

DIN EN 1009-1

ICS 73.120; 91.220

**Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und
ähnlichen festen Stoffen –
Sicherheit –
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen für Aufbereitungsmaschinen und
-anlagen;
Deutsche Fassung EN 1009-1:2020**

Machines for mechanical processing of minerals and similar solid materials –
Safety –
Part 1: Common requirements for machinery and processing plants;
German version EN 1009-1:2020

Machines pour le traitement mécanique des minéraux et des matières solides similaires –
Sécurité –
Partie 1: Prescriptions communes pour les machines et installations pour le traitement des
matériaux;
Version allemande EN 1009-1:2020

Gesamtumfang 94 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-13-09 AA „Zerkleinerungs- und Siebmaschinen (SpA CEN/TC 151/WG 9)“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Aufbereitungsmaschinen und -anlagen“ sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

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

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

ISO 3864-1:2011	siehe	DIN ISO 3864-1:2012-06
ISO 3864-2:2016	siehe	DIN ISO 3864-2:2017-11
ISO 3864-3:2012	siehe	DIN ISO 3864-3:2012-11
CR 1030-1:1995	siehe	DIN CEN/TR 1030-2:2016-11

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3864-1:2012-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

DIN ISO 3864-2:2017-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2016)*

DIN ISO 3864-3:2012-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen (ISO 3864-3:2012)*

DIN CEN/TR 1030-2:2016-11, *Hand-Arm-Schwingungen — Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen — Teil 2: Maßnahmen am Arbeitsplatz*

Deutsche Fassung

Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien
und ähnlichen festen Stoffen —
Sicherheit —
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen für
Aufbereitungsmaschinen und -anlagen

Machines for mechanical processing of minerals and
similar solid materials —
Safety —
Part 1: Common requirements for machinery and
processing plants

Machines pour le traitement mécanique des minéraux
et des matières solides similaires —
Sécurité —
Partie 1: Prescriptions communes pour les machines et
installations pour le traitement des matériaux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. April 2020 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 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Öffnungen	13
4.2.1 Durchgangsöffnungen	13
4.2.2 Zugangsöffnungen	16
4.2.3 Öffnungen zur Sichtinspektion	16
4.3 Vermeidung des Einschließens von Personen	16
4.4 Dauerhafte Zugangseinrichtungen	16
4.5 Bedienstation	16
4.6 Manuelle Sortierstation	17
4.7 Lagereinrichtungen	17
4.7.1 Allgemeines	17
4.7.2 Oberseite der Lagereinrichtung	17
4.7.3 Zugang zum Silo	18
4.8 Einrichtungen zur Staubentfernung	18
4.9 Sicht	18
4.9.1 Prozessüberwachung	18
4.9.2 Beleuchtung	19
4.10 Steuerungen	19
4.10.1 Allgemeines	19
4.10.2 Hauptbedienstand	20
4.10.3 Stellteile	20
4.10.4 Not-Halt-Einrichtungen	21
4.10.5 Fernsteuerungen	21
4.10.6 Anlaufbetriebsarten	22
4.11 Schutzmaßnahmen	24
4.11.1 Allgemeines	24
4.11.2 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	24
4.11.3 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen	24
4.11.4 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit oder ohne Zuhaltung	25
4.12 Zugang zu feststehenden abgeschlossenen Bereichen mit Teilen im Betrieb durch Türen (z. B. Gaswäscher, Kugelmühle)	25
4.13 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen	25
4.14 Hydraulik und Pneumatik	30
4.14.1 Hydraulik	30
4.14.2 Pneumatik	30
4.15 Stützen für Service und Instandhaltung	30
4.15.1 Allgemeines	30
4.15.2 Mechanische Stützen	31
4.16 Elektrische Einrichtungen	31

4.16.1	Allgemeines	31
4.16.2	Elektrische Leitungen	31
4.17	Heben, Fixieren und Transport	32
4.17.1	Allgemeines	32
4.17.2	Konstruktion der Anschlagpunkte zu Transportzwecken	32
4.17.3	Lage der Anschlagpunkte zum Fixieren und Heben zu Transportzwecken	32
4.17.4	Kennzeichnung der Anschlagpunkte zum Fixieren und Heben zu Transportzwecken	32
4.17.5	Sonstige Hebe-Anschlagpunkte zur Handhabung, Errichtung und Installation von Bauteilen, Verschleißteilen, Motoren oder anderen Unterbaugruppen	33
4.18	Instandhaltung	33
4.18.1	Allgemeines	33
4.18.2	Regelmäßige Instandhaltung	33
4.18.3	Außerordentliche Instandhaltung	34
4.19	Dämpfungseinheiten	34
4.20	Geräusche	34
4.20.1	Geräuschminderung als Sicherheitsanforderung	34
4.20.2	Nachweis der geräuschbezogenen Anforderungen anhand von Geräuschemissionswerten	35
4.21	Vibrationen	35
4.21.1	Vibrationsminderung als Sicherheitsanforderung	35
4.21.2	Vibrationsmessung	36
5	Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	36
6	Benutzerinformation	41
6.1	Allgemeines	41
6.2	Signale und Warneinrichtungen	41
6.3	Begleitdokumente (insbesondere: Betriebsanleitung)	41
6.3.1	Allgemeines	41
6.3.2	Beschreibung der Maschine	41
6.3.3	Anleitungen für Transport, Handhabung und Lagerung der Maschine und ihrer abnehmbaren Teile	41
6.3.4	Anleitungen zum Aufbau und zum Gebrauch der Maschine	42
6.3.5	Anleitungen für Instandhaltung und Inspektionen	43
6.3.6	Ersatzteilliste	44
6.4	Kennzeichnung	44
6.5	Bildzeichen	45
6.6	Errichtungs- und Transportanleitungen	45
6.6.1	Errichtung	45
6.6.2	Transport	45
Anhang A (normativ)	Kabellose Steuerungen	46
A.1	Einleitung	46
A.2	Kabelloses Steuerungssystem (CCS)	46
Anhang B (informativ)	Mindestöffnung für Durchgänge	49
B.1	Körperdurchgang	49
Anhang C (informativ)	Berechnung der Maße von Öffnungen	50
Anhang D (informativ)	Beispiele für mechanische Aufbereitungsmaschinen und Begriffe	51
D.1	Anlage (siehe 3.1)	51
D.2	Modulare Maschine (siehe 3.3)	51
D.3	Mobile Maschine (siehe 3.2)	52
D.4	Umschlagsysteme	54
Anhang E (normativ)	Geräuschmessverfahren	55
E.1	Allgemeines	55

E.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels.....	56
E.3	Installationsbedingungen.....	57
E.4	Betriebsbedingung.....	58
E.5	Aufzuzeichnende Informationen	59
E.6	Zu dokumentierende Informationen	59
E.7	Angabe der Geräuschemissionswerte.....	60
Anhang F (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....		71
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		89
Literaturhinweise.....		92

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1009-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 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 dieser Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrags erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

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

Dieser Teil von EN 1009 ist in Verbindung mit mindestens einem spezifischen Teil von EN 1009-2 bis prEN 1009-6 anzuwenden.

EN 1009 „Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen — Sicherheit“ umfasst die folgenden Teile:

- Teil 1: Gemeinsame Anforderungen für Aufbereitungsmaschinen und -anlagen
- Teil 2: Spezifische Anforderungen für Aufgabemaschinen und Stetigförderer
- Teil 3: Spezifische Anforderungen für Brecher und Mühlen
- Teil 4: Spezifische Anforderungen für Klassiermaschinen (Siebmaschinen)
- Teil 5: Spezifische Anforderungen für Reinigungs-, Recycling-, Sortier- und Schlamm-Verarbeitungsmaschinen
- Teil 6: Spezifische Anforderungen für mobile Maschinen (in Vorbereitung)

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

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Maschinensicherheit repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes (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:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

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

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

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 -B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien (Zement, Kalk und Gips, Sand und Kies, Industriemineralien, Metallerze und harte und weiche Gesteins-Zuschlagstoffe, Kohle) und -produkten (Schlacke und Asche, Produktions- und Abbruchabfälle) in Bauwesen und Industrie.

Gegenstand sind die folgenden Typen einzelner Maschinen zur mechanischen Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen:

- Aufgabemaschinen nach EN 1009-2;
- Brecher nach EN 1009-3;
- Mühlen nach EN 1009-3;
- Klassiermaschinen nach EN 1009-4;
- Maschinen zur Reinigung, Wasseraufbereitung, Sortierung (außer Siebe) und Schlamm-Verarbeitung nach EN 1009-5;
- mobile Maschinen nach prEN 1009-6.

Dieses Dokument enthält die gemeinsamen Sicherheitsanforderungen für mechanische Aufbereitungsmaschinen, die zum Abbau, Recycling und zur Aufbereitung von Mineralien und Nebenprodukten (Zement, Kalk und Gips, Sand und Kies, Industriemineralien, Metallerze, Produktions- und Abbruchabfälle, Schlackeverarbeitung, harte und weiche Gesteins-Zuschlagstoffe, Kohle) im Bauwesen und Tagebau eingesetzt werden, und ist zur Verwendung mit einem der Teile EN 1009-2 bis prEN 1009-6 vorgesehen. In diesen maschinenspezifischen Teilen (EN 1009-2 bis prEN 1009-6) werden die Anforderungen aus diesem Dokument nicht wiederholt, sondern die Anforderungen für den betreffenden Maschinentyp ergänzt oder ersetzt.

ANMERKUNG 1 Die in diesem Teil von EN 1009 festgelegten Anforderungen gelten für zwei oder mehr Typen von Maschinen zur mechanischen Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen.

Besondere Anforderungen in EN 1009-2 bis prEN 1009-6 haben Vorrang vor den entsprechenden Anforderungen in diesem Dokument.

Dieses Dokument deckt auch Kombinationen aus zwei oder mehr der erwähnten Maschinen ab, die dann als ganzheitliche Maschine funktionieren. Die im Anwendungsbereich dieses Dokuments beinhalteten Maschinen können feststehend, teilmobil oder mobil sein.

ANMERKUNG 2 prEN 1009-6 „Spezifische Anforderungen für mobile und semi-mobile Anlagen“ ist in Vorbereitung, um spezifische Anforderungen (z. B. Beweglichkeit, Bremsen, Zugang, häufiger Transport) einschließlich Ausnahmen und zusätzliche Anforderungen an mobile und semi-mobile Anlagen abzudecken. Dies bedeutet, dass mobile Maschinen nicht behandelt werden, solange EN 1009-6 nicht von CEN veröffentlicht wurde.

Dieses Dokument behandelt den Transport, die Errichtung, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung von Einzelmaschinen oder Kombinationen von Einzelmaschinen.

Dieses Dokument behandelt signifikante Gefährdungen, die den in diesem Anwendungsbereich aufgeführten Maschinentypen gemeinsam sind, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen für eine vom Hersteller vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung verwendet werden (siehe Anhang F), sowie die Gefährdungen aufgrund der Kombination dieser Maschinen und legt die geeigneten Maßnahmen zur Beseitigung oder Minderung der Risiken fest, die sich aus den signifikanten Gefährdungen ergeben.

Konstruktion aufgrund von Straßenverkehrsvorschriften ist nicht durch dieses Dokument abgedeckt.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- Konstruktion in Verbindung mit Straßenverkehrsvorschriften;
- Gefährdungen, die aus dem Einsatz der Maschinen in explosionsgefährdeten Umgebungen, der Aufbereitung explosiver Materialien und durch Risiken in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit entstehen;
- spezifische Gefährdungen in Verbindung mit mobilen Maschinen.

ANMERKUNG 3 EN ISO 13766-1 und EN ISO 13766-2 legen Prüfverfahren und Abnahmekriterien zur Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit für alle Arten mobiler Baumaschinen fest.

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN 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 547-1:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

EN 547-2:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

EN 547-3:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 3: Körpermaßdaten*

EN 617:2001+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern*

EN 620:2002+A1:2011, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut*¹

EN 795:2012, *Persönliche Absturzausrüstung — Anschlagelinrichtungen*

EN 842:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 1005-1:2001+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*

¹ In Überarbeitung. Eine Ergänzung zur EN 1009-1:2020 ist geplant, um die Verweisung auf die neue Ausgabe von EN 620 zu aktualisieren.

EN 1005-2:2003+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN 1005-4:2005+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

EN 1005-5:2007, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 5: Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen*

EN 12464-1:2011, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

EN 12464-2:2014, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze im Freien*

EN 12600:2002, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuch — Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas*

EN 14253:2003+A1:2007, *Mechanische Schwingungen — Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit — Praxisgerechte Anleitung*

EN 14359:2017, *Hydrospeicher für Hydraulikanwendungen*

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

EN 60529:1991,² *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN 61310-2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)*

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

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 7010:2020, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019)*

EN ISO 7731:2008, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*

² Dieses Dokument ist derzeit von den Änderungen EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 betroffen.

EN ISO 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

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

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

EN ISO 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 13851:2019, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO 13851:2019)*

EN ISO 13855:2010, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)*

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

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

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

EN ISO 14122-1:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1:2016)*

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

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

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

EN ISO 14123-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller (ISO 14123-1:2015)*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 3864-2:2016, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 3864-3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 3864-4:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

ISO 7000:2019, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

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/ui>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Anlage

Kombination von Maschinen und/oder Bauteilen zur mechanischen Aufbereitung von Mineralien, in Anordnung und Steuerung der Funktion einer ganzheitlichen Maschine entsprechend

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Anlage kann eine Kombination aus Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sein oder nicht.

3.2

mobile Maschine

Maschine mit Raupenfahrwerk oder Rädern, die sich selbstfahrend oder gezogen von einem Einsatzort zu einem anderen oder von einem Ort zu einem anderen am selben Einsatzort bewegen lässt

3.3

modulare Maschine

Modul oder Kombination aus Modulen ohne Schienen, Räder oder Bodenverankerung und so konstruiert, dass es/sie teilweise zerlegt werden kann/können, um transportierbar zu sein

BEISPIEL Kufengestell. Siehe Anhang D.

3.4

Unterbaugruppe

Teil einer *Anlage* (3.1), der unabhängig funktionsfähig ist und *mobile Maschinen* (3.2) und/oder *modulare Maschinen* (3.3) oder eine Kombination unvollständiger Maschinen mit einem gemeinsamen Steuerungssystem umfasst

3.5

Durchgangsöffnung

Öffnung, die die Bewegung oder den Eintritt eines gesamten menschlichen Körpers erlaubt (z. B. Tür, Mannloch)

3.6

Zugangsöffnung

Öffnung, durch die ein Mensch sich vorwärts lehnen, nach vorne greifen oder den Oberkörper, Kopf, Arm, die Hand, einen oder mehrere Finger sowie Bein oder Fuß hindurchstrecken kann

3.7

Öffnung zur Sichtinspektion

Öffnung, die aufgrund der Konstruktion oder Größe nur Sichtinspektionen erlaubt

3.8

Arbeitsbereich

Raum, der einer oder mehreren Personen im Arbeitssystem zugeordnet ist, um die Arbeitsaufgabe zu erledigen

3.9

Bedienstation

Bereich, von dem aus ein Bediener die Fahr- und/oder Arbeitsfunktionen der Maschine steuert

3.10

manuelle Sortierstation

Arbeitsbereich (3.8), von dem aus ein Bediener Materialien (z. B. Schmutzstoffe wie Kunststoff, Holz, Metalle usw.) aus dem Förderbandsystem entfernt

3.11

automatisches Starten/Stillsetzen

vorgegebene Abfolge des Startens oder Stillsetzens von Teilen der Maschine/Anlage, indem der Bediener eine oder mehrere Tasten betätigt

3.12

Anlaufwarnung

hör- und sichtbare Warnung mittels Sirenen/Warnlichtern oder anderen Hinweiseinrichtungen an der Anlage

3.13

manuelles Starten/Stillsetzen

Betriebsart, in der der Bediener jeden einzelnen Teil der Maschine separat steuern muss (Drücken einzelner Tasten), um so ein Anlaufen/Anhalten dieses Teils zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Startabfolge von Maschinenteilen ist oftmals vorgegeben.

3.14

Instandhaltungsstart

Betriebsart, in der ein Anlagenteil oder mehrere Anlagenteile vom Bediener außerhalb des normalen Ablaufs (es darf keine vorprogrammierte Anlaufreihenfolge bestehen) gestartet werden und die ausschließlich für Inspektionen, Reinigung oder Prüfung eines einzelnen Maschinenteils vorgesehen ist

3.15

Hochdruck

Druck von mehr als 1 MPa in Rohren und Schläuchen, die Flüssigkeiten enthalten

3.16

außerordentliche Instandhaltung

vorbeugende Instandhaltung, die selten stattfindet und eine wesentliche Auswirkung hinsichtlich der gesamten Lebenszykluskosten hat

[QUELLE: EN 13306:2017, 8.13]

3.17

Silo

Teil des Stetigförderersystems, der verwendet wird, um die festgelegte(n) Art(en) von Schüttgütern für eine bestimmte Zeit zu lagern. Das Silo wird üblicherweise von oben befüllt und an einer oder mehreren unten oder seitlich vorhandenen Auslässen entleert

[QUELLE: EN 617:2001+A1:2010, 3.1]

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen aus diesem Abschnitt entsprechen.

Zusätzlich muss die Maschine den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen entsprechen, die in EN 1009-1 bis prEN 1009-6 nicht behandelt werden.

4.2 Öffnungen

4.2.1 Durchgangsöffnungen

Anhang C enthält Einzelheiten zur Berechnung der folgenden Abmessungen.

- a) Öffnungen für horizontale Vorwärtsbewegung in aufrechter Körperhaltung (Türen) müssen die folgenden Mindestmaße einhalten:

$$A = 2\,031 \text{ mm}$$

$$B = 695 \text{ mm.}$$

Siehe Bild 1.

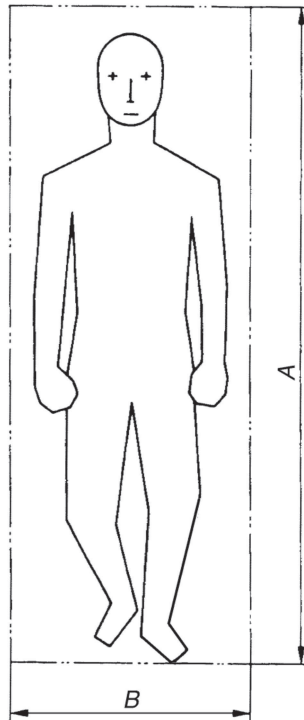


Bild 1 — Öffnung für horizontale Vorwärtsbewegung in aufrechter Körperhaltung (Türen)

- b) Für Mannloch zum Vertikaleinstieg, durch das schnelle aktive Bewegung möglich sein muss, müssen die folgenden Maße mit einem Durchmesser $A \geq 695$ mm. $B < 500$ mm übereinstimmen.

Siehe Bild 2.

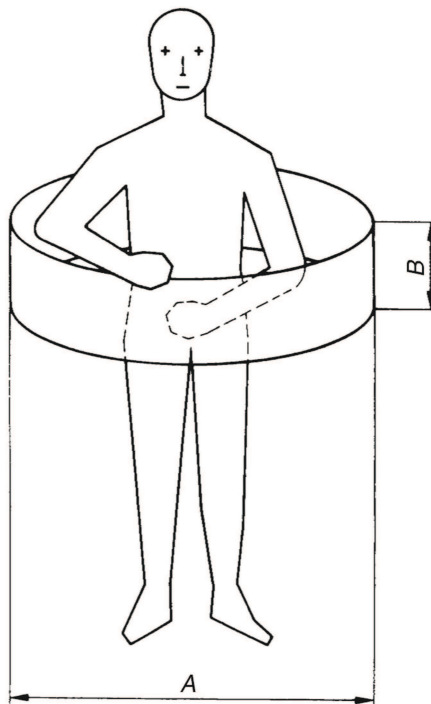


Bild 2 — Mannloch zum Vertikaleinstieg, durch das schnelle aktive Bewegungen möglich sein müssen

- c) Öffnungen zum Einstieg in kniender Körperhaltung müssen mindestens den Maßen: $A = 970 \text{ mm}$ und $B = 695 \text{ mm}$ entsprechen.

Siehe Bild 3.

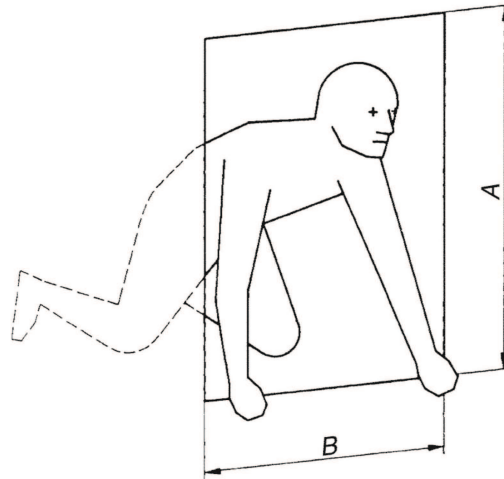


Bild 3 — Öffnung zum Einstieg in kniender Körperhaltung

- d) Alle anderen Durchgangsöffnungen müssen den in Anhang B aufgeführten Maßen entsprechen, sofern sich kein Hindernis hinter der Öffnung befindet.

Wenn dieses Maß für Durchgangsöffnungen aus technischen Gründen nicht eingehalten werden kann (z. B. geringe Maße der Maschine oder Hindernisse im Inneren der Maschine aufgrund von Funktionsgeräten), muss die gesamte Maschine oder ein Teil zusammengeklappt werden, oder falls dies nicht möglich, demontiert werden, um den Zugang zu ermöglichen, und das entsprechende Verfahren ist in der Betriebsanleitung zu erläutern.

ANMERKUNG Im Folgenden sind Beispiele für Vorrichtungen aufgeführt, die entfernt werden könnten, um die Anforderungen an die Mindestmaße zu erfüllen:

- Düsen in Sieben im Fall des vorderseitigen oder rückseitigen Zugangs,
- Siebbeläge im Fall des Zugangs von oben,
- rückseitige Abdichtungseinrichtungen für den rückseitigen Zugang,
- Zuführschurren von Brechern oder
- seitliche Öffnungen.

Wenn die Durchgangsöffnung Zugang zu einem Bereich gewährt, in dem eine Gefährdung durch Fallen aus großer Höhe besteht, muss nahe der Öffnung ein Anschlagpunkt in Übereinstimmung mit EN 795:2012 angebracht werden,

- so dass er mit den oberen Gliedmaßen des Bedieners in seiner erwarteten Körperhaltung nach EN 547 erreicht werden kann;
- in dem von dem Hersteller festgelegten Abstand, um Fallen durch die Öffnung während des Verbindens mit dem Anschlagpunkt zu vermeiden (siehe Abschnitt 6).

4.2.2 Zugangsöffnungen

Für Zugangsöffnungen können EN 547-2:1996+A1:2008 und EN 547-3:1996+A1:2008 als Richtlinie verwendet werden.

Die Bemessung der Zugangsöffnung muss die spezifischen Werkzeuge berücksichtigen, die in dieser Zugangsöffnung zur Verwendung vorgesehen sind. Wenn die gesamte Maschine oder ein Teil davon für den Zugang zu demontieren oder zu klappen ist, muss das entsprechende Verfahren in der Betriebsanleitung erläutert werden.

4.2.3 Öffnungen zur Sichtinspektion

Wo erforderlich, müssen Öffnungen zur Sichtinspektion mit trennenden Schutzeinrichtungen nach 4.11 ausgestattet sein.

Im Fall von Risiken des Herausschleuderns (z. B. Staub, Wasser, Dampf) muss neben der Öffnung zur Sichtinspektion ein Warnzeichen angebracht werden, das Benutzer auf die Notwendigkeit des Tragens der persönlichen Schutzausrüstung hinweist.

4.3 Vermeidung des Einschließens von Personen

Die Maschinen und Anlagen müssen so konstruiert sein, dass eine Person nicht in einem Bauteil der Anlage eingeschlossen werden kann (wie in EN ISO 12100:2010 festgelegt).

Wo Türen angebracht sind, müssen sie so konstruiert sein, dass sie von innen geöffnet werden können, oder es muss eine Vorkehrung getroffen werden, um das Einschließen einer Person im Inneren zu verhindern.

Zusätzliche Anforderungen sind in 4.10 aufgeführt, falls eine weitere Gefährdung innerhalb der Einhausung besteht.

4.4 Dauerhafte Zugangseinrichtungen

Dauerhafte Zugangseinrichtungen müssen EN ISO 14122-1:2016, EN ISO 14122-2:2016, EN ISO 14122-3:2016 und EN ISO 14122-4:2016 entsprechen.

Der Zugang zu Ladungs- sowie Materialabwurfbereichen muss vermieden werden (siehe Abschnitt 6).

4.5 Bedienstation

Wenn die dauerhafte Anwesenheit eines Bedieners an der Bedienstation erforderlich ist, muss eine Kabine vorgesehen werden.

Die Konstruktion von Kabinen muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Schutz des Bedieners vor vorhersehbaren ungünstigen Klimabedingungen. Ein Belüftungssystem und ein regelbares Heizungssystem müssen vorgesehen werden;
- Sichtfenster müssen so konstruiert sein, dass sie einfach und sicher ausgetauscht werden können. Wenn ein Herausschleudern von Material vorhersehbar ist, müssen die Fenster aus Sicherheitsglas nach EN 12600:2002 (Glasklasse 2B2) bestehen;
- wenigstens eine Tür (nach 4.2.1 a)) nach außen öffnend;
- Systeme zur Abschottung gegen Staub (siehe auch 4.8), Geräusche (siehe auch 4.20) und Vibrationen (4.21) müssen vorgesehen werden.

4.6 Manuelle Sortierstation

Die Konstruktion der manuellen Sortierstation muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- die Höhe zwischen Band und Plattform muss für einen stehenden Bediener zwischen 0,80 m und 1,10 m anpassbar sein;
- die Breite des Förderers muss es dem Bediener erlauben, Gegenstände zu greifen, und darf nicht mehr als 600 mm für den Zugang von einer Seite durch einen Bediener oder nicht mehr als 1 200 mm für den Zugang von beiden Seiten (zwei Bediener) in Übereinstimmung mit der Normenreihe EN 1005 betragen;
- die Betriebsgeschwindigkeit des Förderers darf höchstens 0,8 m/s betragen;
- der Förderer muss mit Füllstücken ausgerüstet sein (nach EN 620:2002+A1:2011);
- mindestens ein Not-Halt nach 4.10.4 muss installiert sein.

Wenn Geräusche, Vibrationen, Staub oder ungünstige Klimabedingungen vorhergesehen werden, muss eine nach 4.5 konstruierte Kabine vorhanden sein.

4.7 Lagereinrichtungen

4.7.1 Allgemeines

Silos müssen EN 617:2001+A1:2010 mit den folgenden Ergänzungen und Ausnahmen entsprechen.

Es muss ein Warnzeichen (Piktogramm) neben der Entnahmeeinrichtung angebracht werden, das vor der Gefahr des Quetschens durch Material warnt.

Zusätzlich für den Zugang zur Lagereinrichtung unter den besonderen Bedingungen von Anlagen:

Über jedem Silo ist ein Anschlagpunkt für die persönliche Schutzausrüstung (PSA), der über die oben beschriebenen Laufstege erreicht werden kann. Es müssen Anschlagpunkte vorhanden sein, die die Prüfungen nach EN 795 erfüllen. Der Abstand, um einen Sturz durch die Öffnung während des Verbindens mit dem Anschlagpunkt zu vermeiden, muss festgelegt werden.

Hebeösen und Verzurrungspunkte, die zur Verwendung als Anschlagpunkte für die PSA vorgesehen sind, müssen den Prüfungen nach EN 795:2012 entsprechen.

4.7.2 Oberseite der Lagereinrichtung

Oberhalb der Lagereinrichtung mit Öffnungen:

- müssen ein Fallschutzgitter oder parallel verlaufende Balken mit Öffnungen von höchstens 250 mm × 250 mm angebracht werden, und falls Laufen vorgesehen ist, muss eine klappbare oder entfernbar Plattform nach EN ISO 14122-2:2016 angebracht werden;

Die Belastungsuntergrenzen von Schutzgitter und Plattform müssen nach EN ISO 14122-2:2016, 4.2.5, bestimmt werden. Zusätzliche Last, die auf der Absturzsicherungseinrichtung gelagert werden könnte, muss berücksichtigt werden (z. B. Blockierung oder gefrorene Zuschlagstoffe). Eine Überprüfung muss durch Prüfung oder Berechnung vorgenommen werden.

Bei der Konstruktion der Absturzsicherung sollten die Arbeitsbedingungen erwogen werden;

- ein Geländer oder der obere Teil der Lagereinrichtung muss EN ISO 14122-3:2016, Abschnitt 6, entsprechen.

4.7.3 Zugang zum Silo

Der Zugang zum Silo muss durch eine feststehende trennende Schutzeinrichtung verhindert werden.

- In Ergänzung zu EN 617:2001+A1:2010, 4.1.10, ist die Neigung der Oberseite von Pulversilos als Plattform zu betrachten.

Mit den folgenden Ausnahmen von EN 617:2001+A1:2010:

- EN 617:2001+A1:2010, 4.1.6.2: Steigleitern dürfen nicht dauerhaft im Innern des Silos angebracht werden, außer wenn sie vor Kontakt mit den gelagerten Materialien geschützt sind.
- EN 617:2001+A1:2010, 4.1.10: Dauerhafte Zugangseinrichtungen müssen dort an der Oberseite des Silos angebracht werden, wo ein Zugang vorhergesehen ist z. B. Mannloch, Sicherheitsventil, Filter oder jede andere instandhaltungsbedürftige Einrichtung.

4.8 Einrichtungen zur Staubentfernung

Die gesamte Anlage muss so konstruiert sein, dass die Staubemission in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von EN ISO 14123-1:2015 vermindert wird.

Die größten staubverursachenden Quellen sind:

- Beschickungseinrichtung;
- Brecher;
- Siebeinrichtung;
- Entnahme-/Zuführeinrichtung;
- Stetigförderer;
- Luftbewegung (z. B. Belüftung).

Die folgenden Einrichtungen bieten mögliche Lösungen zur Minderung der Staubemission:

- Einrichtungen zum Wassersprühen/Vernebeln;
- Emulsionssprühanlagen;
- Einrichtungen zum Einkapseln, Verschließen, einschließlich Dekompression;
- Vakuum Filterentstaubung;
- elektrostatische Entstaubung.

ANMERKUNG Für die Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen können nationale Bestimmungen gelten, z. B. für einatembaren kristallinen Quarzstaub.

4.9 Sicht

4.9.1 Prozessüberwachung

An Anlagen und modularen Maschinen müssen Mittel (z. B. Zugangsmittel oder speicherprogrammierbare Steuerung) vorhanden sein, die eine Überwachung des Prozesses an einigen entscheidenden visuellen

Punkten und Stellen, an denen eine Probennahme erforderlich ist, durch Direktsteuerung oder indirekte Steuerung ermöglichen. Siehe besondere Teile für entscheidende Überwachungspunkte.

4.9.2 Beleuchtung

An der Anlage müssen die Zugangseinrichtungen, die Standflächen und die Bedienstation beleuchtet sein.

Die Kabinen müssen über ein inneres Beleuchtungssystem verfügen.

Zur Instandhaltung und Probennahme müssen Einrichtungen zum Einstecken von kabelgebundenen Handlampen und/oder aufladbaren kabellosen Handlampen vorhanden sein. Wenn ein Zugang häufiger als einmal pro Monat erforderlich ist, muss die Beleuchtung fest installiert werden.

Die Beleuchtungsstärken müssen Tabelle 1 entsprechen, ungeachtet der Arbeitszeit (Tag und/oder Nacht) oder der Arbeitsumgebung (drinnen oder draußen).

Tabelle 1 — Durchschnittliche Beleuchtungsstärken

Ort	Durchschnittliche Beleuchtungsstärke, der entsprochen werden muss (siehe EN 12464-1:2011) für Innenräume	Durchschnittliche Beleuchtungsstärke, der entsprochen werden muss (siehe EN 12464-2:2014) für Außenbereiche
Tunnel, Gruben, Sichtprüfung	50 lx	50 lx
Gänge, Verkehrsbereiche für Fußgänger und Passagen, Fahrzeugwende-, Belade- und Entladestellen	50 lx	50 lx
Laufstege ausschließlich für Fußgänger	N/A	5 lx
Treppen und Leitern	150 lx	50 lx
Instandhaltung, Probennahmestelle	300 lx	200 lx
Bedienstand, Kabine	500 lx	N/A

4.10 Steuerungen

4.10.1 Allgemeines

Steuerungen müssen in Übereinstimmung mit EN 894-1:1997+A1:2008, EN 894-3:2000+A1:2008, EN ISO 14118:2018 und EN 60204-1:2006 konstruiert sein.

Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) müssen EN 60204-1:2006, 9.2, oder EN ISO 4413:2010 entsprechen, wenn sie hydraulisch gesteuert werden.

Zweihandschaltungen müssen EN ISO 13851:2019 entsprechen.

Bei eingebauten berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen muss die Annäherungsgeschwindigkeit EN ISO 13855:2010 entsprechen.

Jede Unterbaugruppe einer Anlage muss für die unabhängige Steuerung konstruiert sein, vorausgesetzt, die Steuersequenz stimmt mit dem Beschickungs-/Leerungsvorgang jeder Unterbaugruppe der Anlage überein.

Jede Anlage oder Unterbaugruppe muss mit einer abschließbaren Einrichtung zur Trennung von Energiequellen in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2006, 4.3, oder EN ISO 4413:2010, EN ISO 4414:2010 ausgestattet sein. Wenn der bestimmungsgemäße Gebrauch der Maschine Eingriffe an einer Unterbaugruppe einer Anlage durch Lockout/Tagout (LOTO) der Unterbaugruppe (siehe 6.3.5) beinhaltet, muss eine unbeabsichtigte Materialbeschickung automatisch verhindert werden (z. B. durch Abschalten materialzuführender Unterbaugruppen gleichzeitig oder früher als die Unterbaugruppe, an der der Eingriff erfolgt, oder durch Umleiten des Materials) einschließlich durch Anbringen entsprechender Warnhinweise auf die Anwesenheit einer Person oder das Erfordernis einer zweiten Person. Die Abschaltung materialabführender Unterbaugruppen muss abhängig von den Gefährdungen sein, die während des Eingriffs bestehen.

ANMERKUNG Die Teile EN 1009-2 bis prEN 1009-6 enthalten gegebenenfalls spezifische Anforderungen.

4.10.2 Hauptbedienstand

Jede Unterbaugruppe einer Anlage muss für die unabhängige Steuerung vom Hauptbedienstand aus konstruiert sein, z. B. durch Ein-/Aus-Steuerung, vorausgesetzt, die Steuersequenz stimmt mit dem Beschickungs-/ Leerungsvorgang jeder Unterbaugruppe der Anlage überein.

Stellteile müssen die zu steuernden Teile logisch beeinflussen und eindeutig gekennzeichnet sein, damit dem Bediener die Funktion jedes Stellteils ohne besondere Erwägungen bekannt ist. Wo dies sinnvoll ist, muss die Verwendung dauerhafter verschleiß-, wetter- und lichtbeständiger Symbole der Verwendung schriftlicher Bezeichnungen vorgezogen werden.

4.10.3 Stellteile

Stellteile müssen so angeordnet sein, dass der Bediener sicherstellen kann, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten, oder es müssen Maßnahmen (z. B. Schlüsseltransfersystem) zur Verhinderung einer Inbetriebsetzung bei Personen im Gefahrenbereich getroffen werden.

Wenn keine Sicht auf den Gefahrenbereich machbar ist, muss vor Inbetriebsetzung der Maschine ein akustisches und/oder visuelles Warnsignal ausgegeben werden (siehe 6.2). Die Personen im Gefahrenbereich müssen Zeit haben, diesen zu verlassen (siehe 4.10.6) oder das Anlaufen der Maschine zu verhindern, und die Betriebsanleitung muss ein sicheres Betriebsverfahren dieser Funktionen erläutern (siehe 6.3.4).

Stellteile und Anzeigeeinheiten müssen so angeordnet sein, dass sie sicher betätigt bzw. abgelesen werden können. Das bedeutet, dass der Bediener sich beim Betätigen der Stellteile nicht in folgenden Gefahrenbereichen aufhält:

- Zerkleinerungsprozess (Brechen);
- Brechraum;
- Fördereinrichtungen;
- Bereich rund um den Aufgabetrichter, wenn Aufgabegut aus dem Trichter, von Lastwagen, Schaufeln oder Ähnlichem fallen könnte;
- Abwurfbereich der Maschine, in dem Material von Maschine oder Magnetabscheider ausgetragen wird;
- Leistungseinheit;
- Kraftübertragung.

Zur Minimierung von Gefährdungen müssen Maschinen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen unter Normalbedingungen nach einer Programmsequenz angehalten werden, die zunächst das Material aus dem Sieb, dem Brecher und von Gurtförderern usw. entleert, bevor die Maschine vollständig angehalten wird.

Eine Ausnahme sollte Maschinen mit Ladungskreislauf eingeräumt werden oder wenn der Bediener einen schnelleren Stopp für geeignet erachtet. In diesen Fällen muss das Steuerungssystem den Bediener vor Anhalten der Maschine darauf hinweisen, dass sich noch Material auf oder in der Maschine befinden könnte.

Zweihandsteuerungen und Befehlseinrichtungsfunktionen mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) müssen ortsfeste Stellteile sein, die Sicht auf die gesteuerten Elemente bieten und/oder aus tragbaren Steuereinheiten (Fernsteuerung) bestehen. Das gilt beispielsweise für die folgenden beweglichen Teile:

- Ausleger;
- Zuführungsvorrichtung/Kippen des Aufgabetrichters, Kippen der Aufgabeplatte, Kippen des Klapprostes des Aufgabetrichters;
- Klappwand des Aufgabetrichters;
- Klappen und Kippen des Förderers;
- Siebwinkелеinstellung;
- Zylinderantriebe, die die Maschine aus der Transportposition in die Betriebsposition versetzen;
- Zylinderantriebe für zusätzliche Anbaugeräte;
- Antriebe für bewegliche Schurren.

4.10.4 Not-Halt-Einrichtungen

Alle Maschinen müssen mit einer Not-Halt-Funktion ausgestattet sein. Die Funktion muss nach EN ISO 13850:2015 ausgewählt (d. h. Not-Halt-Kategorie 0 oder 1) und konstruiert werden.

Mindestens eine Not-Halt-Einrichtung der Kategorie 0 nach EN ISO 13850:2015 muss am Bedienstand vorgesehen werden.

ANMERKUNG 1 Bei Maschinen mit einer trägheitsbedingten langen Abbremsdauer (z. B. Hammerbrecher, Prallbrecher, Walzbrecher, Backenbrecher, Kreiselbrecher, senkbarer Gurtförderer) kann ein sofortiges Anhalten der Maschine Gefährdungssituationen hervorrufen.

ANMERKUNG 2 Bei komplexen Anlagen können separate Not-Halt-Funktionen anstelle einer allgemeinen Not-Halt-Vorkehrung eingebaut werden, um die verschiedenen Maschinenmodule einzeln anhalten zu können und damit auch den Bedarf des Anhaltens zuführender oder abführender Maschinenmodule zu berücksichtigen.

4.10.5 Fernsteuerungen

Fernbeststeuerungen müssen die Anforderungen nach Anhang A erfüllen.

Wenn eine Fernbeststeuerung vorhanden ist, muss die Möglichkeit, dass konkrete Signale nicht empfangen werden bis hin zum Kommunikationsausfall für die Not-Halt-Einrichtung berücksichtigt werden. Eine Verzögerungszeit der Not-Halt-Einrichtung darf nicht gestattet werden, mit Ausnahme der Reaktionszeit des Systems, die 1 s nicht überschreiten sollte; die Reaktionszeit des Systems muss bei der Risikobeurteilung berücksichtigt werden (siehe Tabelle 3).

4.10.6 Anlaufbetriebsarten

4.10.6.1 Allgemeines

Wenn die Maschine so konstruiert und gebaut wurde, dass sie in verschiedenen Steuerungs- oder Betriebsarten verwendet werden kann, die unterschiedliche Schutzmaßnahmen erfordern und unterschiedliche Auswirkungen auf die Sicherheit haben, muss sie mit einem Betriebsartenwahlschalter ausgestattet sein, der in jeder Position verriegelt werden kann (z. B. Schlüsselschalter). Jede Position des Wahlschalters muss klar erkennbar sein und einer einzelnen Steuerungs- oder Betriebsart entsprechen.

Der Wahlschalter darf durch ein anderes Auswahlverfahren ersetzt werden, das die Verwendung bestimmter Funktionen der Maschine auf eine bestimmte Kategorie von Bedienern beschränkt (z. B. Zugangscode).

Wenn die automatische Betriebsart implementiert ist, muss ebenfalls eine Instandhaltungsbetriebsart vorhanden sein.

Die Betriebsartenauswahl allein darf keinen Maschinenbetrieb auslösen. Eine getrennte Betätigung der Anlaufsteuerung muss erforderlich sein.

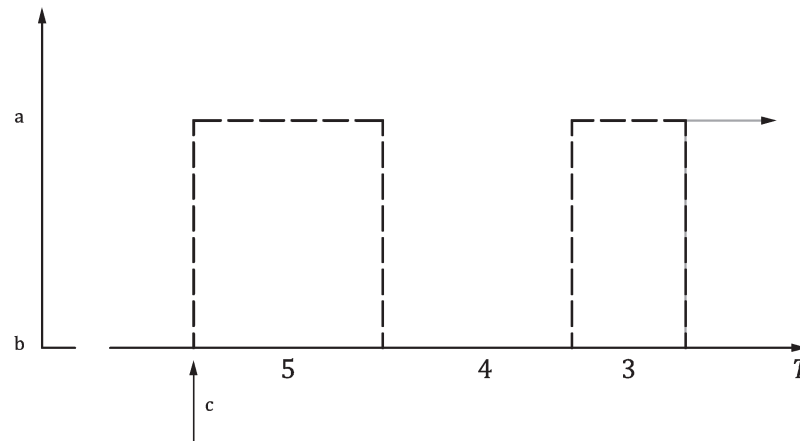
4.10.6.2 Automatisches Starten/Stillsetzen

Wenn ein automatischer Start eingeleitet wurde, muss eine Warnung vor dem Inbetriebsetzen eines Anlageteils für eine Dauer von 5 s ausgegeben werden, gefolgt von einer Verzögerung von 4 s (ohne Anlaufwarnung) und dann eine weitere Anlaufwarnung von 3 s, nach der der erste Anlageteil ohne Verzögerung gestartet wird (siehe Bild 4).

Wenn es innerhalb des automatischen Inbetriebsetzens eine Zeitverzögerung in der Abfolge zwischen dem Anlaufen eines Anlageteils und der Inbetriebsetzung eines nachfolgenden Teils von mehr als 60 s gibt, muss erneut eine Anlaufwarnung von 3 s vor Inbetriebsetzung dieses Anlageteils ausgegeben werden.

Wenn ein automatischer Stopp eingeleitet wurde, muss die Anlage gemäß der vorgegebenen Abfolge anhalten, wobei die Zeitverzögerung zwischen dem Anhalten eines Anlagenelements und dem Anhalten eines nachfolgenden Anlagenelements in der Abfolge eingehalten werden muss.

Bei großen und komplexen Anlagen dürfen bei automatischer Betriebsart die angegebenen Abfolgedauern von dem Hersteller auf der Grundlage der Risikobeurteilung verlängert werden.



Legende

- a ein
- b aus
- c Startschalter
- T Zeit in s
- — — Anlaufwarnung
- > Anlagenteil

Bild 4 — Anlaufwarnung

4.10.6.3 Manuelles Starten/Stillsetzen

Manuelles Starten/Stillsetzen muss aus einer bewussten Betätigung durch den Bediener für jede Aktion der Maschine in der folgenden Abfolge bestehen:

- Anlaufwarnung vor dem Start jedes Anlagenteils für eine Dauer von 5 s,
- gefolgt von einer Zeitverzögerung von 4 s (ohne Anlaufwarnung),
- anschließend eine weitere Anlaufwarnung von 3 s (siehe Bild 4).

4.10.6.4 Starten/Stillsetzen im Instandhaltungsmodus

Der Start im Instandhaltungsmodus darf keinen Betrieb der gesamten Anlage zulassen.

Der Betrieb im Instandhaltungsmodus darf über die bestehenden Tasten für Start/Stopp im Handbetrieb ausgeführt werden, wenn die Maschine in diese Betriebsart versetzt wurde, oder durch Auswahl eines Bauteils und Ausgabe eines Start-Stopp-Signals über die Bedienerschnittstelle (MMS) im Instandhaltungsmodus oder anhand einer anderen Methode oder über andere Tasten, die für den Instandhaltungsmodus vorgesehen sind.

Die Anlaufwarnung muss der Anforderung nach 4.10.6.3 entsprechen.

Wenn zur Instandhaltung eine trennende Schutzeinrichtung verschoben oder entfernt und/oder eine nichttrennende Schutzeinrichtung deaktiviert werden muss und es zum Zweck dieser Arbeitsschritte erforderlich ist, die Maschine oder Teile der Maschine in Betrieb zu nehmen, muss die Sicherheit des Bedieners erreicht werden, indem gleichzeitig:

- alle anderen Steuerungsarten durch Vorsehen eines verriegelbaren Betriebsartwahlschalters deaktiviert werden;

- der Betrieb gefahrbringender Elemente nur durch dauerhafte Betätigung einer Zustimmungseinrichtung, einer Zweihandschaltung oder einer Befehlsreinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) ermöglicht wird,
- der Betrieb gefahrbringender Elemente nur unter reduzierten Risikobedingungen (z. B. reduzierte Geschwindigkeit, reduzierte Leistung/Kraft, schrittweise, mit einer begrenzten Bewegungssteuerungseinrichtung) zugelassen wird, wie in den spezifischen Teilen EN 1009-2:2020 und EN 1009-3:2020 festgelegt, und
- gefahrbringende automatische Funktionen (z. B. durch Sensoren gestartete Funktionen) verhindert werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel ist die Sicherheitsfunktion für die motorunterstützte Rotation eines Prallbrechers, während das Gehäuse offen ist, siehe 4.13, Tabelle 3.

4.11 Schutzmaßnahmen

4.11.1 Allgemeines

Trennende Schutzeinrichtungen müssen in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von EN ISO 14120:2015, Abschnitt 6, ausgewählt werden.

Bewegliche Teile der Kraftübertragungsteile müssen mit entweder feststehenden oder beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit EN ISO 14120:2015 abgetrennt werden. Das gilt insbesondere für:

- a) Antriebsriemen, Lüfter, Zündeinrichtung, Generator usw.
- b) Lüfter für Motor, Hydraulikölkühler usw.
- c) Mechanische Antriebe wie Antriebswellen, Exzenter, Schwungräder, Rollen, Riemen, Ketten und mechanische Kupplungen usw.

4.11.2 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen.

Die direkt am Arbeitsprozess beteiligten beweglichen Teile müssen durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen geschützt werden.

4.11.3 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen.

Klapptüren, Luken oder Hauben müssen in offener Stellung verriegelbar sein, z. B. mittels Riegel oder Zylinder, wenn ein Verletzungsrisiko durch unbeabsichtigtes Schließen besteht.

Wenn die zur Handhabung der Tür benötigte Kraft größer als 250 N ist, unter Berücksichtigung des normalen menschlichen Kraftvermögens, müssen Entlastungsmittel vorhanden sein.

Nachweis: durch Messung oder Prüfung mit der Borg-Skala.

4.11.4 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit oder ohne Zuhaltung

Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen. Sie müssen sicher befestigt sein und Verriegelungseinrichtungen nach EN ISO 14119:2013 verwenden.

Verriegelungseinrichtungen und Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung müssen:

- alle Energien im Gefahrenbereich abschalten (z. B. mechanische, elektrische, pneumatische, hydraulische, Kraftstoffe);
- schwer zu überbrücken sein (EN ISO 14119:2013).

Im Fall der Gefahr des Eingeschlossenseins im Gefahrenbereich für den Bediener siehe 4.3.

ANMERKUNG Schlüsseltransfersysteme (nach EN ISO 14119:2013, B.2) ermöglichen die Übereinstimmung mit allen diesen Anforderungen.

4.12 Zugang zu feststehenden abgeschlossenen Bereichen mit Teilen im Betrieb durch Türen (z. B. Gaswäscher, Kugelmühle)

Wenn eine Maschine rundum geschützt ist (z. B. durch einen Zaun) und ein Zugang im laufenden Betrieb der Teile vorgesehen ist, muss der Zugang durch in Übereinstimmung mit EN ISO 14120:2015 und EN ISO 14119:2013 konstruierte Türen verhindert werden.

ANMERKUNG Spezifische Anforderungen werden in EN 1009-2 bis prEN 1009-6 z. B. für Gaswäscher, Kugelmühlen und Erzbrecher angegeben.

4.13 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungssysteme müssen EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Die Mindestanforderungen an Performance Levels müssen der folgenden Tabelle 2 entsprechen:

Tabelle 2 — Erforderlicher Performance Level der Sicherheitsfunktion — Sicherheitsbezogene Teile für Steuerungssysteme

Sicherheitsfunktion	Erklärung	Erforderliche Performance Levels nach EN ISO 13849-1:2015	Siehe auch Unterabschnitt/Teil
Not-Halt-Einrichtung: Fähigkeit zum Anhalten	Ein Not-Halt-Schaltkreis mit dazugehörigen Not-Halt-Stellteilen muss an der Anlage/mobilen Maschine vorhanden sein.	c	4.10.4
Befehlseinrichtungsfunktion mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) für Stützbeine: Sicheres Anhalten der Bewegung	Loslassen des Stellteils zum Aus- oder Einfahren der Stützbeine, die durch Absenken Kontakt zwischen der Maschine und dem Untergrund herstellen sollen, muss zum sicheren Anhalten der Bewegung führen. ^a	b	prEN 1009-6 ^g
Befehlseinrichtungsfunktion mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) für die Fahrbewegung: Sicheres Anhalten der Bewegung	Loslassen des Fernsteuerungs-Stellteils für die Fahrbewegung der mobilen Maschine muss zum sicheren Stillstand führen. ^a	c Diese PLr kann durch Verwendung einer Stopptaste mit PLr = c oder einem Not-Halt-Befehlsgerät auf der Fernsteuerung auf PLr = b gesenkt werden, sofern ein Kommunikationsausfall ebenfalls als PLr = c erachtet wird.	prEN 1009-6 ^g
Verhinderung unbeabsichtigter Fahrbewegung	Eine unbeabsichtigte Fahrbewegung der mobilen Maschine darf nicht möglich sein.	c	prEN 1009-6 ^g
Befehlseinrichtungsfunktion mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) für Schwenken oder Klappen von Gurtförderern, Trichterwänden, Siebeinheiten: Sicheres Anhalten der Bewegung	Loslassen des Stellteils zum Schwenken oder Klappen von Gurtförderern, Trichterwänden, Siebeinheiten muss zum sicheren Anhalten der Bewegung führen. ^{a,b}	b	4.10
Befehlseinrichtungsfunktion mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) zum Öffnen/Schließen des Brechgehäuses: Sicheres Anhalten der Bewegung	Loslassen des Stellteils zum Öffnen/Schließen des Brechgehäuses muss zum sicheren Anhalten der Bewegung führen. ^{a,b}	c	4.10

Sicherheitsfunktion	Erklärung	Erforderliche Performance Levels nach EN ISO 13849-1:2015	Siehe auch Unterabschnitt/Teil
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung für Prallbrecher, Prallmühle, Hammermühle, Hammerbrecher, Walzenbrecher, Waschtrommel und dynamischen Luftstromsichter Verhinderung des unerwarteten Anlaufs	Bei Prallbrechern, Prallmühle, Hammermühle, Hammerbrecher, Walzenbrecher darf ein unbeabsichtigter Anlauf nicht möglich sein, solange bewegliche Teile des Brechers zugänglich sind. ^c Wenn bei Instandhaltungsarbeiten an der Waschtrommel das Erreichen dieses Bereichs für Inspektionen über eine Zugangstür erforderlich ist, muss der Zugang durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung, z. B. Schlüsseltransfersystem, nach EN ISO 14119:2013, B.2, gesichert werden. Wenn bei Instandhaltungsarbeiten an dem dynamischen Luftstromsichter das Erreichen dieses Bereichs für Inspektionen über eine Zugangstür erforderlich ist, muss eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung nach EN 1009-1:2019, 4.11.4, vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass kein Zugang zu dem Rotor möglich ist, bevor die Drehung des Rotors gestoppt wurde.	c	4.10, 4.11.4, EN 1009-3:2020, 4.4 EN 1009-5:2020, 4.9 und 4.15
Verhinderung des unerwarteten Anlaufs von Backenbrecher/Kegelbrecher während Instandhaltungsarbeiten in der Brechkammer: Trennung der Antriebsenergie	Bei Backenbrechern/Kegelbrechern darf ein unerwarteter Anlauf während Instandhaltungsarbeiten in der Brechkammer nicht möglich sein, wenn die Hauptstromversorgung aktiv sein muss (zum Beispiel: laufender Dieselmotor erforderlich für Strom oder andere Energien bei der Instandhaltung). ^d	c	4.10, EN 1009-3:2020, 4.2.4