

DIN EN 415-10**DIN**

ICS 55.200

Einsprüche bis 2011-11-19

Entwurf**Sicherheit von Verpackungsmaschinen –
Teil 10: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung prEN 415-10:2011**

Safety of packaging machines –
Part 10: General requirements;
German version prEN 415-10:2011

Sécurité des machines d'emballage –
Partie 10: Demandes générales;
Version allemande prEN 415-10:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-09-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 93 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-08-01.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 146 „Verpackungsmaschinen — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 415-10:2011

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Fachbereich „Verpackungsmaschinen“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller von Verpackungsmaschinen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

Die im Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 10: Allgemeine Anforderungen

Sécurité des machines d'emballage — Partie 10 : Demandes générales

Safety of packaging machines — Part 10: General Requirements

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Beschreibung von Verpackungsmaschinen.....	12
4 Liste der Gefährdungen an Verpackungsmaschinen	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Mechanische Gefährdungen.....	12
4.2.1 Bewegliche Teile.....	12
4.2.2 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	12
4.2.3 Verlust der Standfestigkeit	12
4.2.4 Gefährdungen durch bewegliche trennende Schutzvorrichtungen	13
4.3 Pneumatische und hydraulische Ausrüstung	13
4.4 Gefährdungen durch elektrische Ausrüstung	13
4.5 Gefährdungen durch elektrostatische Vorgänge	13
4.6 Thermische Gefährdungen	14
4.6.1 Heiße Oberflächen	14
4.6.2 Kalte Oberflächen	14
4.7 Lärm	14
4.8 Strahlung	14
4.9 Gefährdungen durch Produkte und Materialien	15
4.9.1 Gefährdungen durch Produkte.....	15
4.9.2 Gefährdungen durch Packstoffe.....	15
4.10 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	15
4.11 Gefährdungen durch Vernachlässigung hygienischer Gestaltungsgrundsätze	16
4.12 Gefährdungen durch Ausfälle	16
4.12.1 Allgemeines.....	16
4.12.2 Ausfall der Energiezufuhr	16
4.12.3 Ausfall von sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung	16
4.12.4 Ausfall von elektronischen Antriebssystemen.....	16
4.13 Gefährdungen durch das Vorhandensein gespeicherter Energie.....	16
4.14 Gefährdungen durch Ferndiagnose oder -steuerung	17
4.15 Vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch	17
4.16 Gefährdungen durch Vorrichtungen oder Prozesse	17
4.16.1 Schneidvorrichtungen.....	17
4.16.2 Schweißvorrichtungen	17
4.16.3 Folienrollen-Abspulvorrichtungen.....	18
4.16.4 Förderer	18
4.16.5 Antriebssysteme	20
4.16.6 Kurbeln und Handräder.....	20
4.16.7 Format- oder Produktumstellung.....	20
4.16.8 Schmelzklebeausrüstung	20
4.16.9 Verpacken unter modifizierter Atmosphäre	21
5 Sicherheitsanforderungen oder Schutzmaßnahmen	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Anforderung zur Minimierung mechanischer Risiken	21

	Seite
5.2.1	Schutzmaßnahmen gegen Risiken aufgrund beweglicher Teile 21
5.2.2	Anforderungen zur Verhinderung von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen..... 49
5.2.3	Standsicherheit von Maschinen 50
5.2.4	Verhinderung von Gefährdungen durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen 51
5.3	Pneumatische und hydraulische Ausrüstung 51
5.4	Elektrische Ausrüstung 51
5.4.1	Allgemeines 51
5.4.2	Netz-Trenneinrichtung 51
5.4.3	Ausgenommene Stromkreise 51
5.4.4	Schutz gegen elektrischen Schlag 51
5.4.5	Schutzart 52
5.5	Elektrostatische Vorgänge 52
5.6	Thermische Gefährdungen..... 52
5.6.1	Heiße Oberflächen 52
5.6.2	Kalte Oberflächen 53
5.7	Lärminderung 53
5.8	Strahlung 54
5.8.1	Allgemeines 54
5.8.2	Laserstrahlung..... 54
5.9	Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte, Substanzen und Materialien 55
5.9.1	Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Substanzen..... 55
5.9.2	Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte 55
5.9.3	Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Packstoffe..... 57
5.10	Ergonomische Gestaltungsgrundsätze 58
5.10.1	Betrieb der Maschine 58
5.10.2	Bedienerschnittstelle sowie an der Maschine angebrachte Regel- und Steuereinrichtungen..... 58
5.10.3	Handhabung von Maschinenteilen 58
5.10.4	Beladen mit Packstoffen..... 58
5.10.5	Beladen mit Produkten oder Entladen von Packungen 59
5.10.6	Format- und Produktumstellungen 59
5.10.7	Reinigung der Maschine 59
5.10.8	Instandhaltung..... 59
5.10.9	Bewegen der Maschine..... 59
5.11	Anforderungen an eine hygienegerechte Gestaltung 60
5.12	Ausfälle..... 60
5.12.1	Ausfälle von Energieversorgungen..... 60
5.12.2	Steuerfunktionen 60
5.12.3	Ausfälle sicherheitsbezogener Teile von Steuersystemen..... 63
5.12.4	Vermeidung von unerwartetem Anlauf 63
5.13	Gespeicherte Energie..... 66
5.14	Anforderungen für Ferndiagnose oder -steuerung 66
5.15	Vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch..... 67
5.16	Anforderungen für Vorrichtungen und Prozesse 67
5.16.1	Schneidvorrichtungen 67
5.16.2	Siegelvorrichtungen 67
5.16.3	Folienrollen-Abspulvorrichtungen 68
5.16.4	Förderer 68
5.16.5	Antriebssysteme..... 72
5.16.6	Kurbeln und Handräder 73
5.16.7	Format- oder Produktumstellung 73
5.16.8	Schmelzklebeausrüstung 74
5.16.9	Verpacken unter modifizierter Atmosphäre..... 75
6	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen 76
6.1	Allgemeines 76

	Seite
6.2	Sichtprüfungen bei stillstehender Maschine76
6.2.1	Mechanische Teile76
6.2.2	Pneumatische Systeme.....76
6.2.3	Hydraulische Systeme76
6.2.4	Elektrische Systeme76
6.2.5	Trennende Schutzeinrichtungen.....76
6.2.6	Anforderungen an die Gestaltung.....76
6.2.7	Kennzeichnung und Warnzeichen76
6.3	Messungen bei stillstehender Maschine77
6.3.1	Trennende Schutzeinrichtungen.....77
6.3.2	Elektrische Prüfungen.....77
6.4	Sichtprüfungen bei laufender Maschine77
6.4.1	Trennende Schutzeinrichtungen.....77
6.4.2	Verriegelungseinrichtungen77
6.4.3	Ableitung gespeicherter Energie77
6.5	Messungen bei laufender Maschine77
6.5.1	Messung der Geräuschemission77
6.5.2	Temperatur77
6.6	Überprüfungsverfahren.....78
7	Benutzerinformation.....79
7.1	Allgemeine Anforderungen.....79
7.2	Kennzeichnung79
7.3	Signale und Warnzeichen79
7.3.1	Verbotssymbol „Hineinfassen verboten“80
7.3.2	Verbotsschilder „Kein Zugang“80
7.3.3	Warnzeichen „Heiße Oberfläche“81
7.3.4	Warnzeichen „Kalte Oberfläche“81
7.3.5	Warnzeichen für Strahlung82
7.3.6	Verbotsschilder „Zutritt verboten für Personen mit implantierbaren medizinischen Geräten“84
7.4	Bedienungsanleitung84
7.4.1	Allgemeines.....84
7.4.2	Alle Verpackungsmaschinen.....85
7.4.3	Nahrungsmittel und pharmazeutische Produkte.....86
7.4.4	Verpackungsmaschinen für die Handhabung gefährlicher Produkte.....86
7.4.5	Maschinen mit heißen oder kalten Oberflächen.....86
7.4.6	Maschinen mit Schmelzklebeeinrichtungen und anderen Klebesystemen.....86
7.4.7	Angaben zur Standsicherheit der Maschine.....86
7.4.8	Maschinen, die Hebevorrichtungen beinhalten.....86
7.4.9	Maschinenbaugruppen86
Anhang A (informativ)	Einfaches Messverfahren87
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG88
Literaturhinweise89

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 415-10:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 146 „Verpackungsmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

Diese Norm ist Teil der Normenreihe EN 415 unter dem allgemeinen Titel „Sicherheit von Verpackungsmaschinen“ mit den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Terminologie und Klassifikation von Bezeichnungen für Verpackungsmaschinen und zugehörige Ausrüstungen*
- *Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel*
- *Teil 3: Form-, Füll- und Verschließmaschinen*
- *Teil 4: Palettierer und Depalettierer*
- *Teil 5: Einschlagmaschinen*
- *Teil 6: Paletteneinschlagmaschinen*
- *Teil 7: Sammelpackmaschinen*
- *Teil 8: Umreifungsmaschinen*
- *Teil 9: Verfahren zur Geräuschmessung bei Verpackungsmaschinen, Verpackungslinien und Hilfseinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*
- *Teil 10: Allgemeine Anforderungen*

Einleitung

Verpackungsmaschinen werden in Europa vielfältig benutzt und mit steigender Tendenz in nahezu allen Industriezweigen eingesetzt. Sie weisen zahlreiche signifikante Gefährdungen auf und können zu schweren Verletzungen führen.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm wie in der Einleitung von EN ISO 12100-1:2010 definiert.

Die betreffenden Maschinen und der Umfang der behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse sind im Anwendungsbereich dieser Norm dargelegt.

Falls die Festlegungen dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für die folgenden Maschinengruppen:

- Verpackungsmaschinen für die Verwendung durch Bedienpersonen an Arbeitsplätzen nach EN 415-1.

Dieses Dokument gilt, wenn Maschinen oder Gefährdungen in den spezifischeren Normen der EN 415 nicht behandelt sind oder diese Normen auf dieses Dokument verweisen.

ANMERKUNG 1 Für Maschinen, die in öffentlich zugänglichen Bereichen verwendet werden, können andere oder zusätzliche Anforderungen gelten. Der Hersteller sollte eine zusätzliche Risikobewertung durchführen.

Dieses Dokument behandelt die Sicherheitsanforderungen für Gestaltung, Konstruktion, Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb, Einstellung, Instandhaltung und Reinigung von Verpackungsmaschinen.

Der Umfang der behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse ist in Abschnitt 4 dargelegt.

ANMERKUNG 2 Die Gefährdungen an einer spezifischen Maschine können variieren in Abhängigkeit von ihrer Funktionsweise, von Typ, Größe und Masse des Produktes, vom Packstoff, von an der Maschine angebrachtem Zubehör sowie von der Umgebung, in der die Maschine verwendet wird. Weist die Maschine Gefährdungen auf, die in der vorliegenden Norm nicht behandelt sind, sollte der Hersteller diese Gefährdungen anhand der in EN ISO 14121-1 beschriebenen Grundsätze bewerten.

Ausnahmen

Diese Norm gilt nicht für die folgenden Maschinen:

- Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch den CEN hergestellt wurden.

Diese Norm behandelt nicht die folgenden Gefährdungen:

- die Verwendung von Verpackungsmaschinen in explosionsfähigen Atmosphären;
- die Gefährdungen für Gesundheit, Sicherheit oder Hygiene in Zusammenhang mit den Produkten, die möglicherweise auf den Maschinen verarbeitet werden, allerdings sind allgemeine Hinweise dazu angegeben;
- Gefährdungen, die mit elektromagnetischen Störaussendungen von Verpackungsmaschinen zusammenhängen können;
- Gefährdungen, die mit der Außerbetriebnahme von Verpackungsmaschinen zusammenhängen können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

EN 415-1:2000+A1:2009, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 1: Terminologie und Klassifikation von Bezeichnungen für Verpackungsmaschinen und zugehörige Ausrüstungen*

EN 415-9:2009, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 9: Verfahren zur Geräuschemessung bei Verpackungsmaschinen, Verpackungslinien und Hilfseinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 618:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Förderanlagen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer*

EN 619:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut*

EN 626-1:1994+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller*

EN 953:1997+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 982:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

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

EN 1088:1995+A2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

EN 1672-2:2005+A1:2009, *Nahrungsmittelmaschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Hygieneanforderungen*

EN 1760-1:1997+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schalmplatten*

EN 1760-2:2001+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmleisten und Schalmstangen*

EN 12198-1:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Leitsätze*

EN 12198-2:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 2: Messverfahren für die Strahlenemission*

EN 12198-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Abschwächung oder Abschirmung*

EN 13478:2001+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*

EN 60204-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, mod. +A1:2008)*

EN 60529:1991+A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60825-1:2007, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007)*

EN 60947-5-5:1997+A1:2005, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches NOT-AUS-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion (IEC 60947-5-5:1997+A1:2005)*

EN 61310-3:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)*

EN 61496-1:2004+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004+A1:2007)*

EN 61800-5-2:2007, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2007)*

EN ISO 11553-1:2008; *Sicherheit von Maschinen — Laserbearbeitungsmaschinen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen (ISO 11553-1:2005)*

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

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

EN ISO 13732-3:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 3: Kalte Oberflächen (ISO 13732-3:2005)*

EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

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

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

EN ISO 14122-1:2001+A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2001+A1:2010)*

EN ISO 14122-2:2001+A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001+A1:2010)*

IEC 60417/ISO 7000-DB:2004, *Graphical symbols for use on equipment*

CLC/TS 61496-2:2006, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using Active Opto-electronic Protective Devices (AOPDs) (IEC/TS 61496-2:2006)*

CLC/TS 61496-3:2008, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR) (IEC/TS 61496-3:2008)*

ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 3864-3:2006, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100, EN 415-1 und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Faltschachtel

Behälter üblicherweise aus 250 µm bis 1 000 µm dickem Karton hergestellt, der dem Verwender meist in Form von Kartonzuschnitten oder gefaltet mit geklebter Seitennaht geliefert wird

3.1.2

Kartonzuschnitt

flachliegendes Kartonestück nach dem Ausstanzen, Rillen und Entfernen der Reststreifen

3.1.3

Karton

dünne Pappe, die für Faltschachteln verwendet wird, 250 µm bis 1 000 µm dick und biegsam genug, um an vorgekerbten Kanten entlang gefaltet zu werden, ohne dabei zu brechen

3.1.4

auswechselbare Teile

Teile der Maschine, die für die Handhabung eines bestimmten Produktes, Packstoffes oder einer bestimmten Verpackungsgröße gestaltet sind und bei der Einstellung auf verschiedene Produkte, Packstoffe oder Verpackungsgrößen ausgewechselt werden müssen

3.1.5

Folienregulierer

Vorrichtung, die eine konstante Folienspannung aufrechterhält

3.1.6

Folienrolle, Packstoffrolle

fortlaufende Bahn aus Papier, Pappe, Kunststoff-Folie, Metallfolie oder flexiblem Verbundwerkstoff, die auf eine zylindrische Hülse aufgewickelt ist

3.1.7

Folienrollendorn

an der Maschine angebrachte oder lose Vorrichtung für das Aufhängen einer Folienrolle

3.1.8

Schmelzklebstoff

bei Raumtemperatur fester Klebstoff, der bei erhöhter Temperatur aufgetragen werden kann

3.1.9

Magazin

mechanische Vorrichtung, die dazu konstruiert ist, Stapel von Schachteln, Kartonzuschnitten, Faltblättern, Etiketten, Deckeln oder stapelbaren Behältern aufzunehmen

3.1.10

Mindestabstand

S

berechneter Abstand zwischen der Schutzeinrichtung und dem Gefährdungsbereich, der notwendig ist, um zu verhindern, dass eine Person oder ein Körperteil einer Person den Gefährdungsbereich vor Beendigung der gefahrbringenden Maschinenfunktion erreicht

ANMERKUNG 1 Verschiedene Mindestabstände können für unterschiedliche Bedingungen oder Arten der Annäherung berechnet werden, aber bei der Auswahl der Anordnung der Schutzeinrichtungen wird der größte dieser Mindestabstände verwendet.

ANMERKUNG 2 Siehe EN ISO 13855:2010, 3.1.9.

3.1.11

modifizierte Atmosphäre

Atmosphäre, bei der die normale Atmosphäre innerhalb einer Verpackung vollständig oder teilweise durch ein oder mehrere ausgewählte(s) Gas(e) ersetzt wird. Zweck ist gewöhnlich die Verlängerung der Haltbarkeit oder Lagerfähigkeit der verpackten Produkte

3.1.12

Packstück, Packung

von einer Verpackungsmaschine hergestellte Zusammenstellung von Produkten und Packstoffen

3.1.13

Packstoff

für die Herstellung von Packungen verwendetes Material

BEISPIEL Wellpappe, Pappe, Stretchfolie, Papier, Polypropylen

3.1.14

Verbundpapier

Papier, das beschichtet oder mit einem oder mehreren anderen Material(ien), z. B. Polyethylen- oder Aluminiumfolie, verbunden ist

3.1.15

Produkt

Stoff, Gegenstand, Packstück oder Gruppe von Packungen mit oder ohne Palette, vorgesehen für die Verarbeitung auf der Verpackungsmaschine

3.1.16

Sicherheitsabstand

Mindestabstand, der erforderlich ist, eine schützende Konstruktion vor einem Gefährdungsbereich anzubringen

ANMERKUNG Siehe EN ISO 13857:2008, 3.2.

3.1.17

Band

üblicherweise aus Weichmetall, Polypropylen oder Polyester hergestellter Materialstreifen, der um eine Produktgruppe geführt, gespannt und dann verschweißt wird, um die Produkte zusammenzuhalten

3.1.18

Teleservice

Steuerungsart der Maschine, bei der aus der Ferne Fehler erkannt, Parameter geändert und Maschinenfunktionen ausgelöst werden können

ANMERKUNG Datenerfassung und Überwachung von Maschinenparametern werden nicht als Teleservice angesehen.

3.1.19

Normalhalt

durch ein HALT-Gerät ausgelöste Stillsetzung, bei der die Maschine sicher zum Stillstand gebracht wird und die Vorrang vor den Anlaufsteuerungen hat sowie die Energiezufuhr der Stellteile unterbricht, sobald die Maschine oder deren gefahrbringende Funktionen stillgesetzt ist/sind

3.1.20

Sicherheitshalt

jede Stillsetzung, die die Maschine schnellstmöglich in einen sicheren Zustand versetzt und durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung oder eine nichttrennende Schutzeinrichtung oder durch Loslassen einer Einrichtung mit selbsttätiger Rückstellung ausgelöst wird, nicht jedoch durch ein NOT-HALT-Gerät

3.1.21

NOT-HALT

durch Betätigung eines NOT-HALT-Gerätes ausgelöste Stillsetzung

3.1.22

NOT-AUS

durch Betätigung eines NOT-AUS-Gerätes ausgelöste Trennung der Energiezufuhr

3.1.23

Betriebshalt

Stillsetzung, die nicht die Energiezufuhr zu den Stellteilen unterbricht sowie überwacht und aufrechterhalten wird

3.2 Beschreibung von Verpackungsmaschinen

Allgemeine Beschreibungen von Verpackungsmaschinen sind EN 415-1 zu entnehmen.

4 Liste der Gefährdungen an Verpackungsmaschinen

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse, die an den meisten Verpackungsmaschinen auftreten können.

Vor Anwendung dieses Dokuments muss der Hersteller feststellen, ob die Gefährdungen an seiner Maschine den in diesem Dokument beschriebenen Gefährdungen entsprechen.

Der Hersteller muss berücksichtigen, dass ein Ausschalten der gesamten Maschine für den Betrieb oder die Instandhaltung unpraktisch sein kann. Dieser Fall kann eintreten, wenn Betriebsfunktionen unabhängig voneinander in verschiedenen Bereichen auftreten können.

4.2 Mechanische Gefährdungen

4.2.1 Bewegliche Teile

Verpackungsmaschinen können bewegliche Teile beinhalten, die eine Vielzahl mechanischer Gefährdungen darstellen, einschließlich Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Erfassen, Reibung, Einziehen und Fangen. Einige dieser Gefährdungen können durch gespeicherte Energie oder Schwerkrafteinwirkung auch nach Abschalten der Energiezufuhr weiter bestehen.

4.2.2 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen

Unfälle durch Ausrutschen können sich ereignen, wenn Flüssigkeiten oder Feststoffe, wie z. B. Schmierstoffe, Packstoffe oder das Produkt, aus der Maschine auf Verkehrswege, Arbeitsplätze oder Zugänge um die Maschine herum austreten.

Unfälle durch Stolpern können sich ereignen, wenn Teile der Maschine in Bodennähe über das Maschinengestell hinausragen oder zur Maschine gehörende Kabel und Rohre ohne angemessene Berücksichtigung von Gefährdungen durch Stolpern installiert wurden.

Stürze können sich ereignen, wenn Personen z. B. zum Beladen von Magazinen, zur Formatumstellung, Instandhaltung oder Reinigung, auf Teile der Maschine steigen oder darauf stehen.

4.2.3 Verlust der Standfestigkeit

Verpackungsmaschinen können Verletzungen durch Quetschen und Stoß verursachen, wenn sie instabil werden und sich unerwartet bewegen oder umkippen. Ein Verlust der Standfestigkeit kann unter den folgenden Umständen auftreten:

- a) während die Maschine in Betrieb ist, z. B.:
- 1) durch Unwucht von Bauteilen;
 - 2) wenn die Auflagerungen der Maschine instabil sind;
 - 3) wenn der Schwerpunkt der Maschine zu hoch oder zu nah an der Begrenzung der Grundfläche liegt;
 - 4) wenn jemand auf der Maschine steht;
 - 5) wenn die Maschine auf einer geneigten Fläche steht;
- b) während die Maschine bewegt wird, z. B.:
- 1) wenn keine geeigneten Hebeanweisungen vorliegen;
 - 2) wenn Volumen und Form der Maschine eine Lage des Schwerpunktes vermuten lassen, die nicht dem tatsächlichen Schwerpunkt entspricht;
 - 3) wenn Maschinen, die mit Rädern ausgestattet sind, auf einer Schräge oder einer unebenen Fläche bewegt werden.

4.2.4 Gefährdungen durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Bei beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen, die eine große Masse aufweisen oder sich unter Schwerkrafteinwirkung bewegen, können beim Öffnen oder Schließen Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Stoß bestehen. Erfordert das Betätigen der Schutzeinrichtung übermäßige Anstrengung oder ist die Schutzeinrichtung an einer ungünstigen Stelle angebracht, kann die Bedienperson Verletzungen oder Gesundheitsschäden durch Belastung erleiden. An kraftbetriebenen Schutzeinrichtungen können Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Stoß bestehen.

4.3 Pneumatische und hydraulische Ausrüstung

An pneumatischen und hydraulischen Ausrüstungen bestehen Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, das Herausschleudern von Teilen und das Spritzen von Flüssigkeiten. Gespeicherte Energie in pneumatischen oder hydraulischen Systemen kann selbst bei unterbrochener Energiezufuhr dazu führen, dass Vorrichtungen sich unerwartet bewegen. Darüber hinaus bestehen durch Hydrauliköl und Pneumatikschmierstoffe Brandgefahr sowie die Möglichkeit der Kontamination von Nahrungsmitteln.

4.4 Gefährdungen durch elektrische Ausrüstung

Durch die elektrische Ausrüstung an der Maschine bestehen potenzielle Gefährdungen durch elektrischen Schlag und Verbrennung, und bei Vorhandensein brennbarer Materialien besteht Brandgefahr. Elektrische Systeme können als Zündquelle wirken. Bei Vorhandensein brennbarer Substanzen oder Produkte, die möglicherweise explosionsfähige Atmosphären erzeugen, könnte dadurch Explosionsgefahr entstehen.

Gelangen Flüssigkeiten, z. B. ausgetretenes Produkt oder Reinigungsmittel wie Wasser, in Kontakt mit elektrischen Leitern, besteht ein Risiko durch elektrischen Schlag.

4.5 Gefährdungen durch elektrostatische Vorgänge

Gefährdungen durch elektrischen Schlag können durch elektrostatische Aufladung von Maschinenteilen oder Materialien entstehen, z. B. durch eine Führungsschiene aus Kunststoff, an der vorbeilaufende Produkte oder Kunststoffolie beim Abrollen entlangreiben. Elektrostatische Entladung kann bei Vorhandensein brennbarer Substanzen oder explosionsfähiger Atmosphären als Zündquelle wirken.

Elektrostatische Entladung kann Gefährdungen für Personen mit inaktiven oder aktiven implantierbaren medizinischen Geräten verursachen.

4.6 Thermische Gefährdungen

4.6.1 Heiße Oberflächen

An Maschinenteilen, z. B. Schweißvorrichtungen und Antriebsmotoren, die eine hohe Oberflächentemperatur aufweisen, können Gefährdungen durch Verbrennung bestehen. Einzelheiten zu Verbrennungsschwellen für verschiedene Materialien und Kontaktzeiten sind EN ISO 13732-1 zu entnehmen.

Die Gefährdung durch Verbrennung besteht nach Abschalten der Energiezufuhr gewöhnlich für einige Zeit weiter.

4.6.2 Kalte Oberflächen

An Maschinenteilen oder Produkten, z. B. an Verpackungsmaschinen für Gefrierprodukte, die eine sehr niedrige Oberflächentemperatur aufweisen, können Gefährdungen durch Erfrierung bestehen. Schwellenwerte für Erfrierungen für verschiedene Materialien und Kontaktzeiten sind EN ISO 13732-3 zu entnehmen.

Die Gefährdung durch Erfrierung besteht nach Abschalten der Energiezufuhr gewöhnlich für einige Zeit weiter.

4.7 Lärm

Der von Verpackungsmaschinen erzeugte Lärm kann zur Folge haben:

- dauerhaften Verlust des Gehörs;
- Tinnitus;
- Müdigkeit, Stress usw.;
- andere Auswirkungen, wie z. B. Verlust des Gleichgewichts, Verlust der Aufmerksamkeit;
- Störung der Sprachkommunikation;
- die Unfähigkeit zur Wahrnehmung akustischer Warnsignale.

4.8 Strahlung

Einige Verpackungsmaschinen beinhalten Strahlungsquellen, die Gefährdungen verursachen können. Beispielsweise:

- a) Niederfrequenzen, Hochfrequenzen und Mikrowellen, z. B. bei Induktionsschweißen;
- b) Infrarotlicht, sichtbares und ultraviolettes Licht, z. B. bei Überprüfung von Behältern;
- c) Laser, z. B. für das Messen oder Kennzeichnen von Packungen und Etiketten. Laserstrahlung kann Verletzungen durch Verbrennung, insbesondere der Augen, verursachen, wobei potenzielle Erblindungsgefahr besteht. Der Laser kann als Zündquelle wirken, und bei Vorhandensein brennbarer oder explosionsfähiger Materialien besteht Brand- und Explosionsgefahr. Die durch den Kontakt des Lasers mit Packstoffen entstehenden Zersetzungsprodukte können eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen. Siehe EN ISO 11553-1 zu weiteren Gefährdungen durch Laser;
- d) Röntgen- und Gammastrahlung, z. B. bei Überprüfung oder Bestrahlung von Produkten oder Packungen. Korrosion oder mechanische Beschädigung versiegelter Quellen von Radioaktivität kann ebenfalls ein Kontaminationsrisiko darstellen;
- e) Alpha- und Betastrahlung, Elektronen-, Ionen- oder Neutronenstrahlen, z. B. bei Überprüfung von Packungen.

Ionisierende und nichtionisierende Strahlung kann bei Personen mit inaktiven oder aktiven implantierbaren medizinischen Geräten Gefährdungen verursachen.

4.9 Gefährdungen durch Produkte und Materialien

4.9.1 Gefährdungen durch Produkte

Verpackungsmaschinen werden für das Verpacken einer Vielzahl von Produkten verwendet, von denen einige potenzielle Gefährdungen für Personen darstellen, die die Verpackungsmaschine bedienen oder sich in der Nähe der Verpackungsmaschine aufhalten, während des Normalbetriebs oder wenn eine Packung, die eine gefährliche Substanz enthält, in der Verpackungsmaschine beschädigt wird.

Gefährdungen durch das Produkt können einschließen:

- a) die Aufnahme von Schadstoffen durch den Mund, z. B. Insektizide, aggressive oder schädliche Chemikalien;
- b) Brand- oder Explosionsgefahr, z. B. durch brennbare Flüssigkeiten, Sprengstoffe, staubförmige Produkte;
- c) biologische Gefährdungen, z. B. durch Impfstoffe;
- d) Stoßgefährdungen durch herausgeschleuderte Produkte;
- e) elektrischer Schlag durch elektrostatische Entladungen, z. B. Produkte, die an Führungsschienen aus Kunststoff entlangreiben.

4.9.2 Gefährdungen durch Packstoffe

Verpackungsmaschinen sind für die Verwendung einer Reihe verschiedener Packstoffe vorgesehen, durch die folgende Gefährdungen bestehen können:

- a) Einatmen von schädlichem/-n oder unangenehm/-n Rauch oder Dämpfen ausgehend von überhitzten oder brennenden Materialien;
- b) Einatmen von schädlichen oder unangenehmen Stäuben, z. B. ausgehend von Papier;
- c) Schneiden durch die Handhabung von Packstoffen, z. B. an Folien-, Band- oder Papierkanten;
- d) Brandgefahr durch Überhitzen brennbarer Packstoffe, z. B. Kunststofffolien und Papier;
- e) elektrischer Schlag durch elektrostatische Entladungen, z. B. an Abspulvorrichtungen für Kunststoffolie oder Zuführvorrichtungen für Kunststoffbögen.

4.10 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze

Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit, z. B. Ermüdung, mentaler Stress, Verletzungen durch übermäßige Anstrengung oder Berufskrankheiten, können auftreten, wenn Personen die folgenden Tätigkeiten an Verpackungsmaschinen ausführen:

- a) Bedienen, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, Ausführen unnatürlicher Hand- oder Armbewegungen oder übermäßige Anstrengung aufgrund ungeeigneter Gestaltung oder Anordnung von Stellteilen oder Anzeigen;
- b) Bedienen, Reinigen und Instandhalten von Maschinen bei mangelhaften Lichtverhältnissen;
- c) Beladen mit Packstoffen, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, übermäßige Anstrengung, Ermüdung;
- d) Be- oder Entladen von Produkten, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, Ausführen unnatürlicher Hand- oder Armbewegungen oder übermäßige Anstrengung;
- e) Format- oder Produktumstellung, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung oder übermäßige Anstrengung;
- f) Reinigen der Maschine, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, Ausführen unnatürlicher Hand- oder Armbewegungen oder übermäßige Anstrengung;
- g) Instandhaltung, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung oder übermäßige Anstrengung;
- h) Bewegen der Maschine, z. B. durch übermäßige Anstrengung.

4.11 Gefährdungen durch Vernachlässigung hygienischer Gestaltungsgrundsätze

An Maschinen, die vorgesehen sind für das Verpacken von Nahrungsmitteln, Kosmetik, pharmazeutischen oder anderen Produkten, bei denen die Hygiene eine Rolle spielt, können Gefährdungen durch Produktkontamination entstehen, wenn ungeeignete Kontaktmaterialien oder Konstruktionsverfahren angewendet werden oder Schmierstoffe oder andere verunreinigende Stoffe mit dem Produkt in Berührung kommen können.

4.12 Gefährdungen durch Ausfälle

4.12.1 Allgemeines

Durch einen Ausfall von Energiezufuhr oder Steuersystemen bzw. Unterbrechung und Wiederanschluss des Energieversorgungssystems können bei Verpackungsmaschinen die folgenden Gefährdungen verursacht werden:

- a) mechanische Gefährdungen durch unkontrolliertes Absenken oder das Herabfallen von Maschinenbaugruppen oder Produkt;
- b) mechanische Gefährdungen durch unerwartetes Blockieren von Bremsen oder anderen Bauteilen;
- c) mechanische Gefährdungen durch die Unfähigkeit Bewegungen zu stoppen, z. B. Ausfall einer Bremsfunktion;
- d) mechanische Gefährdungen durch unerwartete Bewegung von Baugruppen bei Wiederanschluss der Energiezufuhr oder aufgrund gespeicherter Energie;
- e) mechanische und chemische Gefährdungen durch unerwartetes Austreten von Substanzen;
- f) Brand- oder Explosionsgefahr, z. B. aufgrund der Unfähigkeit eine Heizfunktion auszuschalten.

4.12.2 Ausfall der Energiezufuhr

Die in 4.12.1 aufgeführten Gefährdungen können durch Ausfall der Energiezufuhr als Verlust oder Wiederherstellung oder als Schwankungen der Energiezufuhr auftreten. Siehe auch 4.9.1.

4.12.3 Ausfall von sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung

Durch Ausfall von Bauteilen in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuersystemen können Gefährdungen auftreten. Ausfälle können durch mechanische Beschädigungen, Kontaktfehler oder Fehler von elektronischen Bauteilen auftreten.

Insbesondere in programmierbaren Systemen kann es zu systematischen Fehlern kommen. Ausfälle können zum Verlust von Sicherheitsfunktionen führen und somit den unerwarteten Anlauf beweglicher Teile oder die fehlerhafte Abfolge von Maschinenoperationen zur Folge haben oder verhindern, dass bewegliche Teile wie vorgesehen anhalten. Fehlfunktionen oder Ansprechen auf eine äußere, z. B. elektromagnetische, Störung, können zu einer Gefährdungssituation führen.

4.12.4 Ausfall von elektronischen Antriebssystemen

Wird die Energiezufuhr eines elektronischen Antriebssystems nicht unterbrochen, während ein Sicherheitshalt ausgelöst wurde (z. B. bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen), besteht das Risiko von unerwartetem Anlauf und somit von mechanischen Gefährdungen bei Fehlfunktionen des Steuersystems oder Ansprechen auf eine äußere, z. B. elektromagnetische, Störung.

4.13 Gefährdungen durch das Vorhandensein gespeicherter Energie

Gespeicherte Energie kann zu Gefährdungen, wie z. B. zu unerwartetem Anlauf, führen und beispielsweise verursacht werden durch:

- a) Anforderung aufgrund der Maschinenfunktion;
- b) ein fehlendes Mittel für den automatischen Abbau von Energie;
- c) Ausfall einer Energieableitungseinrichtung, z. B. aufgrund von inneren oder äußeren Einflüssen, Ausrichtungsfehlern, Montagefehlern, Alterung, mangelnder Instandhaltung usw.;

- d) Fehler der Bedienperson, z. B. aufgrund mangelnder Kenntnisse oder Nichteinhaltung des erforderlichen Verfahrens;
- e) Fehler der Bedienperson, weil die Mittel zur Energieableitung nicht leicht erreichbar oder erkennbar sind;
- f) Gestaltung der Vorrichtung, z. B. weil Teile sich unter Schwerkrafteinwirkung bewegen können oder die Vorrichtung Spannung oder Druckfedern beinhaltet;
- g) Produktstau, z. B. weil Vorrichtungen sich bewegen, wenn ein den Stau verursachendes Produkt entfernt wird.

4.14 Gefährdungen durch Ferndiagnose oder –steuerung

Gefährdungssituationen können auftreten, wenn eine Maschine ferngesteuert oder deren Software aus der Ferne verändert werden kann.

Unerwarteter Anlauf kann insbesondere auftreten, wenn

- 1) trennende Schutzeinrichtungen entfernt werden;
- 2) es möglich ist, die Verriegelungssysteme durch Fernsteuerung vorsätzlich zu umgehen;
- 3) Unbefugte Zugang zu den fernbetätigten Maschinensteuerungen erlangen können.

4.15 Vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch

Ein vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch ist eine nicht durch den Hersteller vorgesehene Verwendung einer Maschine, die aufgrund bekannten menschlichen Verhaltens leicht vorhersehbar ist.

ANMERKUNG Vorhersehbarer Missbrauch kann beispielsweise sein:

- vorsätzliches Umgehen von trennenden Schutzeinrichtungen oder Schutzausrüstung aufgrund unzureichender Gestaltung der Maschine;
- Verhalten aufgrund des Strebens nach Bequemlichkeit oder Effizienz (Weg des geringsten Widerstandes);
- Eingreifen durch Öffnungen, die nicht für den Zugang vorgesehen sind.

4.16 Gefährdungen durch Vorrichtungen oder Prozesse

4.16.1 Schneidvorrichtungen

An mechanischen Schneidvorrichtungen besteht eine Gefährdung durch Schneiden oder Scheren:

- a) während des Normalbetriebs der Maschine;
- b) wenn sich die Vorrichtungen bei abgeschalteter Energieversorgung aufgrund gespeicherter Energie unerwartet bewegen;
- c) wenn die Bedienperson beim Einlegen der Folie die offen liegende Schneidfläche berührt;
- d) beim Umgang mit der Vorrichtung während Einrichten, Reinigung oder Instandhaltung der Maschine.

4.16.2 Schweißvorrichtungen

An mechanischen Schweißvorrichtungen besteht eine Gefährdung durch Quetschen:

- a) während des Normalbetriebs der Maschine;
- b) wenn sich die Vorrichtungen bei abgeschalteter Energieversorgung aufgrund gespeicherter Energie unerwartet bewegen;

An beheizten Schweißvorrichtungen besteht während des Normalbetriebs eine Gefährdung durch Verbrennung. Die Gefährdung durch Verbrennung besteht auch nach Unterbrechung der Energiezufuhr für einige Zeit weiter.

Es besteht ein Risiko, dass die elektrische Isolierung der Heizelemente beschädigt wird, was eine Gefährdung durch elektrischen Schlag verursacht.

Es besteht Brandgefahr, wenn Packstoffe zu lange mit einer beheizten Schweißvorrichtung in Kontakt bleiben oder die Temperatur der Schweißvorrichtung zu hoch ist, z. B. bei zu hoch eingestellter Temperatur in der Steuerung für das Heizsystem oder bei Ausfall der Steuerung und unkontrolliertem Temperaturanstieg.

Schädliche Dämpfe können bei Überhitzung bestimmter Materialien, wie z. B. Polyesterfolie, auf der Schweißvorrichtung abgegeben werden.

4.16.3 Folienrollen-Abspulvorrichtungen

An Folienrollen-Abspulvorrichtungen bestehen die folgenden Gefährdungen:

- a) werden sich bei hoher Geschwindigkeit drehende Rollen plötzlich angehalten, kommt es zu Gefährdungen durch Quetschen oder Stoß;
- b) an Rollen mit großer Masse kann es zu einer Gefährdung durch Einziehen kommen, wenn diese auf Walzen aufgelagert werden;
- c) an den Folienkanten kann eine Gefährdung durch Schneiden bestehen;
- d) wenn die Folie über Walzen gezogen wird, kann Gefährdung durch Einziehen bestehen;
- e) zwischen den Folienregulierern und feststehenden Teilen des Folienrollendorns kann eine Gefährdung durch Scheren bestehen;
- f) bei Reißen der Folie und unerwarteter Bewegung des Folienregulierers kann eine Gefährdung durch Stoß bestehen.

4.16.4 Förderer

4.16.4.1 Allgemeines

Einige Fördereinrichtungen sind in geringen Höhen angebracht, so dass Bedienpersonen darauf stehen oder laufen können. Dadurch bestehen Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen, z. B. während Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten sowie der Fehlersuche. Stürzen kann auch auftreten, wenn ein Förderer unerwartet anläuft, während eine Person darauf steht oder läuft.

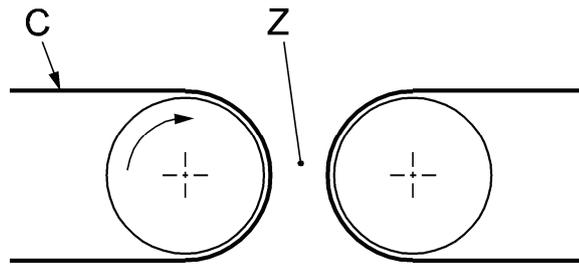
Während verschiedener Phasen des Betriebszyklus der Maschine, z. B. Reinigung, Fehlersuche oder Instandhaltung, können Personen unterhalb eines Förderers stehen oder durchlaufen, wodurch eine Gefährdung durch Einziehen, insbesondere von Haaren, besteht.

Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen können an den Einlaufstellen entstehen und wenn Zugelemente über Rollen, Räder oder feststehende Teile des Rahmens der Fördereinrichtung laufen.

Zusätzliche Gefährdungen können auftreten, wenn feststehende Teile der Konstruktion oder trennende Schutzeinrichtungen eine unzureichende Festigkeit gegenüber vorhersehbarer mechanischer Lasteinwirkung aufweisen, so dass sie verformt werden können, oder wenn Lücken zwischen beweglichen und feststehenden Teilen durch Abrieb oder andere Einflüsse erweitert werden.

4.16.4.2 Band- und Scharnierbandförderer

An den Einlaufstellen, an denen Bänder über Rollen oder feststehende Teile des Maschinenrahmens laufen oder an Verbindungsstellen zwischen Fördereinrichtungen, können Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen bestehen.



Legende

- C Förderer
- Z Gefährdungsbereich

Bild 1 — Verbindungsstelle zwischen Bandförderern

4.16.4.3 Palettenkettenförderer

Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen können an den Stellen bestehen, an denen Ketten über Zahn­räder laufen, oder an den Einlaufstellen zwischen der Kette und dem Rahmen des Förderers. Diese Gefährdungen bestehen verstärkt, wenn die Kette mit Mitnehmern ausgestattet ist. Zwischen dem bewegten Produkt und dem Rahmen des Förderers können Gefährdungen durch Quetschen und Scheren bestehen.

4.16.4.4 Rollenförderer

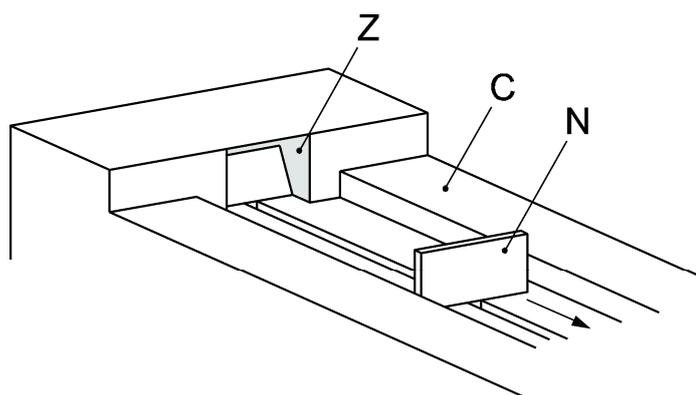
An den Einlaufstellen zwischen den sich drehenden Rollen der Rollenförderer sowie dem Rahmen oder Maschinenteilen können Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen entstehen.

4.16.4.5 Schneckenförderer

An Schneckenförderern bestehen Gefährdungen durch Einziehen, Erfassen, Scheren und Quetschen.

4.16.4.6 Förderer mit Trägern

Zusätzlich zu den durch Bandförderer verursachten Gefährdungen bestehen Gefährdungen durch Erfassen, Einziehen, Scheren und Quetschen, insbesondere an Stellen, an denen Träger aus dem Maschinenrahmen heraus- oder in diesen hineinlaufen oder feststehende Teile passieren.



Legende

- C Förderer
- N Träger
- Z Gefährdungsbereich

Bild 2 — Förderer mit Träger

4.16.4.7 Palettier- und Depalettiermaschinen

Gefährdungen durch Quetschen bestehen zwischen sich bewegenden Vorrichtungen und feststehenden Teilen der Maschine oder des Produktes.

4.16.5 Antriebssysteme

Verpackungsmaschinen können mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antriebsvorrichtungen ausgestattet sein, von denen eine Vielzahl verschiedener Gefährdungen ausgehen, einschließlich Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Erfassen, Reibung, Einziehen, elektrischen Schlag und Verbrennung. Einige dieser Gefährdungen können nach Unterbrechung der Energiezufuhr aufgrund gespeicherter Energie weiter bestehen.

4.16.6 Kurbeln und Handräder

Kurbeln oder Handräder sind mitunter vorhanden, um Maschinen z. B. zur Einstellung oder Reinigung, von Hand bedienen zu können. Es kann zu Gefährdungen durch Stoß, Reibung oder Erfassen kommen, wenn die Kurbel oder das Handrad:

- a) sich kraftbetrieben bewegt;
- b) sich unerwartet aufgrund gespeicherter Energie bewegt, z. B. durch exzentrische Massen oder Federn.

Handbetätigte oder elektronische Handräder können gefahrbringende Bewegungen der Maschine verursachen.

4.16.7 Format- oder Produktumstellung

Verpackungsmaschinen sind üblicherweise für verschiedene Produkt- und Packungsgrößen ausgelegt. Bei der Format- oder Produktumstellung können die folgenden Gefährdungen auftreten:

- a) beim Bewegen von Bauteilen können Gefährdungsbereiche an der Maschine freigelegt werden;
- b) bei der Handhabung auswechselbarer Teile können ergonomische Gefährdungen auftreten;
- c) bei kraftbetriebener Format- oder Produktumstellung sind Gefährdungen durch Scheren und Quetschen wahrscheinlich.

4.16.8 Schmelzklebeausrüstung

Bei Maschinen, die Schmelzklebstoff verwenden, bestehen Gefährdungen durch Verbrennung beim Berühren heißer Oberflächen und durch Verbrühen bei Kontakt mit dem Klebstoff. Beim Einbringen kalten Klebstoffes in geschmolzenen Klebstoff besteht das Risiko von Verbrüfung durch Spritzer geschmolzenen Klebstoffs.

An Maschinen, bei denen der Klebstoff unter Druck — als Strahl oder gesprüht — auf den Packstoff aufgetragen wird, besteht beispielsweise bei Fehleinstellung der Klebepistole oder bei Instandhaltungsarbeiten das Risiko von Verbrüfung durch aus der Maschine herausspritzenden Klebstoff.

Von Schmelzklebstoff können insbesondere bei Überhitzung unangenehme Dämpfe ausgehen. Wird der Klebstoff überhitzt, besteht die Gefahr, dass er sich entzündet.

4.16.9 Verpacken unter modifizierter Atmosphäre

Zur Herstellung von Packungen mit verbesserter Haltbarkeit können bei Verpackungsmaschinen für den Verpackungsprozess spezielle Atmosphären verwendet werden. Die dafür verwendeten Gase sind gewöhnlich Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid. Dadurch bestehen folgende Gefährdungen:

- a) Sauerstoff: Brand- und Explosionsgefahr. Insbesondere an Maschinen mit ölgeschmierter Drehkolben-Vakuumpumpe, bei der Brand- und Explosionsgefahr besteht, wenn der Sauerstoffgehalt in der Pumpe 21 % überschreitet;
- b) Stickstoff: Ersticken oder Ermüdung aufgrund der Verringerung des Sauerstoffgehaltes;
- c) Kohlendioxid: Ersticken oder Ermüdung aufgrund der Verringerung des Sauerstoffgehaltes oder Vergiftung.

5 Sicherheitsanforderungen oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Verpackungsmaschinen müssen mit den Sicherheitsanforderungen oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts übereinstimmen.

Bei der Auswahl von Schutzmaßnahmen gilt die folgende Abfolge:

- 1) Beseitigung oder Verminderung des Risikos durch inhärente sichere Gestaltung und Konstruktion der Maschine;
- 2) Vorsehen der erforderlichen Schutzmaßnahmen für Risiken, die nicht beseitigt werden können;
- 3) Informieren der Verwender hinsichtlich der Restrisiken durch mangelhafte Umsetzung der Schutzmaßnahmen, wobei anzugeben ist, ob spezielle Ausbildung erforderlich ist, und jeder Fall festgelegt wird, der die Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstung erfordert.

Die folgenden Anforderungen gelten für alle Verpackungsmaschinen, an denen die jeweiligen Gefährdungen bestehen.

5.2 Anforderung zur Minimierung mechanischer Risiken

5.2.1 Schutzmaßnahmen gegen Risiken aufgrund beweglicher Teile

5.2.1.1 Inhärente sichere Gestaltung

Die Gefährdungen aufgrund beweglicher Teile können als beseitigt angesehen werden, wenn die statischen Werte der Kraft- und Druckeinwirkung auf den Körper innerhalb der in Tabelle 1 festgelegten Grenzen liegen. Der Hersteller muss die Körperteile festlegen, die den Gefährdungsbereich erreichen könnten und den niedrigsten Wert der Tabelle verwenden. Ein einfaches Verfahren zur Messung von Energie oder Kraft ist Anhang A zu entnehmen.

Tabelle 1 — Höchstwerte für die inhärente sichere Gestaltung

Höchstwerte für die Vermeidung von Verletzungen des Körpers					
Bereich des Körpers		Körperteil im Detail	Quetschkraft	Stoßkraft	Statischer Druck auf die Körperoberfläche
			[N]	[N]	[N/cm ²]
1. Kopf und Hals	1.1	Schädel/Stirn	130	175	30
	1.2	Gesicht	65	90	20
	1.3	Hals (Seiten/Nacken)	145	190	50
	1.4	Hals (Vorderseite/Kehlkopf)	35	35	10
2. Rumpf	2.1	Rücken/Schultern	210	250	70
	2.2	Brust	140	210	45
	2.3	Bauch	110	160	35
	2.4	Hüfte	180	250	75
	2.5	Gesäß	210	250	80
3. Obere Gliedmaßen	3.1	Oberarm/Ellbogengelenk	150	190	50
	3.2	Unterarm/Handgelenk	160	220	50
	3.3	Hand/Finger	135	180	60
4. Untere Gliedmaßen	4.1	Oberschenkel/Knie	220	250	80
	4.2	Unterschenkel	140	170	45
	4.3	Füße/Zehen/Gelenk	125	160	45

Sind die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht anwendbar, dürfen die Werte für die Energie 4 J im allgemeinen Fall und 10 J bei Bewegungsumkehr nicht überschreiten. Die Bewegungsumkehr muss automatisch innerhalb 1 s nach Erkennen eines Widerstandes erfolgen.

Gefährdungen durch Quetschen können als beseitigt angesehen werden, wenn der Abstand zwischen beweglichen und feststehenden Teilen sowie zwischen zwei beweglichen Teilen entsprechend EN 349 bemessen ist.

Das Risiko von Erfassen und Reibung durch rotierende Wellenenden kann als minimiert angesehen werden, wenn diese glatt und frei von vorstehenden Teilen sind und nicht mehr als $\frac{1}{4}$ ihres Durchmessers oder 20 mm (der geringere Wert gilt) über die Maschine hinausragen.

ANMERKUNG Die vorstehend angegebenen Maßnahmen sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar oder wirksam. So sind beispielsweise die vorstehend beschriebenen Verfahren zur Beseitigung von Gefährdungen durch Erfassen und Reibung möglicherweise unwirksam beim Tragen von Kleidung oder persönlicher Schutzausrüstung mit hoher Reibung, z. B. von Gummihandschuhen. In den nachfolgenden Abschnitten dieses Dokuments sind Situationen angegeben, in denen diese Maßnahmen als wirksam bekannt sind.

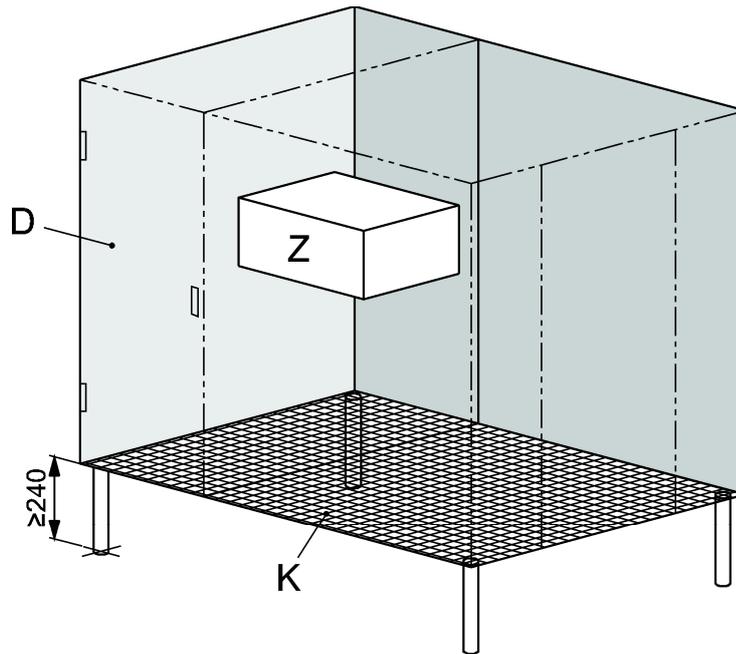
Kann das Risiko nicht durch Techniken der inhärenten sicheren Gestaltung minimiert werden, sind die nachfolgend beschriebenen Schutzmaßnahmen anzuwenden.

5.2.1.2 Feststehende und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen

- 1) Bewegliche Teile sind durch feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit diesem Abschnitt und den Abschnitten 6 bis 5.12.4.3 sowie EN 953 zu sichern. Sind im vorliegenden Dokument keine spezifischen trennenden Schutzeinrichtungen festgelegt, sind diese nach EN 953 auszuwählen.
- 2) Sofern in diesem Dokument nicht anders festgelegt, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen so bemessen und angeordnet sein, dass die Mindest-Sicherheitsabstände den Festlegungen in EN ISO 13857 entsprechen.
- 3) Sofern in anderen Teilen der EN 415 nicht anders festgelegt, müssen oben offene Distanzschutzeinrichtungen mindestens 2 000 mm oberhalb des Bodens oder der Zugangsebene liegen, und der Abstand zwischen deren Oberkante und dem nächstliegenden Gefährdungsbereich muss EN ISO 13857:2008, Tabelle 2 entsprechen.
- 4) Für Lücken zwischen trennender Schutzeinrichtung und Boden, z. B. für die Reinigung oder das Entfernen von Produkten und Packungen, gelten die folgenden Anforderungen:
 - a) bei Lücken bis einschließlich 20 mm müssen die Sicherheitsabstände zu den nächstliegenden Gefährdungsbereichen EN ISO 13857:2008, Tabelle 4 entsprechen;
 - b) bei Lücken von mehr als 20 mm bis einschließlich 40 mm müssen die Sicherheitsabstände zu den nächstliegenden Gefährdungsbereichen mindestens 550 mm betragen;
 - c) bei Lücken von mehr als 40 mm bis einschließlich 240 mm müssen die Sicherheitsabstände zu den nächstliegenden Gefährdungsbereichen mindestens 850 mm betragen;
 - d) bei Lücken von mehr als 240 mm ist eine trennende Schutzeinrichtung nach 5.2.2.1.2.1 unterhalb der Maschine anzubringen oder eine der Schutzmaßnahmen nach 5.2.2.1.3.4 ist zu ergreifen.

ANMERKUNG Bei Punkt iii) wird es als unwahrscheinlich angenommen, dass eine Person versuchen wird, mit den unteren Gliedmaßen in die Maschine zu gelangen, sondern dass eher Werkzeuge verwendet werden, beispielsweise um Produkte zu entfernen.

- 5) Besteht ein Risiko, dass Teile oder Produkte aus der Maschine herausgeschleudert werden, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen so gestaltet und angeordnet sein, dass diese Teile oder Produkte zurückgehalten werden.



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- K waagrecht angebrachte trennende Schutzeinrichtung an der Unterseite

Bild 3 — Waagrecht angebrachte trennende Schutzeinrichtung an der Unterseite

- 6) Ist der Ganzkörperzugang zur Maschine möglich, müssen Personen den Gefährdungsbereich verlassen können, z. B. durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung, die vom Maschineninneren aus geöffnet werden kann, oder durch eine Öffnung mit BWS. An Maschinen, bei denen das Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung eine gefährliche Substanz freisetzen könnte, ist diese trennende Schutzeinrichtung mit einer Zuhaltung nach EN 1088:1995+A2:2008, 4.2.2 auszustatten, die das Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung verhindert, solange die Gefährdung besteht.
- 7) Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen sind mittels Einrichtungen zu verriegeln, die EN 1088:1995+A2:2008, 4.2 entsprechen und in Übereinstimmung mit den Abschnitten 5 und 6 jener Norm eingebaut werden müssen. Sicherheitsbezogene Teile von Verriegelungssystemen müssen 5.12.3 entsprechen.

5.2.1.3 Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen

5.2.1.3.1 Allgemeines

Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen für das Einlegen oder Entnehmen von Produkt oder Verpackungskomponenten müssen so gestaltet, angeordnet und bemessen sein, dass sie das Eingreifen von Personen in Gefährdungsbereiche sowie den Ganzkörperzugang verhindern oder davor warnen.

Die Sicherheitsanforderungen zur Verhinderung des Zugangs zu Gefährdungsbereichen durch Öffnungen sind abhängig von der Größe der Öffnung, deren Höhe oberhalb der nächstliegenden Zugangsebene, der Form der um die Öffnung angeordneten trennenden Schutzeinrichtungen sowie vom Vorhandensein einer Fördereinrichtung in der Öffnung, die abschreckend wirken kann.

Drei Haupttypen von Öffnungen sind festgelegt:

- 1) kleine Öffnungen: das kleinste Maß der Öffnung beträgt höchstens 120 mm, wodurch sichergestellt ist, dass die Öffnung nur für Hand oder Arm zugänglich ist;

- 2) mittlere Öffnungen: das kleinste Maß der Öffnung beträgt mehr als 120 mm aber weniger als 400 mm in der Senkrechten bzw. 230 mm in der Waagerechten, oder die rechteckige Öffnung ist nicht größer als 400 mm × 600 mm, wodurch die Öffnung für mehr als Hand oder Arm zugänglich, der Ganzkörperzugang jedoch unwahrscheinlich ist;
- 3) große Öffnungen: die Maße der Öffnung sind größer als in Punkt 2) dieses Abschnitts angegeben oder der Ganzkörperzugang ist möglich.

Die um Ein- und Auslauföffnungen für Fördereinrichtungen angeordneten trennenden Schutzeinrichtungen müssen tunnelförmig sein, wenn sie größer sind als in 5.2.1.3.2 beschrieben. Ist regelmäßiger Zugang zu Stellen hinter den tunnelförmigen trennenden Schutzeinrichtungen erforderlich, müssen diese Schutzeinrichtungen oder Teile davon beweglich gestaltet und nach 5.2.1.2 verriegelt sein.

Eine oder mehrere trennende Schutzeinrichtung(en) oder Öffnung(en) mit BWS sind für den Zugang vorzusehen. Dies sind Öffnungen, die Zugang zu allen Maschinenteilen bieten, bei denen der Zugang erforderlich oder vorhersehbar ist, damit das Eingreifen in den gesicherten Bereich durch andere als die dafür vorgesehenen Öffnungen unnötig wird. In der Anleitung müssen die Möglichkeiten für den sicheren Zugang durch die vorgesehenen Öffnungen erläutert sein.

Die Anforderungen für die Sicherung von Öffnungen mit trennenden Schutzeinrichtungen sind in Abhängigkeit von deren Maßen entsprechend Bild 4 auszuwählen.

Tabelle 2 enthält die Sicherheitsabstände für mittlere Öffnungen entsprechend den Maßen der Öffnungen unter der Annahme, dass der Querschnitt eines möglichen Tunnels dem der Öffnung entspricht.

ANMERKUNG Die Maßnahmen und Abstände können nicht alle Situationen und Gefährdungen in Zusammenhang mit allen Verpackungsmaschinen berücksichtigen. Die tatsächliche Situation kann von den in diesem Dokument vorgeschlagenen Lösungen abweichen. In diesem Fall sollte die am besten geeignete Lösung oder eine Kombination von Lösungen angewendet werden, um die Ziele dieses Dokuments zu erreichen. Dieser Abschnitt enthält Hinweise zu Risiken, die möglicherweise zu schweren reversiblen Verletzungen, wie z. B. Schnittwunden und Knochenbrüchen, oder zu irreversiblen Verletzungen führen. Normen für spezifische Verpackungsmaschinen können von diesen Werten und Maßnahmen abweichen, wenn eine spezifische Situation vorliegt und ein Sicherheitssystem vorhanden ist, das diese Abweichung rechtfertigt.

Maße in Millimeter

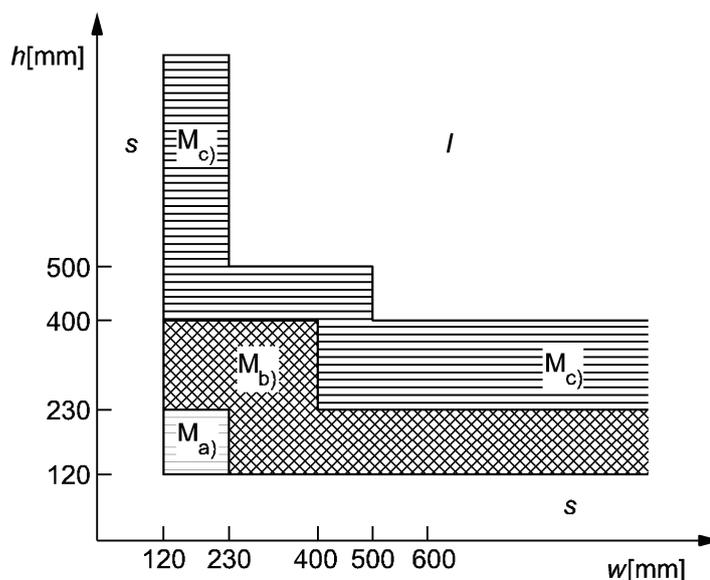


Bild 4 — Ein- und Auslaufstellen — Maße von Öffnungen

Tabelle 2 — Sicherheitsabstände für mittlere Öffnungen

	Mindest-Sicherheitsabstand s (mm)				
	1	2	3	4	5
Größe der Öffnung (nach Bild 5)	Öffnungen ohne Förderer oder tunnelförmige trennende Schutz-einrichtung (siehe Bild 5)	Öffnungen mit gebogenen tunnelförmigen trennenden Schutzeinrichtungen sowie mit oder ohne Förderer (siehe Bilder 6 und 7)	Öffnungen mit Förderern aber ohne tunnelförmige trennende Schutz-einrichtung (siehe Bild 8)	Öffnungen mit Förderer und tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung (siehe Bilder 9 und 10)	Mindestlänge von Tunnel und Förderer l
M_a	1 000	$s + v$ 850 für $135^\circ > \alpha > 90^\circ$, Bild erforderlich. $l \geq 300$	900	850	500
M_b	1 200	$s + v$ 900 für $135^\circ > \alpha > 90^\circ$, andernfalls gilt Spalte 1. $l \geq 300$	1 000	900	500
M_c	Es gilt 5.2.2.1.3.4	$s + v$ 1 100 für $135^\circ > \alpha > 90^\circ$, andernfalls gilt Spalte 1.	1 400	1 100	1 000

5.2.1.3.2 Kleine Öffnungen

Beträgt die Breite oder Höhe der Öffnung höchstens 120 mm (Bereich s in Bild 4), muss der Mindesteingreifabstand durch die Öffnung in den nächstliegenden Gefährdungsbereich in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation den Tabellen 3, 4 oder 6 bzw. bei in öffentlichen Bereichen eingesetzten Maschinen Tabelle 5 der EN ISO 13857:2008 entsprechen.

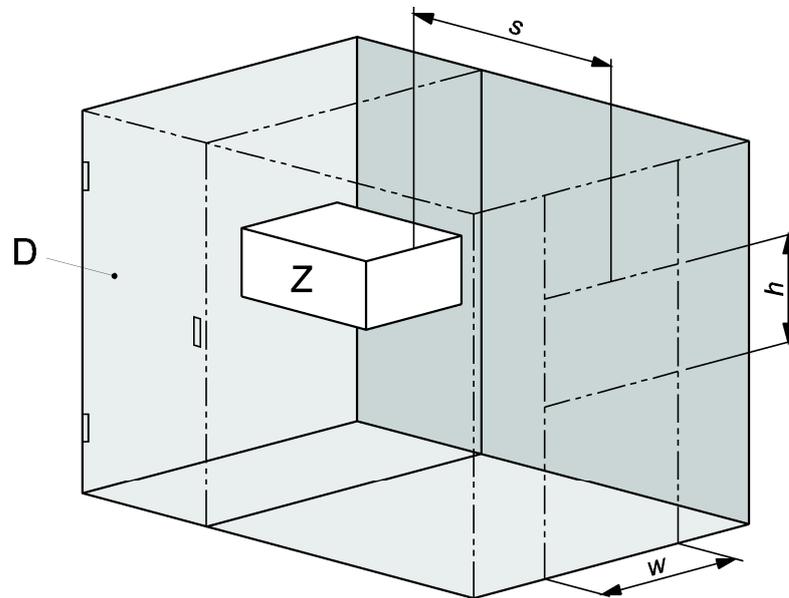
Sind die vorstehend angegebenen Eingreifabstände aus technischen Gründen nicht anwendbar, ist eines der Sicherungsverfahren nach 5.2.1.3.8 bis 5.2.1.3.18 oder ein Verfahren mit derselben Wirkung anzuwenden.

5.2.1.3.3 Mittlere Öffnungen — allgemeine Anforderungen

Beträgt der Abstand zwischen der Zugangsebene und der Unterkante einer Öffnung zur Zugangsebene oder zwischen der Zugangsebene und der Förderebene 1 600 mm oder mehr und besteht kein vorhersehbarer Grund für den Zugang zur Ein- oder Auslaufstelle (z. B. für Fehlersuche, Instandhaltung, Reinigung), ist keine weitere Sicherung erforderlich, es gilt jedoch Tabelle 2 der EN ISO 13857:2008. Die Gestaltung von Förderern und allen anderen Einbauten (wie trennenden Schutzeinrichtungen) muss verhindern, dass Personen bis zu dieser Öffnung hinaufsteigen.

5.2.1.3.4 Mittlere Öffnungen ohne Förderer

Für mittlere Öffnungen M_a , M_b und M_c entsprechend Bild 4 ohne Ein- oder Auslaufstelle eines Förderers entsprechend Bild 5 gelten die Sicherheitsabstände nach Tabelle 2, Spalte 1.



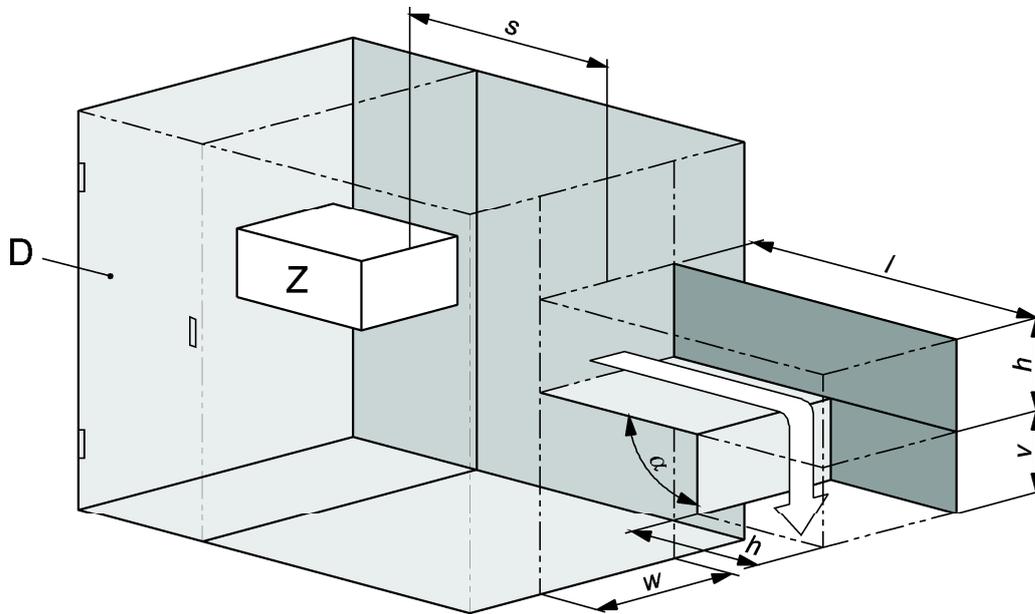
Legende

- D verriegelte Tür
- Z Gefährdungsbereich
- s Sicherheitsabstand
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung

Bild 5 — Mittlere Öffnung ohne Förderer oder tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung

5.2.1.3.5 Mittlere Öffnungen mit gebogener tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung

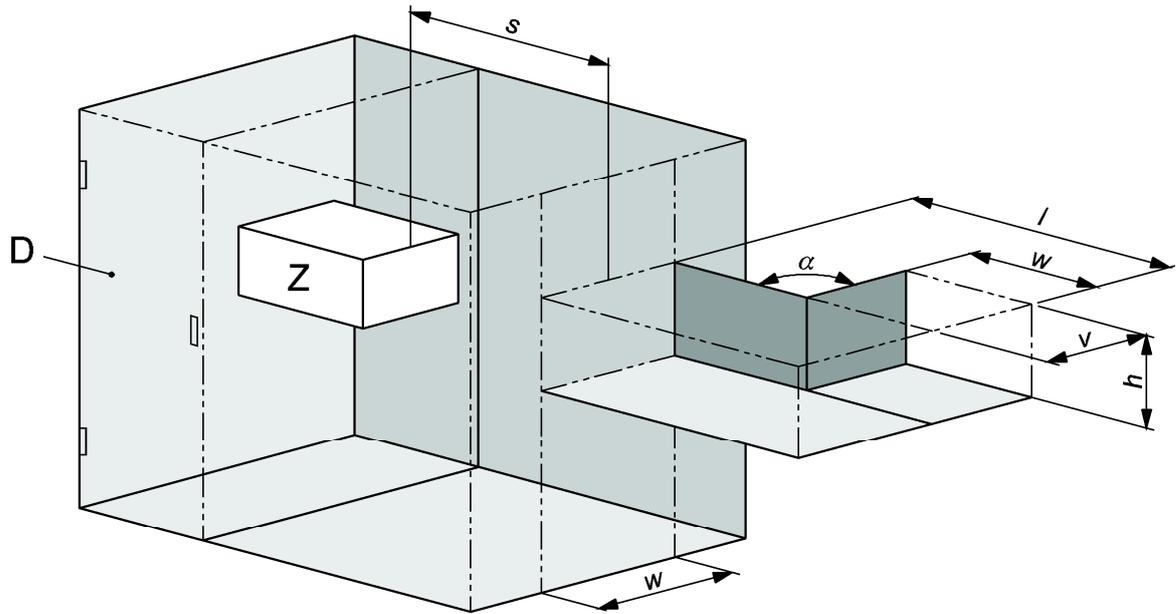
Für mittlere Öffnungen M_a , M_b und M_c entsprechend Bild 4 mit gebogener tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung nach Bild 6 und Bild 7 gelten die Sicherheitsabstände nach Tabelle 2, Spalte 2.#



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- s Sicherheitsabstand
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung
- l Länge des Tunnels
- v Länge des senkrechten Tunnelabschnitts
- α Biegewinkel des Tunnels

Bild 6 — Mittlere Öffnung mit senkrecht gebogener tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung



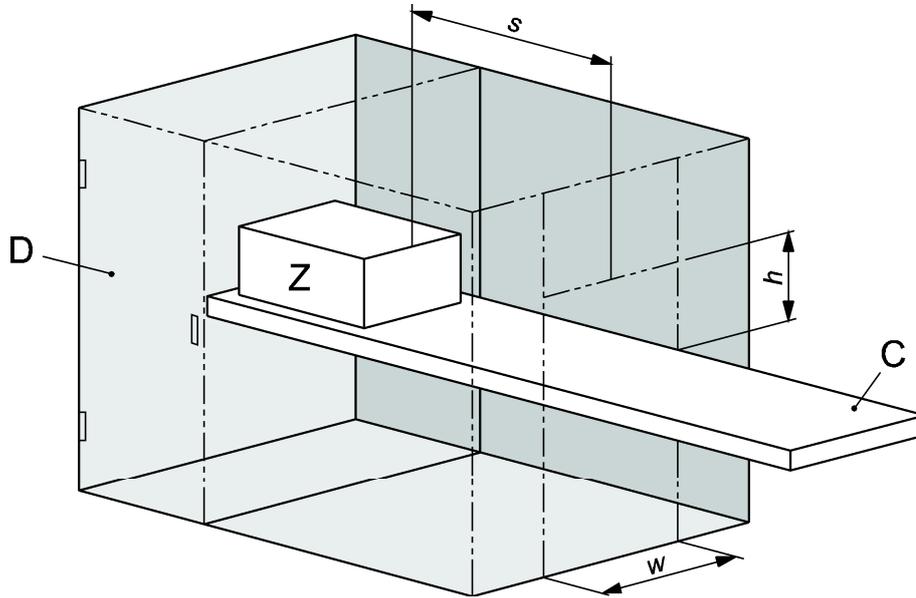
Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- s Sicherheitsabstand
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung
- l Länge des Tunnels
- v Länge des waagerechten Tunnelabschnitts
- α Biegewinkel des Tunnels

**Bild 7 — Öffnung mit Förderer und waagrecht gebogener
tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung**

5.2.1.3.6 Mittlere Öffnungen mit Förderer jedoch ohne Tunnel

Für mittlere Öffnungen M_a , M_b und M_c entsprechend Bild 4 mit Ein- oder Auslaufstelle eines Förderers nach Bild 8 gelten die Sicherheitsabstände nach Tabelle 2, Spalte 3.



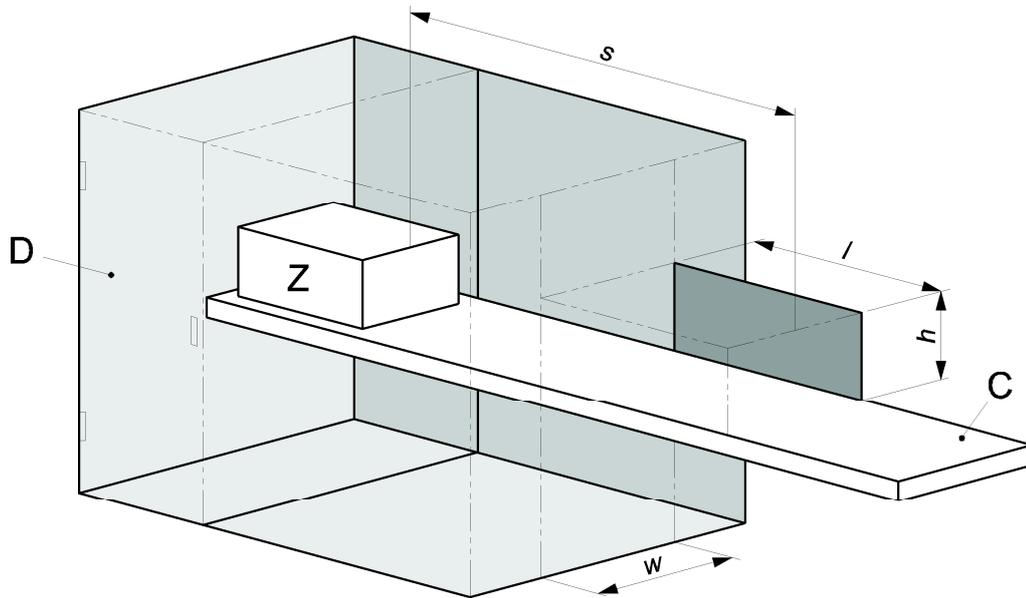
Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- C Förderer
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung
- s Sicherheitsabstand

Bild 8 — Maschine mit Förderer aber ohne tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung

5.2.1.3.7 Mittlere Öffnungen mit Förderer und tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung

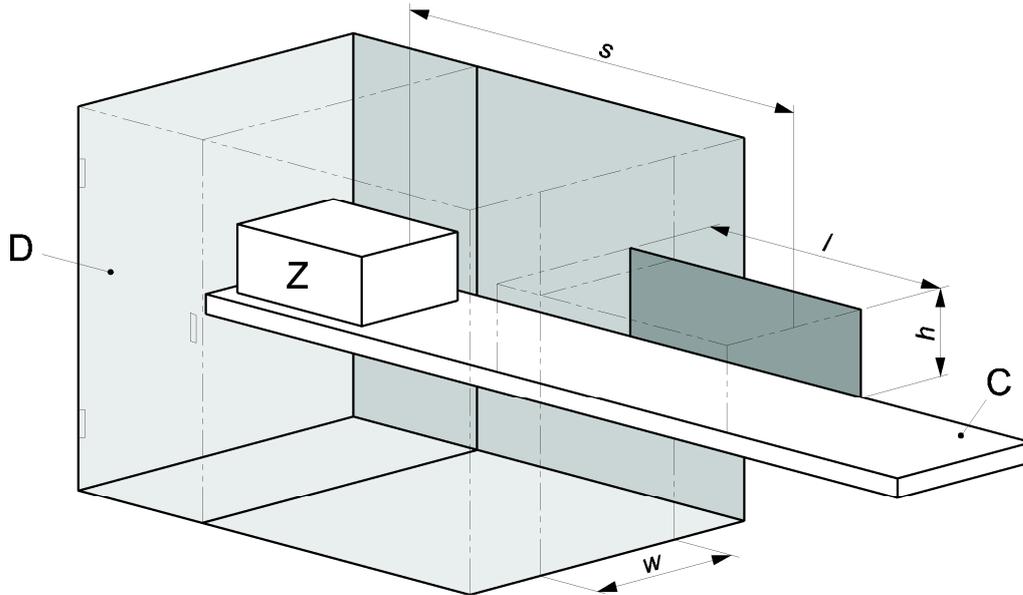
Für mittlere Öffnungen M_a , M_b und M_c entsprechend Bild 4 mit Ein- oder Auslaufstelle eines Förderers und tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung nach Bild 9 und Bild 10 gelten die Sicherheitsabstände nach Tabelle 2, Spalte 4, und für eine gebogene tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung gilt Tabelle 2, Spalte 2.



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- C Förderer
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung
- l Länge des Tunnels
- s Sicherheitsabstand

Bild 9 — Öffnung mit Förderer und tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- C Förderer
- h Höhe der Öffnung
- w Breite der Öffnung
- l Länge des Tunnels
- s Sicherheitsabstand

Bild 10 — Öffnung mit Förderer und tunnelförmiger trennender Schutzeinrichtung,

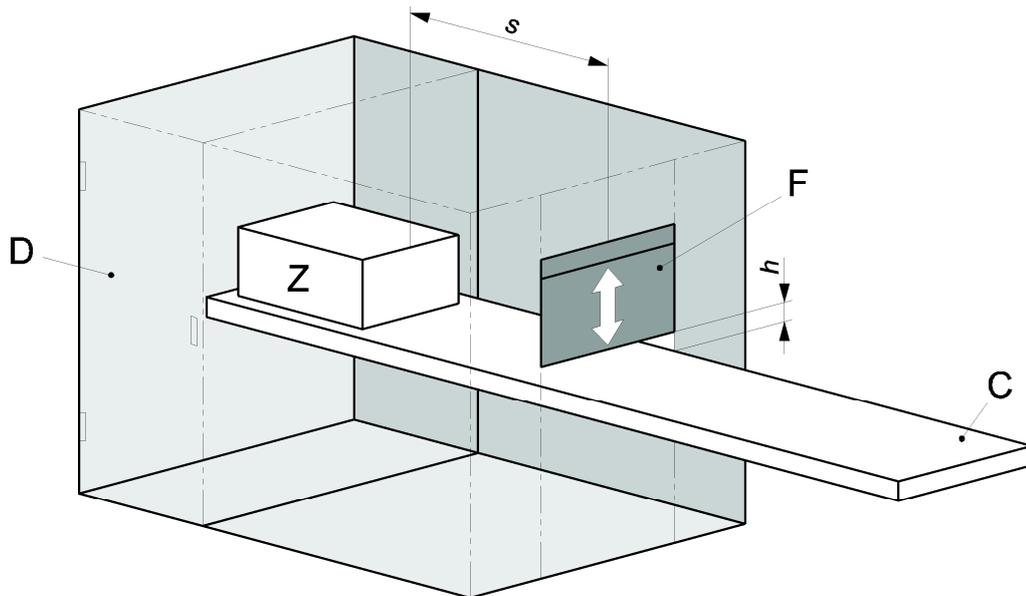
5.2.1.3.8 Mittlere Öffnungen, alternative Verfahren — Allgemeines

Sind die vorstehend oder in 5.2.1.3.2 bis 5.2.1.3.7 angegebenen Sicherheitsabstände nicht anwendbar, ist eines der folgenden alternativen Sicherungsverfahren bzw. sind die Verfahren nach 5.2.1.3.13 anzuwenden.

5.2.1.3.9 Mittlere Öffnungen — automatische trennende Schutzeinrichtungen

Diese trennende Schutzeinrichtung öffnet sich, wenn das Produkt eine Position erreicht hat, an der die Maschine keinen Zugang für Personen mehr zwischen dem Produkt und den trennenden Schutzeinrichtungen bietet. Die automatische trennende Schutzeinrichtung schließt sich, nachdem das Produkt die Öffnung durchlaufen und bevor es eine Position erreicht hat, die den Zugang zum Gefährdungsbereich ermöglicht. Sie muss mit der Maschine verriegelt sein, um sicherzustellen, dass der Anlauf der gefahrbringenden Bewegungen verhindert wird, bis sich die trennende Schutzeinrichtung in der vorgesehenen Stellung befindet. Die trennende Schutzeinrichtung muss entweder sicher durch Gestaltung nach 5.2.1.1 oder mit einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung nach EN 1760-2 oder anderen Sicherheitseinrichtungen mit derselben Wirkung ausgestattet sein.

Wenn eine Lücke h zwischen der automatischen trennenden Schutzeinrichtung und feststehenden Maschinenteilen (entsprechend Bild 11) verbleibt und die Verriegelungseinrichtung anzeigt, dass sich die trennende Schutzeinrichtung in der Geschlossenstellung befindet, gelten die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857.



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- C Förderer
- F automatische trennende Schutzeinrichtung
- h Höhe der Lücke
- s Sicherheitsabstand

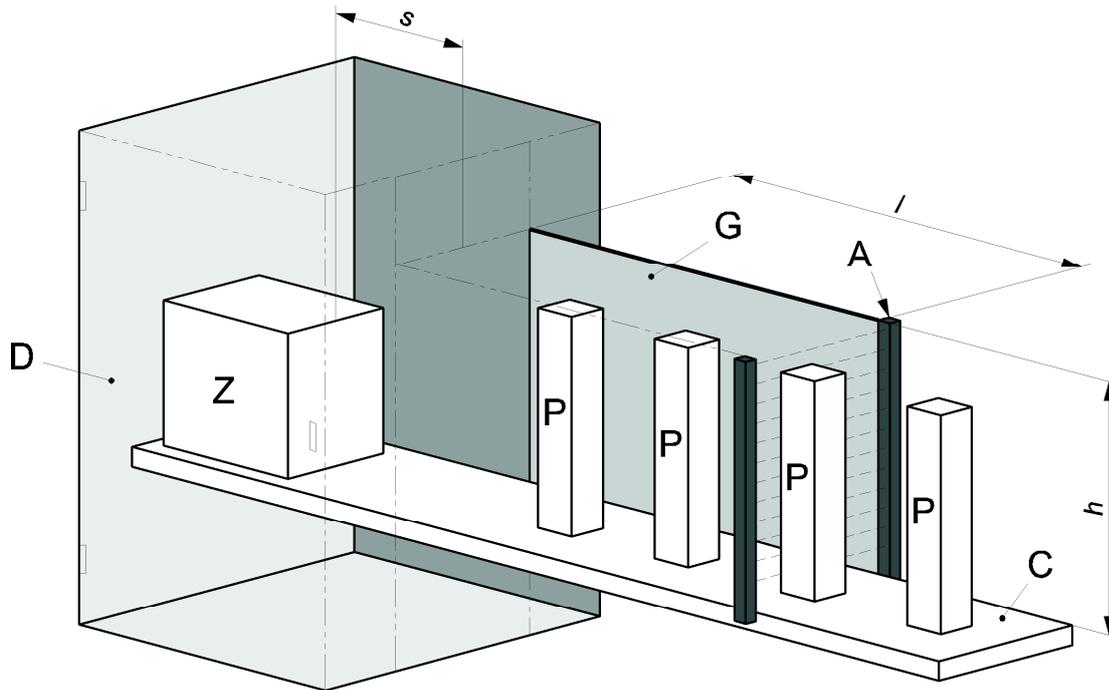
Bild 11 — Automatische trennende Schutzeinrichtung — Prinzip

5.2.1.3.10 Mittlere Öffnungen, BWS mit Annäherungsfunktion

Diese Einrichtung beinhaltet eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS), z. B. eine aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD, en: **A**ctive **O**pto-**e**lectronic **P**rotective **D**evice) nach EN 61496-1, die die gesamte Öffnung überwacht. Über das Steuersystem muss sichergestellt sein, dass die Maschine bei Auslösen der BWS gefahrbringende Funktionen mittels Sicherheitshalt nach 5.12.2.3 stillsetzt.

Der Mindestabstand muss EN ISO 13855:2010, 6.2 entsprechen.

Die BWS darf nach 5.2.1.4 überbrückt werden.



Legende

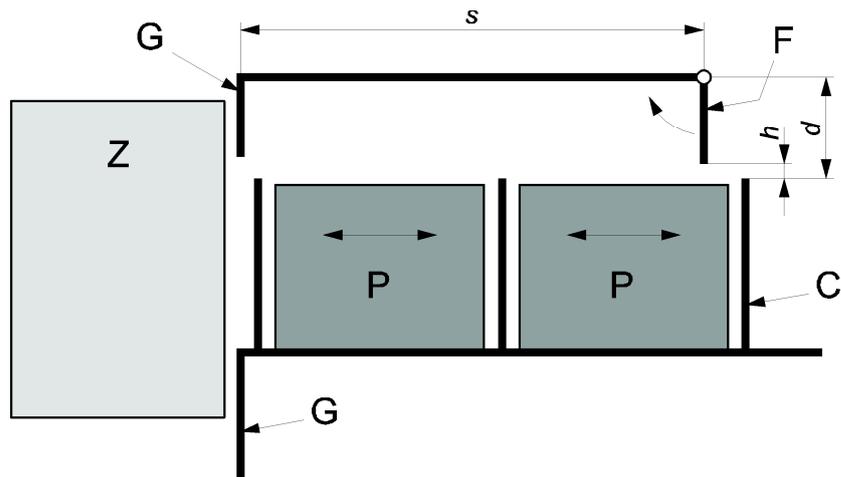
- Z Gefährdungsbereich
- D verriegelte Tür
- C Förderer
- G tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung
- A BWS
- P Produkt
- s Mindestabstand

Bild 12 — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) mit Annäherungsfunktion

5.2.1.3.11 Mittlere Öffnungen — Tunnel mit verriegelter trennender Schutzeinrichtung

Dieses Verfahren ist geeignet für Förderer mit Trägern. Es beinhaltet eine Kombination aus einer verriegelten tunnelförmigen trennenden Schutzeinrichtung und einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung. Die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen müssen 5.2.1.2 entsprechen und bei Betätigung einen Sicherheitshalt auslösen. Die Anhaltezeit muss 5.12.2.6 entsprechen. Der Mindestabstand muss Abschnitt 9 der EN ISO 13855:2010 entsprechen. Siehe Bild 13. Der Tunnel bzw. dessen Teile müssen feststehend oder, sofern für Fehlersuche, Reinigung oder kleinere Eingriffe erforderlich, als verriegelte trennende Schutzeinrichtung ausgeführt sein. Alternativ dazu ist eine BWS nach 5.2.1.3.10 zu verwenden.

Zur Verhinderung von Gefährdungen durch Quetschen müssen die Träger mit massiven seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein, die mindestens dieselbe Höhe wie die Träger aufweisen. Der Abstand zwischen den seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen und den Kanten der Träger sowie zwischen der Unterkante der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung und den Oberkanten der Träger (h) darf 5 mm nicht überschreiten. Die Abstände h und s müssen 5.2.1.3.2 entsprechen und der Abstand d zwischen den feststehenden Tunnelabschnitten und den Oberkanten der Träger muss EN 349 entsprechen. Abstand d muss jedoch mindestens 50 mm betragen.



Legende

- C Förderer mit Trägern
- F verriegelte trennende Schutzeinrichtung
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- H Abstand zwischen Träger und feststehenden Teilen der tunnelförmigen trennenden Schutzeinrichtung
- P Produkt
- S Sicherheitsabstand
- Z Gefährdungsbereich
- d Abstand zwischen Träger und feststehender trennender Schutzeinrichtung
- h Abstand zwischen Träger und verriegelter trennender Schutzeinrichtung

Bild 13 — Tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung mit verriegelter trennender Schutzeinrichtung

5.2.1.3.12 Große Öffnungen — Allgemeines

Bei Öffnungen, die größer sind als in 5.2.1.3.1, Punkt 3) festgelegt oder bei denen die in 5.2.1.3.2 bis 5.2.1.3.11 angegebenen Maßnahmen nicht angewendet werden, ist eines der folgenden Sicherungsverfahren anzuwenden. Diese Verfahren berücksichtigen auch die Risiken von Quetschen und Scheren, die durch Masse oder Form des durch die Öffnung hindurchlaufenden Produktes verursacht werden können.

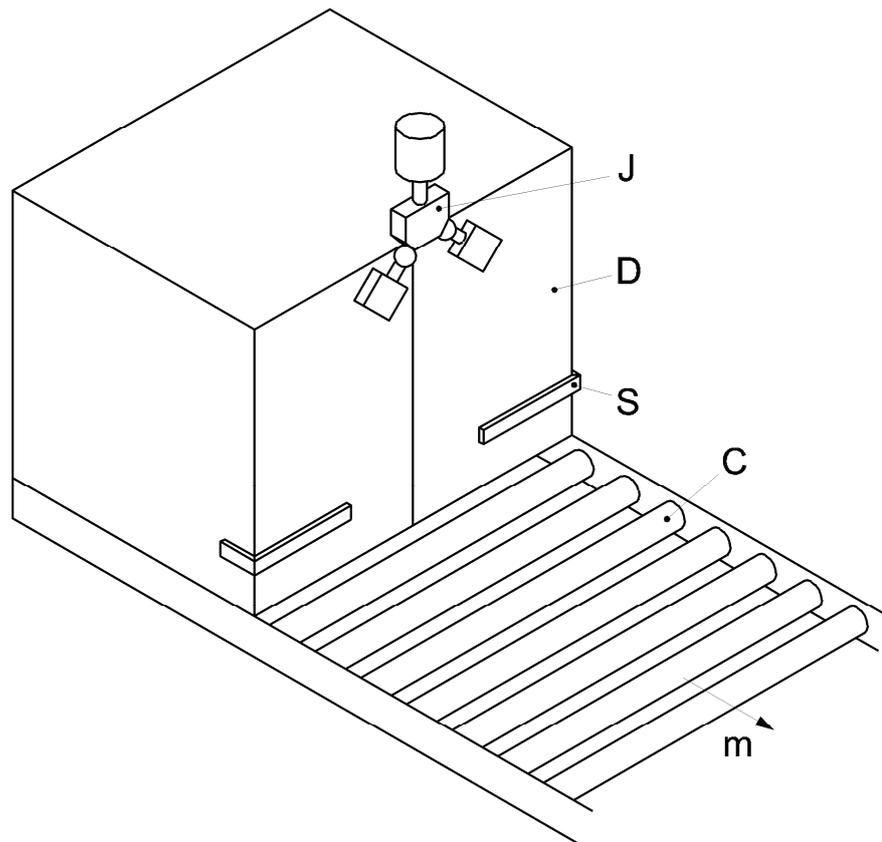
Die folgenden Verfahren beinhalten die Verwendung einer Kombination aus feststehenden und verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen sowie BWS. Die BWS wird gewöhnlich nach 5.2.1.4 überbrückt. Zusätzlich gilt 5.2.1.5.

5.2.1.3.13 Große Öffnungen — verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung

Bei diesem Verfahren wird der Zugriff durch die Öffnung durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung verhindert. Die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen werden nach dem Entriegeln vom hinauslaufenden Produkt aufgedrückt und durch Federn geschlossen. Diese Option ist nur für Auslauföffnungen geeignet.

Die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen müssen 5.2.1.2. entsprechen. Ist ein vollständiges Packstück auslaufbereit, gibt die Maschinensteuerung der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung das Signal zur Entriegelung, woraufhin das Packstück die trennenden Schutzeinrichtungen aufdrückt. Die Maschine läuft erst wieder an, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen geschlossen und verriegelt sind (siehe Bild 14). Während das Produkt die Öffnung durchläuft, darf ein Zugriff zum Gefährdungsbereich nicht möglich sein. Zu diesem Zweck müssen die feststehenden seitlichen und oberen Schutzeinrichtungen einen Tunnel mit einer Länge von mindestens 900 mm bilden, und der Abstand zwischen diesen Schutzeinrichtungen und dem Packstück darf nicht größer als 120 mm sein.

Die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen, der Förderer und die umgebenden feststehenden Teile sind so zu gestalten, dass Gefährdungen durch Quetschen und Scheren bei Öffnen und Schließen der Türen verhindert werden.



Legende

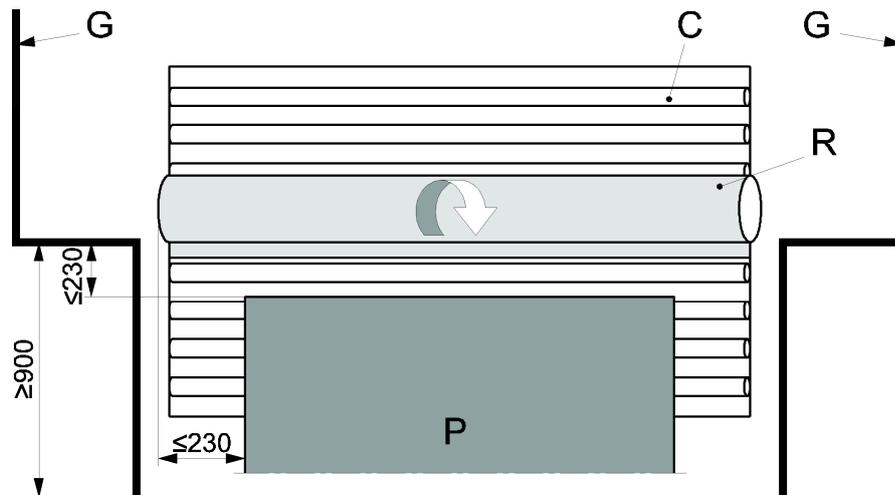
- C Förderer
- D verriegelte Tür
- J Verriegelungseinrichtung mit Zuhaltung
- S Feder zum Schließen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen
- m Bewegungsrichtung des Produktes

Bild 14 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung

5.2.1.3.14 Große Öffnungen — automatische trennende Schutzeinrichtung für Rolltore

Diese Option ist geeignet sowohl für große Auslauföffnungen als auch für Einlauföffnungen für Produkte. Das Rolltor öffnet sich, wenn das Produkt eine Position erreicht hat, an der die Maschine keinen Zugang mehr für Personen zwischen dem Produkt und den trennenden Schutzeinrichtungen bietet. Die automatische trennende Schutzeinrichtung schließt sich, nachdem das Produkt die Öffnung durchlaufen und bevor es eine Position erreicht hat, die den Zugang zum Gefährdungsbereich ermöglicht. Sie muss mit der Maschine verriegelt sein, um sicherzustellen, dass der Anlauf gefährdender Funktionen verhindert wird, bis sich die trennende Schutzeinrichtung in der vorgesehenen Position befindet. Die trennende Schutzeinrichtung muss entweder sicher durch Gestaltung nach 5.2.1.1 oder mit einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung nach EN 1760-2 oder anderen Sicherheitseinrichtungen mit derselben Wirkung ausgestattet sein.

Maße in Millimeter

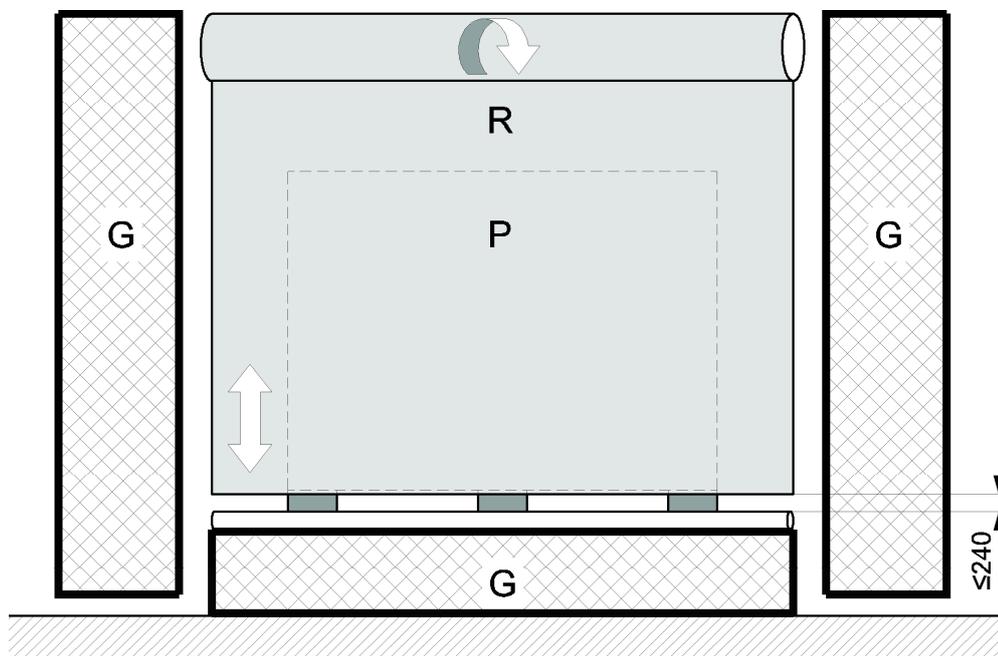


Legende

- C Förderer
- G seitliche trennende Schutzeinrichtung
- P Produkt
- R Rolltor

Bild 15 — Rolltor als automatische trennende Schutzeinrichtung — Draufsicht

Maße in Millimeter



Legende

- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- P Produkt
- R Rolltor

Bild 16 — Rolltor als automatische trennende Schutzeinrichtung — Vorderansicht

5.2.1.3.15 Große Öffnungen — BWS — geringes Risiko von Quetschen und Scheren

Das in Bild 17 dargestellte Verfahren ist zulässig, sofern die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschritten werden. Es beinhaltet die Verwendung einer Kombination aus feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen und BWS. Es ist geeignet, wenn Masse und Geschwindigkeit/Energie des Produktes in Verbindung mit der Gestaltung und Anordnung von trennenden Schutzeinrichtungen oder anderen feststehenden Teilen der Maschine oder in der näheren Umgebung kein signifikantes Risiko von Quetschen oder Scheren darstellen. Es ist anwendbar an Einlaufstellen, bei denen sich in der Nähe der Öffnung kein Arbeitsplatz befindet.

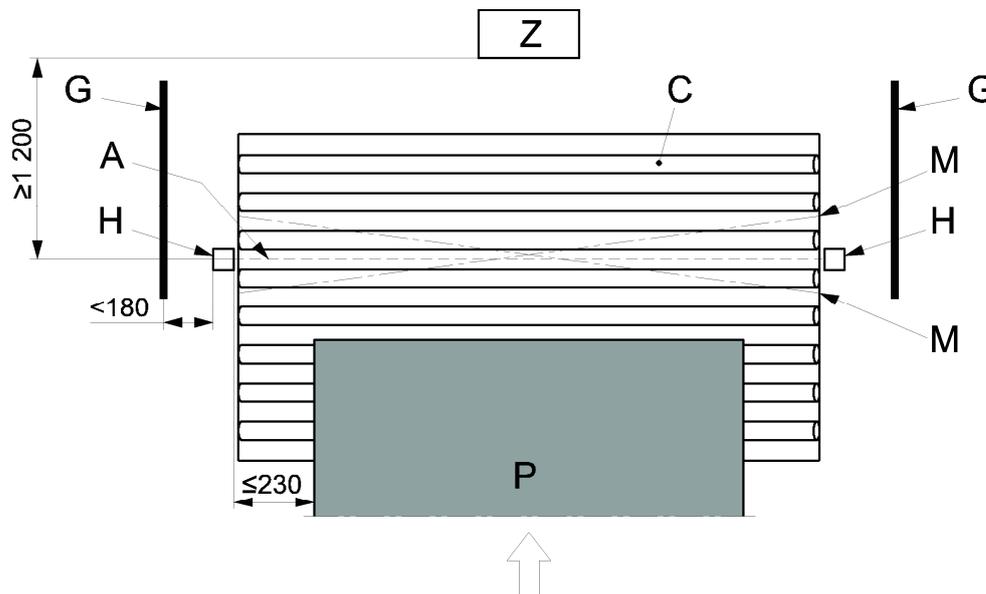
Bei Einlauföffnungen für Produkte darf der Abstand zwischen der seitlichen feststehenden trennenden Schutzeinrichtung und der Befestigung der BWS höchstens 180 mm betragen, um den Ganzkörperzugang zu verhindern, und der Abstand zwischen der BWS und der Außenkante des Produktes darf höchstens 230 mm betragen, um den Ganzkörperzugang zu verhindern, während das Produkt durchläuft.

An Auslaufstellen für Produkte darf der Abstand zwischen der seitlichen feststehenden trennenden Schutzeinrichtung und dem Produkt höchstens 180 mm betragen, um den Ganzkörperzugang zu verhindern, und die BWS darf nicht über die seitliche trennende Schutzeinrichtung in Richtung des Förderers hinausragen, um Quetschen oder Scheren zu verhindern. Dieses Verfahren ist ebenfalls anwendbar für Produkt-Auslaufstellen, bei denen sich Arbeitsplätze in der Nähe der Öffnung befinden und ein signifikantes Risiko von Quetschen oder Scheren besteht.

ANMERKUNG Werden die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschritten, besteht keine signifikante Gefährdung durch Quetschen.

Die BWS darf nach 5.2.1.4 überbrückt werden.

Maße in Millimeter

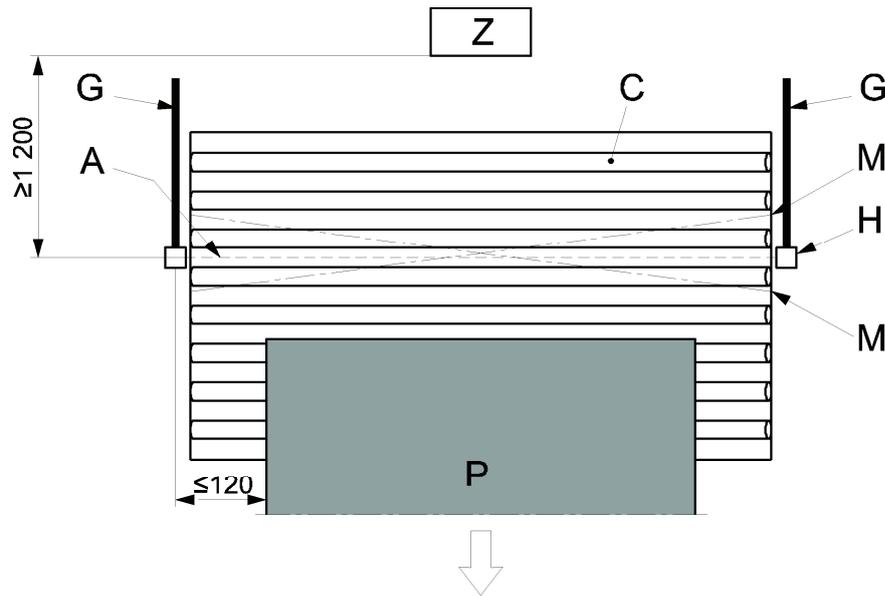


Legende

- A BWS
- M Überbrückungsstrahlen
- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- H BWS-Säulen
- P Produkt
- Z Gefährdungsbereich

Bild 17 — BWS an der Produkt-Einlaufstelle

Maße in Millimeter



Legende

- A BWS
- M Überbrückungsstrahlen
- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- H BWS-Säulen
- P Produkt
- Z Gefährdungsbereich

Bild 18 — BWS an der Produkt-Auslaufstelle

5.2.1.3.16 Große Öffnungen — BWS mit Schaltleiste

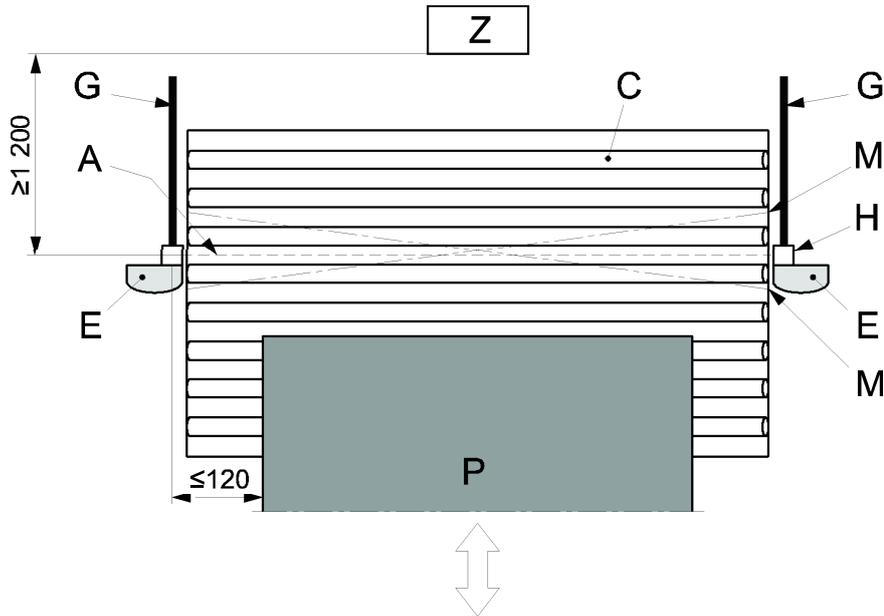
Dieses Verfahren beinhaltet die Verwendung einer Kombination aus feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen und BWS. Zur Verringerung des Risikos von Quetschen oder Scheren von Körperteilen sind Schaltleisten an beiden seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen entsprechend Bild 19 angebracht. Die Schaltleisten müssen von der Unterseite des Förderers bis zur Oberseite der seitlichen trennenden Schutzeinrichtung reichen.

Auslösen der Schaltleisten muss einen Sicherheitshalt nach 5.12.2.3 auslösen, und die in 5.2.1.1 angegebenen Werte dürfen während der Anhaltezeit nicht überschritten werden.

Dieses Verfahren ist für Produkt-Einlaufstellen vorzuziehen und gilt, wenn sich Arbeitsplätze in der Nähe der Öffnungen befinden und ein signifikantes Risiko von Quetschen oder Scheren besteht.

Für Produkt-Auslaufstellen ist das in 5.2.1.3.15 beschriebene und in Bild 18 dargestellte Verfahren vorzuziehen.

Die BWS darf nach 5.2.1.4 überbrückt werden.



Legende

- A BWS
- C Förderer
- E Schaltleiste
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- H BWS-Säulen
- P Produkt
- M Überbrückungsstrahlen
- Z Gefährdungsbereich

Bild 19 — BWS mit Schaltleiste

5.2.1.3.17 Große Öffnungen — BWS mit verriegelten schwenkbaren Türen

Dieses Verfahren ist anzuwenden, wenn neben dem Förderer ein Zugang erforderlich ist. Es ist ebenfalls anwendbar, wenn ein signifikantes Risiko von Quetschen durch das Fördergut besteht. Entsprechend Bild 20 und Bild 21 erfolgt der Zugang zum gesicherten Bereich neben dem Zuführungsförderer durch verriegelte schwenkbare Türen. Zur Verhinderung der Gefährdungen durch Quetschen und Scheren dürfen die/der zum Öffnen der schwenkbaren Türen erforderliche Kraft, Druck und Energie die in 5.2.1.1 angegebenen Werte nicht überschreiten, und der Abstand zwischen den feststehenden seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen und den Außenkanten des Förderers muss mindestens 500 mm betragen. Die Verriegelung der schwenkbaren Türen muss 5.2.1.2 entsprechen.

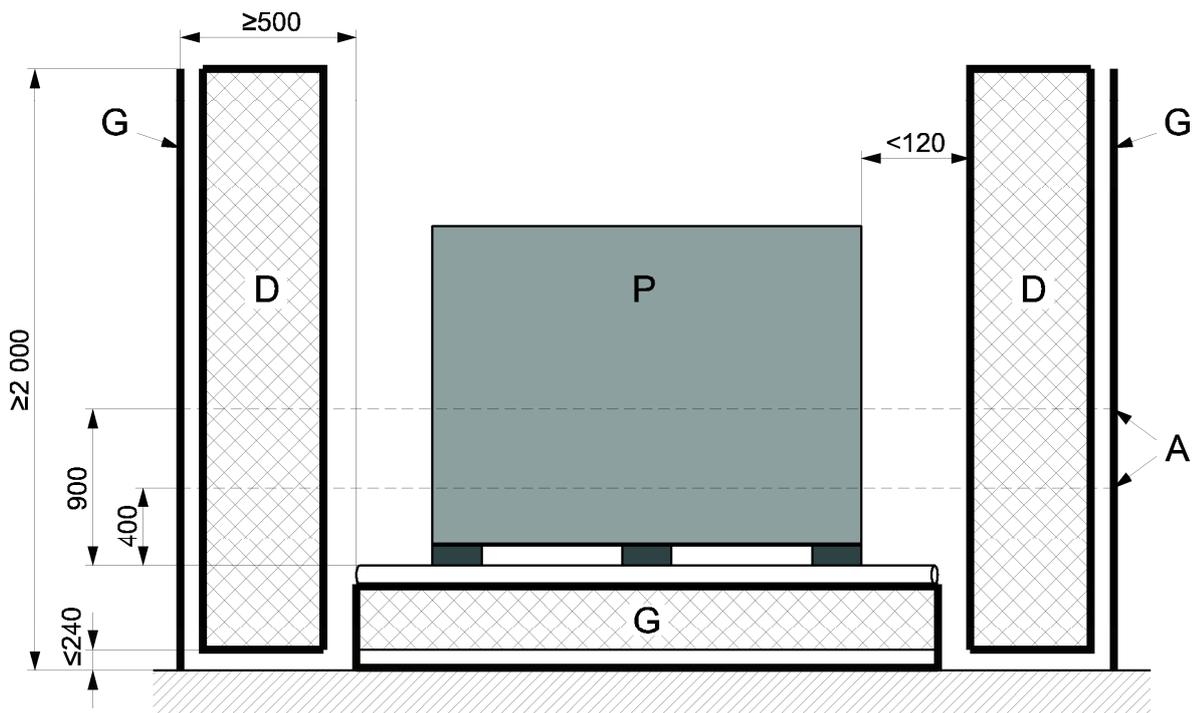
Der Zugang unter dem oder um den mittels BWS gesicherten Bereich herum ist durch feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.2 zu verhindern. Dies kann trennende Schutzeinrichtungen unterhalb von Förderern einschließen.

Die Lücke zwischen der Außenkante des Produktes und den seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen darf höchstens 120 mm betragen.

Die BWS muss entsprechend Bild 20 und Bild 21 angeordnet sein.

Die BWS darf nach 5.2.1.4 überbrückt werden.

Maße in Millimeter



Legende

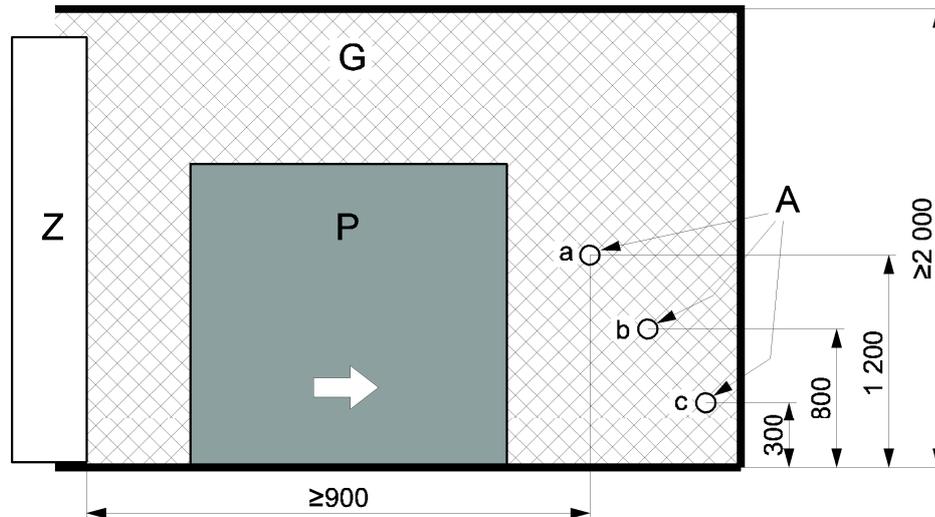
- A BWS
- C Förderer
- D verriegelte schwenkbare Tür
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- H BWS-Säulen
- P Produkt

Bild 21 — Feststehende und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit BWS — Vorderansicht

5.2.1.3.18 Große Öffnungen — AOPD mit dynamischer Strahlunterbrechung

Dynamische Strahlunterbrechung unterscheidet zwischen Personen bei Zugangsversuch und der sich bewegenden Ladung mittels Überwachung der Signalabfolge einer AOPD mit mehreren Strahlen oder einer Reihe von BWS mit Einzelstrahlen. Die dynamische Strahlunterbrechung ist für Auslauföffnungen anwendbar. Systeme mit mehreren Strahlen können verwendet werden, um zwischen Personen bei Zugangsversuch und der sich bewegenden Ladung mittels Überwachung von Ausmaß und Muster der Strahlunterbrechungen zu unterscheiden.

Maße in Millimeter



Legende

A	AOPD
G	feststehende trennende Schutzeinrichtung
P	Produkt
Z	Gefährdungsbereich
a, b, c	Strahlen

Bild 22 — AOPD mit Schaltfolgedetektion

Mindestens drei Strahlen sind für die dynamische Strahlunterbrechung einzusetzen. Unter Verwendung von drei AOPD-Strahlen, bezeichnet mit a, b und c, wird die folgende Schaltfolge während der Bewegung der auslaufenden Ladung erzeugt:

$$abc; \overline{a}bc; \overline{ab}c; \overline{abc}; a\overline{bc}; ab\overline{c}; abc$$

ANMERKUNG Ein Strich über einem Buchstaben bedeutet, dass der entsprechende Sensor unterbrochen ist.

Wird die AOPD in einem Auslaufbereich in einer inkorrekten Abfolge unterbrochen, löst das Steuerungssystem einen Sicherheitshalt aus.

5.2.1.3.19 Große Öffnungen — automatische Auswahl aktiver Schutzfelder mit Laserscanner

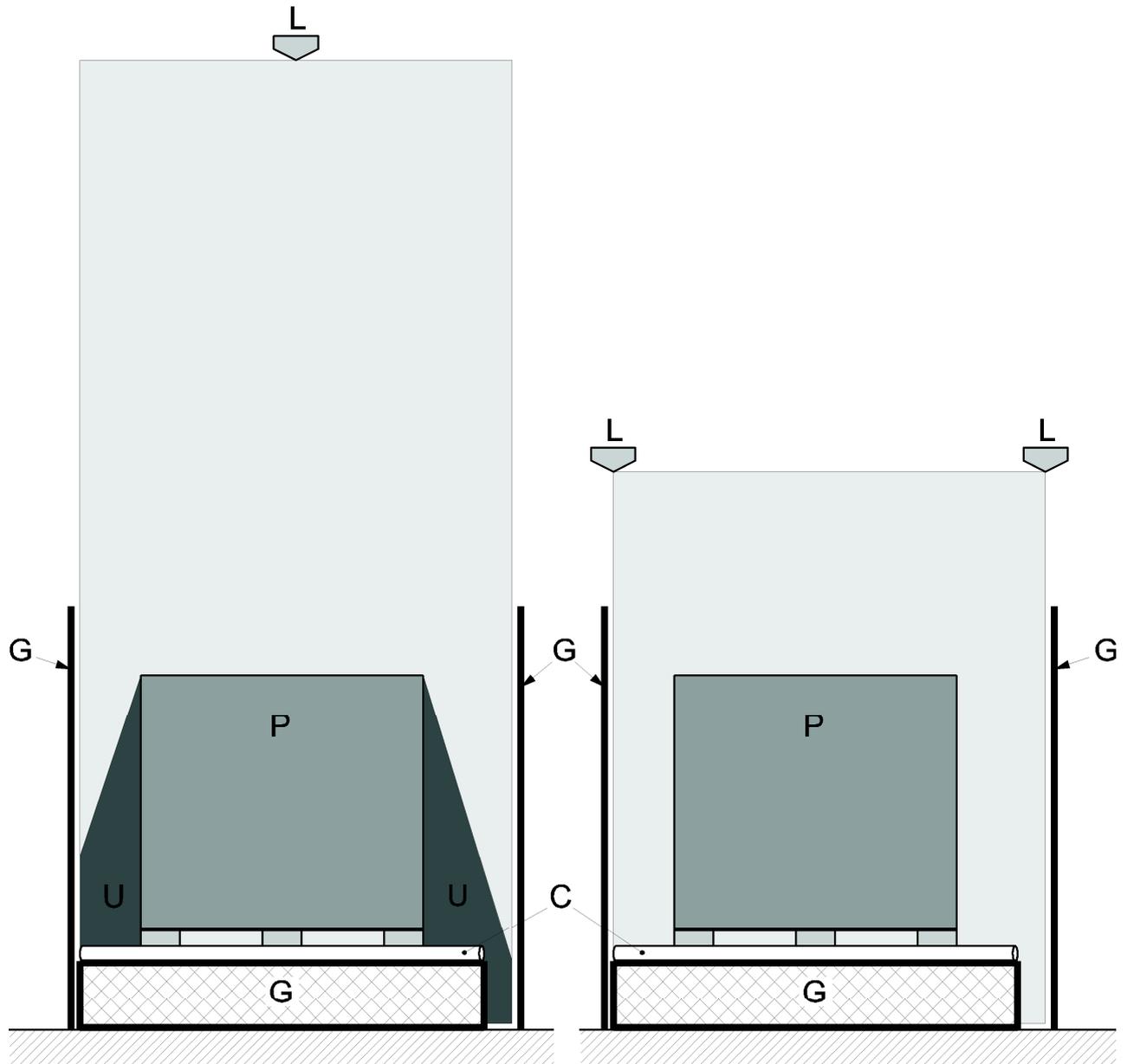
Sind Öffnungen von Maschinen so ausgelegt, dass sie das Durchlaufen von Waren oder Packungen unterschiedlicher Formen zulassen, kann ein Risiko bestehen, dass Personen über diese Waren oder Packungen Zugang zu den Gefährdungsbereichen erlangen. Einige Typen von BWS (AOPD/Lichtvorhänge und AOPDDR/Laserscanner) ermöglichen die Auslösung voreingestellter Schutzfelder in Abhängigkeit von externen Signalen. Entsprechen diese externen Signale den maximalen Formen bestimmter Waren, kann die Auslösung des ordnungsgemäßen (senkrechten) Schutzfeldes der BWS statt der Überbrückung der gesamten Schutzeinrichtung erfolgen, wodurch unerfasster Zugang verwehrt wird.

Die folgenden Anforderungen gelten für die automatische Änderung von Schutzfeldern:

- ein „maximales“ Schutzfeld ist so zu programmieren, dass unerfasster Zugang unmöglich ist, wenn sich keine Waren oder Materialien in der Öffnung der Maschine befinden;
- nach einer Fehlererkennung in den sicherheitsbezogenen Bauteilen des Steuersystems (SRPCS, en: safety related parts of the control system), das die automatische Auswahlfunktion durchführt, muss das maximale Schutzfeld automatisch ausgelöst werden;

- c) Auslösung und Aufrechterhaltung eines Schutzfeldes dürfen nicht ausschließlich von logisch abgeleiteten Software-Signalen abhängig sein;
- d) das maximale Schutzfeld muss unmittelbar nach dem Durchlauf des erkannten Produktes durch das Schutzfeld der BWS automatisch ausgelöst werden;
- e) die Auswahl der Betriebsart, in der die automatische Auswahlfunktion ausgelöst werden kann, muss einen Schlüssel, ein Passwort oder ein Werkzeug erfordern;
- f) bei Anhalten des Produktes während des Durchlaufens der BWS darf unerfasster Zugang zum Gefährdungsbereich nicht möglich sein, andernfalls muss das Steuersystem einen Sicherheitshalt auslösen;
- g) die Maße der Schutzfelder müssen unerfassten Zugang verhindern. In diesem Fall beträgt der Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld (senkrechte Ebene) und dem nächstliegenden Gefährdungsbereich ≥ 900 mm.

Der Laserscanner muss Gegenstände mit einer Kantenlänge von mindestens 500 mm oder, im Fall von Schlitzen, mit einer Mindestbreite von 300 mm erkennen.

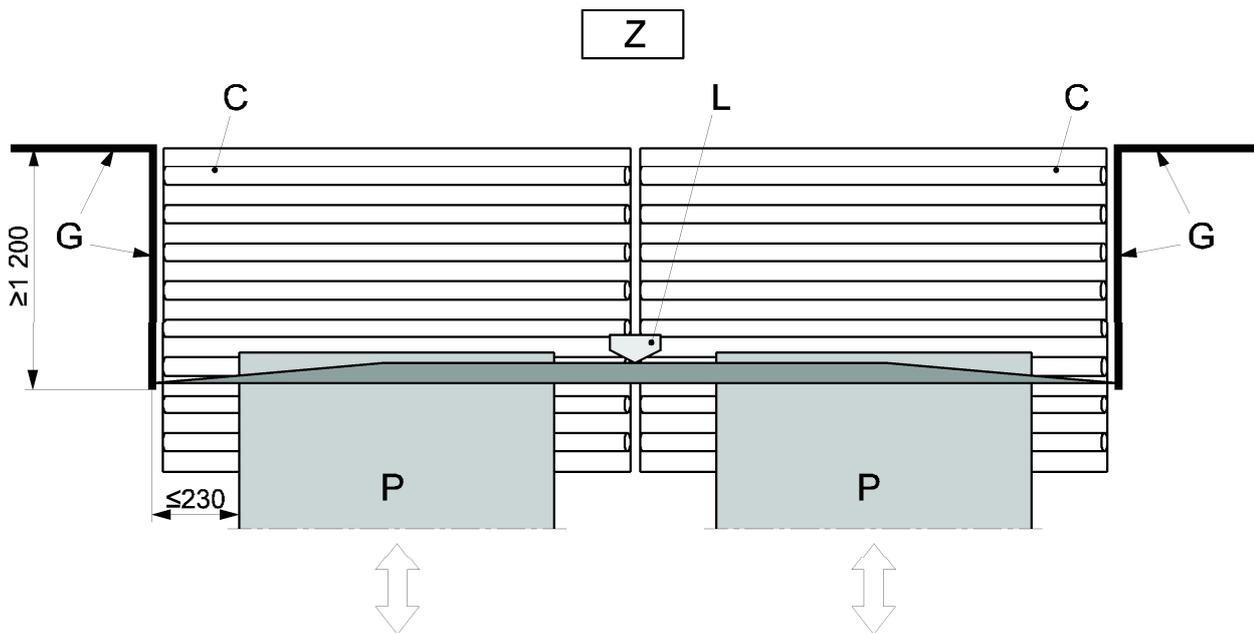


Legende

- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- L Laserscanner
- P Produkt
- U unerfasstes Feld

Bild 23 — Feststehende und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Laserscanner — Vorderansicht

Maße in Millimeter



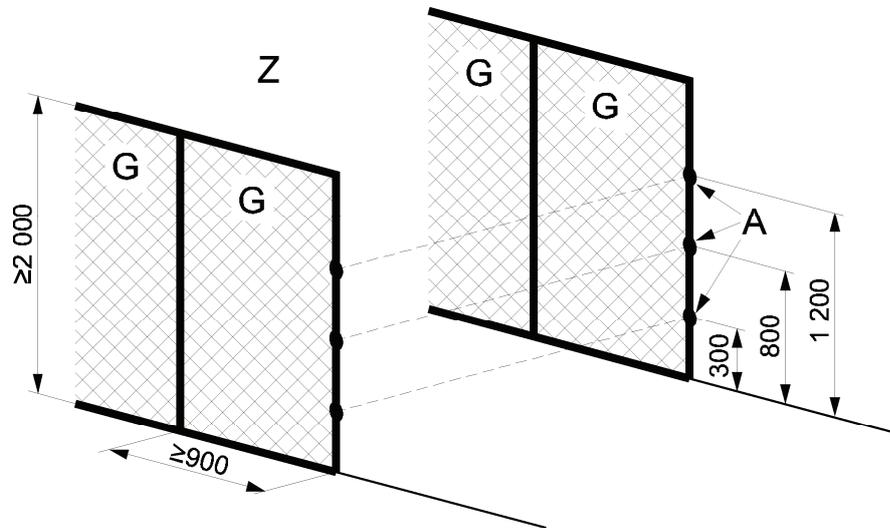
Legende

- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- L Laserscanner
- P Produkt
- Z Gefährdungsbereich

Bild 24 — Feststehende und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Laserscanner — Draufsicht

5.2.1.3.20 Große Öffnungen — Anforderungen an die Anordnung von AOPD

Maße in Millimeter

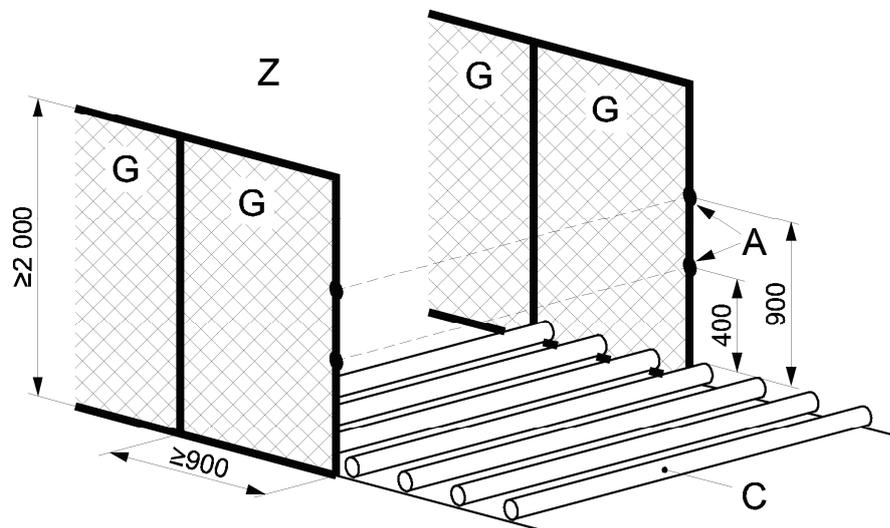


Legende

- A AOPD mit 3 Strahlen
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- Z Gefährdungsbereich

Bild 25 — Anordnung von AOPD — Allgemeines

Maße in Millimeter



Legende

- A AOPD mit 2 Strahlen
- C Rollenförderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- Z Gefährdungsbereich

Bild 26 — Anordnung von AOPD oberhalb eines Rollenförderers

Die Sicherheitsabstände müssen EN ISO 13855:2010, 6.2 entsprechen. Zusätzlich gilt Folgendes:

Reichen Öffnungen bis zum Boden oder bis zu einer anderen ebenen Zugangsfläche, ist eine AOPD mit mindestens drei Strahlen in 300 mm, 800 mm sowie 1 200 mm Höhe über der Zugangsebene zu verwenden, und der Mindest-Sicherheitsabstand zwischen der AOPD und dem nächstliegenden Gefährdungsbereich muss 900 mm betragen. Siehe Bild 25.

Liegen Öffnungen oberhalb eines Rollenförderers, ist eine AOPD mit mindestens zwei Strahlen in 400 mm und 900 mm Höhe über dem Förderer zu verwenden. Der Mindest-Sicherheitsabstand zwischen der AOPD und dem nächstliegenden Gefährdungsbereich muss 1 200 mm betragen. Siehe Bild 26.

Sind die vorstehend angegebenen Sicherheitsabstände aus technischen Gründen nicht anwendbar, sind AOPD-Felder mit einem höheren Detektionsvermögen nach EN ISO 13855 zu verwenden. Darüber hinaus ist das Risiko eines Eingreifens in den Gefährdungsbereich ober- bzw. unterhalb der AOPD zu berücksichtigen.

5.2.1.4 Überbrückung von BWS

5.2.1.4.1 Allgemeines

Für die Signale der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) ist möglicherweise Blanking oder Überbrückung („Muting“) erforderlich, damit Produkte oder Materialien in die Maschine gelangen bzw. diese verlassen können. Überbrückung ist eine Funktion des Steuersystems, welche die Sicherheitsfunktion einer BWS außer Kraft setzt, während ein Produkt an der BWS vorbeiläuft.

Die Überbrückungsfunktion muss automatisch ausgelöst und beendet werden. Dies kann erreicht werden durch Verwendung einer Kombination sorgfältig ausgewählter und angeordneter Sensoren sowie durch Signale des sicherheitsbezogenen Steuersystems. Fehlerhafte Signale, Abfolgen oder Zeitsteuerung der überbrückenden Sensoren oder Signale dürfen keinen Überbrückungszustand auslösen.

Es gilt EN ISO 13849-1:2008, 5.2.5.

ANMERKUNG 1 Weitere Angaben sind CLC/TS 62046:2008 (Allgemeine Anforderungen) zu entnehmen.

ANMERKUNG 2 Erfolgt die Überbrückung außerhalb der sicherheitsbezogenen Ausrüstung, bleiben deren Ausgänge (OSSD) in Betrieb, verursachen jedoch keine Unterbrechung des Maschinenbetriebs.

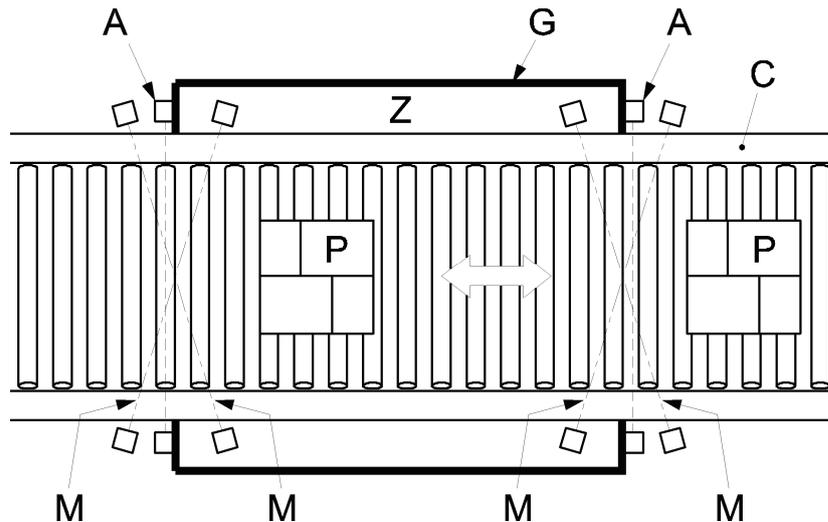
5.2.1.4.2 Anforderungen an Überbrückung und Steuerung

Die Anforderungen an die Überbrückung sind EN 61496-1 zu entnehmen.

Die Überbrückungsfunktion muss auch EN ISO 13849-1:2008, 5.2.5 sowie den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) alle Überbrückungsfunktionen, die Teil des sicherheitsbezogenen Steuersystems sind, welches die zu überbrückende Sicherheitsfunktion durchführt, müssen dasselbe Performance Level aufweisen;
- b) innerhalb des überbrückten Bereiches darf sich keine betriebsbedingte Wartestellung für ein Produkt befinden.

Ein Beispiel einer Überbrückungsbaugruppe ist in Bild 27 dargestellt.



Legende

- A BWS
- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- M Überbrückungsstrahlen
- P Produkt
- Z Gefährdungsbereich

Bild 27 — Anordnung von BWS und Überbrückungseinrichtungen

5.2.1.5 Befreiung bei Fangen

Besteht ein Risiko des Fangens von Personen oder Körperteilen in Vorrichtungen, z. B. durch Einziehen, Erfassen oder Quetschen, muss der Hersteller die Maschine mit Mitteln zur Befreiung der Person bzw. des Körperteils ausstatten. Die folgende Liste enthält eine Abfolge zu ergreifender Maßnahmen:

- a) kraftbetriebene Bewegungsumkehr oder Abbau von Energie mit derselben Wirkung, jeweils automatisch ausgelöst durch die automatische Erkennung von Fangen;
- b) kraftbetriebene Bewegungsumkehr oder Abbau von Energie mit derselben Wirkung, jeweils ausgelöst durch ein NOT-HALT-Stellteil, das durch die gefangene Person erreichbar und bedienbar ist;
- c) automatischer Abbau von Energie und Mittel zur Bewegungsumkehr durch Handbetätigung;
- d) handbetätigter Abbau von Energie und Mittel zur Bewegungsumkehr durch Handbetätigung;
- e) Mittel für schnelles Demontieren oder Bewegen von Maschinenteilen.

Die Maßnahmen müssen detailliert in der Bedienungsanleitung beschrieben sein, und die Stellteile und Mittel für die Handbetätigung müssen deutlich sichtbar, gekennzeichnet und leicht zugänglich sein.

ANMERKUNG e) sollte den in 5.2.1.2 angegebenen Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen nicht widersprechen.

5.2.2 Anforderungen zur Verhinderung von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen

5.2.2.1 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Ausrutschen

Durch die Maschinengestaltung ist das Risiko zu minimieren, dass Flüssigkeiten oder Feststoffe aus der Maschine auf Verkehrswege, Arbeitsplätze oder Zugänge um die Maschine herum gelangen. Kann das Austreten dieser Stoffe nicht vermieden werden, muss der Hersteller Auffangvorrichtungen, z. B. Auffangschalen, zur Verfügung stellen und in der Bedienungsanleitung beschreiben, wie die ausgetretenen Stoffe in geeigneter Weise zu entfernen sind.

5.2.2.2 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Stolpern

Bei der Maschinengestaltung sollten in geringer Höhe angebrachte Baugruppen vermieden werden, die eine Gefährdung durch Stolpern darstellen können. Ist dies nicht möglich, muss der Hersteller Geländer oder andere Barrieren vorsehen, die Personen um die Stolperstelle herumleiten.

In der Bedienungsanleitung muss der Hersteller beschreiben, wie Kabel und Rohre an der Maschine zu befestigen und zu führen sind, damit sie keine Gefährdung durch Stolpern darstellen.

5.2.2.3 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Stürzen — Zugänge

Die Maschinengestaltung sollte die Bedienung, Reinigung und Instandhaltung vom Boden aus ermöglichen. Ist dies nicht in vernünftiger Weise durchführbar, gelten die nachfolgenden Anforderungen:

- a) erfordert der Betrieb den Zugang zur Maschine oberhalb der Bodenebene, muss der Hersteller eine sichere Zugangsmöglichkeit vorsehen;
- b) ist für regelmäßige Reinigung oder Instandhaltung der Zugang oberhalb der Bodenebene erforderlich, muss der Hersteller eine geeignete Möglichkeit für den sicheren Zugang vorsehen. Dafür ist ein ortsfester Zugang vorzuziehen. Ortsbewegliche Zugangsmöglichkeiten sind zulässig, wenn ortsfeste Zugänge Risiken, z. B. für die Hygiene, erhöhen würden oder der erforderliche Zugang zu anderen Maschinenteilen sehr erschwert würde.

Ortsfeste Zugänge müssen 5.2 entsprechen und sind nach EN ISO 14122-1:2001, 5.3 auszuwählen. Arbeitsbühnen und Laufwege, die diesen ortsfesten Zugang bilden, müssen EN ISO 14122-2 entsprechen. Treppen, Treppenleitern oder Geländer, die diesen ortsfesten Zugang bilden, müssen EN ISO 14122-3 entsprechen. Leitern, bei denen zu erwarten ist, dass Personen während des Zugangs nicht mit zwei Händen Halt finden können, sind unzulässig.

Bei Verwendung ortsbeweglicher Zugangsmöglichkeiten sind diese entsprechend den Kriterien und Anforderungen nach EN ISO 14122-1 auszuwählen.

Ist die Verwendung ortsbeweglicher Zugangsmöglichkeiten vorgesehen, muss der Hersteller allgemeine Angaben zu den Anforderungen machen, die für deren sicheren Gebrauch erforderlich sind. Diese können den erforderlichen Raum einschließen, die Größe von Verkehrswegen, das Verfahren zur Befestigung oder Auflagerung der Zugangsmöglichkeit an der Maschine, eine geeignete Lagerung bei Nichtgebrauch, und mögliche Gefährdungen, wenn die Zugangsmöglichkeit nicht an der dafür vorgesehenen Stelle verwendet wird.

5.2.3 Standsicherheit von Maschinen

5.2.3.1 Standsicherheit während des Betriebs

Die Maschine muss so gestaltet und konstruiert sein, dass sie im Normalbetrieb und in vorhersehbaren unnormalen Situationen stabil steht.

Bei Maschinen mit Rädern müssen mindestens zwei Räder mit Feststellvorrichtungen ausgestattet sein, um sicherzustellen, dass sich die Maschine während des Betriebs nicht unerwartet bewegt.

Ist vorhersehbar, dass Personen auf der Maschine stehen werden, muss der Hersteller die Maschine oder deren Halterungen so gestalten, dass die Standsicherheit in dieser Situation gewährleistet ist.

5.2.3.2 Standfestigkeit beim Bewegen der Maschine

In der Bedienungsanleitung muss der Hersteller angeben, wie die Maschine sicher bewegt werden kann.

Mit Rädern ausgestattete Maschinen sind so zu gestalten, dass sie auf einer um 10° geneigten Ebene in jeder Ausrichtung stabil stehen.

5.2.4 Verhinderung von Gefährdungen durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Bewegliche sowie unter Einwirkung von Energie, Schwerkraft oder gespeicherter Energie bewegte trennende Schutzeinrichtungen müssen nach 5.2.1.1 sicher durch Gestaltung oder mit Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet sein, die die möglicherweise durch die trennenden Schutzeinrichtungen einwirkenden Kräfte auf die in 5.2.1.1 angegebenen Werte begrenzen.

5.3 Pneumatische und hydraulische Ausrüstung

Sämtliche Pneumatikbauteile und -rohrleitungen müssen den Anforderungen in EN 983 entsprechen. Sämtliche Hydraulikbauteile und -rohrleitungen müssen den Anforderungen in EN 982 entsprechen.

Werden Sicherheitsfunktionen über hydraulische oder pneumatische Systeme gesteuert, müssen diese Schaltkreise den Anforderungen in 5.12.2.2 und 5.12.3 entsprechen.

Für jede verwendete Energieart ist ein deutlich erkennbarer und zugänglicher Trennschalter vorzusehen. Absperrventile müssen eindeutig mit ihrer jeweiligen Funktionsart gekennzeichnet sein und müssen wie in EN 983:1996, 5.1.6 und EN 982:1996, 5.1.6 beschrieben in der AUS-Stellung festzustellen sein.

Ist die Maschine für das Verpacken von Nahrungsmitteln, Kosmetik, pharmazeutischen oder anderen Produkten vorgesehen, bei denen ein signifikantes Kontaminationsrisiko besteht, muss durch die Maschinengestaltung sichergestellt sein, dass kein Hydrauliköl oder Schmieröl für pneumatische Komponenten in Kontakt mit dem Produkt kommen kann.

5.4 Elektrische Ausrüstung

5.4.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss EN 60204-1 entsprechen. Bietet EN 60204-1 mehrere Optionen, sind die nachfolgend angegebenen anzuwenden.

5.4.2 Netz-Trenneinrichtung

Die Maschine muss mit einer gut erkennbaren und leicht zugänglichen Netz-Trenneinrichtung ausgestattet sein. Diese Einrichtung ist aus den in EN 60204-1:2006, 5.3.2 aufgeführten auszuwählen und muss 5.3.3 und 5.3.4 jener Norm entsprechen. Das Stellteil der Netz-Trenneinrichtung muss EN 61310-3 entsprechen und an der Maschine angebracht sein.

Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung sind vorzusehen. Diese müssen EN 60204-1:2006, 5.5 und 5.6 entsprechen.

5.4.3 Ausgenommene Stromkreise

Einige Stromkreise, z. B. Beleuchtungsstromkreise der Maschine, brauchen nicht von der Netz-Trenneinrichtung abgeschaltet zu werden. Diese Stromkreise sind in EN 60204-1:2006, 5.3.5 aufgeführt. Derartige Stromkreise, die nicht von der Netz-Trenneinrichtung abgeschaltet werden, müssen jeweils über eigene Trenneinrichtungen verfügen und EN 60204-1:2006, 5.3.5 entsprechen.

5.4.4 Schutz gegen elektrischen Schlag

Elektrischer Schlag bei direktem Kontakt muss durch Anwendung einer der in EN 60204-1:2006, 6.2 beschriebenen Maßnahmen vermieden werden; elektrischer Schlag bei indirektem Kontakt ist durch eine der in 6.3 jener Norm beschriebenen Maßnahmen zu vermeiden.

5.4.5 Schutzart

Die Schutzart für Gehäuse elektrischer Geräte muss unter Berücksichtigung der Umgebung, in der die Maschine betrieben werden soll, sowie des vorgesehenen Reinigungsverfahrens für die Maschine und deren Umgebung ausgewählt werden. Siehe EN 60204-1:2006, 11.3. Beispiele für geeignete Schutzarten nach EN 60529 sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 3 — Schutzart für staubhaltige Umgebungen

Staubhaltige Umgebung	Erforderliche Schutzart (EN 60529)
Nicht leitende Stäube	IP 5X
Leitende Stäube, z. B. Kohlenstoffstaub, Aluminiumstaub	IP 6X

ANMERKUNG 1 Sollen die Geräte in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden, sind andere Maßnahmen erforderlich.

Tabelle 4 — Schutzart für verschiedene Reinigungsverfahren mit Wasser

Reinigungsverfahren	Erforderliche Schutzart (EN 60529)
Reinigung ohne Wasser	IP X3
Reinigung mit feuchtem Tuch	IP X4
Reinigung mit Niederdruck-Wasserstrahl (entsprechend EN 60529:1991, Tabelle VIII.8)	IP X5
Reinigung mit Mitteldruck-Wasserstrahl (entsprechend EN 60529:1991, Tabelle VIII.8)	IP X6

ANMERKUNG 2 Die Prüfungen für elektrische Gehäuse nach EN 60529 gelten für die Verwendung von Wasser. Daher kann es bei Verwendung anderer Flüssigkeiten als Wasser für die Reinigung oder von Wasser mit Reinigungsmitteln erforderlich sein, eine höhere IP-Schutzklasse anzuwenden als in EN 60529 und Tabelle 2 angegeben.

Werden für die Reinigung der Maschine andere Flüssigkeiten als Wasser verwendet, kann die Schutzart eines Gehäuses mit der Zeit gemindert werden. Der Hersteller muss dies bei der Auswahl der Werkstoffe, bei der Konstruktion und in der Instandhaltungsanleitung berücksichtigen.

5.5 Elektrostatische Vorgänge

Bei Verpackungsmaschinen, an denen Gefährdungen durch die Erzeugung statischer Elektrizität entstehen können, muss der Hersteller für ausreichende Erdung oder Ableitungseinrichtungen für statische Aufladung sorgen, um sicherzustellen, dass die statische Elektrizität kein gefährliches Ausmaß erreicht. Diese Ausrüstung muss sicherstellen, dass elektrostatische Entladung weder zu Verletzungen noch zur Entzündung explosionsfähiger Atmosphären oder brennbarer Stoffe führt.

5.6 Thermische Gefährdungen

5.6.1 Heiße Oberflächen

Die Außentemperatur freiliegender Maschinenteile, z. B. von trennenden Schutzeinrichtungen, Bedienpulten oder Elektromotoren, darf die Temperaturen nicht überschreiten, die zu Verbrennungen führen können, entsprechend den Grenzwerten für Verbrennungsschwellen in Abhängigkeit von Materialien und Kontaktzeiten nach EN ISO 13732-1:2008, 4.2.

Befinden sich innerhalb der Maschine Teile mit einer vorhersehbar höheren Temperatur als den in EN 563 angegebenen Grenzwerten für Verbrennungsschwellen, muss der Hersteller das Risiko minimieren, dass diese Teile versehentlich berührt werden können, z. B. durch Anbringen von Isolierungen oder Schutzeinrichtungen gegen versehentliches Berühren und durch Anbringen des in 7.3.3 festgelegten Warnsymbols auf der Außenfläche der Maschine oder neben den heißen Maschinenteilen (siehe Bild 33).

Besteht auch nach Ergreifen dieser Maßnahmen ein Restrisiko des Berührens heißer Oberflächen, ist darauf in der Bedienungsanleitung hinzuweisen, und die möglichen Maßnahmen zur Vermeidung von Brandverletzungen sind anzugeben, z. B. Tragen von Handschuhen oder anderer persönlicher Schutzausrüstung.

5.6.2 Kalte Oberflächen

ANMERKUNG Dieser Abschnitt ist insbesondere bei möglichem Auftreten von Oberflächen mit Temperaturen unterhalb 5 °C von Relevanz.

Die Außentemperatur freiliegender Maschinenteile, z. B. von trennenden Schutzeinrichtungen, darf die Temperaturen nicht überschreiten, die zu Erfrierungen führen können, entsprechend den Schwellenwerten in Abhängigkeit von Materialien und Kontaktzeiten nach EN ISO 13732-3:2008, Abschnitt 5.

Befinden sich innerhalb der Maschine Teile mit einer vorhersehbar niedrigeren Temperatur als den in EN ISO 13732-3 angegebenen Schwellenwerten für Erfrierungen, muss der Hersteller das Risiko minimieren, dass diese Teile versehentlich berührt werden können, z. B. durch Anbringen von Isolierungen oder Schutzeinrichtungen gegen zufälliges Berühren und durch Anbringen des in 7.3.4 festgelegten Warnsymbols auf der Außenfläche der Maschine oder neben den kalten Maschinenteilen (siehe Bild 34).

Besteht auch nach Ergreifen dieser Maßnahmen ein Restrisiko oder eine Notwendigkeit des Berührens kalter Oberflächen, ist darauf in der Bedienungsanleitung hinzuweisen, und die möglichen Maßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen durch Erfrierung sind anzugeben, z. B. Tragen von Handschuhen oder anderer persönlicher Schutzausrüstung oder Verwendung isolierter Werkzeuge.

5.7 Lärminderung

Die Hauptgeräuschquellen an Verpackungsmaschinen sind:

- a) Antriebsvorrichtungen;
- b) Vakuumpumpen;
- c) Druckluftauslässe;
- d) Produkte (z. B. Glasflaschen und Dosen), die aneinander schlagen;
- e) Packstoffe, z. B. beim Abspulen von Band oder Folie;
- f) Vorrichtungen, die aneinander schlagen, z. B. während des Siegelprozesses;
- g) Förderer.

Verpackungsmaschinen müssen, sofern in vernünftiger Weise durchführbar, so gestaltet sein, dass der Lärm an der Quelle reduziert wird.

Maßnahmen zur Reduzierung oder Vermeidung von Lärm beinhalten Folgendes:

- i) Anbringen von schallabsorbierenden Materialien an der Innenseite von Maschinengehäusen oder Schallschutzkapselung von Maschinenkupplungen in schallabsorbierendem Material;
- ii) Gestaltung von Mechanismen, so dass sie nicht aneinander schlagen;
- iii) Verwendung von dämpfenden Werkstoffen auf vibrierenden oder angeregten Metalloberflächen zur Resonanzdämpfung;
- iv) Anbringen von Schalldämpfern an Luftauslässen;
- v) Verwendung von gummierten Walzen;

- vi) Verwendung von Vibrationsdämpfern;
- vii) Anbringen von Teil- oder Vollschallschutzgehäusen;
- viii) Verringern der Laufgeschwindigkeit von Maschine oder Hilfseinrichtungen;
- ix) Verwendung schräg verzahnter statt gerade verzahnter Getriebe;
- x) Verwendung von Zahnriemen statt Ketten.

ANMERKUNG Weitere Gestaltungsmaßnahmen sind EN ISO 11688-1 zu entnehmen.

Das Bewertungskriterium für die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Lärminderung sind die tatsächlichen Geräuschemissionswerte der Maschine und nicht die Art der Lärminderungsmaßnahme selbst.

5.8 Strahlung

5.8.1 Allgemeines

Enthalten Maschinen Strahlungsquellen oder Ausrüstung, die Strahlung erzeugt, muss der Hersteller sicherstellen, dass diese Gefährdungen durch Strahlung so abgeschirmt werden, dass keinerlei Auswirkungen der Strahlung auf Bedienpersonen oder andere Personen in der Maschinenumgebung vorhanden sind oder, wenn dies nicht möglich ist, dass diese auf ein ungefährliches Maß begrenzt sind:

- a) Niederfrequenzen, Hochfrequenzen und Mikrowellen sind mittels Faradayscher Käfige abzuschirmen;
- b) Infrarotlicht, sichtbares Licht und ultraviolettes Licht (z. B. zur Überprüfung von Behältern) unter Verwendung von Lichtsperrern.

Müssen Schutzeinrichtungen gegen Strahlung geöffnet werden (z. B. für Aufstellung, Einstellung oder Instandhaltung), muss der Hersteller die Schutzmaßnahmen in der Bedienungsanleitung beschreiben. Dies beinhaltet eine Beschreibung zur Energieunterbrechung und -ableitung, zur Verwendung persönlicher Schutzausrüstung, zu Maßnahmen gegen Gefährdungen für Personen in der Maschinenumgebung.

Die Strahlungsemission ist in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der EN 12198-1 zu bewerten. Die Bewertung muss alle Phasen der Lebensdauer der Maschine umfassen. Für die Messung von Strahlung gilt EN 12198-2.

5.8.2 Laserstrahlung

Lasergeräte an Verpackungsmaschinen müssen EN 60825-1 entsprechen.

Lasergeräte (z. B. für die Kennzeichnung von Produkten oder den Zuschnitt von Packstoffen) müssen so gestaltet sein, dass — auch bei Fehlaustrichtung des Lasergerätes — der Emissionspegel der Laserstrahlung während des Normalbetriebs die erreichbaren Emissionspegel für Laser der Klasse 1 nach EN 60825-1:2007, Tabelle 1 nicht überschreitet. Detaillierte Angaben zum Lasergerät (Typ und Energie) sowie Anleitungen für die sichere Verwendung und Instandhaltung müssen in der Bedienungsanleitung enthalten sein; die Maschine ist mit der Klasse der von ihr emittierten Laserstrahlung und der Laser bzw. dessen Abschirmung mit der Klasse der Laserquelle zu kennzeichnen.

Werden Produkte oder Packstoffe mit Laser behandelt, muss die Maschine mit automatischen Mitteln ausgestattet sein, um die Zersetzungsprodukte an der Quelle abzusaugen und sicher ins Freie zu leiten oder zu filtern, so dass keinerlei Zersetzungsprodukte in den Arbeitsbereich freigesetzt werden. Siehe auch 5.9.1.

Zusätzlich gilt EN ISO 11553-1:2008, 5.3.2.

5.9 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte, Substanzen und Materialien

5.9.1 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Substanzen

Ist es vorgesehen oder wahrscheinlich, dass gefährliche Substanzen mit der Maschine verwendet werden (z. B. für Reinigung oder Desinfektion) oder sich derartige Substanzen ansammeln können (z. B. während Betrieb oder Reinigung), muss der Hersteller:

- a) die Art der Gefährdung ermitteln;
- b) Maßnahmen nach EN 626-1 zur Reduzierung der Gefährdung vorsehen, einschließlich:
 - 1) Minimierung der Gefährdungen mittels Verwendung der am wenigsten gefährlichen Substanz;
 - 2) Minimierung der Gefährdungen mittels Verwendung des am wenigsten gefährlichen Verfahrens;
 - 3) Bereitstellung sämtlicher erforderlicher Zusatzausrüstungen, z. B. Absaug- und Überwachungseinrichtungen für Stäube, Aerosole oder Dämpfe;
 - 4) Maßnahmen, die sicherstellen, dass sich in der Maschinenumgebung keine gefährlichen Mengen gefährlicher Substanzen ansammeln;
 - 5) sofern technisch möglich, Maßnahmen, die sicherstellen, dass Bedienpersonen während kurzen Eingriffen an der Maschine keinen gefährlichen Mengen gefährlicher Substanzen ausgesetzt sind;
 - 6) Angaben zur Montage von Zusatzausrüstung sowie zur Bedienung, Reinigung und Instandhaltung der Maschine ohne Risiko für Gesundheit oder Sicherheit, einschließlich detaillierter Angaben zur Verwendung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung bei bestehendem Restrisiko von gefährlichen Substanzen;
- c) Verifizierung der Wirksamkeit der Maßnahmen mittels geeigneter Verfahren, die der Hersteller entsprechend den in EN 626-2 angegebenen Verfahren auswählen muss.

ANMERKUNG Die Abfolge der und Beispiele für Maßnahmen sind EN 626-1:1994, Anhang A zu entnehmen.

5.9.2 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte

5.9.2.1 Allgemeines

Ist eine Maschine für das Verpacken von gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Produkten gestaltet oder vorgesehen, oder ist das Verpacken derartiger Produkte mit der Maschine vorhersehbar, muss der Hersteller:

- 1) die Art der Gefährdung und Verfahren zur Reduzierung der Gefährdung ermitteln;
- 2) in der Bedienungsanleitung deutlich die Eigenschaften der Produkte festlegen, die für das Verpacken auf der Maschine unzulässig sind;
- 3) ein sicheres System zur Handhabung des Produktes entwickeln sowie zur Minimierung des Risikos, Verpackungen mit gefährlichen Produkten zu beschädigen, z. B. durch Begrenzung der Kraft oder des Drehmoments oder durch Anbringen von Scherstiften oder Sensoren;
- 4) die Maschine nach EN 626-1 und EN 626-2 gestalten, um den Verlust oder das Austreten gefährlicher Substanzen zu minimieren, wenn die Möglichkeit besteht, dass diese aus der Maschine austreten;
- 5) die Maschine nach EN 13478 gestalten, wenn die Maschine für die Handhabung eines brennbaren Produktes vorgesehen ist;
- 6) die Maschine nach EN 626-1 und EN 626-2 gestalten, wenn die Möglichkeit besteht, dass schädliche biologische Stoffe aus der Maschine austreten;
- 7) bei Gefährdungen durch herabfallende oder herausgeschleuderte Packungen oder Produkte trennende Schutzeinrichtungen vorsehen, durch die diese Packungen oder Produkte zurückgehalten werden;
- 8) sämtliche erforderlichen Zusatzausrüstungen liefern, z. B. Absaug- und Überwachungseinrichtungen für Stäube, Aerosole oder Dämpfe;

- 9) Angaben zur Montage der Zusatzausrüstung sowie zur Bedienung, Reinigung und Instandhaltung der Maschine ohne Risiko für Gesundheit oder Sicherheit bereitstellen;
- 10) die Wirksamkeit Maßnahmen anhand der vom Hersteller nach EN 626 auszuwählenden geeigneten Verfahren überprüfen;
- 11) geeignete Mittel zum Ableiten oder Zurückhalten jeglicher gefährlicher Substanzen bei Ausfall der Energieversorgung vorsehen und die erforderlichen Angaben zur sicheren Beseitigung der Gefährdungssituation bereitstellen.

5.9.2.2 Anforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen durch herausgeschleuderte oder herabfallende Produkte

5.9.2.2.1 Allgemeines

Besteht ein Risiko von Stoß oder Quetschen durch herausgeschleuderte Produkte, z. B. durch Herabfallen von Stapeln oder durch Umkippen, muss der Hersteller dieses Risiko durch Sensorsteuerung oder Ausrichtung des Produktes vor Beginn des Verpackungsprozesses oder durch Festhalten des Produktes mittels Auflagerungen oder Niederhaltevorrichtungen während des Verpackungsprozesses oder durch andere Maßnahmen mit vergleichbarer Wirkung vermindern.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen ausreichend widerstandsfähig sein, um herausgeschleuderte oder herabfallende Produkte oder Packungen zurückzuhalten, und so gestaltet sein, dass herausgeschleuderte oder herabgefallene Produkte oder Packungen sicher entfernt werden können.

Die Bedienungsanleitung muss erläutern, wie die Produkte sicher abgesenkt oder losgelassen werden können, wie Energieversorgungen zu isolieren sind und wie gespeicherte Energie sicher abzuleiten ist, bevor ein längerer Eingriff, z. B. für Reinigung oder Instandhaltung, an der Maschine erfolgt.

Die Anforderungen aus 5.9.2.2.2 und 5.9.2.2.3 gelten unter den folgenden Umständen:

- wenn die potenzielle Energie eines einzelnen von der Ladevorrichtung herabfallenden Produktes 10 J übersteigt; oder
- wenn die Produkte aus Glas hergestellt sind; oder
- wenn die Form der Produkte bei Herabfallen wahrscheinlich Verletzungen verursacht; oder
- wenn ein Herabfallen der Produkte wahrscheinlich gefährliche, in den Produkten enthaltene Substanzen freisetzt.

5.9.2.2.2 Eingriffe während des Betriebs bei eingeschalteter Energiezufuhr

Gefährdungen durch herabfallende Produkte sind durch eine der folgenden Maßnahmen zu verhindern:

- 1) die Produkte werden während des Eingriffs durch die Bedienerperson gehalten und nicht losgelassen, z. B. durch Halten in einer sicheren Betriebsart; oder
- 2) die Produkte werden sicher abgestellt und die Energiezufuhr wird unterbrochen und die gespeicherte Energie abgeleitet. Der Zugang ist durch eine Zuhaltung zu verhindern, bis diese Maßnahmen abgeschlossen sind; oder
- 3) ein Herabfallen der Produkte wird verhindert durch eine Einrichtung, die automatisch positioniert wird oder durch die Bedienerperson vor dem Betreten des Gefährdungsbereiches. Diese Einrichtung muss so verriegelt sein, dass die Bedienerperson den Gefährdungsbereich nicht betreten kann, sofern sich die Einrichtung nicht in der vorgesehenen Stellung befindet, z. B. durch eine Zuhaltung; oder
- 4) andere Maßnahmen mit vergleichbarer Wirkung.

Die Bedienungsanleitung muss die korrekte Verwendung der Einrichtungen und gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Maßnahmen erläutern.

5.9.2.2.3 Teilweiser oder vollständiger Ausfall einer Energieversorgung

Bei Ausfall einer Energieversorgung der Maschine, z. B. Elektrizität, Hydraulikdruck oder Druckluft muss durch die Gestaltung der Maschine sichergestellt, dass:

- 1) die Produkte so lange festgehalten werden, wie die Energieversorgung unterbrochen ist, z. B. durch Verwendung von Federn oder Pneumatikeinrichtungen mit Druckluftspeicher; oder
- 2) die trennenden Schutzeinrichtungen und die Steuerungen der Maschine verhindern, dass eine Bedienperson den Gefährdungsbereich betreten kann, bis die Produkte abgesenkt oder losgelassen wurden, z. B. durch Verwendung einer Zuhaltung; oder
- 3) ist a) oder b) technisch nicht durchführbar, weil die Produkte beispielsweise durch ein Vakuum gehalten werden, muss bei Energieausfall ein akustisches Warnsignal gegeben werden und die Produkte müssen so lange gehalten werden, dass der Bediener den Gefährdungsbereich verlassen kann, bevor die Produkte losgelassen werden, oder für 1 min, wobei die längere Dauer gilt. Die Maschine muss mit Warnschildern ausgestattet sein, die die Bedienperson auf das Risiko herabfallender Produkte im Falle eines Energieausfalls aufmerksam machen sowie auf die Notwendigkeit, die Maschine schnell zu verlassen, sobald der akustische Alarm ertönt.

Besteht durch herabfallende Produkte die Wahrscheinlichkeit der Freisetzung darin enthaltener gefährlicher Substanzen, ist Option 1) vorzuziehen, Option 3) ist unzulässig und Option 2) darf nur angewendet werden, wenn die Maschine mit einer sicheren Einrichtung für das Absaugen oder Entfernen der gefährlichen Substanz ausgestattet ist, wodurch ein Betreten des Gefährdungsbereiches durch die Bedienperson nicht erforderlich ist.

5.9.2.3 Sich bewegende Produkte

Besteht eine Gefährdung durch Quetschen oder Scheren, weil sich das Produkt an einem feststehenden Teil einer Maschine oder trennenden Schutzeinrichtung vorbei bewegt, muss diese Gefährdung durch eines der folgenden Verfahren beseitigt werden durch:

- a) Gestaltung unter Verwendung der in EN 349 angegebenen Abstände, wobei jedoch die erforderlichen Sicherheitsabstände zu berücksichtigen sind;
- b) Anbringen einer Schalleiste an dem feststehenden Teil entsprechend EN 1760-2;
- c) Anbringen einer verriegelten schwenkbaren Schutzeinrichtung entsprechend 5.2.1.3.17, die in die gleiche Richtung öffnet, in die sich das Produkt bewegt.

5.9.3 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Packstoffe

Ist eine Maschine für das Verpacken von gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Produkten gestaltet oder vorgesehen oder die Verwendung derartiger Packstoffe mit der Maschine vorhersehbar, muss der Hersteller:

- a) die Art der Gefährdung sowie Verfahren zu deren Reduzierung ermitteln;
- b) in der Bedienungsanleitung deutlich die Eigenschaften der Packstoffe festlegen, die für die Verwendung mit der Maschine unzulässig sind. Für ausgeschlossene Packstoffe gelten die in den Punkten c), d) und e) festgelegten Anforderungen nicht;
- c) ein sicheres System zur Handhabung des Packstoffes auf Grundlage entsprechender Normen entwickeln, z. B.:
 - 1) an Maschinen, die mit Stoffen arbeiten, aus denen gesundheitsschädliche Dämpfe austreten können Begrenzen der Temperatur der Heizeinrichtungen, um ein Entstehen der Dämpfe zu vermeiden. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, muss der Hersteller die Maschine nach EN 626-1 und EN 626-2 gestalten und eine Absaugeinrichtung nach Punkt d) vorsehen;
 - 2) an Maschinen, die Packstoffe verarbeiten, von denen eine übermäßige Staubbelastung ausgeht, Gestaltung nach EN 626-1 und EN 626-2 und Vorsehen von Staubabsaugsystemen nach Punkt d);

- 3) an Maschinen, mit denen scharfkantige Materialien verarbeitet werden, welche Schnittverletzungen verursachen können, die Sicherung freiliegender Kanten gegen zufälliges Berühren, und Empfehlung des Tragens von Handschuhen bei der Handhabung des Materials in der Bedienungsanleitung;
 - 4) an Maschinen, die mit Materialien arbeiten, welche sich bei Überhitzung entzünden können, muss durch das Steuersystem das Risiko, dass der Packstoff sich entzündet, minimiert werden. Dies kann einschließen, dass die Steuerung so gestaltet ist, dass die erhitzten Schweißeinrichtungen nicht mit dem Packstoff in Berührung bleiben, wenn die Maschine still steht. Es gelten die Grundsätze nach EN 13478;
 - 5) an Maschinen, die mit Glasbehältern arbeiten, muss durch die Gestaltung sichergestellt sein, dass Personen vor zerbrochenem oder herausgeschleudertem Glas geschützt sind;
 - 6) an Maschinen, die Packstoffe verwenden, welche sich elektrostatisch aufladen können, muss eine geeignete Ausrüstung zur Erdung und Ableitung statischer Aufladung vorhanden sein. Siehe auch 5.5;
- d) Lieferung sämtlicher erforderlicher Zusatzausrüstung, z. B. Absaugeinrichtungen für Stäube oder Dämpfe, gestaltet nach EN 626-1 und EN 626-2;
 - e) Angaben zur Montage von Zusatzausrüstung sowie zur Bedienung, Reinigung und Instandhaltung der Maschine ohne Risiko für die Gesundheit oder Sicherheit;
 - f) Verifizierung der Wirksamkeit der Maßnahmen mittels geeigneter Verfahren, die der Hersteller entsprechend den in EN 626-2 angegebenen Verfahren auswählen muss.

5.10 Ergonomische Gestaltungsgrundsätze

5.10.1 Betrieb der Maschine

Bei der Gestaltung sind die Grundsätze nach EN 614, Teile 1 und 2 sowie EN 1005, Teile 1, 2, 3 und 4 einzuhalten.

ANMERKUNG Angaben zur Risikobewertung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen sind EN 1005-5 zu entnehmen.

5.10.2 Bedienerschnittstelle sowie an der Maschine angebrachte Regel- und Steuereinrichtungen

Steuerungen sowie Regel- und Steuereinrichtungen müssen EN 60204-1:2006, Abschnitt 10 entsprechen.

Bei einer stehenden Bedienperson, die auf eine senkrechte Ebene blickt, muss der Abstand zwischen der Bodenebene und einem TFT-Bedienpult (gemessen von der Längsmittlebene) 1,6 m bis 1,75 m betragen. Eine Obergrenze von 1,7 m ist zu empfehlen.

5.10.3 Handhabung von Maschinenteilen

Trennende Schutzeinrichtungen und andere Maschinenteile müssen entsprechend den in 5.10.1 angegebenen ergonomischen Grundsätzen gestaltet sein, so dass sie leicht und ohne übermäßige Anstrengung montiert, demontiert und (sofern zulässig) gehandhabt werden können.

5.10.4 Beladen mit Packstoffen

Die Anordnung von Vorrichtungen, wie z. B. Magazinen für Zuschnitte und Rollenabspulvorrichtungen, muss mit Sorgfalt erfolgen, um ungünstige Körperhaltung oder übermäßige Anstrengung zu vermeiden, die zu Verletzungen führen können. Die Gestaltung muss den Teilen 1 und 2 der EN 614 entsprechen. Es gelten EN 1005-2, EN 1005-3 und EN 1005-4.

Eines oder mehrere der folgenden Verfahren sind anzuwenden, um Skelett- oder Muskelverletzungen zu verhindern:

- der Hersteller muss die Maschine so gestalten, dass sie von der Bodenebene aus beladen werden kann;
- Maschinenbaugruppen, die in eine günstige Beladestellung fahren;
- Bereitstellung spezieller Hebevorrichtungen, sofern für den jeweiligen Maschinentyp erforderlich;
- Ermöglichen der Verwendung von Hebevorrichtungen, wie Krane oder Gabelstapler;
- Gestaltung der Maschine, die es ermöglicht, dass mehrere Personen das Gewicht gemeinsam anheben können.

5.10.5 Beladen mit Produkten oder Entladen von Packungen

An Maschinen, die von Hand beschickt oder entladen werden, muss der Bereich für die Handbeschickung bzw. -entladung entsprechend den in EN 1005-2, EN 1005-3 und EN 1005-4 angegebenen ergonomischen Gestaltungsgrundsätzen gestaltet sein, um das Risiko von Skelett- oder Muskelverletzungen zu minimieren.

Eines oder mehrere der folgenden Verfahren ist/sind anzuwenden, um Skelett- oder Muskelverletzungen zu verhindern:

- der Hersteller muss die Maschine so gestalten, dass sie von der Bodenebene aus beladen werden kann;
- Maschinenbaugruppen, die in eine günstige Beladestellung fahren;
- Bereitstellung spezieller Hebevorrichtungen, sofern für den jeweiligen Maschinentyp erforderlich;
- Ermöglichen der Verwendung von Hebevorrichtungen;
- Gestaltung der Maschine, die es ermöglicht, dass mehrere Personen das Gewicht gemeinsam anheben können.

ANMERKUNG Angaben zur Risikobewertung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen sind EN 1005-5 zu entnehmen.

5.10.6 Format- und Produktumstellungen

Siehe 5.16.7.3 und 5.16.7.4.

5.10.7 Reinigung der Maschine

Die Teile der Maschine, die zur Reinigung oder zum Entfernen herabgefallener Packungen und Produkte erreichbar sein müssen, müssen leicht zugänglich sein. Dies kann einschließen, dass die Maschine so gestaltet ist, dass sie in eine Position gefahren werden kann, in der Reinigungsarbeiten ohne Verletzungsgefahr durchgeführt werden können.

5.10.8 Instandhaltung

Durch die Gestaltung der Maschine ist das Risiko körperlicher Belastung bei der Durchführung der Instandhaltung zu minimieren. Alle Instandhaltungspunkte müssen sicher zugänglich sein, und es darf nicht erforderlich sein, auf Maschinenteilen zu stehen, die nicht für den Zugang vorgesehen sind. Siehe auch 5.2.1.5.

5.10.9 Bewegen der Maschine

Der Hersteller muss in der Bedienungsanleitung angeben, wie die Maschine zu bewegen ist. Sind die Maschinen mit Rädern ausgestattet, muss der Hersteller sicherstellen, dass die Maschine ohne übermäßige Anstrengung bewegt werden kann, und Angaben zur Instandhaltung bereitstellen, damit die Räder weiterhin leichtgängig sind.

5.11 Anforderungen an eine hygienegerechte Gestaltung

Ist eine Verpackungsmaschine für das Verpacken von Nahrungsmitteln oder anderen Produkten, bei denen Hygiene eine Rolle spielt, gestaltet oder vorgesehen, muss der Hersteller:

- a) das für das Produkt angemessene Niveau für eine hygienegerechte Gestaltung ermitteln. Kann der Hersteller diese Angaben nicht erlangen, muss er die Nutzungseinschränkungen für die Maschine festlegen und diese in der Bedienungsanleitung verdeutlichen. Z. B.: „Diese Maschine wurde für das Verpacken von Nahrungsmitteln mit den folgenden Eigenschaften ausgelegt: ...“;
- b) entsprechend den Anforderungen nach EN 1672-2 ein sicheres Verfahren für die Handhabung des Produktes festlegen. Gestaltungsmerkmale müssen beinhalten:
 - 1) die Verwendung von Kontaktmaterialien nach EN 1672-2:2005, 5.2, die (unter anderem) für Produkt, Kontaktzeit, Temperatur, chemische Reaktionen, physikalische Vorgänge (z. B. Abrieb) sowie Reinigungsverfahren und Substanzen geeignet sind;
 - 2) Maßnahmen, mit denen verhindert wird, dass Schmieröle mit dem Produkt in Berührung kommen, z. B. das Anbringen von Filtern an Druckluftauslässen;
 - 3) Lebensmittel- und Spritzbereiche (entsprechend EN 1672-2:2005, 3.4.1 und 3.4.2), die keinerlei Spalten oder Vorsprünge aufweisen;
 - 4) leicht zu reinigende und auf Sauberkeit zu überprüfende Lebensmittel- und Spritzbereiche;
- c) Beschreibung geeigneter Verfahren zur Reinigung und Desinfektion der Maschine in der Bedienungsanleitung.

5.12 Ausfälle

5.12.1 Ausfälle von Energieversorgungen

Durch die Gestaltung der Maschine muss sichergestellt sein, dass bei der Unterbrechung sowie der anschließenden Wiederherstellung der Energieversorgung einer Maschine keine Gefährdungssituation entsteht.

Bei Ausfall einer Energieversorgung der Maschine, z. B. Elektrizität oder Druckluft muss die Gestaltung der Maschine Gefährdungssituationen durch eine oder eine Kombination der folgenden Maßnahmen verhindern:

- a) durch eine selbsttätig verriegelnde Bauweise;
- b) durch Notstromversorgung oder Druckluftbehälter;
- c) durch Vorrichtungen, die für die gesamte Unterbrechung der Energieversorgung gehalten werden, z. B. durch Federn oder Pneumatikvorrichtungen mit Druckluftreservoir; oder
- d) durch selbsttätig wirkende Auffangvorrichtungen oder –behälter oder andere Vorrichtungen, die im Fall eines Energieausfalls selbsttätig schließen, um die Zufuhr gefährlicher Substanzen, Produkte oder Energie usw. zu unterbrechen. Diese Vorrichtungen dürfen bei Wiederherstellung der Energieversorgung nicht automatisch öffnen.

Zur Verhinderung von Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände siehe 5.9.2.2.3.

5.12.2 Steuerfunktionen

5.12.2.1 Allgemeines

Steuerfunktionen müssen EN 60204-1:2006, 9.2 entsprechen.

Jede Maschine muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die einen Sicherheitshalt auslöst.

Jede Maschine muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die eine NOT-HALT-Funktion auslöst. Normalhalt-Funktionen müssen Stoppfunktionen der Kategorie 0 oder 1 entsprechend EN 60204-1:2006, 9.2.5.3 sein.

Die Art der Stoppbedingung muss deutlich durch ein optisches Signal oder auf dem Bedienpult angezeigt werden.

5.12.2.2 Normalhalt-Funktion

Verpackungsmaschinen sind mit einer Regel- und Steuereinrichtung auszustatten, die die Maschine sicher vollständig zum Stillstand bringt. Jeder Arbeitsplatz muss mit einer Regel- und Steuereinrichtung für das Stillsetzen einiger oder aller Maschinenfunktionen ausgestattet sein in Abhängigkeit von den bestehenden Gefährdungen, um die Maschine in einen sicheren Zustand zu versetzen. Die Stoppsteuerung der Maschine muss Vorrang vor den Startsteuerungen haben. Sobald die Maschine oder deren gefahrbringende Funktionen stillgesetzt wurde(n), ist die Energieversorgung der betreffenden Stellteile zu unterbrechen.

5.12.2.3 Sicherheitshalt-Funktionen

Sicherheitshalt-Funktionen müssen Vorrang vor allen anderen Befehlen haben, und es darf nicht möglich sein, eine Sicherheitshalt-Funktion durch eine andere Stoppbedingung der Maschine oder einen anderen Befehl zu blockieren.

Sicherheitshalt-Funktionen können Stoppfunktionen der Kategorie 0, 1 oder 2 nach EN 60204-1:2006, 9.2.2 sein.

5.12.2.4 Betriebshalt

Ist es erforderlich, dass die Energieversorgung der Stellteile durch eine Stoppfunktion nicht unterbrochen wird, muss die Maschine durch eine Betriebshalt-Funktion der Kategorie 2 nach EN 60204-1:2006, 9.2.2 stillgesetzt werden.

ANMERKUNG Entspricht „sicherem Stopp 2“ (SS2) nach EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.4.

Die Stoppbedingung muss nach 5.12.2.6.2, 5.12.2.6.3 und 5.12.2.6.4 ausgelöst, überwacht und aufrechterhalten werden.

Die Steuersysteme bei diesen Verfahren müssen der Anforderung an Kategorie 3 oder 4 nach EN ISO 13849-1:2008 entsprechen; als Performance Level PL_R nach EN ISO 13849-1:2008 ist mindestens *d* erforderlich.

Der Betriebshalt darf nicht als Ersatz für die Normalhalt- oder die NOT-HALT-Funktion oder als NOT-AUS-Funktion verwendet werden.

5.12.2.5 NOT-HALT- und NOT-AUS-Funktion

Jeder Steuerstand muss mit einem NOT-HALT-Stellteil ausgestattet sein.

Ist zusätzlich zum Stillsetzen gefahrbringender Bewegungen im Notfall die Unterbrechung der Energiezufuhr erforderlich, müssen Verpackungsmaschinen an jedem Steuerstand mit einer Not-Trenneinrichtung ausgestattet sein.

ANMERKUNG In Abhängigkeit vom Betriebskonzept und der Anordnung der Maschine, z. B. innerhalb einer Verpackungslinie, kann eine Anzahl von NOT-HALT- oder NOT-AUS-Stellteilen sowohl außer- als auch innerhalb des Gefährdungsbereiches erforderlich sein. Sie sollten in jedem Bereich der Maschine vorhanden sein, der für den Zugang vorgesehen ist, und leicht erreichbar sein für eine Person, die nicht mehr als 5 m entlang der äußeren trennenden Schutzeinrichtungen gehen muss. Ist die Maschine voraussichtlich Teil einer Verpackungslinie, die den Zugang von mehreren Seiten ermöglicht, könnte dies bedeuten, dass an jeder einzelnen zugänglichen Seite der Maschine ein NOT-HALT-Drucktaster vorhanden sein muss. Bei Maschinen mit Abmessungen von mehr als 10 m, könnte es bedeuten, dass in Abständen von höchstens 10 m oder an jedem Zugangspunkt ein NOT-HALT-Drucktaster vorzusehen ist. Seilbetätigte NOT-HALT-Geräte dürfen statt Drucktastern verwendet werden, z. B. entlang von Förderern.

Die NOT-HALT-Funktion muss Kategorie 0 oder 1 nach EN 60204-1:2006, 9.2.2 sowie EN 60204-1:2006, 9.2.5.4.1 und 9.2.5.4.2 entsprechen. Der NOT-HALT muss auch EN ISO 13850 entsprechen. Elektrische Schaltgeräte müssen EN 60947-5-5 entsprechen.

Die NOT-AUS-Funktion muss EN 60204-1:2006, 9.2.5.4.1 und 9.2.5.4.3 entsprechen.

NOT-HALT- und NOT-AUS-Stellteile an Verpackungsmaschinen dürfen nicht mit mechanischen Mitteln zum Schutz gegen unbeabsichtigte Betätigung oder für andere Zwecke ausgestattet sein. Das Stellteil muss ohne Hindernisse leicht zugänglich sein. Unbeabsichtigte Betätigung muss durch die geeignete Anordnung des Stellteils verhindert werden.

NOT-HALT- und NOT-AUS-Stellteile an Verpackungsmaschinen dürfen nicht mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet sein, z. B. mit Verriegelungseinrichtungen als Ersatz für den Trennschalter für die Energieversorgung. Aufgrund des Verletzungsrisikos ist die Verwendung von NOT-HALT- und NOT-AUS-Stellteilen mit schlüsselbetätigten Verriegelungen an Verpackungsmaschinen unzulässig.

Für NOT-HALT und NOT-AUS sowie die Trennung der Energieversorgung sind unterschiedliche Stellteile entsprechend 5.4.2 und 5.2.4 zu verwenden.

5.12.2.6 Sicherheitshalt-Funktionen elektrischer Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl

5.12.2.6.1 Allgemeines

Werden gefahrbringende Bewegungen von Maschinen durch elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl gesteuert, z. B. Servoantrieb, Gleichrichter, Wechselrichter oder ähnliche elektronische Antriebssysteme, muss die Gestaltung der sicherheitsbezogenen Bauteile des Steuersystems den unerwarteten Anlauf verhindern.

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl, die für Sicherheitsfunktionen verwendet werden, müssen EN 61800-5-2 entsprechen.

Ist eine der in 5.12.2.6.2, 5.12.2.6.3 und 5.12.2.6.4 beschriebenen Bedingungen erfüllt, dürfen die trennenden Schutzeinrichtungen für Eingriffe geöffnet werden.

5.12.2.6.2 Sicherer Betriebshalt

Dies ist eine Stoppfunktion nach 5.12.2.4, die dem „sicheren Betriebshalt“ (SOS) nach EN 61800-5-2:2007, 4.2.3.1 entspricht. Werden alle Stellteile für gefahrbringende Bewegungen hinter einer trennenden Schutzeinrichtung mittels SOS gesteuert, darf die trennende Schutzeinrichtung für Eingriffe geöffnet werden.

ANMERKUNG Antriebe mit sicherem Betriebshalt sind sicherheitsbezogene Bauteile des Steuersystems.

5.12.2.6.3 Positionsüberwachung

Ist ein Betriebshalt nach 5.2.2.1.6.1.6 des vorliegenden Dokuments erforderlich, muss er EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.4 entsprechen. Unerwarteter Anlauf und unkontrollierte Bewegung sind mittels sicherem Betriebshalt nach EN 61800-5-2:2007, 4.2.3.1 zu verhindern.

5.12.2.6.4 Mechanische Bremsvorrichtung

Ist der Motor mit einer mechanischen Bremsvorrichtung ausgestattet, muss diese automatisch ansprechen, wenn verriegelte trennende Schutzeinrichtungen geöffnet werden, sowie Bewegungen des Motors verhindern, selbst wenn dieser mit Energie versorgt wird.

Das Bremsmoment der mechanischen Bremse muss höher als das maximale vom Antrieb erzeugte Drehmoment sein.

Der Hersteller muss in der Bedienungsanleitung die Anforderungen für die Prüfung und Instandhaltung des Bremssystems beschreiben.

5.12.2.7 Anhaltezeit

Über die Steuerungen der Maschine muss sichergestellt sein, dass gefahrbringende Funktionen nach Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung anhalten, bevor ein Gefährdungsbereich erreicht werden kann. Gewöhnlich bedeutet dies, dass eine solche Bewegung innerhalb 1 s nach Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung zum Stillstand kommen muss.

Kann diese Anforderung nicht erfüllt werden, sind die trennenden Schutzeinrichtungen mit Zuhaltungen auszustatten, die den Zugang zum Gefährdungsbereich verhindern, bis die gefahrbringende Funktion zum Stillstand gekommen ist. Die Zuhaltung muss EN 1088:1995+A2:2008, 4.2.2 entsprechen und ist nach 5.5 jener Norm anzubringen.

5.12.3 Ausfälle sicherheitsbezogener Teile von Steuersystemen

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuersystemen müssen ein nach EN ISO 13849-1 berechnetes Performance Level aufweisen.

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) müssen Typ 4 nach EN 61496-1:2004 entsprechen. Sie müssen nach EN ISO 13855 angeordnet sein, um sicherzustellen, dass sämtliche gefahrbringenden Funktionen zum Stillstand gekommen sind, bevor die Bedienungsperson den Gefährdungsbereich erreicht.

5.12.4 Vermeidung von unerwartetem Anlauf

5.12.4.1 Allgemeines

Ausschalter zur Vermeidung von unerwartetem Anlauf sind vorzusehen und nach EN 60204-1:2006, 5.4 auszuwählen. Mindestens eine derartige Einrichtung muss an der Maschine angebracht und so gestaltet sein, dass sie in der AUS-Stellung oder in getrenntem Zustand nach EN 60204-1:2006, 5.6 feststellbar ist. Die Gestaltung der Steuerungen muss EN 1037 entsprechen.

Das Steuersystem muss so gestaltet sein, dass die Maschine oder Teile davon keinerlei Gefährdungssituation verursachen, z. B. unter einer der folgenden Bedingungen:

- a) auf ein Sensorsignal hin (außer im Automatikbetrieb);
- b) durch Schließen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung (außer es handelt sich um eine steuernde trennende Schutzeinrichtung);
- c) durch Wiederherstellen der Energieversorgung nach einer Unterbrechung;
- d) siehe auch 5.12.4.2.

5.12.4.2 Anforderungen für Maschinen, die den Ganzkörperzugang ermöglichen

5.12.4.2.1 Anwendung dieser Anforderung

Bei Maschinen, bei denen der Ganzkörperzugang möglich und nicht der gesamte Gefährdungsbereich vom Steuerpult aus einsehbar ist oder bei denen es aufgrund der Maschinengestaltung oder des Vorhandenseins von Produkten möglich ist, dass sich jemand im Gefährdungsbereich aufhält, ohne für eine zweite Bedienungsperson außerhalb des Gefährdungsbereiches sichtbar zu sein, muss das Steuersystem so gestaltet und konstruiert sein, dass die Maschine nicht zurückgestellt und neu gestartet werden kann, solange sich eine Person im Gefährdungsbereich aufhält; hierfür ist eines der in 5.12.4.2.2 bis 5.12.4.2.5 beschriebenen Verfahren anzuwenden.

5.12.4.2.2 Maßnahmen für gute Einsehbarkeit des Gefährdungsbereiches

- a) Anordnung der Maschinensteuerungen an einer Stelle, die eine deutliche Sicht auf das Maschineninnere bietet; oder sofern dies nicht möglich ist;
- b) Anbringen eines Spiegels oder einer technischen Einrichtung mit vergleichbarer Funktion, die eine deutliche Sicht auf Bereiche hinter Sichtbehinderungen ermöglichen.

5.12.4.2.3 Maßnahmen gegen ein Anlaufen der Maschine bei Anwesenheit einer Bedienerperson im Gefährdungsbereich

Eines oder eine Kombination der folgenden Verfahren ist anzuwenden, um ein Anlaufen der Maschine bei Anwesenheit einer Bedienerperson im Gefährdungsbereich zu verhindern:

- a) eine oder mehrere Schutzeinrichtung(en) oder Anwesenheitsmelder für die durchgehende Überwachung des Gefährdungsbereiches, welche Rücksetzung und Wiederanlauf der Maschine verhindern, sobald eine Person im Gefährdungsbereich erkannt wird. Derartige Einrichtungen umfassen:
 - 1) aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) nach CLC/TS 61496-2;
 - 2) eine aktive optoelektronische, diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtung (AOPDDR) nach CLC/TS 61496-3;
 - 3) druckempfindliche Schaltmatten oder -platten nach EN 1760-1;

Derartige Einrichtungen dürfen jedoch nur dann allein eingesetzt werden, wenn festgestellt worden ist, dass keinerlei tote Winkel oder Sichtfelder innerhalb des Gefährdungsbereiches vorliegen, in denen eine Bedienerperson für diese Einrichtungen nicht erkennbar ist.

- b) zwei oder mehr Rückstellschalter, die so angeordnet sind, dass die Bedienerperson bei der Bewegung zwischen zwei Rückstellschaltern den gesamten Gefährdungsbereich einsehen kann. Einer oder mehrere dieser Rückstellschalter dürfen innerhalb des Gefährdungsbereiches angebracht werden, um sicherzustellen, dass die Bedienerperson bestimmte Teile des Gefährdungsbereiches eingesehen hat; der abschließend zu betätigende Rückstellschalter muss jedoch auf dem Hauptsteuerpult so angebracht sein, dass er von innerhalb des Gefährdungsbereiches nicht betätigt werden kann;
- c) eine Verriegelungseinrichtung in Verbindung mit einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung für den Zugang von Personal, die mit einem Schlüssel für die Bedienerperson ausgestattet ist, den diese in den Gefährdungsbereich mitführt, wobei Rücksetzung und Wiederanlauf der Maschine verhindert werden, während die Bedienerperson den Schlüssel hat. Diese Verriegelungseinrichtung muss so gestaltet sein, dass der Gefährdungsbereich ausschließlich durch die Personaltür in der trennenden Schutzeinrichtung zugänglich ist, wenn der Schlüssel abgezogen wurde.

5.12.4.2.4 Zusätzliche Maßnahmen für Maschinen mit großen Öffnungen

Ist eine große Öffnung in den trennenden Schutzeinrichtungen einer Maschine nach 5.2.1.3 vorhanden, z. B. für das Ein- und Auslaufen von Produkten oder Verpackungskomponenten, ist die Maschine auszustatten mit:

- a) einer oder mehreren Tür(en) in verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen, die speziell für den Zugang von Bedienerpersonen zum Gefährdungsbereich ausgelegt sind;
- b) Maßnahmen, um Bedienerpersonen vor dem Betreten des Gefährdungsbereiches durch die große Öffnung zu warnen, wie in 5.12.4.2.5 beschrieben;
- c) eine Rücksetzungseinrichtung für die BWS zum Schutz der großen Öffnung neben der Öffnung außerhalb des Gefährdungsbereiches, die von diesem aus nicht erreichbar ist.

5.12.4.2.5 Maßnahmen zur Warnung vor Zugang durch große Öffnungen

Die folgenden Verfahren sind zusätzlich zur BWS und trennenden Schutzeinrichtungen anzuwenden, um Personal vom Zugang durch große Öffnungen zu warnen (siehe 5.2.1.3.13):

- a) werden Produkte oder Verpackungskomponenten auf einem Rollenförderer durch die große Öffnung bewegt, ist das Laufen auf dem Rollenförderer zu erschweren durch:
 - 1) Verzicht auf Platten zwischen den Rollen;
 - 2) Hinzufügen von Hindernissen insbesondere auf dem Rahmen des Förderers;
- b) werden Produkte oder Verpackungskomponenten auf einem Kettenförderer durch die große Öffnung bewegt, sind Netze zwischen den Ketten anzubringen;

- c) Beschreibung in der Bedienungsanleitung, wie wichtig es ist, die Maschine durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung zu betreten, die speziell für diesen Zweck ausgelegt ist, und nicht durch die große Öffnung;
- d) Anbringen eines Piktogramms „Kein Zugang“ neben der Öffnung (siehe Bild 32).

5.12.4.3 Tätigkeiten bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass Einstellung, Instandhaltung, Instandsetzung, Reinigung und Wartung entweder erfolgen, während die Maschine von allen Energiequellen getrennt ist, oder von außerhalb der Gefährdungsbereiche.

Ist dieses Gestaltungsziel aus technischen Gründen nicht erreichbar, ist eine spezielle Betriebsart vorzusehen, die gefährliche Tätigkeiten bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen zulässt, vorausgesetzt, die folgenden Anforderungen sind erfüllt:

- a) Verwendung einer Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung, wie z. B. Drucktaster mit drei Stellungen, elektronisches Handrad oder Joystick;
- b) Gefährdungen, z. B. durch bewegliche Teile, herausgeschleuderte Teile oder hohe Temperaturen, sind möglichst durch zusätzliche trennende Schutzeinrichtungen innerhalb des Zugangsbereiches zu verhindern, und die Gestaltung aller trennenden Schutzeinrichtungen und des Steuersystems muss das Verletzungsrisiko für die Bedienperson minimieren;
- c) ist das erforderliche Performance Level $PL_r d$ oder e , ist eine Befehleinrichtung mit drei Stellungen und selbsttätiger Rückstellung zu verwenden. Loslassen des Schalters der Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung oder Festhalten über die Betriebsposition hinaus muss zu einem Sicherheitshalt führen und unerwarteten Anlauf verhindern. Siehe 5.12.2.2. Ist $PL_r a$, b oder c , kann eine Befehleinrichtung mit zwei Stellungen und selbsttätiger Rückstellung und mit NOT-HALT-Stellteil verwendet werden;
- d) die Steuerfunktion mit selbsttätiger Rückstellung darf nur verfügbar sein nach Betätigung eines feststellbaren Betriebsartenwahlschalters entsprechend EN 60204-1:2006, 10.9, z. B. Schlüsselschalter. Der Betriebsartenwahlschalter muss EN 60204-1:2006, 9.2.6.3 entsprechen, und dessen Betätigung muss den Automatikbetrieb der Maschine verhindern;
- e) die Steuereinrichtung muss so angeordnet sein, dass die Bedienperson alle Teile der Maschine, an denen gefahrbringende Funktionen auftreten können, deutlich einsehen kann;
- f) ist die Durchführung potenziell gefahrbringender Funktionen bei geöffneten verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen erforderlich, müssen alle anderen verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen, die Zugang zu Gefährdungsbereichen ermöglichen würden und von der Bedienperson nicht deutlich einsehbar sind, weiterhin verriegelt bleiben wie während des Normalbetriebs;
- g) über das Steuersystem muss sichergestellt sein, dass gefahrbringende Bewegungen oder andere gefahrbringende Funktionen, die mit der Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung gesteuert werden, begrenzt sind, z. B. schrittweise, bei reduzierter Geschwindigkeit, verringerter Leistung, verringertem Druck oder verringerter Energiezufuhr. Bei Verwendung von elektrischen Leistungsantriebssystemen mit einstellbarer Drehzahl müssen diese Funktionen 5.12.2.6 des vorliegenden Dokuments sowie EN 61800-5-2:2007, 4.2.3 entsprechen;
- h) die gefahrbringende Bewegung oder andere gefahrbringende Funktionen müssen schnellstmöglich anhalten, d. h. gewöhnlich innerhalb 0,5 s nach Loslassen der Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung.

5.13 Gespeicherte Energie

Allgemein gilt, dass bei Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung sämtliche in Vorrichtungen innerhalb des Gefährdungsbereiches gespeicherte Energie, z. B. Druckluft, automatisch abgebaut werden muss.

Ist der Abbau der gespeicherten Energie aus funktionellen Gründen nicht möglich oder würde dies zu einer Gefährdung führen, z. B. durch herabfallende Produkte oder unkontrollierte Bewegung von Vorrichtungen, darf die gespeicherte Energie beibehalten werden, vorausgesetzt:

- a) es bestehen für die Bedienperson bei einem Eingriff an der Maschine keinerlei Risiken aufgrund der gespeicherten Energie; oder
- b) auf oder neben der betreffenden Vorrichtung ist ein Schild angebracht, welches das Vorhandensein gespeicherter Energie anzeigt, und ein Mittel für deren sicheren Abbau, z. B. für die Instandhaltung oder das Entfernen eines Verpackungs- oder Produktetaus, ist vorgesehen.

Zusätzlich gilt 5.2.8.2.2.

5.14 Anforderungen für Ferndiagnose oder -steuerung

Ist die Maschine mit Funktionen für die fernbetätigte Fehlererkennung oder Steuerung (Teleservice) ausgestattet, muss der Hersteller technische Mittel und detaillierte Angaben bereitstellen, um das Risiko zu vermindern, dass Gefährdungen während dieser Betriebsart Teleservice verursacht werden. Dies schließt ein:

- 1) die Betriebsart Teleservice darf nur nach Betätigung eines feststellbaren Betriebsartenwahlschalters nach 5.12.4.3 d) oder mit einem Passwort verfügbar sein; beides darf ausschließlich am Bedienpult der Maschine zugänglich sein;
- 2) die Betätigung der Teleservice-Funktion darf nur durch Verwendung dieser Einrichtung und nicht durch Teleservice-Funktionen möglich sein;
- 3) ist die Maschine nicht an ein Datennetzwerk angeschlossen, muss der Hersteller ein Mittel für schnelles Anschließen und Trennen der Teleservice-Leitung vorsehen; dies muss in der Bedienungsanleitung zur Verhinderung unbefugter Verwendung beschrieben sein. Die Verbindung darf nur über die Steuerung der Maschine möglich sein, z. B. durch automatische Verbindungs- oder Rückverbindungsfunktion, und ein Passwort muss erforderlich sein;
- 4) jede einzelne Maschine muss für die Teleservice-Bedienperson leicht erkennbar sein;
- 5) der Hersteller muss ein Mittel zur Anzeige der Betriebsart Teleservice vorsehen;
- 6) der Hersteller muss sicherstellen, dass eine Störung oder Unterbrechung der Leitung keinesfalls zu einer Gefährdungssituation führt. Dies schließt möglicherweise Systeme ein, die sicherstellen, dass übertragene Daten oder Programme ausschließlich über die Maschinensteuerung anwendbar sind;
- 7) alle NOT-HALT-Signale an die Maschine, z. B. von NOT-HALT-Geräten oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen, müssen Vorrang vor allen Teleservice-Steuerbefehlen haben, und es darf nicht möglich sein, eine beliebige Sicherheitsfunktion der Maschine durch Teleservice-Funktionen außer Kraft zu setzen;
- 8) Tätigkeiten bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen (siehe 5.12.4.3) dürfen nicht möglich sein, während die Betriebsart Teleservice aktiviert ist;
- 9) Der Hersteller muss ein Mittel zur Dokumentation jedes erfolgten Teleservice-Vorgangs bereitstellen.

5.15 Vernünftigerweise vorhersehbarer Missbrauch

Das Sicherheitskonzept der Maschine muss den Weg des geringsten Widerstandes berücksichtigen, und der Hersteller muss die Maschine so gestalten, dass Bedienpersonen dazu angehalten werden, die sicheren Zugangswege zu benutzen.

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass sicheres manuelles Eingreifen einschließlich Instandhaltung möglich ist. Ein Ausschalten der gesamten Maschine kann mitunter die Leistung oder die Produktqualität beeinträchtigen. Um dies zu umgehen, ist die Maschine in deutlich erkennbare Teilbereiche zu unterteilen, in denen die Bedienpersonen ihre Tätigkeiten sicher durchführen können. Diese Tätigkeitsbereiche müssen sich im sicheren Zustand befinden (z. B. Stillstand), während andere sich im Automatikbetrieb befinden können.

Durch die Gestaltung der trennenden Schutzeinrichtungen sowie die Anzahl, Größe und Anordnung der Zugangstüren in trennenden Schutzeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass die Maschine leicht und sicher bedient, gereinigt, auf die Handhabung unterschiedlicher Produkte oder Packungsgrößen eingestellt und instandgehalten werden kann.

Beispiele für trennende Schutzeinrichtungen und Zuhaltungen sind EN 953 und EN 1088 zu entnehmen.

5.16 Anforderungen für Vorrichtungen und Prozesse

5.16.1 Schneidvorrichtungen

Die in 4.16.1 beschriebenen Gefährdungen an Schneidvorrichtungen sind durch Einhaltung der folgenden Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- a) die Schneidvorrichtung ist mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 zu sichern; und
- b) durch die Gestaltung muss sichergestellt sein, dass die Schneidvorrichtung sich nicht infolge gespeicherter Energie unerwartet bewegen kann (siehe auch 5.12.4.2); und
- c) durch die Gestaltung muss die Verletzungsgefahr beim Einfädeln der Folie oder bei der Formatumstellung minimiert werden, z. B. indem die Schneidvorrichtung so gestaltet wird, dass die Schneiden geschützt sind, wenn die Maschine stoppt; und
- d) die Schneidwerkzeuge müssen so gestaltet oder mit Zusatzausrüstung ausgestattet sein, dass sie gefahrlos an der Maschine montiert bzw. davon entfernt werden können. Zusatzausrüstungen können Kurbeln, Klemmeinrichtungen, Greif- oder Haltwerkzeuge einschließen.

5.16.2 Siegelvorrichtungen

Die in 4.16.2 beschriebenen Gefährdungen an Siegelvorrichtungen sind durch Einhaltung der folgenden Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- a) die Vorrichtung ist mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 zu sichern; und
- b) durch die Gestaltung der Siegelvorrichtung muss sichergestellt sein, dass diese sich als Folge gespeicherter Energie nicht unerwartet bewegen kann (siehe auch 5.12.4.2).

Werden Siegelvorrichtungen beheizt, sind die in 4.16.2 beschriebenen Gefährdungen durch Einhaltung der folgenden Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- i) thermische Gefährdungen sind nach 5.6 zu verringern. Heizelemente dürfen bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen von Türen an die Stromversorgung angeschlossen bleiben, vorausgesetzt, in der Bedienungsanleitung werden sämtliche Schaltkreise aufgeführt, die angeschlossen bleiben, sowie die Maschinenteile, an denen Verbrennungsgefahr besteht; und

- ii) die Gestaltung des Steuersystems muss das Risiko minimieren, dass sich der Packstoff entzündet. Dies kann beinhalten, dass das Steuersystem so gestaltet wird, dass die beheizten Siegeleinrichtungen nicht mit dem Packstoff in Berührung bleiben, wenn die Maschine stillgesetzt ist; und
- iii) das Risiko von elektrischem Schlag bei Bruch der elektrischen Isolierung der Heizelemente ist durch Anwendung eines oder einer Kombination der in EN 60204-1:2006, 6.3. und 6.4. beschriebenen Verfahren zu minimieren; und
- iv) könnten die von erwärmtem Packstoff ausgehenden Dämpfe gesundheitsschädlich sein, muss die Konstruktion 5.9.3 entsprechen.

5.16.3 Folienrollen-Abspulvorrichtungen

Die in 4.16.3 beschriebenen Gefährdungen an Folienrollen-Abspulvorrichtungen sind durch Einhaltung der folgenden Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- a) durch die Gestaltung der Folienrollen-Haltevorrichtung muss sichergestellt sein, dass sich die Folienrolle bei keiner Betriebsart der Maschine unkontrolliert bewegt; und
- b) die Gefährdung durch Einziehen an Maschinen mit Rollen mit großen Massen ist durch Sicherung nach 5.2.1 zu vermeiden; und
- c) stellt die Folienkante eine Gefährdung durch Schneiden dar, muss der Folienweg mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 gesichert werden; und
- d) können Folienrollen durch Verwendung der in 5.2.1.1 angegebenen Maßnahmen nicht sicher gestaltet werden, müssen sie mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 gesichert werden; und
- e) kann die Folienabschneidvorrichtung oder der Folienregulierer mit den in 5.2.1.1 angegebenen Maßnahmen nicht sicher gestaltet werden, müssen sie mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 gesichert werden.

5.16.4 Förderer

5.16.4.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen für Förderer als Teil einer Verpackungsmaschine gelten zusätzlich zu den Anforderungen nach EN 618 oder EN 619.

Weichen Anforderungen für Förderer in Kombination mit Verpackungsmaschinen nach diesem Dokument von den in EN 618 oder EN 619 angegebenen ab, haben die Anforderungen im vorliegenden Dokument Vorrang.

Gefährdungen durch Einziehen von Fingern sind durch Lücken von höchstens 4 mm zwischen feststehenden und beweglichen Maschinenteilen zu vermeiden oder durch Maßnahmen, die sicherstellen, dass die in 5.2.1.1 angegebenen Werte nicht überschritten werden. Ist dies nicht möglich, müssen Gefährdungsbereiche an Förderern mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 gesichert werden.

Maschinenrahmen und trennende Schutzeinrichtungen müssen gegenüber allen vorhersehbaren mechanischen Belastungen sowie Abrieb widerstandsfähig und frei von scharfen Kanten sein.

Ist ein Freiraum unterhalb eines Förderers höher als 600 mm aber niedriger als 2 100 mm, sind Maßnahmen gegen Einziehen und Erfassen von Haaren zu ergreifen, sofern eine diesbezügliche Gefährdung besteht. Dies schließt ein:

- Sicherung beweglicher Teile, so dass Haare nicht damit in Berührung kommen können;
- Verwendung physikalischer Absperrungen, damit das Unterqueren des Förderers verhindert wird, sowie Vorsehen geeigneter Mittel zur Überquerung des Förderers.

Feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen 5.2.1 entsprechen.

Alle trennenden Schutzeinrichtungen oder Teile des Maschinenrahmens an der Einlaufstelle des Förderers müssen widerstandsfähig gegenüber den vorhersehbaren Belastungen durch Materialien oder Körperteile sein, die eingezogen werden könnten.

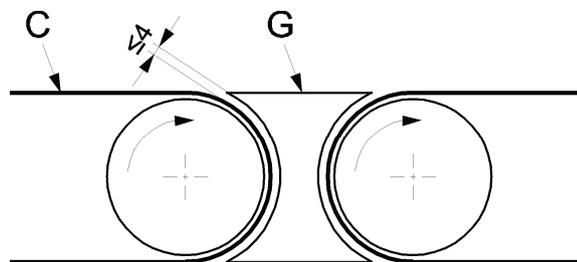
Stellen Trichter eine Sicherung gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen in Zusammenhang mit dem Förderer dar, müssen diese Trichter entsprechend den Grundsätzen nach 5.2.1.1 und 5.2.1.2 gestaltet sein, und wenn sie, z. B. für die Reinigung, abnehmbar ausgeführt sind, müssen sie gegenüber den gefährbringenden Bewegungen verriegelt sein.

Siehe auch 5.9.2.3.

5.16.4.2 Band- und Scharnierbandförderer

Band- und Scharnierbandförderer müssen 5.16.4.1 entsprechen. Siehe Bild 28.

Maße in Millimeter



Legende

- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung

Bild 28 — Bandförderer — Beispiel für Sicherung

5.16.4.3 Rollenförderer

Rollenförderer müssen 5.16.4.1 entsprechen.

Ist es vorgesehen oder wahrscheinlich, dass in geringer Höhe angebrachte Förderer überquert oder als Zugang zur Maschine verwendet werden, z. B. zur Instandhaltung oder Reinigung der Maschine, muss durch die Gestaltung des Förderers das Risiko von Ausrutschen, Stolpern und Stürzen minimiert werden, z. B. durch Anbringen rutschhemmender Platten zwischen den Rollen. Die Lücke zwischen den Platten und den einlaufenden Rollen muss 5.16.4.1 entsprechen. Die Breite der Platten muss mindestens 100 mm und die Breite des durch die Füllplatten geschaffenen Verkehrsweges muss mindestens 800 mm betragen.

5.16.4.4 Palettenkettenförderer

Palettenkettenförderer müssen 5.16.4.1 entsprechen.

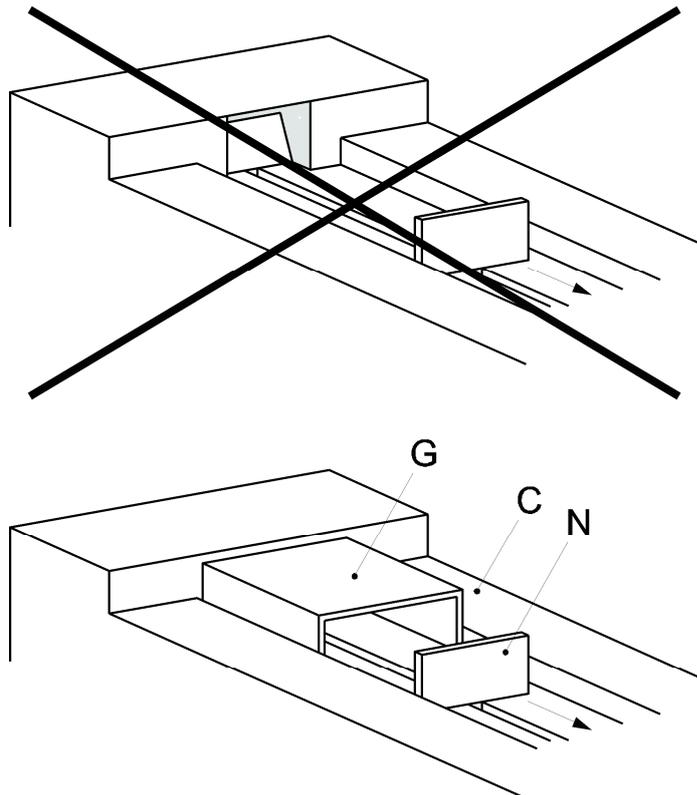
5.16.4.5 Schneckenförderer

Schneckenförderer sind mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1 zu sichern. Ist der Zugang erforderlich, z. B. für das Entfernen von Materialstau oder die Reinigung, sind verriegelte trennende Schutzeinrichtungen zu verwenden.

5.16.4.6 Förderer mit Trägern

Gefährdungen durch Erfassen, Einziehen, Scheren und Quetschen, insbesondere an den Aus- oder Einlaufstellen der Träger am Maschinenrahmen sind nach 5.2.1 zu vermeiden. Die in 5.2.1.1 angegebenen Werte können durch Verwendung der folgenden sicherheitsbezogenen Verfahren erreicht werden:

- kippbare Träger oder Schaufeln;
- Rutschkupplung;
- Begrenzung von Drehmoment und Kraft.



Legende

- C Förderer
- G feststehende trennende Schutzeinrichtung
- N Träger

Bild 29 — Förderer mit Trägern — Sicherung durch

5.16.4.7 Palettier- und Depalettiermaschinen

Der Gefährdungsbereich ist durch eine Kombination von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen und BWS entsprechend Bild 30 zu sichern.

Aus Gründen der Leistung und Gebrauchstauglichkeit ist die automatische Rücksetzung der BWS zulässig. Für diese Funktion sind Ultraschall-Sensoren oder BWS mit gleicher Wirkung anwendbar. Diese Sensoren sind auf der Oberkante der BWS angebracht.

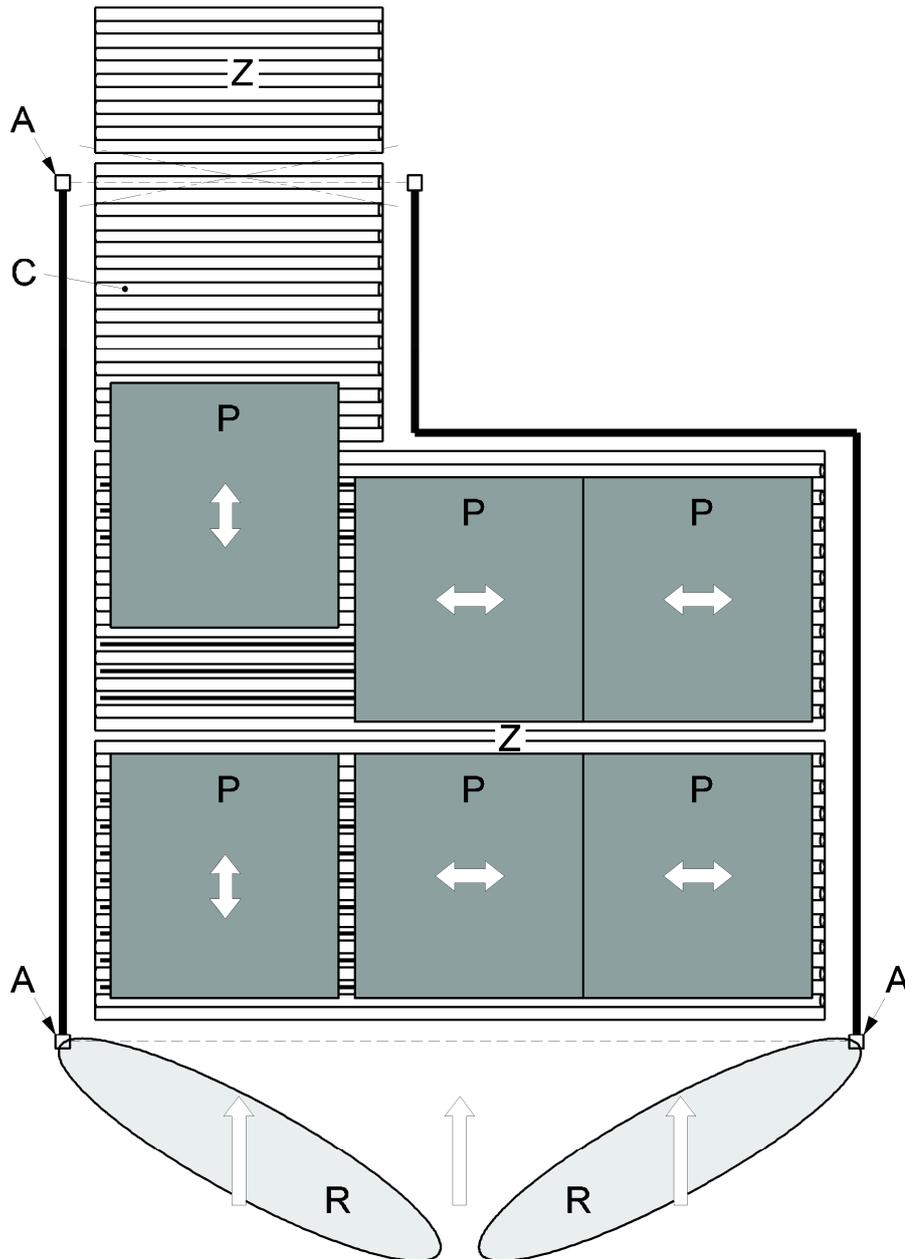
Während die Paletten mittels Gabelstapler zugeführt werden, wird die BWS durch Ladung und Gabelstapler aktiviert. Alle gefahrbringenden Funktionen innerhalb des Gefährdungsbereiches werden verhindert.

Vor der automatischen Rücksetzung der BWS müssen sowohl die Ultraschall-Sensoren als auch die BWS innerhalb von 2 s für eine Dauer von mindestens 10 s aktiviert worden sein. Andernfalls wird die automatische Rücksetzung außer Kraft gesetzt.

Für einen Neustart des Schutzsystems darf der Ultraschall-Sensor nicht aktiv sein. Andernfalls wird die automatische Rücksetzung außer Kraft gesetzt. Zusätzlich wird eine Statusnachricht erzeugt.

Die Rücksetzung wird außer Kraft gesetzt, wenn die Ultraschall-Sensoren innerhalb der zu erwartenden Dauer keinen Gegenstand in ihrem Schutzfeld erkennen.

Der Abstand zwischen den beiden Schutzfeldern der Rücksetzungssensoren muss so bemessen sein, dass eine Person nicht in der Lage ist, die automatische Rücksetzungsfunktion zu aktivieren.



Legende

- Z Gefährdungsbereich
- P Produkt
- A BWS
- C Förderer
- R Sensoren für automatische Rücksetzung

Bild 30 — Palettierer und Depalettierer

5.16.5 Antriebssysteme

Können Antriebssysteme nicht entsprechend 5.2.1.1 gesichert werden, sind diese nach 5.2.1 zu sichern.

5.16.6 Kurbeln und Handräder

Kurbeln oder Handräder dürfen keine Speichen oder vorstehenden Teile aufweisen und müssen glatt sein, zusätzlich gilt eines der folgenden Verfahren:

- a) Maßnahmen zur Verhinderung von Verletzungen durch kraftbetriebene Kurbeln oder Handräder:
 - 1) durch Gestaltung unter Verwendung der in 5.2.1.1 festgelegten Grundsätze; oder
 - 2) durch Anbringen feststehender trennender Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.2; oder
 - 3) durch Anbringen einer Verriegelungseinrichtung nach 5.2.1.2, die den kraftbetriebenen Betrieb der Maschine verhindert, bis die Kurbel oder das Handrad deaktiviert oder entfernt worden ist;
- b) Maßnahmen zur Verhinderung unerwarteter Bewegung von Kurbel oder Handrad aufgrund gespeicherter Energie:
 - i) Ausgleich des Drehmoments; oder
 - ii) Abbremsen von Vorwärts- und Rückwärtsbewegung; oder
 - iii) Anbringen einer Einrichtung zur Verhinderung von Rückwärtsbewegung.

Wenn Kurbeln oder Handräder Motorantriebssysteme aktivieren, dürfen gefahrbringenden Bewegungen von Maschinenteilen nicht zu Gefährdungen führen, indem sie entweder hinter trennenden Schutzeinrichtungen erfolgen oder durch Begrenzung von Geschwindigkeit und Bewegung oder durch Verhinderung von Freilauf des Handrades.

5.16.7 Format- oder Produktumstellung

5.16.7.1 Allgemeines

Die in 4.16.7 beschriebenen Gefährdungen aufgrund von Format- oder Produktumstellung sind durch Einhaltung der folgenden Anforderungen zu beseitigen oder zu minimieren:

5.16.7.2 Gestaltung der trennenden Schutzeinrichtungen

Durch die Gestaltung der Maschine und der zugehörigen trennenden Schutzeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass Gefährdungsbereiche an der Maschine für alle Produkt- und Packungsgrößen gesichert sind, für die die Maschine vorgesehen ist.

Ist dies nicht möglich, sind einstellbare trennende Schutzeinrichtungen oder auswechselbare Teile als Schutzeinrichtung zu verwenden.

Einstellbare trennende Schutzeinrichtungen sind entweder:

- a) in einer sicheren Betriebsart einzustellen, indem die funktionalen Teile entweder von Hand oder kraftbetrieben eingestellt werden; oder
- b) mit Verriegelungen auszustatten, die sicherstellen, dass ein Anlauf oder Betrieb der Maschine nicht möglich ist, sofern die trennenden Schutzeinrichtungen nicht ordnungsgemäß eingestellt sind.

Trennende Schutzeinrichtungen, die auswechselbare Teile sind, sind entweder:

- c) so mit funktionalen auswechselbaren Teilen zu verbinden, dass die Maschine ohne Anbringen der geeigneten trennenden Schutzeinrichtungen nicht funktioniert; oder
- d) mit Verriegelungen auszustatten, so dass die Maschine nicht funktioniert, sofern sich die trennenden Schutzeinrichtungen nicht in ihrer vorgesehenen Position befinden.

Sind die vorstehend aufgeführten Maßnahmen nicht in vernünftiger Weise durchführbar, z. B. bei erwartungsgemäß unregelmäßigen Format- oder Produktumstellungen, ist die Verwendung von trennenden Schutzeinrichtungen zulässig, die von Hand eingestellt werden müssen oder nicht verriegelt aber auswechselbare Teile sind, sofern ein Warnschild an einer auffälligen Stelle der Maschine angebracht ist mit der Angabe, dass die Maschine nicht betrieben werden darf, sofern nicht die trennenden Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht oder eingestellt worden sind.

5.16.7.3 Auswechselbare Teile

An Maschinen mit auswechselbaren Teilen müssen Gefährdungen durch übermäßige Anstrengung oder Belastung mit den folgenden Maßnahmen beseitigt oder verringert werden:

- a) auswechselbare Teile sind so zu gestalten, dass sie entsprechend den in 5.10 angegebenen allgemeinen Anforderungen leicht angehoben, montiert und entfernt werden können; und
- b) die Masse der auswechselbaren Teile darf 25 kg nicht überschreiten und durch die Gestaltung der Maschine und der auswechselbaren Teile muss gewährleistet sein, dass Personen beim Tragen, Anbringen oder Entfernen der Teile keine ungünstigen Körperhaltungen einnehmen müssen; oder
- c) sind die unter b) beschriebenen Empfehlungen aus technischen Gründen nicht umsetzbar und überschreitet die Masse des auswechselbaren Teils 40 kg, muss der Hersteller geeignete mechanische Hebe- oder Handhabungsvorrichtungen für das Bewegen des Teils liefern; oder
- d) sind die unter b) beschriebenen Empfehlungen aus technischen Gründen nicht umsetzbar und beträgt die Masse der auswechselbaren Teile mehr als 25 kg aber weniger als 40 kg, muss der Hersteller entweder geeignete Hebe- oder Handhabungsvorrichtungen liefern oder es muss durch die Gestaltung der Maschine und der auswechselbaren Teile möglich sein, dass zwei Personen die Teile in die vorgesehene Position heben können. Sind zum Anheben oder Anbringen der auswechselbaren Teile zwei Personen erforderlich, muss dies in der Bedienungsanleitung eindeutig festgelegt sein.

5.16.7.4 Kraftbetriebene Format- oder Produktumstellung

Werden Maschinenteile kraftbetrieben eingestellt, müssen die durch diese kraftbetriebenen Bewegungen bestehenden Risiken durch die folgende Maßnahmenabfolge beseitigt werden:

- a) durch Anwendung der in 5.2.1.1 beschriebenen Grundsätze sicherstellen, dass die Bewegungen nicht gefahrbringend sind;
- b) ist Punkt a) nicht umsetzbar, sicherstellen, dass Bewegungen nur hinter feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.2 erfolgen;
- c) sind die Anforderungen der Punkte a) oder b) nicht umsetzbar, dürfen Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung eingesetzt werden, sofern diese den unter 5.12.4.3 beschriebenen Anforderungen entsprechen.

5.16.8 Schmelzklebeausrüstung

Maschinen, die mit einer Schmelzklebeausrüstung ausgestattet sind, müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) durch die Gestaltung des Steuersystems muss sichergestellt sein, dass sich der Klebstoff bei einem Steuerungsfehler nicht entzünden kann. Verfahren für diesen Zweck beinhalten die Verwendung einer Schmelzsicherung oder das Anbringen eines Sensors für hohe Temperaturen mit Begrenzungseinrichtung, der unabhängig vom Temperaturregelkreis ist, oder eine derartige Bemessung der Heizelemente, dass der Klebstoff seine Zündtemperatur nicht erreichen kann; und
- b) der Verwender ist in der Bedienungsanleitung auf das Risiko eines Brandes oder der Entstehung unangenehmer Dämpfe bei falscher Temperatureinstellung der Steuerungen hinzuweisen und auf die Notwendigkeit, derartige Maschinen in einem gut belüfteten Raum aufzustellen; und
- c) durch die Gestaltung muss sichergestellt sein, dass die Außenflächen des Klebesystems keine Verletzungen durch Verbrennungen verursachen. Ist dies nicht auf vernünftige Weise umsetzbar, z. B. bei berührbaren Oberflächen von Ausrüstungen für den Klebstoffauftrag innerhalb der trennenden Schutzeinrichtungen der Maschine wie Klebstoffdüsen, müssen Warnhinweise nach 5.6 angebracht werden; und

- d) das Klebesystem ist so zu gestalten, dass Klebstoff nachgefüllt werden kann, ohne dass das Risiko besteht, dass die Bedienperson mit heißem Klebstoff bespritzt oder unangenehmen Dämpfen ausgesetzt wird. Dies schließt eine Anforderung ein, dass die Füllöffnung nicht höher als 120 cm oberhalb der Zugangsebene angebracht ist; und
- e) an Systemen, bei denen der Klebstoff unter Druck als Strahl oder gesprüht auf den Packstoff aufgetragen wird, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen der Maschine so gestaltet sein, dass sie vorhersehbare Fehlspritzer von Schmelzklebstoff zurückhalten. Über das Steuersystem muss sichergestellt sein, dass Klebstoff nur bei geschlossenen trennenden Schutzeinrichtungen abgegeben werden kann, es sei denn, der Spülbetrieb ist angewählt; und
- f) Klebeeinrichtungen, die mit Druck arbeiten, sind mit Drucküberwachungseinrichtungen auszustatten, um Überdruck zu vermeiden, das System sicher zu spülen und den Druck aus dem System abzubauen. In der Bedienungsanleitung sind detaillierte Angaben zum Druckabbau zu machen; und
- g) sind Maschinen mit einem System zur Schmelzklebstoffspülung oder Druckminderung ausgestattet, darf dieses entweder nur bei geschlossenen trennenden Schutzeinrichtungen arbeiten oder mittels einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung, die unmittelbar neben der Klebepistole angebracht und nur über einen Schlüsselschalter bedienbar ist.

5.16.9 Verpacken unter modifizierter Atmosphäre

Sämtliche Behälter, Rohrleitungen und Armaturen von Anlagen für kontrollierte Atmosphäre müssen drucksicher ausgeführt sein. Die Gaszuführung muss mit einem feststellbaren Ventil sowie mit Vorrichtungen zum sicheren Entlüften der nachgeschalteten Leitung ausgestattet sein, damit Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten sicher ausgeführt werden können. Durch die Gestaltung des Gassteuersystems muss sichergestellt sein, dass sich um die Maschine keine gefährlichen Gaskonzentrationen aufbauen können. Dies kann erreicht werden durch:

- 1) durch Anbringen eines Magnetventils, über das die Gaszufuhr unterbrochen wird, sobald die Maschine anhält;
- 2) durch den Einsatz von Absaugeinrichtungen;
- 3) durch Anbringen eines den flexiblen Schlauchleitungen vorgeschalteten Magnetventils. Dieses Ventil unterbricht die Gaszufuhr, falls ein Schlauch bricht oder der Gasfluss die üblichen Grenzwerte übersteigt.

Für die Installation in Maschinen, die Sauerstoff verwenden, sind feuerbeständige Rohrleitungen einzusetzen und die verwendeten Werkstoffe dürfen sich in der Gegenwart von Sauerstoff nicht entzünden. In der Bedienungsanleitung müssen deutliche Angaben zu diesen Anforderungen enthalten sein.

An Maschinen, an denen Gasgemische wählbar sind, ist eine Anzeige anzubringen, auf der die Konzentrationen der einzelnen Bestandteile angezeigt werden.

Das Vakuumsystem der Maschine ist so zu gestalten, dass ein Gasgemisch mit einem Sauerstoffanteil von mehr als 21 % nicht in das Vakuumpumpensystem eintreten kann. Zusätzlich müssen alle Maschinen ausgerüstet sein mit:

- a) einem Steuersystem das sicherstellt, dass das Vakuumventil geschlossen ist, bevor das Gasgemisch in die Vakuumkammer eintreten kann und dass, bevor das Vakuumventil erneut öffnet, kein Gasgemisch in der Kammer verbleibt; oder
- b) einer Vakuumpumpe, die bei höheren Sauerstoffkonzentrationen als in der normalen Atmosphäre sicher arbeitet.

Bei Anwendung von Lösung a) kann die Maschine an ein zentrales Vakuumsystem angeschlossen werden.

6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen

6.1 Allgemeines

Ein Hersteller oder Lieferant, der die Übereinstimmung mit dieser Norm beanspruchen möchte, muss zuerst verifizieren, dass die Maschine den Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen entspricht.

Sofern nachfolgend nicht anders festgelegt, müssen die folgenden Überprüfungsverfahren für jede Maschine eingehalten werden.

6.2 Sichtprüfungen bei stillstehender Maschine

6.2.1 Mechanische Teile

Überprüfen, dass alle mechanischen Bauteile sicher befestigt sind und alle unnötigen scharfen Kanten beseitigt wurden.

6.2.2 Pneumatische Systeme

Überprüfen, dass alle pneumatischen Bauteile und Rohrleitungen mit den Sicherheitsanforderungen nach EN 983 übereinstimmen und ordnungsgemäß installiert wurden.

6.2.3 Hydraulische Systeme

Überprüfen, dass alle hydraulischen Bauteile und Rohrleitungen mit den Sicherheitsanforderungen nach EN 982 übereinstimmen und ordnungsgemäß installiert wurden.

6.2.4 Elektrische Systeme

Überprüfen, dass die elektrische Ausrüstung und Anlage mit der in EN 60204-1:2006, Abschnitt 17 beschriebenen technischen Dokumentation übereinstimmt.

Überprüfen, dass die Dokumentation EN 60204-1:2006, Abschnitt 17 entspricht.

6.2.5 Trennende Schutzeinrichtungen

Überprüfen, dass alle trennenden Schutzeinrichtungen sich an ihrem Platz befinden und sicher befestigt sind, dass sie und ihre Maße für die zu erwartenden Gefährdungen geeignet sind und dass ihre Maße der vorgesehenen Gestaltung entsprechen. Überprüfen, dass alle Verriegelungseinrichtungen angebracht sind. Überprüfen, dass einstellbare trennende Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß auf die vorgesehenen Produkte und Packungsgrößen einstellbar sind.

6.2.6 Anforderungen an die Gestaltung

Für jeden Maschinentyp überprüfen, dass die in Abschnitt 5 festgelegten Gestaltungsmerkmale umgesetzt wurden.

Für jeden Maschinentyp überprüfen, dass die für die zu verwendenden Packstoffe und das zu verpackende Produkt zutreffenden Anforderungen an die Gestaltung erfüllt wurden.

6.2.7 Kennzeichnung und Warnzeichen

Überprüfen, dass die erforderlichen Kennzeichnungen dauerhaft und in der erforderlichen Position angebracht sind.

6.3 Messungen bei stillstehender Maschine

6.3.1 Trennende Schutzeinrichtungen

Für jeden Maschinentyp überprüfen, dass das Verhältnis zwischen der Größe aller Öffnungen in den trennenden Schutzeinrichtungen und ihres Abstands zum nächstliegenden Gefährdungsbereich den Anforderungen nach 5.2.1.3 entspricht.

6.3.2 Elektrische Prüfungen

Die in EN 60204-1:2006, Abschnitt 18 beschriebenen Prüfungen müssen an jeder Maschine vor der Auslieferung durchgeführt werden.

Drei Prüfungen sind vorgeschrieben:

- a) Überprüfen, dass die elektrische Ausrüstung der technischen Dokumentation entspricht;
- b) bei vorhandenem Schutz gegen indirekten Kontakt durch automatisches Trennen sind die Bedingungen für den Schutz durch automatisches Trennen nach EN 60204-1:2006, 18.2 zu überprüfen;
- c) Funktionsprüfungen (siehe EN 60204-1:2006, 18.6).

6.4 Sichtprüfungen bei laufender Maschine

6.4.1 Trennende Schutzeinrichtungen

Bei laufender Maschine überprüfen, dass die trennenden Schutzeinrichtungen den Sicherheitsanforderungen entsprechen und dass die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen und die BWS ordnungsgemäß funktionieren.

6.4.2 Verriegelungseinrichtungen

Überprüfen der Funktionsfähigkeit aller NOT-HALT-Geräte und Verriegelungseinrichtungen. Überprüfen, dass nach Betätigung eines NOT-HALT-Gerätes oder einer Verriegelungseinrichtung sämtliche gefahrbringenden Funktionen stillgesetzt sind und die Maschine nicht wieder anläuft ohne Rücksetzung des NOT-HALT-Gerätes oder der Verriegelungseinrichtungen und ohne beabsichtigten Anlaufbefehl.

6.4.3 Ableitung gespeicherter Energie

Für jeden Maschinentyp überprüfen, dass gespeicherte Energie, z. B. aus pneumatischen Systemen oder Vorrichtungen, die sich unter Einwirkung von Schwerkraft oder Federspannungen bewegen können, entweder vor dem Zutritt zu Gefährdungsbereichen automatisch abgeleitet wird oder mittels dafür vorgesehener Vorrichtungen gesichert werden kann.

6.5 Messungen bei laufender Maschine

6.5.1 Messung der Geräuschemission

Für jeden Maschinentyp ist eine Messung der Geräuschemissionswerte nach EN 419-9 durchzuführen.

6.5.2 Temperatur

Für jeden Maschinentyp bei voll erwärmter Maschine überprüfen, dass die Temperaturen der äußeren trennenden Schutzeinrichtungen die für die vorgesehenen Kontaktzeiten und Materialien in 5.6 angegebenen Grenzwerte für Verbrennungsschwellen nicht überschreiten. Alle Bereiche innerhalb der trennenden Schutzeinrichtungen der Maschine, deren Temperatur die Verbrennungsschwelle überschreitet, sind zu ermitteln, damit sie in der Bedienungsanleitung aufgeführt werden können und das Warnzeichen nach 5.6 angebracht werden kann.

6.6 Überprüfungsverfahren

Überprüfungsverfahren für die in Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 — Überprüfungsverfahren für die in Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsanforderung	Sichtprüfung	Funktionsprüfung	Messung	Berechnung	Sicherheitsanforderung	Sichtprüfung	Funktionsprüfung	Messung	Berechnung
Allgemeine Anforderungen									
5.2.1.1	X	X	X	X	5.12.3	X	X	X	X
5.2.1.2	X	X	X	X	5.12.4.2	X	X	X	X
5.2.1.3	X	X	X	X	5.12.4.3	X	X	X	X
5.2.1.4	X	X	X	X	5.12.2.3	X	X	X	X
5.2.1.5	X	X			5.13	X	X		
5.2.2	X	X	X		5.14	X	X		
5.2.3	X	X	X		5.15	X	X		
5.2.4	X	X	X	X	5.16.1	X	X		
5.3	X	X	X		5.16.2	X	X	X	
5.4	X	X	X		5.16.3	X	X	X	
5.5	X	X	X		5.16.4	X	X	X	
5.6	X	X	X		5.16.5	X	X	X	
5.7	X	X	X		5.16.6	X	X	X	
5.8	X	X	X		5.16.7	X	X	X	
5.9	X	X	X		5.16.8	X	X	X	
5.10	X	X	X		5.16.9	X	X	X	
5.11	X	X	X						
5.12.2.1	X	X							
5.12.2.2	X	X	X						
5.12.2.3	X	X	X	X					
5.12.2.4	X	X	X	X					
5.12.2.5	X	X	X	X					
5.12.2.6	X	X	X	X					

7 Benutzerinformation

7.1 Allgemeine Anforderungen

Die Angaben müssen EN ISO 12100:2010, 6.4 entsprechen.

7.2 Kennzeichnung

Alle Maschinen müssen sichtbar und an deutlich sichtbarer Stelle lesbar und unauslöschlich mit den folgenden Mindestangaben gekennzeichnet sein:

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers sowie gegebenenfalls seines Bevollmächtigten;
- b) Bezeichnung der Maschine;
- c) Pflichtkennzeichnungen, sofern zutreffend, z. B. CE-Kennzeichen;
- d) Serien- oder Typbezeichnung;
- e) Seriennummer, sofern vorhanden;
- f) Baujahr, d. h. das Jahr der Fertigstellung;
- g) elektrische Kennzeichnungen entsprechend EN 60204-1:2006, Abschnitt 16;
- h) erforderliche Nenndaten für Hebeausrüstung, sofern zutreffend, z. B. Tragkraft, sichere Nutzlast, Lastgrenze, Schwerpunkt, Bruttogewicht.

7.3 Signale und Warnzeichen

Die nach Abschnitt 5 erforderlichen Warnzeichen müssen dauerhaft an der Maschine so angebracht sein, dass die jeweilige Gefährdung eindeutig erkennbar ist.

Für diese Warnhinweise sind möglichst Piktogramme zu verwenden, die vorzugsweise aus den in diesem Abschnitt dargestellten ausgewählt werden.

Form und Farbe der Warnhinweise müssen ISO 3864-2 und ISO 3864-3 entsprechen. Piktogramme sind möglichst IEC 60417:2004 zu entnehmen. Werden andere Piktogramme verwendet, müssen diese so gewählt werden, dass keine Verwechslungsgefahr mit den in jenen Normen aufgeführten Zeichen oder Piktogrammen besteht.

Warnhinweise, auf die in diesem Dokument verwiesen wird:

7.3.1 Verbotssymbol „Hineinfassen verboten“



Bild 31 — Verbotssymbol „Hineinfassen verboten“

7.3.2 Verbotssymbol „Kein Zugang“



Bild 32 — Verbotssymbol „Kein Zugang“

7.3.3 Warnzeichen „Heiße Oberfläche“



Bild 33 — Warnzeichen „Heiße Oberfläche“

7.3.4 Warnzeichen „Kalte Oberfläche“



Bild 34 — Warnzeichen „Kalte Oberfläche“

7.3.5 Warnzeichen für Strahlung

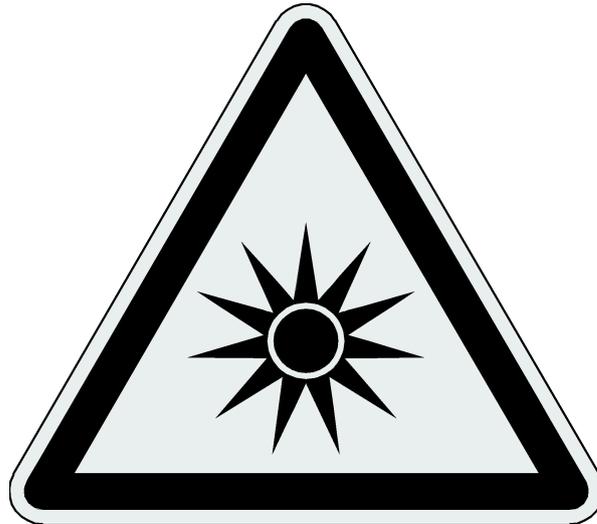


Bild 35 — Warnzeichen „Optische Strahlung“

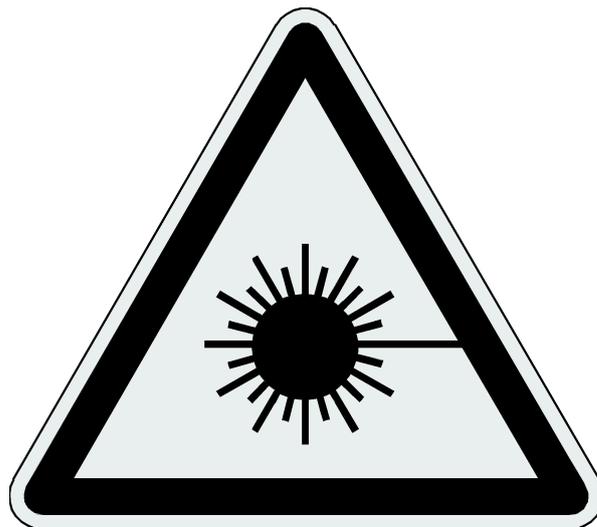


Bild 36 — Warnzeichen „Laser“



Bild 37 — Warnzeichen „Elektromagnetisches Feld“



Bild 38 — Warnzeichen „Magnetisches Feld“



Bild 39 — Warnzeichen „Radioaktive Substanzen oder ionisierende Strahlung“

7.3.6 Verbotsszeichen „Zutritt verboten für Personen mit implantierbaren medizinischen Geräten“



Bild 40 — Verbotsszeichen „Zutritt verboten für Personen mit implantierbaren medizinischen Geräten“

7.4 Bedienungsanleitung

7.4.1 Allgemeines

Die Bedienungsanleitung muss alle der in EN ISO 12100:2010, 6.4 aufgeführten Angaben enthalten, wenn die jeweilige Gefährdung besteht. Zusätzlich und insbesondere muss die Bedienungsanleitung die folgenden Angaben enthalten, die speziell auf Verpackungsmaschinen zutreffen.

ANMERKUNG Siehe auch EN 62079 zu Aufbau und Darstellung der Bedienungsanleitung.

7.4.2 Alle Verpackungsmaschinen

- 1) eine Wiederholung der auf der Maschine angebrachten Kennzeichnungen wie in 7.2 festgelegt;
- 2) eine Beschreibung des vorgesehenen Verwendungszwecks der Maschine, z. B. Funktion der Maschine, Eigenschaften des zu verpackenden Produktes, mit der Maschine zu verwendende Packstoffe und Packungsgrößen sowie Betriebsgeschwindigkeiten, einschließlich der Gefährdungen, die entstehen können, wenn die Maschine nicht entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck und dieser Anleitung verwendet wird (siehe auch 7.4.3 und 7.4.4);
- 3) eine Zeichnung, die die Arbeitsplätze zeigt, welche die Bedienpersonen voraussichtlich einnehmen werden;
- 4) die Bedienungsanleitung muss erläutern, wie die Maschine sicher bewegt werden kann;
- 5) besteht ein Risiko, dass Produkte oder Flüssigkeiten auf den Boden um die Maschine austreten, muss die Bedienungsanleitung angeben, wie wichtig deren Beseitigung ist, um Gefährdungen durch Ausrutschen zu vermeiden;
- 6) ist der Zugang zu Maschinenteilen oberhalb der Bodenebene erforderlich, muss die Bedienungsanleitung erläutern, wie dies sicher ohne das Risiko von Ausrutschen, Stolpern und Stürzen möglich ist;
- 7) Einzelheiten zur Montage von mit der Maschine gelieferten Treppen und Arbeitsbühnen;
- 8) Einzelheiten zu ortsbeweglichen Zugangsmöglichkeiten, die der Verwender für andere Zwecke als Betrieb, Reinigung oder regelmäßige Instandhaltung vorsehen muss;
- 9) Beschreibung aller Prüfungen, die vor dem Erstbetrieb der Maschine durchgeführt werden müssen;
- 10) ausführliche Anweisungen zur Montage von auswechselbaren Teilen, von auswechselbaren trennenden Schutzeinrichtungen und Einstellung von einstellbaren trennenden Schutzeinrichtungen, damit die Maschine nach einer Format- oder Produktumstellung sicher betrieben werden kann;
- 11) eine Beschreibung und Bedeutungserklärung aller an der Maschine angebrachten Warneinrichtungen, Zeichen oder Piktogramme sowie der von der Maschine erzeugten Warnsignale;
- 12) Einzelheiten zu den Steuersystemen, einschließlich Stromlaufplänen für die elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systeme. Aus den Stromlaufplänen müssen die Schnittstellen zwischen allen fest verdrahteten Teilen und programmierbaren Geräten hervorgehen. Verdrahtungspläne und elektrische Dokumentation müssen EN 60204-1:2006, Abschnitt 17 entsprechen;
- 13) Angabe der Geräuschemissionswerte nach EN 415-9;
- 14) sofern zutreffend, Anweisungen, wie die Maschine zur Minimierung der Geräuschemission zu installieren ist;
- 15) bei Maschinen, bei denen vorhersehbar ist, dass Packstoffe zu signifikanter Geräuschemission führen könnten, muss die Bedienungsanleitung die Art von mit der Maschine zu verwendendem Packstoff festlegen. Verwender sind dazu anzuhalten, Packstoffe einzusetzen, durch die die Geräuschemission minimiert wird;
- 16) werden von der Maschine möglicherweise schädigende(r) Stäube, Rauch oder Dämpfe emittiert, muss der Hersteller Angaben zu einem geeigneten Absaugsystem für diese Substanzen machen, einschließlich der erforderlichen Luftgeschwindigkeit an der Emissionsstelle;
- 17) Spezifikation der in der Maschine zu verwendenden Flüssigkeiten, z. B. Schmieröl, Hydraulikflüssigkeit;
- 18) Einzelheiten zu Anforderungen an Ableitungsmaßnahmen sowie zu jeglichen Restrisiken durch das Austreten von Stoffen;
- 19) Angabe zur Eignung der Maschine für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre;
- 20) Angaben zu Strahlung entsprechend EN 12198-1 und EN 12198-3;
- 21) besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die Maschine nichtionisierende Strahlung abgibt, die schädliche Auswirkungen auf Personen haben kann, insbesondere Personen mit inaktiven oder aktiven implantierbaren medizinischen Geräten, Angaben zu der abgegebenen Strahlung für die Bedienperson und betroffene Personen.

7.4.3 Nahrungsmittel und pharmazeutische Produkte

Ist die Maschine für das Verpacken von Nahrungsmitteln oder pharmazeutischen Produkten oder anderen Produkten vorgesehen, die bei Vernachlässigung hygienischer Grundsätze kontaminiert werden können, muss die Bedienungsanleitung Angaben zur Reinigung und Desinfektion der Maschine mit Einzelheiten zu geeigneten und ungeeigneten Reinigungs- und Desinfektionsstoffen enthalten. In der Bedienungsanleitung müssen alle Nutzungsbeschränkungen der Maschine für diese Produkte angegeben sein.

7.4.4 Verpackungsmaschinen für die Handhabung gefährlicher Produkte

Ist die Maschine für das Verpacken von gefährlichen Produkten vorgesehen, muss die Bedienungsanleitung angeben, wie diese Materialien sicher gehandhabt werden können sowie alle Nutzungsbeschränkungen der Maschine für diese gefährlichen Produkte darlegen.

7.4.5 Maschinen mit heißen oder kalten Oberflächen

In der Bedienungsanleitung müssen alle Teile der Maschine angegeben sein, deren Temperatur die in EN ISO 13732-1 angegebenen Verbrennungsschwellen überschreiten bzw. die in EN ISO 13732-3 angegebenen Schwellenwerte für Erfrierungen unterschreiten kann.

7.4.6 Maschinen mit Schmelzklebeeinrichtungen und anderen Klebesystemen

Die Bedienungsanleitung muss beschreiben, wie das Schmelzklebesystem gefüllt, gereinigt und instandgehalten werden kann, ohne dass ein Risiko von Verletzungen oder Gesundheitsschäden besteht.

Die Bedienungsanleitung muss den Verwender darauf hinweisen, wie wichtig es ist, die Temperatursteuerungen auf einen für den verwendeten Klebstoff geeigneten Wert einzustellen.

Die Bedienungsanleitung muss den Verwender darauf hinweisen, wie wichtig eine wirksame Belüftung des Aufstellungsraumes der Maschine ist.

Die Bedienungsanleitung muss Bedienpersonen darauf hinweisen, dass es notwendig ist, beim Nachfüllen des Systems Handschuhe und Augenschutz zu tragen.

7.4.7 Angaben zur Standsicherheit der Maschine

7.4.7.1 Allgemeines

Die Bedienungsanleitung muss festlegen, wie die Standsicherheit der Maschine und ihrer Teile während aller relevanten Tätigkeiten erreicht werden kann, z. B. während Transport, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung.

7.4.7.2 Bewegliche Maschinen

Die Bedienungsanleitung muss erläutern, wie die Maschine sicher bewegt werden kann.

7.4.7.3 Maschinen mit Rädern

Bei Maschinen mit Rädern muss die Bedienungsanleitung darlegen, wie die Maschine sicher bewegt und Standsicherheit erreicht werden kann.

7.4.8 Maschinen, die Hebevorrichtungen beinhalten

Für Maschinen, die Hebevorrichtungen beinhalten, muss die Bedienungsanleitung angeben, für welche Last die Hebevorrichtung ausgelegt ist, sowie die maximale Nutzlast und die maximale Masse der Hebevorrichtungen. Diese dürfen die Standsicherheit der Maschine nicht beeinträchtigen.

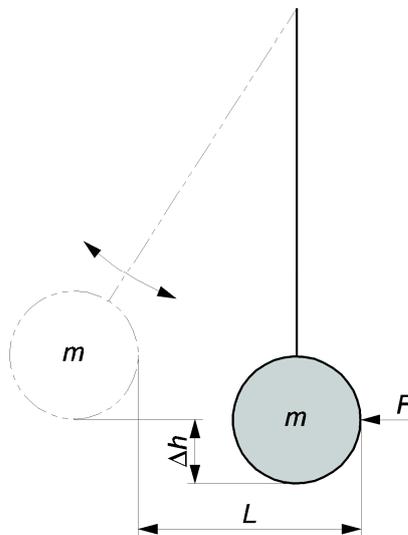
7.4.9 Maschinenbaugruppen

Können die Sicherheitsmaßnahmen nicht durch den Hersteller vervollständigt werden, da die Maschine mit anderen Maschinen verbunden werden soll, muss der Hersteller festlegen, wie die Sicherheitsmaßnahmen nach Aufbau der Maschine zu vervollständigen sind.

Anhang A (informativ)

Einfaches Messverfahren

Ein einfaches Messverfahren zur Bewertung der Energie- oder Krafteinwirkung auf einen Körperbereich ist die Messung der Verschiebung einer an einem Pendel hängenden Masse bei Anstoßen (siehe Bild A.1). Es ist anzunehmen, dass die aufgebrachte Kraft während der Verschiebung konstant ist. Die verwendete Masse muss mit der des betreffenden Körperbereiches vergleichbar sein. Für die Energie gilt $Mg\Delta h$, für die Kraft gilt $Energie/L$.



Legende

- m Masse
- Δh senkrechte Verschiebung
- L waagerechte Verschiebung
- g Gravitationskonstante

Bild A.1 — Einfaches Messverfahren für Energie und Kraft

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption 2006/42/EG zu Maschinen bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNUNG — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

Die folgende Liste enthält zusätzliche Normen, die nicht in Bezug genommen wurden aber möglicherweise nützlich sind.

- [1] EN 415-2:1999, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel*
- [2] EN 415-3:1999+A1:2009, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 3: Form-, Füll- und Verschließmaschinen*
- [3] EN 842:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*
- [4] 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*
- [5] EN 894-2:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*
- [6] EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*
- [7] EN 1760-3:2004+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen - Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen*
- [8] EN 1837:1999+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*
- [9] EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte*
- [10] EN 61000-6-1:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005)*
- [11] EN 61000-6-2:2005, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005)*
- [12] EN 61000-6-3:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006)*
- [13] EN 61000-6-4:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006)*
- [14] EN 61310-2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:1995)*
- [15] EN 61508-1:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1:2010)*
- [16] EN 61508-2:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme*

- [17] EN 61508-3:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:2010)*
- [18] EN 62079:2001, *Erstellen von Anleitungen — Gliederung, Inhalt und Darstellung (IEC 62079)*
- [19] EN ISO 3744:2009, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*
- [20] EN ISO 3746:2009, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*
- [21] EN ISO 3747:2009, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung (ISO 3747:2000)*
- [22] EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- [23] EN ISO 7731:2008, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*
- [24] EN ISO 9614-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*
- [25] EN ISO 10218-1:2008, *Industrieroboter — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2006)*
- [26] EN ISO 11161:2007+A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen (EN ISO 11161:2007+A1:2010)*
- [27] EN ISO 11200:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten (ISO 11200:1995)*
- [28] 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)*
- [29] 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)*
- [30] EN ISO 11203:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schalleistungspegel (ISO 11203:2010)*
- [31] EN ISO 11204:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)*
- [32] EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- [33] EN ISO 12001:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschmessnorm (ISO 12001:1996)*

- [34] EN ISO 13849-2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003)*
- [35] EN ISO 14121-1:2007, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 1: Principles (ISO 14121-1:2007)*
- [36] EN ISO 14122-3:2001+A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (EN ISO 14122-3:2001+A1:2010)*
- [37] EN ISO 14163:1998, *Akustik — Leitlinien für den Schallschutz durch Schalldämpfer (ISO 14163:1998)*
- [38] EN ISO 15667:2000, *Akustik — Leitfaden für den Schallschutz durch Kapseln und Kabinen (ISO 15667:2000)*
- [39] CLC/TS 62046:2008, *Safety of machinery — Application of protective equipment to detect the presence of persons (IEC/TS 62046:2008)*

Auswahl von ATEX-Normen

- [40] EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*
- [41] EN 13463-1:2009, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*
- [42] EN 14373:2005, *Explosions-Unterdrückungssysteme*
- [43] prEN 14491:2009, *Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen*
- [44] EN 60079-0:2009, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 0: Geräte — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2007)*