

DIN EN 415-10

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

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4c

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 Schutzeinrichtungen	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

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	Lärmminderung	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 Maschine	76
6.2.1 Mechanische Teile	76
6.2.2 Pneumatische Systeme	76
6.2.3 Hydraulische Systeme	76
6.2.4 Elektrische Systeme	76
6.2.5 Trennende Schutzeinrichtungen	76
6.2.6 Anforderungen an die Gestaltung	76
6.2.7 Kennzeichnung und Warnzeichen	76
6.3 Messungen bei stillstehender Maschine	77
6.3.1 Trennende Schutzeinrichtungen	77
6.3.2 Elektrische Prüfungen	77
6.4 Sichtprüfungen bei laufender Maschine	77
6.4.1 Trennende Schutzeinrichtungen	77
6.4.2 Verriegelungseinrichtungen	77
6.4.3 Ableitung gespeicherter Energie	77
6.5 Messungen bei laufender Maschine	77
6.5.1 Messung der Geräuschemission	77
6.5.2 Temperatur	77
6.6 Überprüfungsverfahren	78
7 Benutzerinformation	79
7.1 Allgemeine Anforderungen	79
7.2 Kennzeichnung	79
7.3 Signale und Warnzeichen	79
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 Strahlung	82
7.3.6 Verbotsschilder „Zutritt verboten für Personen mit implantierbaren medizinischen Geräten“	84
7.4 Bedienungsanleitung	84
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 Maschinenbaugruppen	86
Anhang A (informativ) Einfaches Messverfahren	87
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	88
Literaturhinweise	89

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 Geräuschmessung bei Verpackungsmaschinen, Verpackungslinien und Hilfseinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 618:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen 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 Gefährdungsereignisse, 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 Maschinen-gestell 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 unangenehmem/-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.

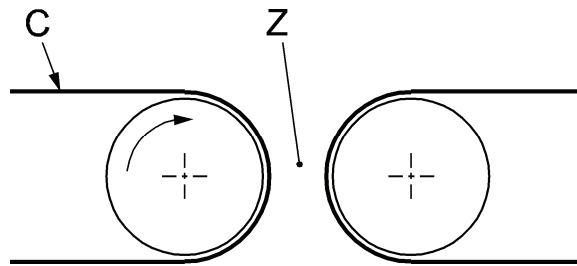
Während verschiedener Phasen des Betriebszyklus der Maschine, z. B. Reinigung, Fehlersuche oder Instandhaltung, können Personen unterhalb eines Förderers stehen oder durchlaufen, wodurch eine Gefährdung durch Einziehen, insbesondere von Haaren, besteht.

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

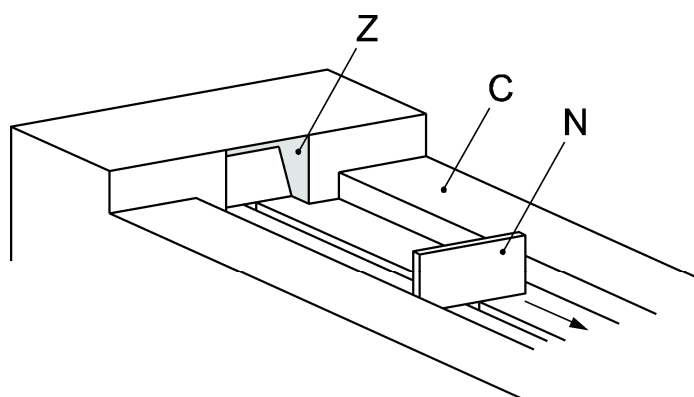
An den Einlaufstellen zwischen den sich drehenden Rollen der Rollenförderer sowie dem Rahmen oder Maschinenteilen können Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen entstehen.

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 Verbrühung 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 Verbrühung 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/Elbogengelenk	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 ¼ 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.

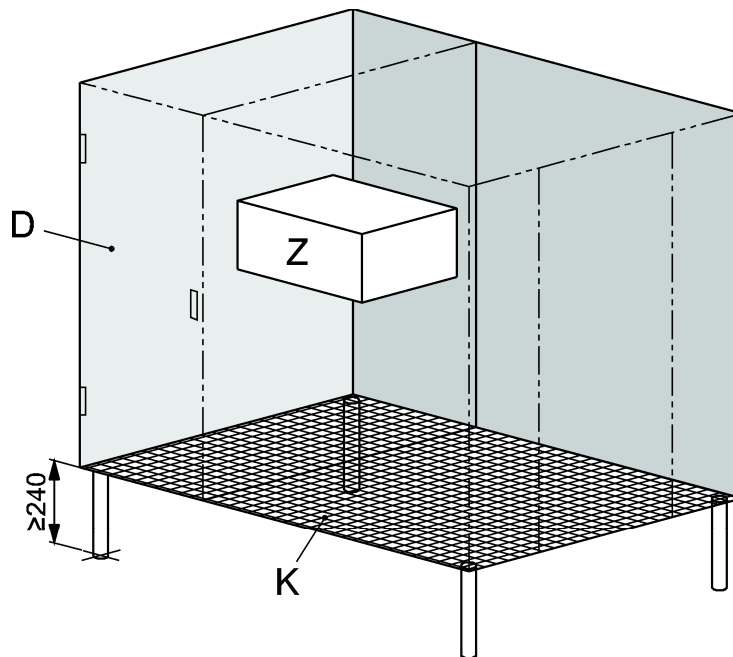
Kann das Risiko nicht durch Techniken der inhärenten sicheren Gestaltung minimiert werden, sind die nachfolgend beschriebenen Schutzmaßnahmen anzuwenden.

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 Schutteinrichtung an der Unterseite

Bild 3 — Waagrecht angebrachte trennende Schutteinrichtung an der Unterseite

- 6) Ist der Ganzkörperzugang zur Maschine möglich, müssen Personen den Gefährdungsbereich verlassen können, z. B. durch eine verriegelte trennende Schutteinrichtung, die vom Maschineninneren aus geöffnet werden kann, oder durch eine Öffnung mit BWS. An Maschinen, bei denen das Öffnen einer verriegelten trennenden Schutteinrichtung eine gefährliche Substanz freisetzen könnte, ist diese trennende Schutteinrichtung mit einer Zuhaltung nach EN 1088:1995+A2:2008, 4.2.2 auszustatten, die das Öffnen der trennenden Schutteinrichtung verhindert, solange die Gefährdung besteht.
- 7) Bewegliche trennende Schutteinrichtungen 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 Schutteinrichtungen

5.2.1.3.1 Allgemeines

Öffnungen in trennenden Schutteinrichtungen 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 Schutteinrichtungen 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

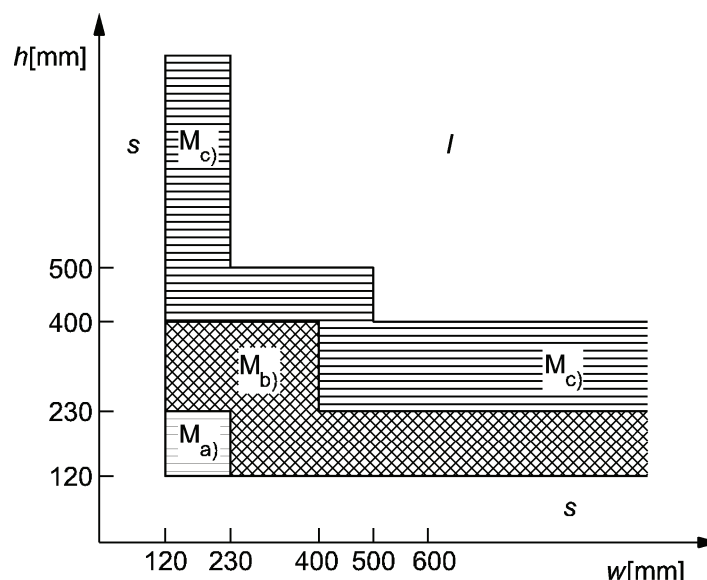


Bild 4 — Ein- und Auslaufsstellen — Maße von Öffnungen

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 Schutzeinrichtung (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 Schutzeinrichtung (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.