

DIN EN 415-5

The logo consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, with a horizontal line above and below the letters.

ICS 55.200

**Sicherheit von Verpackungsmaschinen –  
Teil 5: Einschlagmaschinen;  
Deutsche Fassung EN 415-5:2006**

Safety of packaging machines –  
Part 5: Wrapping machines;  
German version EN 415-5:2006

Sécurité des machines d'emballage –  
Partie 5: Fardeleuses/enveloppeuses;  
Version allemande EN 415-5:2006

Gesamtumfang 100 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2006-10-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 146 „Verpackungsmaschinen — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 415-5:2006.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Verpackungsmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Norm konkretisiert die grundlegenden Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Einschlagmaschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die in den Literaturhinweisen aufgeführten Technischen Spezifikationen (CLC/TS) sowie die zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen.

ICS 55.200

Deutsche Fassung

Sicherheit von Verpackungsmaschinen —  
Teil 5: Einschlagmaschinen

Safety of packaging machines —  
Part 5: Wrapping machines

Sécurité des machines d'emballage —  
Partie 5: Fardeleuses/enveloppeuses

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. März 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

# Inhalt

Seite

Vorwort .....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe .....	10
3.1 Definitionen .....	10
3.2 Beschreibung von Einschlagmaschinen .....	13
4 Gefährdungen an Einschlagmaschinen .....	25
4.1 Allgemeines.....	25
4.2 Allgemeine Gefährdungen an Einschlagmaschinen.....	26
4.3 Gefährdungen an Banderoliermaschinen .....	30
4.4 Gefährdungen an Schrumpffolien-Einschlagmaschinen und Stretch-Banderoliermaschinen .....	33
4.5 Gefährdungen an Spiraleinschlagmaschinen .....	35
4.6 Gefährdungen an Falteinschlagmaschinen .....	35
4.7 Gefährdungen an Einschlagmaschinen für extrudiertes Produkt.....	36
4.8 Gefährdungen an Dreheinschlagmaschinen .....	37
4.9 Gefährdungen an Falteinschlagmaschinen mit Siegelung .....	38
4.10 Gefährdungen an Rollen-Einschlagmaschinen.....	40
4.11 Gefährdungen an Folien- und Bandeinschlagmaschinen und Plissiereinschlagmaschinen.....	41
4.12 Gefährdungen an Stretchfolieneinschlagmaschinen .....	42
4.13 Gefährdungen an Einschlagmaschinen mit Winkelschweißung.....	42
4.14 Gefährdungen an Skin-Verpackungsmaschinen.....	43
4.15 Gefährdungen an Schrumpftunneln und Heißwasser-Schrumpftanks.....	44
5 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen.....	44
5.1 Allgemeines.....	44
5.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen .....	44
5.3 Sicherheitsanforderungen an Banderoliermaschinen.....	59
5.4 Sicherheitsanforderungen an Schrumpffolien-Einschlagmaschinen und Stretch-Banderoliermaschinen .....	64
5.5 Sicherheitsanforderungen an Spiraleinschlagmaschinen .....	65
5.6 Sicherheitsanforderungen an Falteinschlagmaschinen.....	66
5.7 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen für ein extrudiertes Produkt .....	67
5.8 Sicherheitsanforderungen an Dreheinschlagmaschinen .....	68
5.9 Sicherheitsanforderungen an Falteinschlagmaschinen.....	70
5.10 Sicherheitsanforderungen an Rolleneinschlagmaschinen .....	71
5.11 Sicherheitsanforderungen an Folien- und Bandeinschlagmaschinen und Plissiereinschlagmaschinen.....	72
5.12 Sicherheitsanforderungen an Stretchfolieneinschlagmaschinen .....	73
5.13 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen mit Winkelschweißung.....	75
5.14 Sicherheitsanforderungen an Skin-Verpackungsmaschinen .....	76
5.15 Sicherheitsanforderungen an Schrumpftunnel und Heißwasser-Schrumpftanks.....	76
6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen .....	78
6.1 Allgemeines.....	78
6.2 Visuelle Inspektion bei stillstehender Maschine .....	78
6.3 Messungen bei stillstehender Maschine .....	79
6.4 Visuelle Inspektionen bei laufender Maschine .....	79
6.5 Messungen bei laufender Maschine .....	79
6.6 Überprüfungsverfahren.....	79

	Seite
<b>7 Benutzerinformation .....</b>	<b>81</b>
<b>7.1 Kennzeichnung.....</b>	<b>81</b>
<b>7.2 Signale und Warnsymbole .....</b>	<b>81</b>
<b>7.3 Betriebsanleitung .....</b>	<b>81</b>
<b>Anhang A (normativ) Geräusch-Testcode für Einschlagmaschinen — Genauigkeitsklassen 2 und 3 .....</b>	<b>83</b>
<b>Anhang B (normativ) Methoden zur Sicherung kleiner und mittelgroßer Öffnungen .....</b>	<b>90</b>
<b>Anhang C (normativ) Überbrücken der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) .....</b>	<b>95</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie für Maschinen 98/37/EG .....</b>	<b>97</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>98</b>

## Bilder

<b>Bild 1 — Banderoliermaschine .....</b>	<b>13</b>
<b>Bild 2 — Schrumpffolien-Einschlagmaschinen.....</b>	<b>14</b>
<b>Bild 3 — Schrumpffolien-Einschlagmaschine mit Tray-Aufrichtvorrichtung .....</b>	<b>14</b>
<b>Bild 4 — Stretchfolien-Einschlagmaschine .....</b>	<b>15</b>
<b>Bild 5 — Spiraleinschlagmaschine .....</b>	<b>16</b>
<b>Bild 6 — Falteinschlagmaschine .....</b>	<b>16</b>
<b>Bild 7 — Einschlagmaschine für ein extrudiertes Produkt.....</b>	<b>17</b>
<b>Bild 8 — Dreheinschlagmaschine.....</b>	<b>18</b>
<b>Bild 9 — Falteinschlagmaschine mit Siegelung.....</b>	<b>19</b>
<b>Bild 10 — Rollen-Einschlagmaschine .....</b>	<b>20</b>
<b>Bild 11 — Folien- und Bandeinschlagmaschine .....</b>	<b>20</b>
<b>Bild 12 — Plissiereinschlagmaschine .....</b>	<b>21</b>
<b>Bild 13 — Stretchfolieneinschlagmaschine.....</b>	<b>22</b>
<b>Bild 14 — Halbautomatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung .....</b>	<b>23</b>
<b>Bild 15 — Vollautomatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung .....</b>	<b>23</b>
<b>Bild 16 — Skin-Verpackungsmaschine .....</b>	<b>24</b>
<b>Bild 17 — Schrumpftunnel.....</b>	<b>24</b>
<b>Bild 18 — Heißwasser-Schrumpftank.....</b>	<b>25</b>
<b>Bild 19 — Verbotssymbol „Nicht Hineingreifen“ .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 21 — Tunnelförmige Distanzschutzeinrichtung an einer Maschine.....</b>	<b>47</b>
<b>Bild 23 Warnsymbol „Vorsicht, heiße Oberfläche“.....</b>	<b>52</b>
<b>Bild 25 — Verfahren zur Sicherung eines Folienregulierers.....</b>	<b>61</b>
<b>Bild 27 — Verfahren zur Sicherung einer kraftbetriebenen Abspulvorrichtung.....</b>	<b>62</b>
<b>Bild 29 — Produktaustrittsöffnung.....</b>	<b>74</b>
<b>Bild B.1 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung.....</b>	<b>91</b>

<b>Bild B.3 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit BWS .....</b>	<b>92</b>
<b>Bild B.5 — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) mit Annäherungsfunktion .....</b>	<b>93</b>
<b>Bild B.7 — Automatische trennende Schutzeinrichtung .....</b>	<b>94</b>
<b>Bild C.1 — Anordnung der Überbrückungseinrichtung von BWS .....</b>	<b>96</b>

#### Tabellen

<b>Tabelle 1 — Schutzart für staubhaltige Umgebungen .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 2 — Schutzart für verschiedene Reinigungsverfahren mit Wasser .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabelle 3 — Sicherheitsabstand für verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtungen mit abweisenden Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabelle 4 — Überprüfungsverfahren für in Abschnitt 5 ermittelte Sicherheitsanforderungen .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabelle A.1 — Festlegung von K3 (auf Grundlage von K2) .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabelle A.2 — Typische Arbeitsplätze für die Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels und Betriebsbedingungen für alle Schallemissionsmessungen .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabelle A.3 — Zu erwartende Vergleichsstandardabweichungen <math>\sigma_R</math> .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabelle A.4 — Zu erwartende Unsicherheiten .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabelle A.6 — Beispiel für eine Geräuschemissionsangabe (die Werte in dieser Tabelle sind Beispiele) .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabelle B.1 — Sicherheitsabstände für alternative Sicherungsmethoden .....</b>	<b>90</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 415-5:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 146 „Verpackungsmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung, spätestens bis Dezember 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens bis Dezember 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der wesentlicher Bestandteil dieses Dokumentes ist.

EN 415 *Sicherheit von Verpackungsmaschinen* besteht aus 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 6: *Paletteneinschlagmaschinen*
- Teil 7: *Sammelpackmaschinen*
- Teil 8: *Umreifungsmaschinen*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **Einleitung**

Einschlagmaschinen werden in Europa vielfältig benutzt und mit steigender Tendenz in einem weiten Bereich von Industriezweigen eingesetzt.

Sie weisen zahlreiche Gefährdungen auf und können ernsthafte Schädigungen verursachen.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm wie in der Einleitung von EN ISO 12100-1:2003 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

Diese Europäische Norm behandelt folgende Maschinengruppen:

- Teil-Einschlagmaschinen (siehe Bilder 1 bis 4);
- Voll-Einschlagmaschinen ohne Siegelung (siehe Bilder 5 bis 7);
- Voll-Einschlagmaschinen mit Siegelung (siehe Bilder 8 bis 14);
- Schrumpfeinrichtungen, die an in dieser Norm behandelte Einschlagmaschinen angeschlossen sind (siehe Bilder 15 und 16).

Die einzelnen Maschinenarten werden in 3.2 dieser Norm beschrieben.

Diese Norm beschreibt Sicherheitsanforderungen für Konstruktion, Bau, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Einstellung, Instandhaltung und Reinigung von Einschlagmaschinen.

Der Umfang der behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sind in Abschnitt 4 dieses Dokuments angegeben.

Ausnahmen:

Diese Norm gilt nicht für größere Ausführungen von Einschlagmaschinen, die für Produkte von mehr als 400 mm Höhe und mehr als 400 mm Breite ausgelegt sind. Diese Maschinen fallen in den Anwendungsbereich der EN 415-6.

Dieses Dokument gilt nicht für Einschlagmaschinen, die hergestellt wurden, bevor dieses Dokument durch CEN veröffentlicht wurde.

Diese Norm ist nicht anwendbar auf folgende Gefährdungen:

- Den Einsatz von Einschlagmaschinen in explosionsgefährdeten Atmosphären;
- Gefährdungen für Gesundheit, Sicherheit oder Hygiene, die sich durch die Produkte ergeben, die von den Maschinen verarbeitet werden. Jedoch werden allgemeine Hinweise zu diesem Thema gegeben;
- Gefährdungen durch elektromagnetische Emissionen von Einschlagmaschinen;
- Gefährdungen, die sich bei der Außerbetriebnahme von Einschlagmaschinen ergeben können.

## 2 Normative Verweisungen

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

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

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

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtungen, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

## **EN 415-5:2006 (D)**

EN 563:1994, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*

EN 574:1996, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

EN 614-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 619:2002, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanischen Fördereinrichtungen für Stückgut*

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

EN 626-2:1994, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren*

EN 811:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den unteren Gliedmaßen*

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

EN 894-2:1997, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

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

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

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

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

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

EN 999:1998, *Sicherheit von Maschinen — Anordnungen von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf die Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

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

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

EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobewertung*

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

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

prEN 1760-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*

EN 13478:2001, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*

EN 61310-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:1995)*

EN 61310-3:1999, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:1999)*

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

EN 62061:2005, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme (IEC 62061:2005)*

EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Lärmquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Lärmquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*

EN ISO 3747:2000, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Vergleichsverfahren zur Verwendung unter Einsatzbedingungen (ISO 3747:2000)*

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

EN ISO 9614-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*

EN ISO 11201:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen*

EN ISO 11202:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen (ISO 11202:1995)*

EN ISO 11204:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren mit Umgebungskorrekturen (ISO 11204:1995)*

EN ISO 12001:1996, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschemessnorm (ISO 12001:1996)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

## EN 415-5:2006 (D)

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

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

EN ISO 14122-3:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001)*

EN ISO 14122-4:2004, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2004)*

ISO 7000:1989, *Graphische Symbole zur Anwendung an Einrichtungen — Inhaltsverzeichnis und Übersicht*

IEC 60417:2004, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe aus Abschnitt 3 der EN ISO 12100-1:2003, EN 415-1:2000 und die folgenden Begriffe.

#### 3.1 Definitionen

##### 3.1.1

###### **Band**

Streifen Packstoff

##### 3.1.2

###### **Kaltklebstoff**

bei Raumtemperatur flüssiger Klebstoff

##### 3.1.3

###### **Verformbares Material**

Material, das durch die ausschließliche Anwendung von Druck verformt werden kann

##### 3.1.4

###### **Auswechselbare Teile**

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

##### 3.1.5

###### **Folienregulierer**

Vorrichtung, die die Folienspannung bei unregelmäßigen Bewegungen während des Einschlagzyklus aufrechterhält. Ein weiterer Begriff dafür ist „Spannrollenvorrichtung“

##### 3.1.6

###### **Folien- (Packstoff-)rolle**

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

##### 3.1.7

###### **Folienbahn**

fortlaufende Bahn aus Papier, Kunststoff-Folie, Metallfolie oder Verbundwerkstoff

**3.1.8****Falteinschlag**

Einschlag, bei der der Packstoff die Faltung durch seine Formbarkeit beibehält

**3.1.9****Faltnaht**

Naht, durch die die beiden Kanten einer Packstoffbahn Innenseite auf Innenseite miteinander verbunden sind

**3.1.10****flexibler Packstoff**

relativ dünnes Papier, dünne Kunststoffolie oder dünner flexibler Verbundwerkstoff

**3.1.11****handbedient**

Maschinenfunktionen oder Betriebsarten, deren einzige Kraftquelle die unmittelbar angewandte menschliche Arbeitskraft ist

**3.1.12****Heißleim**

bei Raumtemperatur fester Klebstoff, der zum Auftragen geschmolzen wird

**3.1.13****flachliegende Schlauchfolie**

fortlaufender Schlauch aus Kunststoff-Folie, der normalerweise auf einen Spulenkern aufgewickelt geliefert wird

**3.1.14****Längssiegelung**

Siegelung einer Packung, in Transportrichtung des Packstoffes durch die Maschine

**3.1.15****Magazin**

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

**3.1.16****Dornrad/Dornlagerung**

mechanische Vorrichtung, um die herum ein Beutel oder eine Schachtel geformt wird, sowie eine Folienrollen-Aufhängung

**3.1.17****modifizierte Atmosphäre**

wenn eine normale Atmosphäre innerhalb einer Verpackung oder Ladeinheit durch ein oder mehrere ausgewählte Gase ersetzt wird. Dadurch soll die Haltbarkeit oder Lagerfähigkeit des verpackten Produktes verlängert werden

**3.1.18****Überlappungsnaht**

Naht, bei der die beiden Enden einer Packstoffbahn Innenseite auf Außenseite miteinander verbunden werden

**3.1.19****Packstück, Packung**

von einer Verpackungsmaschine hergestellte Zusammenstellung von Produkten und Packstoffen

**3.1.20****Packstoff**

für die Herstellung von Packungen verwendetes Material, z. B. Papier, Polypropylen

**3.1.21**

**Packstoff-Transportvorrichtung**

mechanische Vorrichtung, die den Packstoff durch die Verpackungsmaschine befördert

**3.1.22**

**Verbundpapier**

Papier, das beschichtet oder mit einem oder mehreren anderen Materialien, z. B. Polyethylen- oder Aluminiumfolie verbunden ist

**3.1.23**

**Produkt**

in einer Einschlagmaschine verpackter Stoff oder Gegenstand

**3.1.24**

**Rolleneinschlag**

Einschlag zylindrischer rollenförmiger Produkte

**3.1.25**

**Schrumpfeinschlag**

Vorgang, bei dem eine Packung in eine thermoplastische Folie eingeschlagen und dann erhitzt wird, wodurch die Folie schrumpft und die Packung eng anliegend umschließt

**3.1.26**

**Skin-Verpacken**

Verpackungsprozess, bei dem ein Produkt mit einer eng anliegenden, gewöhnlich transparenten Kunststoff-Folie bedeckt wird. Das Produkt wird auf einen porösen, biegesteifen Pappezuschnitt gesetzt, der oft bedruckt ist. Erhitzte Folie, wird darüber gelegt und durch Vakuum eng um den Gegenstand gezogen

**3.1.27**

**Stretchfolie**

Flexible, elastische Kunststoff-Folie, die eng um eine Packung gewickelt werden kann. Die Folie kann selbsthaftend sein oder Heißsiegelung erfordern

**3.1.28**

**Stretcheinschlag**

Einschlagprozess, bei dem die Stretchfolie eng um das Produkt gewickelt und unter Spannung gesiegelt wird

**3.1.29**

**Aufreißstreifen**

Kunststoff-Streifen, der mit einem meist aus Kunststoff-Folie bestehenden Packstoff verschweißt wird, um das Öffnen der Packung zu erleichtern

**3.1.30**

**Schrumpffolie**

Kunststoff-Folie, die bei Erwärmung schrumpft

**3.1.31**

**thermoplastische Folie**

Material, das sich bei Erwärmung durch Druck und/oder Vakuum verformen lässt

**3.1.32**

**Quernaht**

Siegelung rechtwinklig zur Transportrichtung des Packstoffes durch die Maschine

**3.1.33**

**Dreheinschlag**

Einschlag, der durch Verdrehen der offenen Enden verschlossen wird

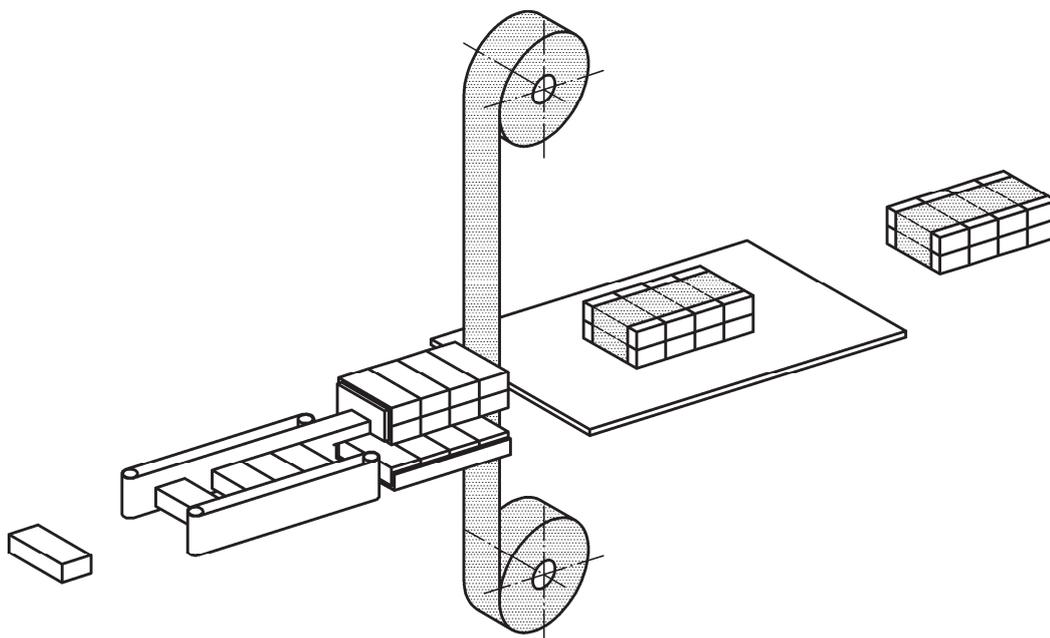
## 3.2 Beschreibung von Einschlagmaschinen

### 3.2.1 Banderoliermaschine

Eine Einschlagmaschine, die ein Materialband um ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten legt und es durch Klebstoffauftrag oder durch Anwendung von Hitze verschließt (die Maschine kann mit einer oder zwei Rollen ausgestattet sein).

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführeinrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung und Folienregulierer;
- Austragvorrichtung.



**Bild 1 — Banderoliermaschine**

### 3.2.2 Schrumpffolien-Einschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die ein Band aus thermoplastischem Material lose um ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten legt, bevor die Packung einen Schrumpftunnel durchläuft, um eine Schrumpfpackung herzustellen. Das Band kann aus einer oder zwei Folienrollen geformt werden.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Produktzuführeinrichtung mit Kette, Gurtförderer, Vorschubvorrichtung und/oder Hebevorrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung, häufig verbunden mit einem Schrumpftunnel;
- an manchen Maschinen ist eine Tray-Aufrichtvorrichtung vorhanden (siehe EN 415-7).

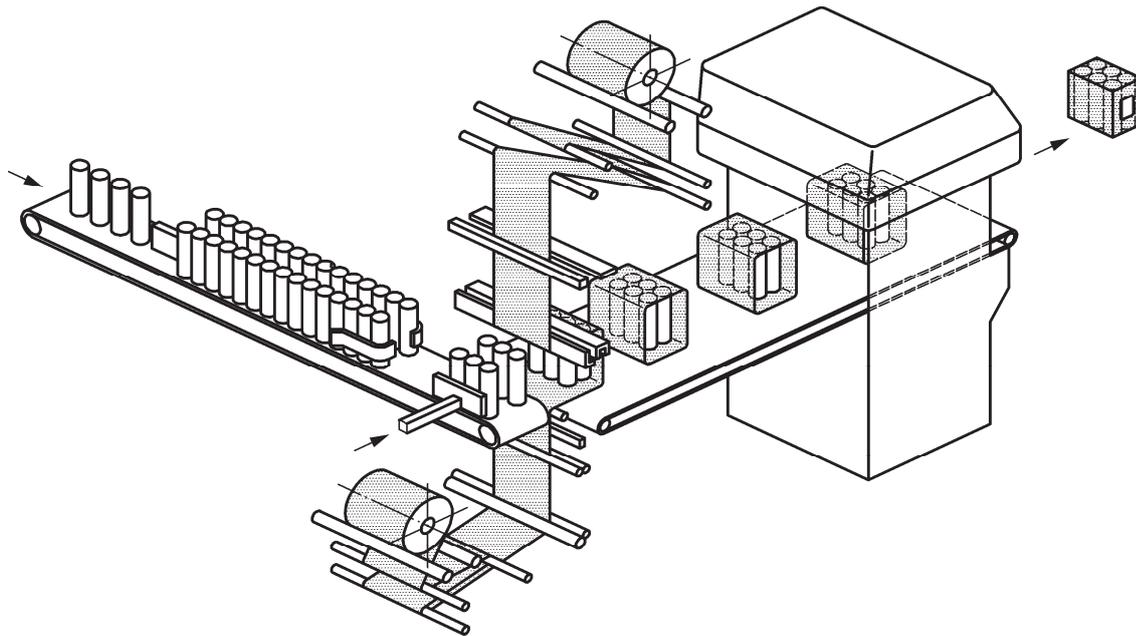


Bild 2 — Schrumpffolien-Einschlagmaschinen

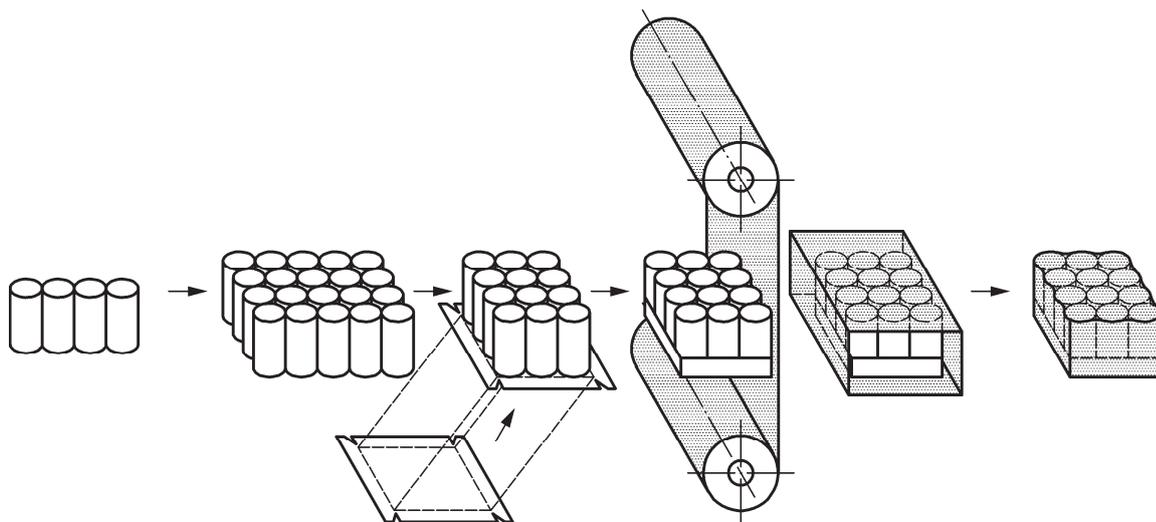


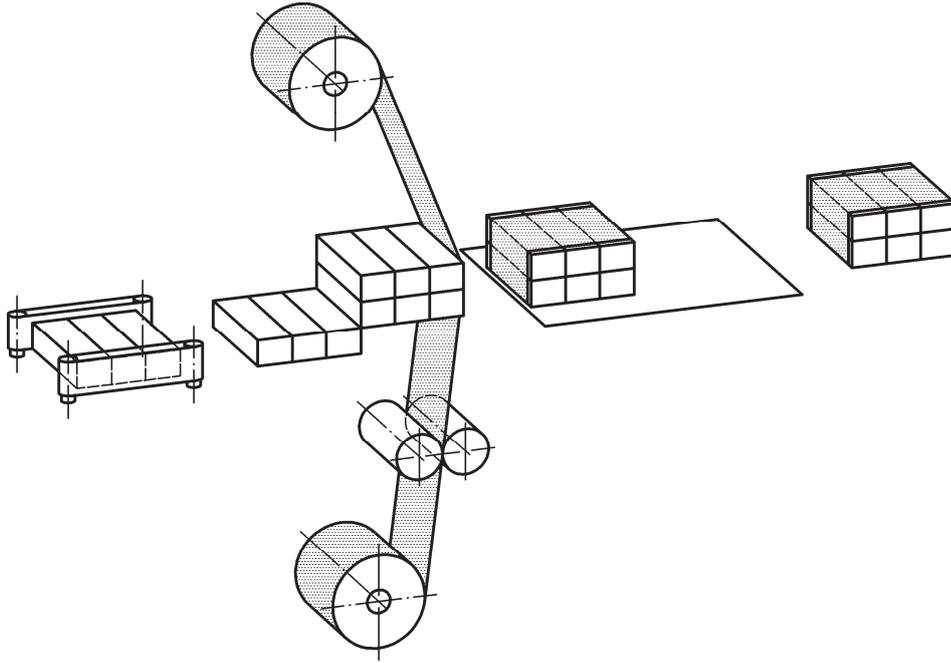
Bild 3 — Schrumpffolien-Einschlagmaschine mit Tray-Aufrichtvorrichtung

### 3.2.3 Stretchfolien-Einschlagmaschine (einschließlich Stretchfolien-Banderoliermaschine)

Eine Einschlagmaschine, die ein Band aus Folie oder Papier eng anliegend um ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten wickelt. Das Band kann aus einer oder zwei Folienrollen geformt werden.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Produktzuführeinrichtung mit Kette, Gurtförderer, Vorschubvorrichtung und/oder Hebevorrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer und zwei Dehnungsrollen;
- Austragvorrichtung.



**Bild 4 — Stretchfolien-Einschlagmaschine**

### 3.2.4 Spiraleinschlagmaschine (einschließlich Folienbündelmaschine)

Eine Einschlagmaschine, die ein Band aus Stretchfolie oder Papier mehrfach eng um ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten wickelt, während die Produkte durch die Maschine bewegt werden. Diese Maschine bringt Primärverpackungen an langen Gegenständen/Produkten, die weniger als 400 mm hoch sind.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführeinrichtung mit horizontalem Band, häufig mit vertikalen Rollen;
- um das Produkt rotierender Wickelkopf;
- Austragförderer.

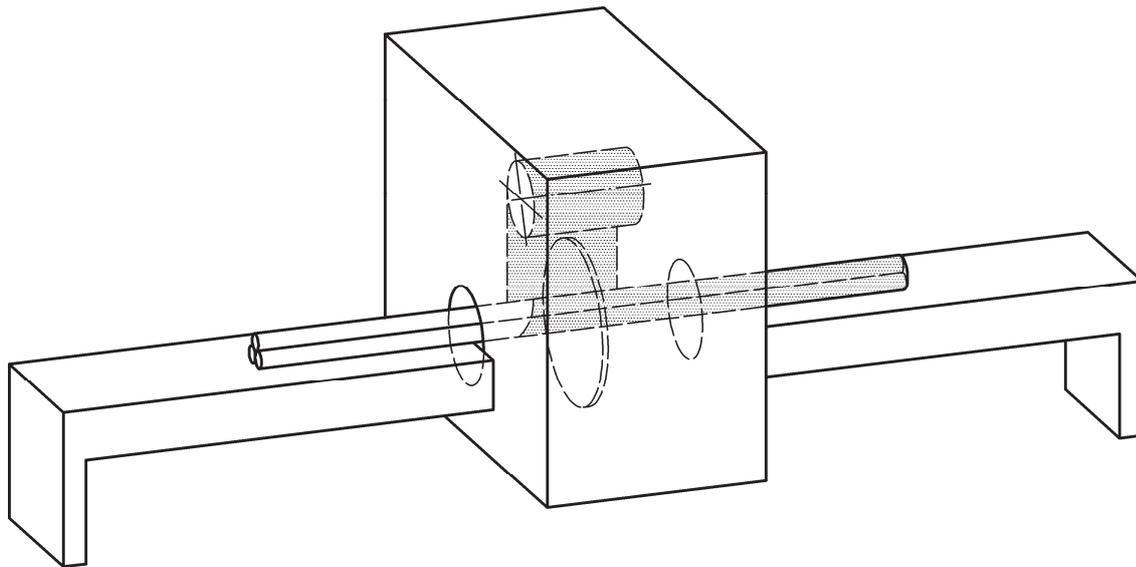


Bild 5 — Spiraleinschlagmaschine

### 3.2.5 Falteinschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die ein Produkt in einen verformbaren Packstoff, z. B. Aluminiumfolie oder Papier, in einer Folge von Einzelfaltungen einschlägt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführeinrichtung mit Gurtförderer, Vorschubeinrichtung und/oder Zangen;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer, Kette oder Rad, die mitunter an eine andere Maschine anschließen.

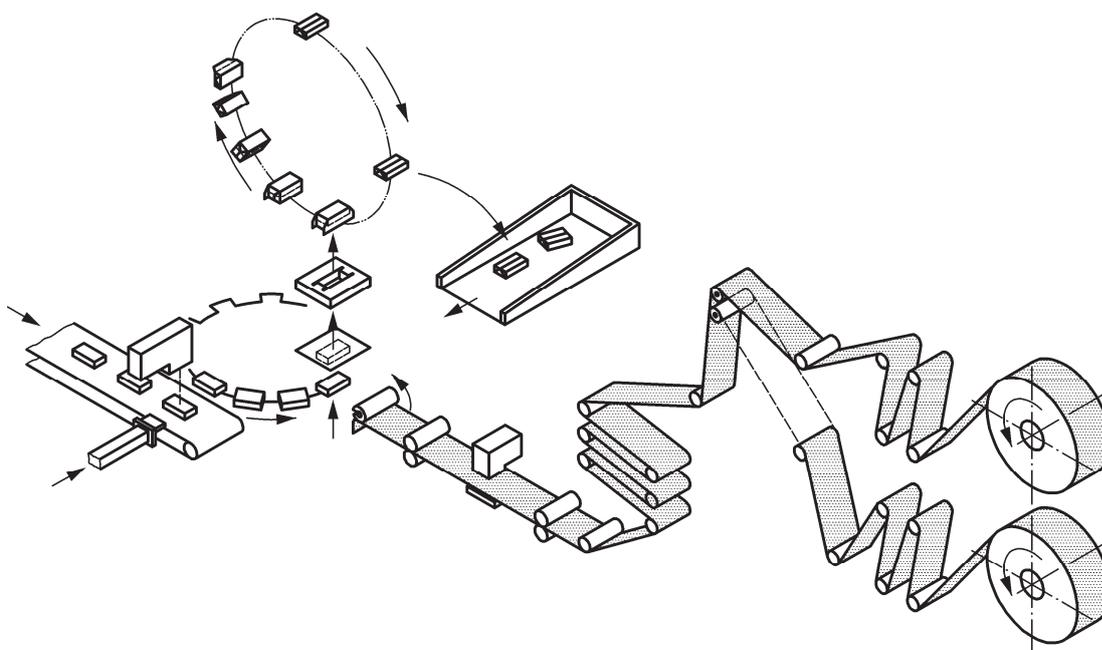


Bild 6 — Falteinschlagmaschine

### 3.2.6 Einschlagmaschine für ein extrudiertes Produkt

Eine Falteinschlagmaschine, in der das Produkt extrudiert, auf Größe geschnitten und dann in verformbaren Packstoff eingeschlagen wird, z. B. eine Einschlagmaschine für Fett, Butter.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführeinrichtung mit Rollen;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.

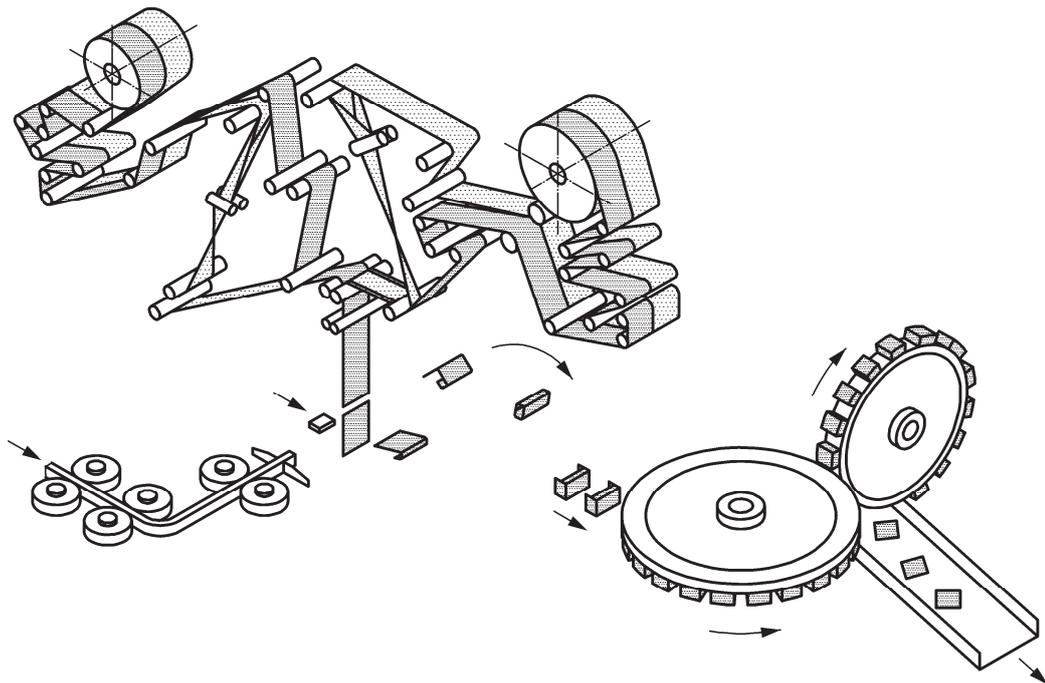


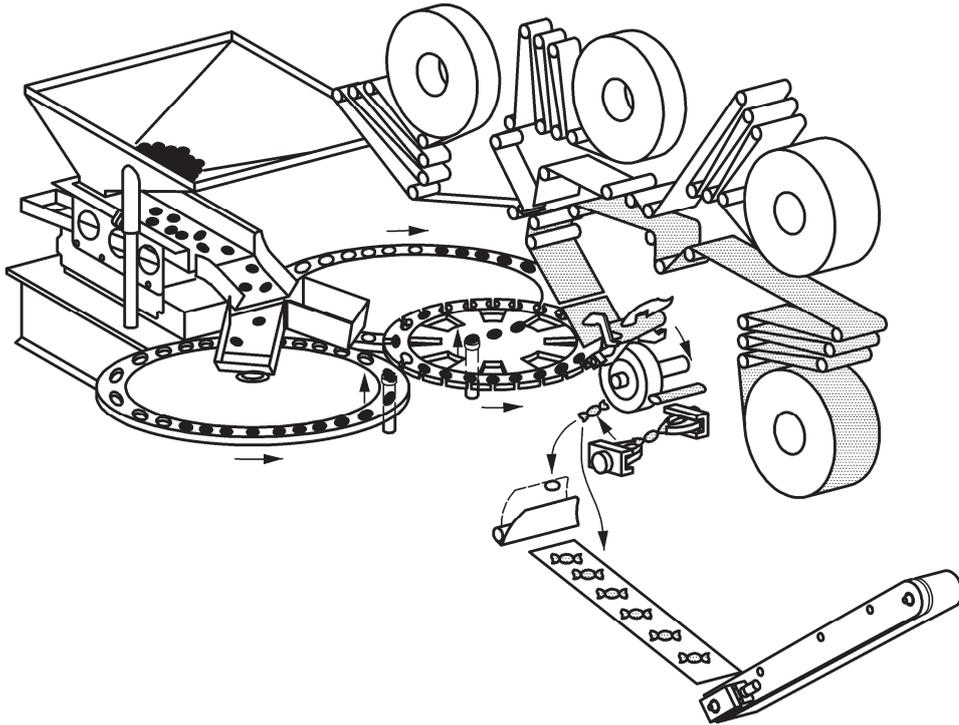
Bild 7 — Einschlagmaschine für ein extrudiertes Produkt

### 3.2.7 Dreheinschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die offene Enden einer Umhüllung durch Verdrehen verschließt. Diese Maschine wird üblicherweise zum Einschlagen von Süßwaren eingesetzt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführeinrichtung mit Drehteller;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer und häufig eine automatische Anspießvorrichtung;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.



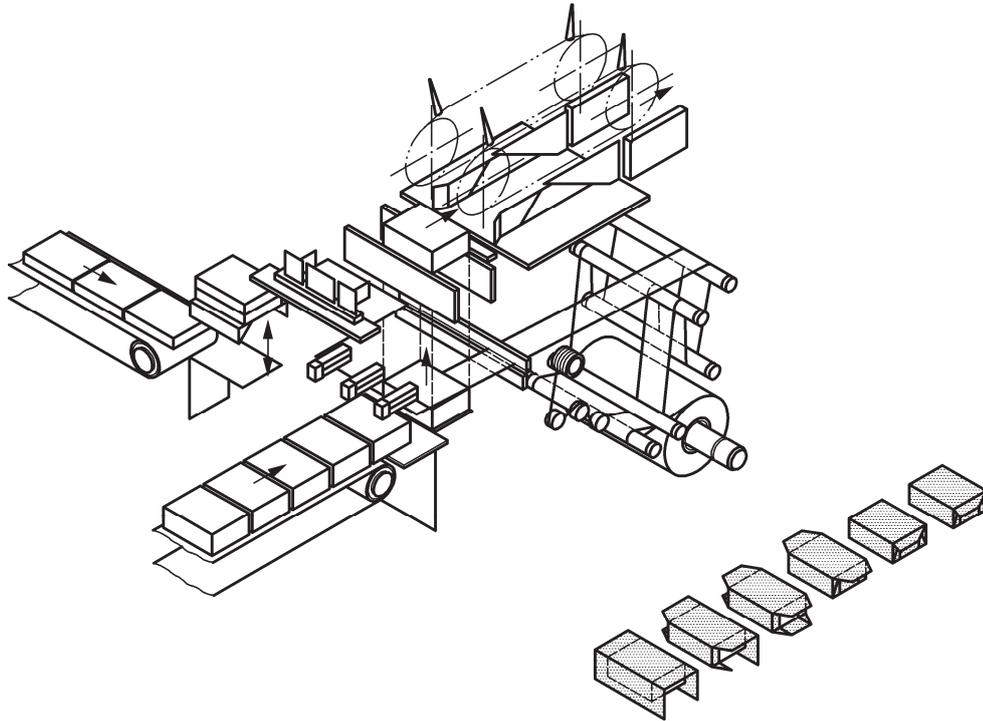
**Bild 8 — Dreheinschlagmaschine**

### **3.2.8 Falteinschlagmaschine mit Siegelung**

Eine Einschlagmaschine, die ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten in einer Folge von Falt-, Heißsiegel- oder Klebevorgängen in flexiblen Packstoff einschlägt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Produktzuführförderer;
- häufig ein Aufreißstreifenappliziergerät und eine automatische Anspießvorrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer und häufig eine automatische Anspießvorrichtung;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.



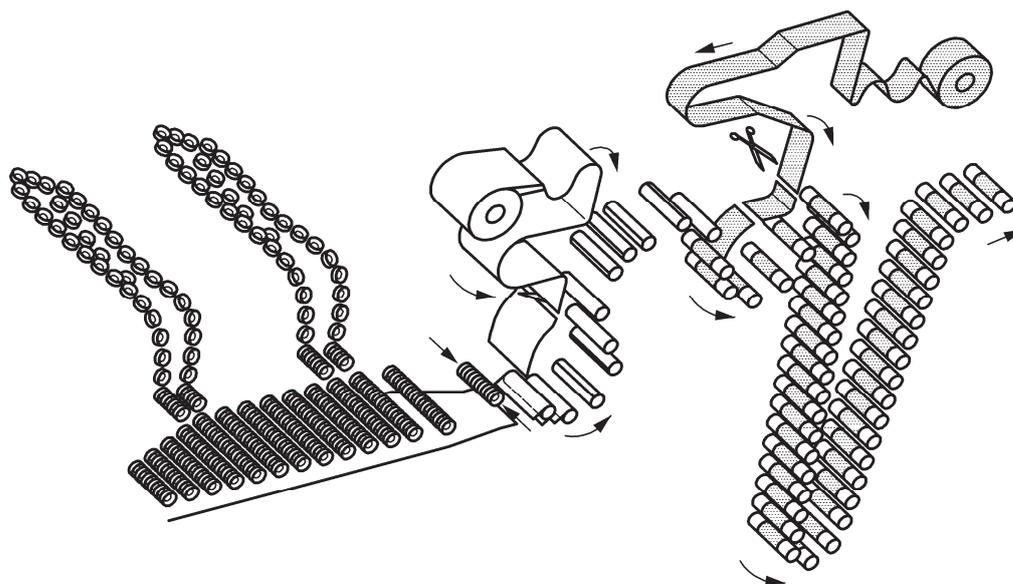
**Bild 9 — Falteinschlagmaschine mit Siegelung**

### 3.2.9 Rollen-Einschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die ein zylindrisches Produkt oder eine Gruppe von Produkten in einer Folge von Falt-, Heißsiegel- oder Klebevorgängen einschlägt, um eine rundstangenförmige Packung herzustellen.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführförderer;
- automatische Produktzuführeinrichtung, gewöhnlich unter Einsatz von Vibration;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer und häufig automatischer Anspleißvorrichtung;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.



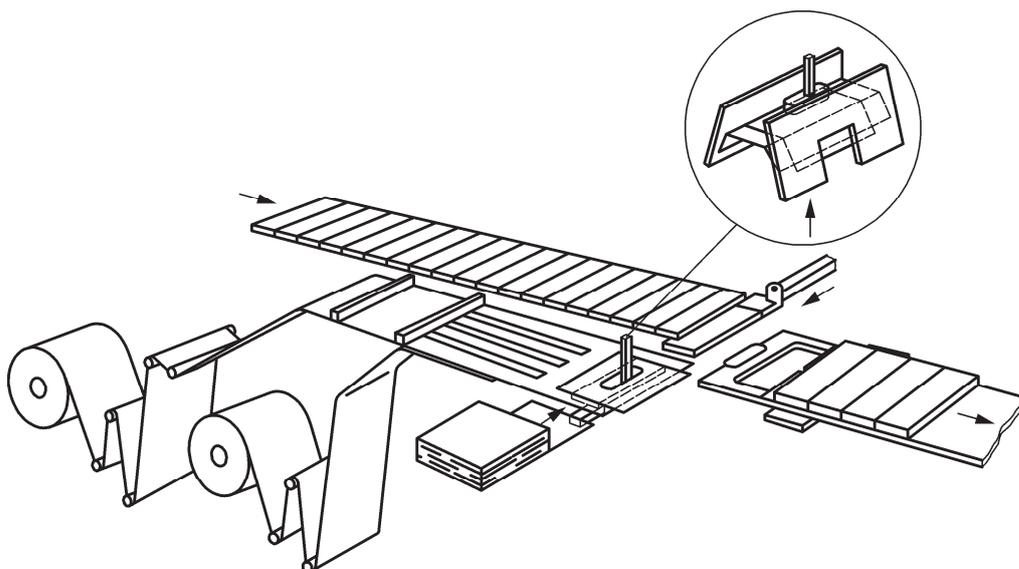
**Bild 10 — Rollen-Einschlagmaschine**

### 3.2.10 Folien- und Bändeinschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die ein Produkt in eine Aluminiumfolie einwickelt, bevor ein Papierband (entweder gleichzeitig oder schrittweise) zur Vervollständigung der Packung aufgebracht wird.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Produktzuführung mit Gurtförderer, Vorschubeinrichtung und Hebevorrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.



**Bild 11 — Folien- und Bändeinschlagmaschine**

### 3.2.11 Plissiereinschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die flexiblen Packstoff refft und um ein Produkt faltet und an einer Stelle mit einem Etikett verschließt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Produktzuführung mit Gurtförderer, Vorschubvorrichtung und Hebevorrichtung;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer.

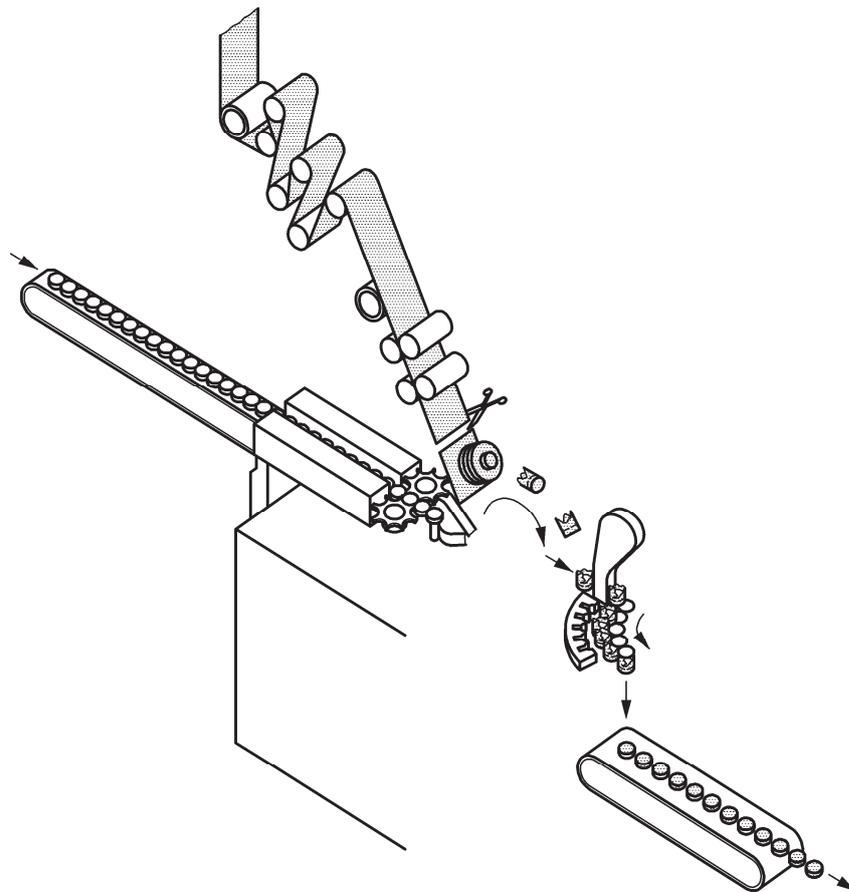


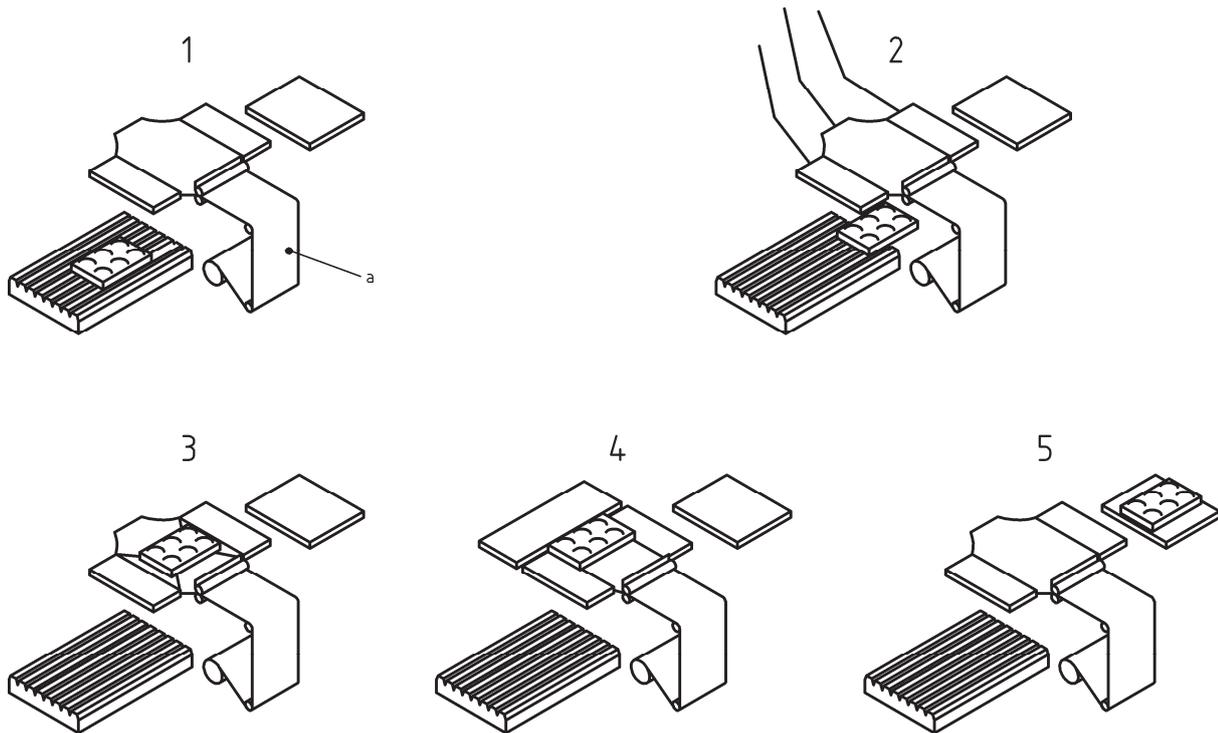
Bild 12 — Plissiereinschlagmaschine

### 3.2.12 Stretchfolieneinschlagmaschine

Eine Einschlagmaschine, die eine Stretchfolienbahn um ein Produkt zieht. Gewöhnlich werden die Folienenden nach dem Einschlagen unter dem Produkt zusammengezogen und heißgesiegelt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführförderer;
- Rollenabspulvorrichtung mit Folienregulierer;
- Austragvorrichtung mit Gurtförderer und Heißsiegleinrichtung.



**Legende**

- 1 Zuführung
- 2 Foliendehnung
- 3 Heben
- 4 Falten
- 5 Versiegeln

a Folie

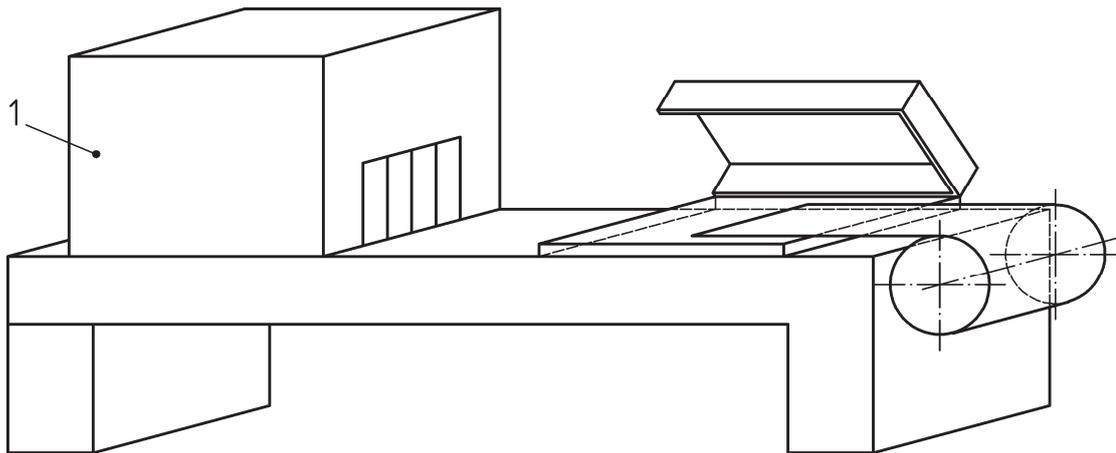
**Bild 13 — Stretchfolieneinschlagmaschine**

**3.2.13 Einschlagmaschine mit Winkelschweißung**

Eine Einschlagmaschine, die eine längshältig gefaltete thermoplastische Folie verwendet. Produkte oder Gruppen von Produkten werden zwischen die beiden Folienhälften eingelegt, bevor die Folie um das Produkt herum mit einem L-förmigen Siegelbalken verschweißt wird, um eine vollständige, an drei Seiten verschweißte Verpackung herzustellen.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Auflagefläche;
- L-förmige Heizeinrichtung;
- Gurtförderer, häufig verbunden mit einem Schrumpftunnel.

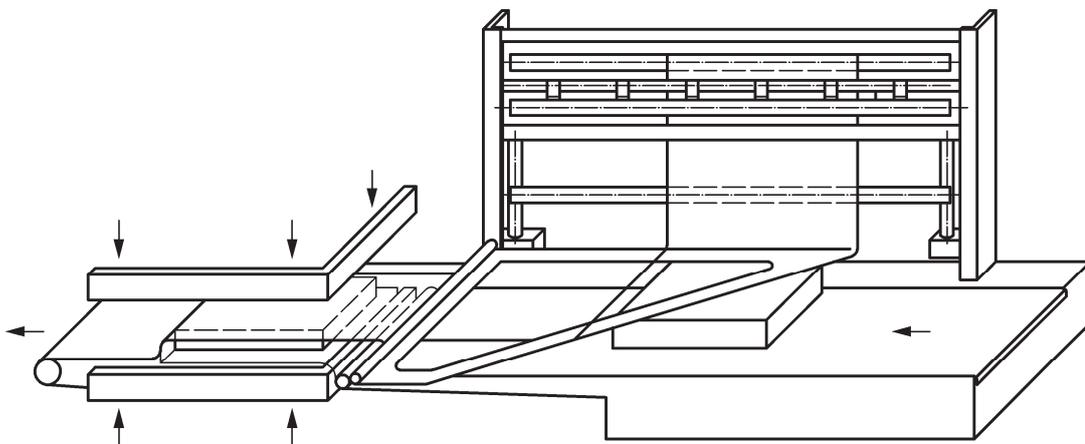
**Legende**

1 Tunnel

**Bild 14 — Halbautomatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung**

Die charakteristischen Merkmale einer vollautomatischen Maschine sind:

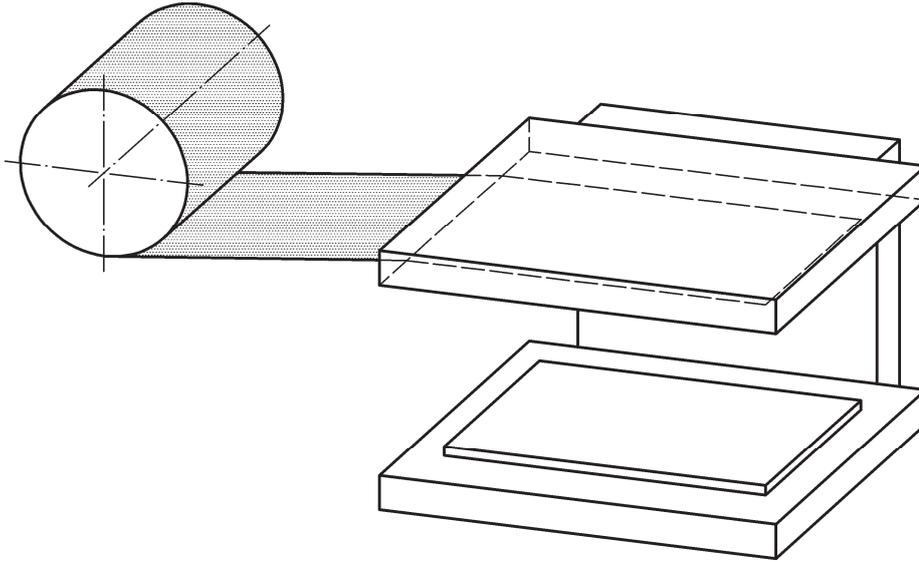
- Zufürgurtförderer;
- L-förmige Heizeinrichtung;
- mit einem Schrumpftunnel verbundener Gurtförderer.

**Bild 15 — Vollautomatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung****3.2.14 Skin-Verpackungsmaschine**

Eine Einschlagmaschine, die auf perforierten Papp- oder Kunststoffzuschnitten aufgelegte Produkte mit thermoplastischer Folie versiegelt.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Auflagefläche;
- Vakuumsystem;
- Folienrolle.



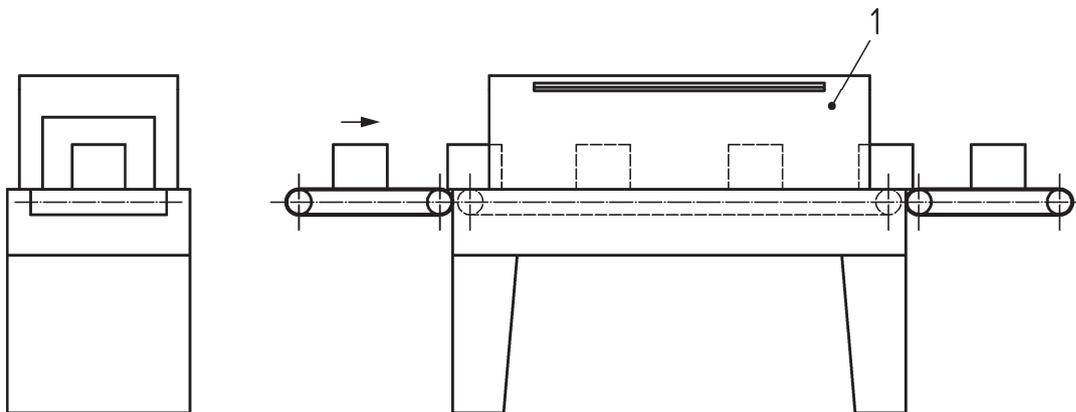
**Bild 16 — Skin-Verpackungsmaschine**

**3.2.15 Schrumpftunnel**

Eine Maschine, die um ein Produkt oder eine Gruppe von Produkten gelegte thermoplastische Folie während des Durchlaufs durch einen beheizten Tunnel schrumpft. Das Heizmedium kann Heißluft, Strahlungshitze, Dampf oder Heißwasser sein. Die in dieser Norm behandelten Maschinen durch eine Fördereinrichtung mit einer Einschlagmaschine verbunden werden. Diese Norm findet nur für Schrumpftunnel Anwendung, die für Produkte mit höchstens 400 mm Höhe oder Breite ausgelegt sind.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführförderer;
- Heizkammer;
- Austragförderer.



**Legende**

- 1 Heizung

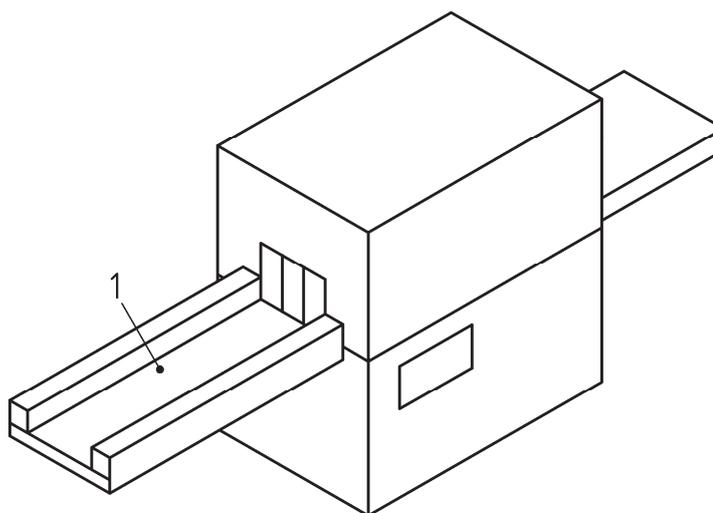
**Bild 17 — Schrumpftunnel**

### 3.2.16 Heißwasser-Schrumpftank

Eine Verpackungsmaschine, in der in einem Tank mit heißem Wasser thermoplastische Verpackungen durch Eintauchen geschrumpft werden.

Die charakteristischen Merkmale sind:

- Zuführförderer;
- Auflageplatte, die mit dem Produkt ins Wasser eintaucht;
- Tank mit heißem Wasser.



#### Legende

1 Förderer

Bild 18 — Heißwasser-Schrumpftank

## 4 Gefährdungen an Einschlagmaschinen

### 4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die an typischen Einschlagmaschinen auftreten können.

Vor Anwendung dieser Norm hat der Hersteller festzustellen, ob die Gefährdungen an seiner Maschine den in dieser Norm beschriebenen Gefährdungen entsprechen. Hierbei sind die in EN 1050 beschriebenen Grundsätze anzuwenden.

Identifiziert der Hersteller Gefährdungen, die nicht in diesem Abschnitt aufgeführt sind, muss er diese Gefährdungen entsprechend der in EN 1050 beschriebenen Grundsätze beurteilen.

Die Gefährdungen an einer bestimmten Maschine können variieren, je nach Funktionsprinzip, Art, Größe und Masse des Produktes, den Packstoffen, der Zusatzausrüstung, mit der die Maschine ausgestattet ist und der Umgebung, in der die Maschine betrieben wird.

Die Gefährdungen, die an den meisten Einschlagmaschinen auftreten, sind in 4.2 aufgeführt, und spezifische Gefährdungen, die von bestimmten Arten von Einschlagmaschinen ausgehen, werden in 4.3 bis 4.15 behandelt.

## **4.2 Allgemeine Gefährdungen an Einschlagmaschinen**

Die folgenden Gefährdungen treten an den meisten Einschlagmaschinen auf.

### **4.2.1 Mechanische Gefährdungen**

#### **4.2.1.1 Bewegliche Teile**

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

#### **4.2.1.2 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 abgeschalteter Energieversorgung dazu führen, dass Mechanismen sich unerwartet bewegen. Darüber hinaus besteht durch Hydraulik-Öl und Pneumatik-Schmierstoffe Brandgefahr und diese können auch Nahrungsmittel kontaminieren.

#### **4.2.1.3 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Sturz**

Unfälle durch Ausrutschen können sich ereignen, wenn flüssige oder feste Stoffe, 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 Betrachtung von Stolpergefährdungen installiert wurden.

Stürze können sich ereignen, wenn Personen z. B. zum Beladen des Magazins, zur Formatumstellung, zur Instandhaltung oder Reinigung auf Teile der Maschine steigen oder darauf stehen, die sich über Bodenhöhe befinden.

#### **4.2.1.4 Verlust der Standfestigkeit**

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

- 1) während die Maschine in Betrieb ist, z. B.:
  - a) durch Unwucht von Bauteilen;
  - b) wenn der Schwerpunkt der Maschine relativ zur Standfläche hoch liegt;
  - c) wenn jemand auf der Maschine steht;
- 2) während die Maschine bewegt wird, z. B.:
  - a) wenn die Herstelleranweisungen für das Heben nicht befolgt werden;
  - b) wenn Maschinen, die mit Rädern ausgestattet sind, auf einer Schräge oder unebenen Fläche bewegt werden.

#### 4.2.1.5 Gefährdungen durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

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

#### 4.2.2 Elektrische Gefährdungen

##### 4.2.2.1 Elektrische Ausrüstung

Durch die elektrische Ausrüstung an der Maschine bestehen potentielle Gefährdungen durch elektrischen Schlag und Verbrennung.

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.

##### 4.2.2.2 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 reiben. Elektrostatische Entladung kann bei Vorhandensein brennbarer Substanzen oder explosionsfähiger Atmosphären als Zündquelle wirken.

#### 4.2.3 Thermische Gefährdungen

An Maschinenteilen, z. B. Siegelvorrichtungen und Antriebsmotoren, die hohe Oberflächentemperaturen aufweisen, können Gefährdungen durch Verbrennung bestehen. Siehe EN 563 zu Verbrennungsschwellen für verschiedene Materialien und Berührungszeiten.

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

#### 4.2.4 Lärm

Der von Einschlagmaschinen erzeugte Lärm kann zur Folge haben:

- einen dauerhaften Verlust des Gehörs;
- Tinnitus;
- Müdigkeit, Stress usw.;
- andere Auswirkungen wie Verlust des Gleichgewichts, Verlust der Aufmerksamkeit;
- Störung der Sprachkommunikation;
- die Nichtwahrnehmung akustischer Warnsignale.

## **4.2.5 Gefährdungen durch Produkte und Materialien**

### **4.2.5.1 Gefährdungen durch Produkte**

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

Die Gefährdungen durch das Produkt schließen ein:

1. Die Aufnahme von Schadstoffen durch den Mund, z. B. Insektizide, aggressive oder schädliche Chemikalien, pharmazeutische Produkte;
2. Brand- oder Explosionsgefahr, z. B. durch brennbare Flüssigkeiten, Sprengstoffe, staubförmige Produkte;
3. Biologische Gefährdungen, z. B. durch Impfstoffe;
4. Stoßgefährdungen durch herausgeschleuderte Packstoffe oder Produkte, z. B. zerbrochenes Glas.

### **4.2.5.2 Gefährdungen durch Packstoffe**

Einschlagmaschinen arbeiten mit verschiedenen Packstoffen, durch die folgende Gefährdungen auftreten können:

1. Einatmen von schädlichem oder unangenehmem Rauch oder Dämpfen ausgehend von überhitzten oder brennenden Materialien;
2. Einatmen von schädlichen oder unangenehmen Stäuben, z. B. ausgehend von Papier;
3. Schneiden durch die Handhabung von Packstoffen, z. B. an Folien-, Band- oder Papierkanten;
4. Brandgefahr durch Überhitzen von brennbaren Packstoffen, z. B. Kunststoffolie und Papier;
5. Elektrischer Schlag durch elektrostatische Entladungen, z. B. an Abspulvorrichtungen für Kunststoffolie und Zuführvorrichtungen für Kunststoffbögen.

## **4.2.6 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze**

Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit können bestehen, wenn Personen die folgenden Tätigkeiten an Einschlagmaschinen ausführen:

1. Bedienen, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, geistige Überforderung oder Unterforderung, auch durch das Bedienen handbetätigter Stellteile, die unzulänglich gestaltet, positioniert oder gekennzeichnet sind.
2. Bedienen, Reinigen und Instandhalten von Maschinen bei mangelhaften Lichtverhältnissen;
3. Beladen mit Packstoffen, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, übermäßige Anstrengung, Ermüdung;
4. Beladen mit Produkten oder Entladen von Packungen, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, Ausführen unnatürlicher Hand- oder Armbewegungen, übermäßige Anstrengung, geistige Überforderung oder Unterforderung;
5. Format- oder Produktumstellung, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, übermäßige Anstrengung;

6. Reinigen der Maschine, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, übermäßige Anstrengung;
7. Instandhaltung, z. B. durch Einnehmen einer ungünstigen Körperhaltung, übermäßige Anstrengung;
8. Bewegen der Maschine, z. B. durch übermäßige Anstrengung.

#### **4.2.7 Gefährdungen durch Fehler**

##### **4.2.7.1 Fehler der Energieversorgung**

Ein Ausfall der Energieversorgung an Einschlagmaschinen kann folgende Gefährdungen verursachen:

1. unkontrolliertes Absenken oder das Herunterfallen von Baugruppen oder Produkt;
2. unerwartetes Blockieren von Bremsen oder anderen Bauteilen;
3. Ausfall der Bremsfunktion;
4. unerwartete Bewegung von Baugruppen bei Wiederkehr der Energieversorgung oder als Folge von gespeicherter Energie.

##### **4.2.7.2 Fehler von sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung**

Durch Fehler von Bauteilen in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuersystemen können Gefährdungen auftreten. Ebenso wenn das Steuersystem nicht die festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt. Diese Fehler können durch mechanische Beschädigungen, den Kontaktfehler oder Fehler von elektronischen Bauteilen auftreten. Ebenso kann es zu Gefährdungen kommen, wenn Bedienpersonen die Sicherheitssysteme vorsätzlich umgehen. Besonders in programmierbaren Systemen kann es zu systematischen Fehlern kommen, entweder wenn die Sicherheitsanforderungen unkorrekt spezifiziert wurden oder die Anforderungen unkorrekt erfüllt sind. Fehler können den unerwarteten Anlauf beweglicher Teile oder die unkorrekte Abfolge von Maschinenoperationen zur Folge haben oder verhindern, dass bewegliche Teile wie vorgesehen anhalten.

##### **4.2.7.3 Fehler von elektronischen Antriebssystemen**

Bei elektronischen Antriebssystemen, bei denen die Energieversorgung zu einem Antriebsmotor bei geöffneten trennenden Schutzvorrichtungen nicht unterbrochen wird, besteht das Risiko von unerwartetem Anlauf. Dadurch ergeben sich mechanische Gefährdungen, wenn das Steuersystem versagt oder auf eine Störung von außen wie z. B. elektromagnetische Störungen, anspricht.

#### **4.2.8 Gefährdungen durch Vernachlässigen hygienischer Gestaltungsgrundsätze**

An Maschinen, die bestimmt sind für die Verpackung von Nahrungsmitteln, pharmazeutischen oder anderen Produkten, für die Hygienegesichtspunkte beachtet werden müssen, kann es zu Gefährdungen durch Produktkontamination kommen, falls ungeeignete Kontaktmaterialien oder Konstruktionsverfahren angewendet werden oder Schmierstoffe oder andere verunreinigende Stoffe mit dem Produkt in Berührung kommen können.

#### **4.2.9 Übliche Mechanismen an Einschlagmaschinen**

##### **4.2.9.1 Antriebssysteme**

Einschlagmaschinen können mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antriebsmechanismen ausgestattet sein, von denen eine Vielzahl verschiedener Gefährdungen ausgehen, einschließlich Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Einziehen, Reibung, Fangen, elektrischen Schlag und Verbrennung. Einige dieser Gefährdungen können nach Trennung der Energieversorgung in Folge gespeicherter Energie weiter bestehen.

#### **4.2.9.2 Gurt- und Scharnierbandförderer**

An den Auflaufstellen, an denen Bänder über Rollen oder feststehende Teile des Maschinenrahmens laufen, können Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen bestehen. Erhöhte Gefahr besteht, wenn der Gurt oder Scharnierband mit Mitnehmern ausgestattet ist.

#### **4.2.9.3 Rollenförderer**

An den Auflaufstellen zwischen den sich drehenden Rollen der Rollenförderer und dem Maschinenrahmen oder Maschinenteilen können Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen bestehen.

An Fördereinrichtungen mit geringer Höhe kann es zu Unfällen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen kommen, wenn Personen z. B. für Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten auf der Fördereinrichtung laufen oder stehen. Stolperunfälle können sich ereignen, wenn die Fördereinrichtung anläuft, während Personen darauf laufen oder stehen.

#### **4.2.9.4 Format- und Produktumstellung**

Einschlagmaschinen sind üblicherweise für verschiedene Produkt- und Packungsgrößen ausgelegt. Bei der Format- oder Produktumstellung können folgende Gefährdungen auftreten:

1. Beim Bewegen von Bauteilen können Gefahrenbereiche an der Maschine freigelegt werden;
2. Bei der Handhabung auswechselbarer Teile könne ergonomische Gefährdungen auftreten;
3. Bei automatischer Format- oder Produktumstellung können Gefährdungen durch Scheren und Quetschen bestehen.

#### **4.2.9.5 Verpacken unter modifizierter Atmosphäre**

Zur Herstellung von Verpackungen mit verbesserter Haltbarkeit können bei Einschlagmaschinen für den Verpackungsprozess spezielle Atmosphären verwendet werden. Typische Gase, die hierbei Verwendung finden sind Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid. Dadurch bestehen folgende Gefährdungen:

- a) Sauerstoff: Brand- und Explosionsförderung;
- b) Stickstoff: Ersticken;
- c) Kohlendioxid: Ersticken und Vergiftung.

Bei Betrieb einer ölgeschmierten Drehkolben-Vakuumpumpe bilden sich durch die Betriebsflüssigkeit Aerosole im Inneren der Pumpe. Durch einen Sauerstoffgehalt von mehr als 21 % im Umgebungsgas und das Vorhandensein von entzündlichen Aerosolen wird die Explosionsgefahr erhöht. Die hierzu benötigte Zündenergie kann z. B. durch eine Fehlfunktion im System entstehen wie etwa Metallsplitters in der Vakuumpumpe.

### **4.3 Gefährdungen an Banderoliermaschinen**

#### **4.3.1 Produktzuführung**

##### **4.3.1.1 Allgemeines**

Die Produktzuführung besteht gewöhnlich aus einem (oder mehreren) horizontal angeordneten Kettenlauf/-läufen, Tragplatten, Mitnehmerstiften oder -leisten, die das Produkt zwischen Seitenführungen auf Blechen entlang schieben. Mitunter dienen zwei seitlich angebrachte Transportbänder einer verbesserten Zuführung.

Manche Maschinen verfügen ebenfalls über eine Produktweiche oder ein Rückziehband zur Übergabe der einlaufenden Produkte, um einen Produktstau in der vorgeschalteten Maschine zu verhindern. Diese Austragsvorrichtung wird häufig durch Öffnen einer trennenden Schutzeinrichtung aktiviert.

Mittels solcher Zuführsysteme werden die Produkte gewöhnlich über eine automatische Zuführeinrichtung oder einen Gurtförderer in die Einlaufkette gefördert. Alternativ hierzu kann das Zuführsystem aus automatisch oder von Hand beschickten flachen Gurtförderern bestehen. An beiden Arten von Zuführsystemen bestehen Gefährdungen durch Einziehen, Quetschen, Scheren oder Reibung.

#### **4.3.1.2 Ketten und Antriebe**

An den Auflaufstellen, an denen Ketten über Rollen oder feststehende Teile des Maschinenrahmens laufen, können Gefährdungen durch Einziehen, Quetschen oder Scheren bestehen. Erhöhte Gefahr besteht, wenn die Kette mit Mitnehmern ausgestattet ist.

#### **4.3.1.3 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtungen**

Gefährdungen durch Scheren bestehen:

- a) an den Stellen, an denen die Vorrichtungen aus der Verkleidung um die Umlenkrolle heraustreten und in den Zuführungsschlitz eintreten;
- b) an den Stellen, an denen die Vorrichtungen sich an feststehende Teile der Maschine annähern, z. B. beim Eintritt in die Maschine.

#### **4.3.1.4 Zuführgurtförderer**

An diesen Vorrichtungen bestehen potentielle Gefährdungen durch Einziehen und Reibung.

#### **4.3.1.5 Automatische Produktzuführeinrichtungen**

Maschinen können mit einer Vielfalt von verschiedenen Produktzuführeinrichtungen ausgestattet sein, an denen üblicherweise Gefährdungen durch Quetschen und Scheren bestehen.

#### **4.3.2 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 Stoßen, Reibung oder Fangen kommen, wenn die Kurbel oder das Handrad:

1. sich kraftbetrieben bewegt;
2. sich unvorhergesehen als Folge von gespeicherter Energie bewegt, z. B. durch exzentrische Massen oder Federn.

#### **4.3.3 Rollenabspulvorrichtungen**

##### **4.3.3.1 Allgemeines**

Rollenabspulvorrichtungen sind üblicherweise mit einer Dornlagerung ausgestattet, die entweder mit einem Ende am Maschinengestell befestigt oder lose gelagert ist, wobei Folienrolle und Dornlagerung von einer Hebevorrichtung gehalten werden.

Durch die Folientransportvorrichtung der Maschine wird die Folie von der Folienrolle abgezogen. Die Folienspannung wird gewöhnlich über eine von einem Folienregulierer betriebene Bremsvorrichtung (oder von einem Bremsantrieb) gesteuert, die auf den Lagerungsdorn für die Rolle wirkt. Ist diese Vorrichtung unzureichend positioniert oder ist die Rolle zu schwer, kann es zu Verletzungen durch ungünstige Körperhaltung oder übermäßigem Kraftaufwand kommen.

#### **4.3.3.2 Folienregulierer**

Der Folienregulierer (Spannrollenvorrichtung) besteht gewöhnlich aus einer Rolle, die an einem Schwenkarm befestigt ist, der als Bremsvorrichtung wirkt. Zwischen diesem Arm und dem Gestell, an dem er befestigt ist, kann es zu Gefährdungen durch Scheren kommen.

Wird der Folienregulierer durch Feder- oder Schwerkraft angetrieben, besitzt er potentielle Energie, durch die es im Falle von Materialbruch zu Gefährdungen durch Stoßen oder Quetschen kommen kann.

#### **4.3.3.3 Codiergeräte**

Einschlagmaschinen sind häufig mit Codier- oder Druckvorrichtungen ausgestattet. An Vorrichtungen, die sich hin und her bewegen, bestehen Gefährdungen durch Quetschen und — falls sie beheizt sind — durch Verbrennung. An sich drehenden Teilen besteht zusätzlich Gefährdung durch Einziehen.

Die Maschinen können mit Lasercodiereinrichtungen ausgestattet sein, an den Gefährdung durch Verbrennung besteht. An Tintenstrahl-Kennzeichnungsgeräten besteht Gefährdung durch Verbrennung oder Gefährdung durch Einatmen von oder Kontakt mit chemischen Substanzen. Reinigungssubstanzen können Gesundheitsgefahren oder Brandgefahren darstellen.

#### **4.3.3.4 Folienrollen**

An Folienrollen bestehen folgende Gefährdungen:

1. werden sich bei hoher Geschwindigkeit drehende Rollen plötzlich angehalten, kommt es zu Gefährdungen durch Quetschen oder Stoßen;
2. an Rollen mit großer Masse kann es zu Gefährdung durch Einziehen kommen, wenn diese zum Abspulen auf Walzen aufgelegt werden;
3. an den Folienkanten kann Schneidegefährdung bestehen;
4. wenn die Folie über Walzen gezogen wird, kann Gefährdung durch Einziehen bestehen und zwischen den Bremsvorrichtungen für die Folie und feststehenden Teilen der Rollenaufgabe Gefährdung durch Scheren.

#### **4.3.3.5 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Bei einigen Maschinen ist es aufgrund der Masse der Folienrolle notwendig, den Folientransport durch eine kraftbetriebene Abspulvorrichtung zu unterstützen. Diese kann aus zwei kraftbetriebenen Rollen bestehen, die sich über die gesamte Folienbreite erstrecken und an denen Gefährdung durch Einziehen besteht.

#### **4.3.3.6 Automatische Anspleißvorrichtung**

Einige Maschinen sind für einen schnelleren Rollenwechsel mit einer automatischen Anspleißvorrichtung ausgestattet. An diesen Vorrichtungen bestehen gewöhnlich Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Fangen und – wenn sie erhitzt werden – Verbrennung.

Bei pneumatisch betätigtem Abschneidevorgang können diese Gefährdungen durch die im Druckluftsystem gespeicherte potentielle Energie ausgelöst werden.

#### **4.3.3.7 Elektrostatische Vorgänge**

Bestimmte Arten von Kunststoff-Folie neigen beim Abspulen besonders zum Aufbau statischer Elektrizität. Siehe 4.2.2.2.

#### 4.3.3.8 Schneidvorrichtung

An mechanischen Schneidvorrichtungen bestehen Gefährdungen durch Schneiden oder Scheren:

1. wenn sich die Maschine in Normalbetrieb befindet;
2. wenn die Schneidvorrichtung sich unvorhergesehen als Folge von gespeicherter Energie bewegt, während die Maschine von der Energieversorgung getrennt ist;
3. wenn die Bedienperson beim Einfädeln der Folie offen liegende Schneidflächen berührt;
4. beim Umgang mit der Schneidvorrichtung während des Einrichtens, der Reinigung oder Instandhaltung.

#### 4.3.3.9 Siegelvorrichtungen

An mechanischen Siegelvorrichtungen besteht Gefährdung durch Quetschen:

1. wenn sich die Maschine in Normalbetrieb befindet;
2. wenn die Siegelvorrichtung sich unvorhergesehen als Folge von gespeicherter Energie bewegt, während die Maschine von der Energieversorgung getrennt ist;
  - a) An Heißsiegelvorrichtungen besteht bei Normalbetrieb Verbrennungsgefahr. Diese besteht einige Zeit fort, nachdem die Einrichtung von der Energieversorgung getrennt wurde.
  - b) Es besteht die Gefahr, dass das elektrische Isoliersystem der Heizelemente versagt, wodurch eine Gefährdung durch elektrischen Schlag entsteht.
  - c) Es besteht Brandgefahr, wenn Packstoffe zu lange in Kontakt mit der Heißsiegelvorrichtung bleiben, oder wenn die Temperatur der Siegelvorrichtung zu hoch ist, z. B. wenn der Temperaturregler für die Heizung zu hoch eingestellt ist oder wenn der Temperaturregler versagt und die Temperatur unkontrolliert ansteigt.

#### 4.3.4 Austragvorrichtung

Als Austragvorrichtung können Gurtförderer (siehe 4.2.9.2), Mitnehmerketten oder, wenn die Maschine an eine andere Verpackungsmaschine angeschlossen ist, andere Vorrichtungen dienen. Hier können Gefährdungen durch Einziehen und Quetschen bestehen. Ist ein Schrumpftunnel direkt an die Maschine angeschlossen, besteht Gefährdung durch Verbrennung (siehe 4.15).

### 4.4 Gefährdungen an Schrumpffolien-Einschlagmaschinen und Stretch-Banderoliermaschinen

#### 4.4.1 Produktzuführung

##### 4.4.1.1 Allgemeines

Die Produktzuführung kann ein horizontaler Gurtförderer sein, der das Produkt fördert. Von diesem können Gefährdungen durch Einziehen und Reibung ausgehen.

Alternativ werden pneumatische oder mechanische Schiebeeinrichtungen eingesetzt. Von diesen können Gefährdungen durch Quetschen, Stoßen, Einziehen und Scheren ausgehen.

##### 4.4.1.2 Ketten und Antriebe

Siehe 4.3.1.2.

**4.4.1.3 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtungen**

Siehe 4.3.1.3.

**4.4.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

**4.4.3 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

**4.4.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

**4.4.3.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

**4.4.3.3 Folienrollen**

Siehe 4.3.3.4.

**4.4.3.4 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 4.3.3.7.

**4.4.3.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

**4.4.4 Tray-Aufrichtvorrichtung**

Die Vorrichtung besteht aus Vorschub- und Hebevorrichtungen, an denen Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Stoßen bestehen können.

**4.4.5 Heißeimausrüstung**

Bei der Verwendung von Heißeim 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, sich durch Spritzer geschmolzenen Klebstoffs zu verbrühen.

An Maschinen, bei denen der Klebstoff unter Druck — als Strahl oder gesprüht — auf den Packstoff aufgetragen wird, besteht bei Fehleinstellung der Klebepistole oder bei Instandhaltungsarbeiten das Risiko, sich an aus der Maschine herausspritzendem Klebstoff zu verbrühen.

Heißeim kann, besonders wenn er überhitzt wird, unangenehme Dämpfe erzeugen. Wird der Klebstoff überhitzt, besteht die Gefahr, dass er sich entzündet.

**4.4.6 Austragvorrichtung**

Siehe 4.3.4.

#### **4.4.7 Schrumpftunnel**

Dieser ist häufig an eine Schrumpffolien-Einschlagmaschine angeschlossen. Für Gefährdungen hierzu siehe 4.15.

### **4.5 Gefährdungen an Spiraleinschlagmaschinen**

#### **4.5.1 Produktzuführung**

Die Produktzuführung kann aus einem horizontalen Gurtförderer bestehen, welches das Produkt in Richtung Einschlagvorrichtungen schiebt.

Hier können Gefährdungen durch Einziehen und Reibung bestehen.

Alternativ werden pneumatische oder mechanische Vorschubvorrichtungen eingesetzt, an denen Gefährdungen durch Quetschen bestehen können.

#### **4.5.2 Wickelkopf**

Die Folie wird mit einstellbarer Spannung um das Produkt geschlagen die ausreicht, um es eng zusammenzuhalten. Dadurch können Körperteile (z. B. Hände und Arme) erfasst werden. Durch die sich drehende Rolle kann es zu Gefährdungen durch Stoßen kommen.

#### **4.5.3 Produktaustrag**

Ein Förderer mit kraftbetriebenen Rollen schiebt das Produkt in Richtung Auslass. Gefährdungen durch Einziehen und Fangen können bestehen.

#### **4.5.4 Ergonomie**

Wird ein einzuschlagendes Produkt durch die Bedienungsperson gehandhabt, können Gefährdungen durch Masse und Größe des Produktes bestehen. Durch eine Wiederholung dieser Tätigkeit kann es zu allgemeiner oder lokaler Muskelermüdung sowie anderen gesundheitlichen Auswirkungen kommen.

### **4.6 Gefährdungen an Falteinschlagmaschinen**

#### **4.6.1 Produktzuführung**

##### **4.6.1.1 Allgemeines**

Die Produktzuführung besteht üblicherweise aus einem Gurtförderer. Für Gefährdungen hierzu siehe 4.2.9.2. Es können Kontroll- oder Prüfgeräte für den Auswurf fehlerhafte Produkte vorhanden sein.

Bevor das Produkt die Einschlagstation erreicht, wird es durch eine Vorrichtung mit den nachgeschalteten Vorrichtungen synchronisiert. Andernfalls wird das Produkt in den richtigen Abständen platziert und der Gurtförderer zeitlich mit den Einschlagvorrichtungen abgestimmt. In beiden Fällen können Gefährdungen durch Quetschen, Schneiden und Fangen bestehen.

##### **4.6.1.2 Ketten und Antriebe**

Siehe 4.3.1.2.

##### **4.6.1.3 Produktvorschubvorrichtungen oder Zangen**

Siehe 4.3.1.3.

**4.6.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

**4.6.3 Rollenabspulvorrichtungen**

Siehe 4.3.3.

**4.6.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

**4.6.3.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

**4.6.3.3 Folienrolle**

Siehe 4.3.3.4.

**4.6.3.4 Kraftbetriebene Abspulvorrichtungen**

Siehe 4.3.3.5.

**4.6.3.5 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 4.3.3.6.

**4.6.3.6 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

**4.6.4 Austragvorrichtung**

Die Austragvorrichtung kann ein Gurtförderer, ein Förderer, eine Kette- oder ein Laufrad sein. Mitunter ist die Austragvorrichtung an eine andere Maschine angeschlossen. Es können Gefährdungen durch Quetschen und Einziehen bestehen.

**4.7 Gefährdungen an Einschlagmaschinen für extrudiertes Produkt**

**4.7.1 Produktzuführung**

Üblicherweise ist eine Zuführgruppe (in dieser Norm nicht behandelt) an die Einschlagmaschine angeschlossen, deren Geschwindigkeit elektronisch synchronisiert wird,. Nicht synchronisierte Produktzufuhr kann zu einem Produktstau führen, durch den eine manuelle Reinigung erforderlich wird. Hierbei entstehen ergonomische Gefährdungen sowie, bei Einsatz von Gefahrstoffen, chemische Gefährdungen oder Brandgefahr.

**4.7.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

**4.7.3 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.7.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

#### **4.7.3.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

#### **4.7.3.3 Folienrollen**

Siehe 4.3.3.4.

#### **4.7.3.4 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.5.

#### **4.7.3.5 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 4.3.3.6.

#### **4.7.4 Austragvorrichtung**

Die Austragvorrichtung kann aus einem Gurtförderer (siehe 4.2.9.2) oder einer geeigneten Fläche bestehen. Die Auslassöffnung kann Zugang zur Gefahrenzone ermöglichen. Hierbei können Gefährdungen durch Quetschen, Schneiden und Einziehen bestehen.

### **4.8 Gefährdungen an Dreheinschlagmaschinen**

#### **4.8.1 Produktzuführung**

##### **4.8.1.1 Allgemeines**

Die Zuführeinrichtung besteht aus einem sich in Intervallen drehenden Teller mit für die Größe des einzuschlagenden Produktes passenden Vertiefungen. Eine bestimmte Menge an Produkt wird über einen Vibrationsförderer zum Teller gefördert.

Während der Rotation werden die Vertiefungen des Tellers mit Produkt gefüllt, unterstützt durch eine sich drehende Bürste, die das Produkt in die Vertiefungen bürstet.

Wenn der Teller steht, wird das Produkt mit einem Schieber zur Einschlagstation bewegt. Hierbei können Gefährdungen durch Quetschen, Schneiden und Reibung (durch die Bürste) bestehen.

##### **4.8.1.2 Zuführgurtförderer**

Er wird üblicherweise verwendet, um einen Aufgabeteller mit Bonbons zu beschicken. Zu Gefährdungen siehe 4.3.1.4.

##### **4.8.1.3 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtung**

Siehe 4.3.1.3.

#### **4.8.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

### **4.8.3 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.8.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

#### **4.8.3.2 Folienrollen**

Siehe 4.3.3.4.

#### **4.8.3.3 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.5.

#### **4.8.3.4 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 4.3.3.6.

#### **4.8.3.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

### **4.8.4 Austragvorrichtung**

Üblicherweise fällt das verpackte Produkt infolge der Schwerkraft auf einen Gurtförderer, an dem Gefährdung durch Fangen und Einziehen bestehen kann; mitunter wird der Produktauswurf mittels einer Vorschubeinrichtung unterstützt, an der Gefährdung durch Quetschen besteht (siehe 4.3.1.3).

## **4.9 Gefährdungen an Falteinschlagmaschinen mit Siegelung**

### **4.9.1 Produktzuführung**

#### **4.9.1.1 Allgemeines**

Das Produkt wird gewöhnlich durch einen Zuführgurtförderer aufgegeben. Alternativ kann die Produktzufuhr aus einem (oder mehreren) horizontal angeordnete(n) Kettenlauf/-läufen, Tragblechen, Mitnehmerstiften oder -leisten erfolgen, die das Produkt zwischen Seitenführungen an Blechen entlang schieben. Häufig verbessern zwei seitlich angebrachte Transportbänder die Zuführung. Zu Gefährdungen siehe 4.3.1.

#### **4.9.1.2 Ketten und Antriebe**

Siehe 4.3.1.2.

#### **4.9.1.3 Zuführgurtförderer**

Siehe 4.3.1.4.

### **4.9.2 Kurbeln und Handrad**

Siehe 4.3.2.

### **4.9.3 Aufreißstreifenappliziergerät**

Viele Maschinen sind mit einem Appliziergerät für einen Aufreißstreifen versehen, der ein einfaches Öffnen der Verpackung ermöglicht.

Das Aufreißstreifenappliziergerät besteht aus einer Abspulvorrichtung, einem Schneidegerät und einer Vorrichtung, die den Streifen auf die Folie aufbringt. Häufig wird ein Stanzmesser eingesetzt, das die Folienkanten parallel zum Aufreißstreifen einkerbt, damit der Streifen leichter gegriffen werden kann. Manchmal ist der Streifen gummiert. In anderen Fällen wird der Streifen mittels Klebstoff oder Heißleim aufgebracht.

Es können Gefährdungen durch Quetschen, Fangen, Schneiden und Verbrühen bestehen.

### **4.9.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.9.4.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

#### **4.9.4.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

#### **4.9.4.3 Folienrollen**

Siehe 4.3.3.4.

#### **4.9.4.4 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.5.

#### **4.9.4.5 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 4.3.3.6.

#### **4.9.4.6 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 4.3.3.7.

#### **4.9.4.7 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

### **4.9.5 Austragvorrichtung**

Die Austragvorrichtung kann ein Gurtförderer oder eine Mitnehmerkette sein. Häufig werden Heizvorrichtungen zum Siegeln des Packstoffs oder Trocknen des Klebstoffs eingesetzt. Durch die Auslassöffnung kann der Zugang zu Gefahrenbereichen möglich sein.

Hier können Gefährdungen durch Einziehen, Quetschen und Verbrennung bestehen.

## **4.10 Gefährdungen an Rollen-Einschlagmaschinen**

### **4.10.1 Produktzuführung**

#### **4.10.1.1 Gurtförderer**

Besteht die Zuführeinrichtung aus einem Gurtförderer, werden einzelne Produkte zu einer Stapelstation befördert, wo sie in vorbestimmter Anzahl angeordnet werden. Ein Schieber schiebt die gruppierten Produkte in die Einschlagstation. Hierbei können Gefährdungen durch Quetschen, Fangen und Verbrennung durch Reibung bestehen.

#### **4.10.1.2 Automatische Produktzuführeinrichtung (Vibrationszuführung)**

Ist die Zuführeinrichtung eine Vibrationseinheit, besteht eine Lärmgefährdung durch Vibration und das Aneinanderschlagen von Produkten.

Im Zuführbereich kann durch Vibration Staub entstehen, der beim Einatmen eine Gefährdung darstellt.

Zwischen dem Vibrationsförderer und dem Maschinenrahmen kann Gefährdung durch Quetschen bestehen.

### **4.10.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

### **4.10.3 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.10.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

#### **4.10.3.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

#### **4.10.3.3 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.5.

#### **4.10.3.4 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 4.3.3.6.

#### **4.10.3.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

### **4.10.4 Austragvorrichtung**

Siehe 4.3.4.

## **4.11 Gefährdungen an Folien- und Bandeinschlagmaschinen und Plissiereinschlagmaschinen**

### **4.11.1 Produktzuführung**

Siehe 4.3.1.

#### **4.11.1.1 Kette und Antriebe**

Siehe 4.3.1.2.

#### **4.11.1.2 Produktvorschub- und Produkthebevorrichtungen**

Siehe 4.3.1.3.

#### **4.11.1.3 Zuführgurtförderer**

Siehe 4.3.1.4.

### **4.11.2 Kurbeln und Handräder**

Siehe 4.3.2.

### **4.11.3 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.11.3.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

#### **4.11.3.2 Codiergeräte**

Siehe 4.3.3.3.

#### **4.11.3.3 Folienrollen**

Siehe 4.3.3.4.

#### **4.11.3.4 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 4.3.3.7.

#### **4.11.3.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

### **4.11.4 Austragvorrichtung**

Als Austragvorrichtung kann ein Gurtförderer eingesetzt sein. Hier bestehen Gefährdungen durch Einziehen und Verbrennung durch Reibung.

## **4.12 Gefährdungen an Stretchfolieneinschlagmaschinen**

### **4.12.1 Produktzuführung**

#### **4.12.1.1 Allgemeines**

Das Produkt wird der Maschine über einen Gurtförderer zugeführt. Zu Gefährdungen siehe 4.3.1.4.

#### **4.12.1.2 Produktvorschub- und Produkthebevorrichtung**

Siehe 4.3.1.3.

### **4.12.2 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

#### **4.12.2.1 Folienregulierer**

Siehe 4.3.3.2.

### **4.12.3 Produktaustragvorrichtung**

Die Austragvorrichtung besteht aus einem das Produkt stützenden Gurtförderer und zwei seitlich angebrachten Gurten, die gewöhnlich zum Verschweißen der Folie beheizt sind. Hier können Gefährdungen durch Fangen, Quetschen und Verbrennung bestehen.

## **4.13 Gefährdungen an Einschlagmaschinen mit Winkelschweißung**

### **4.13.1 Halbautomatische Maschinen**

#### **4.13.1.1 Produktzuführung**

Die Produkte können von Hand auf eine Auflagefläche zwischen zwei Folienlaschen eingeschoben werden.

Die Folie wird von Hand oder mittels kraftbetriebener Rolle abgespult, mit der auch Folienabfall gesammelt wird.

Es können Gefährdungen durch Stoßen bestehen.

#### **4.13.1.2 Winkelschweißstation**

Die drei Folienlaschen werden durch eine Schweißvorrichtung/einen Schweißbalken mit zum einzu-schlagenden Produkt passender Form verschweißt. Die Schweißvorrichtung/der Schweißbalken wird entweder von Hand oder pneumatisch betätigt und hat eine hohe Temperatur. Hier können Gefährdungen durch Quetschen und Verbrennung bestehen.

#### **4.13.1.3 Schrumpftunnel**

Mitunter wird Produkt auf einem Gurtförderer in einen Schrumpftunnel gefördert.

Hier kann Gefährdung durch Verbrennung bestehen, siehe 4.15.

#### **4.13.1.4 Standfestigkeit der Maschine**

Die Maschinen sind häufig auf schwenkbaren Rollen befestigt. Unkontrollierte Bewegungen können Gefährdungen durch Quetschen oder Stoßen verursachen.

#### **4.13.1.5 Ergonomie**

Die Bedienperson kann während des Einschlagprozesses Tätigkeiten von Hand ausführen.

Sind Bedienelemente ungeeignet angebracht oder ist die Höhe des Arbeitstisches unpassend, können Gefährdungen für die Bedienperson bestehen.

#### **4.13.2 Vollautomatische Maschinen**

##### **4.13.2.1 Zuführgurttörderer**

Siehe 4.3.1.4.

##### **4.13.2.2 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 4.3.3.

##### **4.13.2.3 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 4.3.3.7.

##### **4.13.2.4 Schneidvorrichtung**

Siehe 4.3.3.8.

##### **4.13.2.5 Schrumpftunnel**

Produkt wird auf einem Gurttörderer in einen Schrumpftunnel gefördert.

Siehe 4.15.

#### **4.14 Gefährdungen an Skin-Verpackungsmaschinen**

##### **4.14.1 Produktzuführung**

Produkt wird von Hand auf perforierten Papp- oder Kunststoffzuschnitten zugeführt. Die Folie wird von Hand über das Produkt gezogen.

Ein Vakuumsystem bewirkt, dass die Folie am Produkt haftet. Hier können Gefährdungen durch Stoßen und Fangen bestehen.

##### **4.14.2 Produktaustrag**

Das verpackte Produkt wird von Hand entnommen, wobei ergonomische Gefährdungen bestehen.

##### **4.14.3 Standfestigkeit der Maschine**

Siehe 4.13.1.4.

#### **4.14.4 Ergonomie**

Siehe 4.13.1.5.

### **4.15 Gefährdungen an Schrumpftunneln und Heißwasser-Schrumpftanks**

#### **4.15.1 Produkttransportsystem**

Üblicherweise werden die Produkte mittels eines Förderers aus Metallgewebe oder Rollen mit Kettenantrieb durch den Tunnel oder Tank transportiert. Die Einlauf- und Auslauföffnungen erlauben den Durchlauf der Produkte, und haben daher Abmessungen, die es ermöglichen, dass Körperteile mit dem Heizmedium und mechanischen Teilen in Berührung kommen. Hier können Gefährdungen durch Verbrennung, Verbrühen, Einziehen, Schneiden, Quetschen und Stoßen bestehen.

#### **4.15.2 Thermische Gefährdungen**

Das Heizmedium in Schrumpftunneln und Schrumpftanks hat eine hohe Temperatur, die sich sowohl auf den Förderer, als auch die Schrumpffolie überträgt. Da der Förderer gewöhnlich über die eigentlichen Maschinenkonturen hinausreicht, bestehen hier für die Bedienperson Gefährdungen durch Verbrennung und Verbrühen. Einige Tunnel sind mit schwenkbaren Abdeckungen oder abnehmbaren Abdeckplatten ausgerüstet, um den Zugang für Einstell- und Reinigungsarbeiten sowie zum Beheben von Produktstaus zu ermöglichen. Diese Maschinenmerkmale können für die Bedienpersonen Gefährdungen durch Verbrennung darstellen.

#### **4.15.3 Gefährdungen durch Produkte**

Wenn die heißen Packungen aus der Maschine kommen, besteht ein Verbrennungs- und Verbrühungsrisiko. Stoppt der Förderer, wenn sich noch das Produkt in der Maschine befindet, besteht das Risiko, dass das Produkt selbst nach Trennung der Energieversorgung überhitzt wird. Dies kann das Produkt beschädigen oder Bersten, Auslaufen von Produkt oder Beschädigungen zur Folge haben. In Tunneln und Tanks mit Luft als Heizmedium besteht Brandgefahr.

#### **4.15.4 Produktaustrag**

Die Produkte werden auf einem Band (aus Metallgewebe) gefördert, an dem Gefährdungen durch Einziehen und Quetschen bestehen.

Außerdem können Produkt und Band heiß sein und dadurch eine Gefährdung durch Verbrennung darstellen.

## **5 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen**

### **5.1 Allgemeines**

Die Einschlagmaschine muss mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes übereinstimmen. Zusätzlich muss die Maschine bezüglich relevanter aber nicht signifikanter Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, nach den Prinzipien von EN 12100 konstruiert sein.

Die Sicherheitsanforderungen, die für die meisten Einschlagmaschinen geeignet sind, sind in 5.2 aufgeführt. Sicherheitsanforderungen, die spezifisch für bestimmte Arten von Einschlagmaschinen sind, sind in 5.3 bis 5.15 aufgeführt.

### **5.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen**

Die folgenden Anforderungen gelten für alle Einschlagmaschinen, an denen die entsprechende Gefährdung besteht.

## 5.2.1 Anforderungen zur Beseitigung mechanischer Gefährdungen

### 5.2.1.1 Sicherung beweglicher Teile

Bei der Auswahl der am besten geeigneten technischen Schutzmaßnahmen für jedes Teil einer Einschlagmaschine ist bevorzugt die Beseitigung mechanischer Gefährdungen durch sichere Konstruktion anzustreben, z. B. durch Begrenzen der Krafterwirkung, der Leistung oder der Bewegung beweglicher Teile.

Zu Einzelheiten siehe 5.2.1.2.

Können mechanische Gefährdungen nicht durch Konstruktion beseitigt werden, müssen diese Gefährdungen wo immer möglich mit trennenden Schutzeinrichtungen nach EN 953 gesichert werden. Die Auswahl der trennenden Schutzeinrichtungen hat nach EN 953:1997, Anhang A zu erfolgen.

### 5.2.1.2 Sicherheit durch Konstruktion

Bewegliche Teile können als sicher gestaltet gelten, wenn die von den beweglichen Teilen ausgehende Krafterwirkung nicht größer als 75 N, der auf ein Objekt ausgeübte Druck weniger als  $250 \times 10^3$  Pa ( $25 \text{ N/cm}^2$ ) und die Energie weniger als 4 J beträgt und die Teile keine scharfen Kanten besitzen. Wird die Gefahr bringende Bewegung nach Erkennung eines Widerstandes innerhalb von 1 s automatisch umgekehrt, kann die Bewegung als sicher gelten, sofern die Krafterwirkung nicht größer ist als 150 N, der Druck nicht größer ist als  $500 \times 10^3$  Pa ( $50 \text{ N/cm}^2$ ) und die Energie weniger als 10 J beträgt.

Gegen Verletzungen durch Quetschen können bewegliche Teile ebenfalls sicher gestaltet werden, indem zwischen den einzelnen beweglichen Teilen sowie zwischen beweglichen und feststehenden Teilen ausreichender Abstand sichergestellt wird, wobei die in EN 349 angegebenen Werte zu verwenden sind.

Sich drehende Teile, Kurbeln oder Handräder, können als sicher gestaltet gelten, sofern sie keine Speichen oder vorstehenden Teile aufweisen und glatt sind. Sich drehende Wellenenden können als sicher gestaltet gelten, sofern sie glatt und ohne vorstehende Teile sind und über die Maschine nicht mehr als  $\frac{1}{4}$  ihres Durchmessers oder 20 mm (es gilt jeweils der geringere Wert) herausragen.

**ANMERKUNG** Die angegebenen Maßnahmen sind möglicherweise nicht unter allen Umständen wirksam. Jedoch werden in den nachfolgenden Abschnitten dieser Norm die Umstände angegeben, unter denen diese Maßnahmen als wirksam bekannt sind. In Fällen, in denen die oben beschriebenen Maßnahmen unwirksam sind, sollten bewegliche Teile in Übereinstimmung mit 5.2.1.3 bis 5.2.1.5 gesichert werden.

### 5.2.1.3 Feststehende und verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Bewegliche Teile, die nicht sicher gestaltet werden können, sind durch feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach EN 953 zu sichern, die unter Verwendung von EN 294:1992, Tabelle 2 oder 4 dimensioniert und positioniert sind.

Beim Einsatz oben offener Distanzschutzeinrichtungen müssen deren Maße und Anordnung EN 294:1992, Tabelle 2 entsprechen und vom Fußboden/der Zugangsebene aus eine Mindesthöhe von 1 600 mm haben.

Die Lücke zur Reinigung, unterhalb solcher Distanzschutzeinrichtungen darf nicht größer als 240 mm sein und der Sicherheitsabstand unter der Schutzeinrichtung zur nächstgelegenen Gefahrstelle muss mindestens 850 mm betragen.

Ist vorherzusehen, dass Personen versuchen werden, mit den unteren Gliedmaßen in die Maschine zu gelangen, müssen Maße und Anordnung der trennenden Schutzeinrichtungen EN 811 entsprechen.

Durch die Konstruktion der trennenden Schutzeinrichtungen und die Anzahl, Größe und Anordnung von Zugangstüren in den Schutzeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass die Maschine einfach und sicher bedient, gereinigt, mit Formateilen bestückt und instandgehalten werden kann.

Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen so stabil sein, dass herausgeschleuderte oder herabfallende Produkte oder Packungen zurückgehalten und sicher entfernt werden können.

Trennende Schutzeinrichtungen und Zugangstüren zu Gefahrenbereichen, die für Betrieb, Instandhaltung, Reinigung oder Einrichten der Maschine regelmäßig geöffnet oder entfernt werden müssen, sind mit dem Steuersystem der Maschine zu verriegeln, wenn die Risikobeurteilung zeigt, dass dies aufgrund der Zugangshäufigkeit und der auftretenden Gefährdungen erforderlich ist. Ist der Zugang/Zutritt zu einem Gefahrenbereich einmal täglich oder häufiger erforderlich, sind Verriegelungseinrichtungen in die Schutzeinrichtung zu integrieren.

Bestehen schwerwiegende Gefährdungen, können Verriegelungseinrichtungen jedoch auch dann erforderlich sein, wenn der Zugang seltener als einmal täglich erfolgt. Dies sollte auch bei der Risikobeurteilung berücksichtigt werden. Die Verriegelungseinrichtungen müssen 5.2.1.5 entsprechen.

#### **5.2.1.4 Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen**

##### **5.2.1.4.1 Allgemeines**

Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen, wie beispielsweise Eintritts- und Austrittsöffnungen für das Produkt, sind so anzuordnen und abzumessen, dass der Zugriff zu Gefahrenbereichen innerhalb der Maschine nicht möglich ist, wenn die Person auf dem Boden oder der Zugangsebene steht und in die Öffnung hineinreicht.

##### **5.2.1.4.2 Kleine Öffnungen**

Beträgt die Breite oder Höhe der Öffnung höchstens 120 mm, muss der Mindesteingreifabstand durch die Öffnung zum nächsten Gefahrenbereich EN 294:1992, Tabelle 2 entsprechen.

ANMERKUNG: Wenn ungenügend Platz zur Verfügung steht, um die in a) und b) genannten Sicherheitsabstände einzuhalten, können die in Anhang B genannten Schutzmaßnahmen verwendet werden.

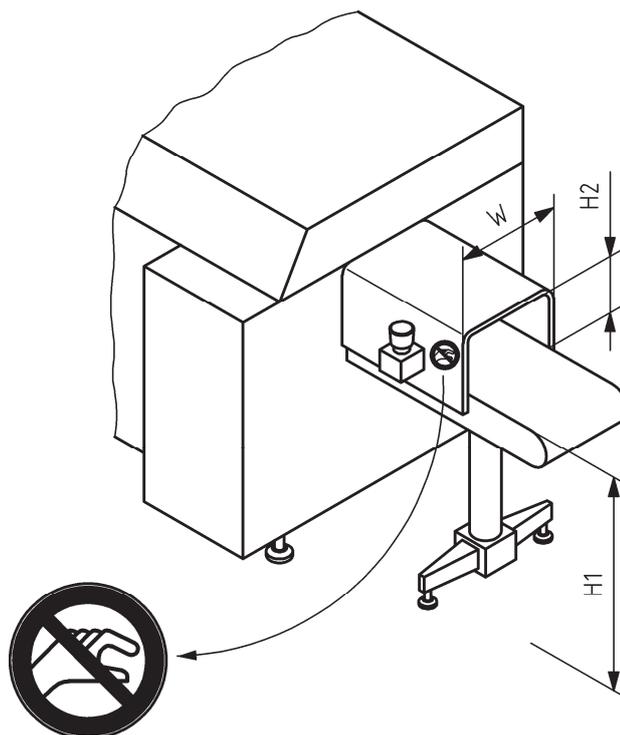
##### **5.2.1.4.3 Öffnungen mittlerer Größe**

- a) Betragen Breite und Höhe der Öffnung über 120 mm, jedoch höchstens 400 mm und ist der Zugriff durch ein Fördergerät eingeschränkt, muss der Sicherheitsabstand durch die Öffnung zum nächsten Gefahrenbereich mindestens 850 mm betragen und ein Verbotssymbol, wie in Bild 19 — Verbotssymbol „Nicht Hineingreifen“ dargestellt, ist neben der Öffnung an den trennenden Schutzeinrichtungen anzubringen (siehe auch Bild 20 — Tunnelförmige Distanzschutzeinrichtung an einer Maschine),
- b) Ist der Zugriff zu der Öffnung nicht durch ein Fördergerät eingeschränkt, muss der Eingreifabstand zum nächsten Gefahrenbereich EN 294:1992, Tabelle 2 entsprechen.

ANMERKUNG: Wenn ungenügend Platz zur Verfügung steht, um die in a) und b) genannten Sicherheitsabstände einzuhalten, können die in Anhang B genannten Schutzmaßnahmen verwendet werden.



**Bild 19 — Verbotssymbol „Nicht Hineingreifen“**



**Bild 20 — Tunnelförmige Distanzschutzeinrichtung an einer Maschine**

#### 5.2.1.5 Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen sind mit Vorrichtungen entsprechend EN 1088:1995, 4.2. zu verriegeln und entsprechend der Abschnitte 5 und 6 jener Norm anzubringen.

#### 5.2.1.6 Anhaltezeit

Sofern in dieser Norm nicht anders festgelegt, muss über die Steuerung der Maschine sichergestellt werden, dass Gefahr bringende Bewegungen nach Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung anhalten, bevor ein Gefahrenbereich erreicht werden kann. Üblicherweise bedeutet dies, dass eine solche Bewegung innerhalb 1 s nach Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung zum Stillstand kommen muss.

Ist dies nicht möglich, sind die trennenden Schutzeinrichtungen mit Zuhaltungen auszustatten, die den Zugang zum Gefahrenbereich verhindern, bis die Gefahr bringende Bewegung zum Stillstand gekommen ist. Die Zuhaltung muss EN 1088:1995, 4.2.2 entsprechen und ist nach 5.5 jener Norm anzubringen.

#### 5.2.1.7 Tätigkeiten bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen

Die Maschine muss so gestaltet sein, dass sämtliche Einstell-, Instandhaltungs-, Instandsetzungs-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten entweder erfolgen, während die Maschine von allen Energiequellen getrennt ist, oder von außerhalb der Gefahrenbereiche aus. Kann dieses Gestaltungsziel aus technischen Gründen nicht erreicht werden, sind Tätigkeiten bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen und Gefahr bringenden Bewegungen beweglicher Teile erlaubt, sofern sie durch eine Bedienperson über eine Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung ausgelöst wurden und sofern die nachfolgenden Anforderungen erfüllt sind:

- a) Durch die Konstruktion der trennenden Schutzeinrichtungen und das Steuersystem muss das Verletzungsrisiko für die Bedienperson und andere sich in Maschinennähe aufhaltende Personen minimiert werden;
- b) Eine Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung muss so angebracht sein, dass die Bedienperson freie Sicht auf alle sich bewegenden Maschinenteile hat;

- c) Die Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung darf erst verfügbar sein, nachdem eine verriegelbare Betriebsartenauswahleinrichtung betätigt wurde, z. B. ein Schlüsselschalter. Durch das Betätigen dieser Vorrichtung muss verhindert werden, dass die Maschine in den Automatikbetrieb wechselt;
- d) Ist es notwendig, dass kraftbetriebene Bewegungen stattfinden, während bestimmte verriegelte trennende Schutzeinrichtungen geöffnet sind, müssen sämtliche anderen verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen, über die ein Zugang zu Gefahrenbereichen möglich wäre, und die sich nicht im Blickfeld der Bedienperson befinden, weiterhin wie bei Normalbetrieb verriegelt bleiben;
- e) Wo immer möglich muss über das Steuersystem sichergestellt sein, dass über die Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung ausgelöste Bewegungen eingeschränkt stattfinden, z. B. schrittweise oder bei verminderter Geschwindigkeit oder verminderter Leistung;
- f) Die Bewegung muss schnellstmöglich anhalten, spätestens jedoch innerhalb von 0,5 s nachdem die Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung losgelassen wurde;
- g) Durch Loslassen des Befehlstasters mit selbsttätiger Rückstellung muss ein sicheres Anhalten eingeleitet und unerwarteter Anlauf verhindert werden. Siehe 5.2.2.4;
- h) In Reichweite der Befehlstaster mit selbsttätiger Rückstellung muss sich ein NOT-AUS-Schalter nach 5.2.2.8 befinden.

#### **5.2.1.8 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 die Schaltkreise den Anforderungen in 5.2.2.4 und 5.2.2.8 entsprechen. Unerwarteter Anlauf muss nach EN 1037 vermieden werden.

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

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

#### **5.2.1.9 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Ausrutschen**

Durch die Maschinenkonstruktion 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, hat der Hersteller Auffangvorrichtungen zur Verfügung zu stellen, z. B. Auffangschalen, und in der Bedienungsanleitung zu beschreiben, wie die ausgetretenen Stoffe in geeigneter Weise zu entfernen sind.

#### **5.2.1.10 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Stolpern**

Bei der Maschinenkonstruktion sollten Baugruppen auf niedriger Höhe vermieden werden, die eine Gefährdung durch Stolpern darstellen können. Wo dies nicht möglich ist, muss der Hersteller Geländer oder andere Barrieren vorsehen, die Personen um die Stolperstelle herumleiten.

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

### 5.2.1.11 Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen durch Fallen

Wo in vernünftiger Weise durchführbar, ist eine Maschine so zu gestalten, dass sie von einer auf dem Boden stehenden Person bedient, gereinigt und instand gehalten werden kann. Andernfalls gelten die nachfolgenden Anforderungen:

1. Ist für Betrieb, Reinigung oder regelmäßige Instandhaltung ein Zugang zu der Maschine erforderlich, muss der Hersteller zusammen mit der Maschine eine sichere Zugangsmöglichkeit liefern.
2. Ist für andere Zwecke als die vorstehend beschriebenen ein Zugang über Bodenhöhe erforderlich, muss der Hersteller die geeigneten Zugangsmöglichkeiten mit den jeweiligen Montageanforderungen in der Betriebsanleitung angeben.

Ortsfeste Zugänge müssen 5.2 von EN ISO 14122-1:2001 entsprechen. Treppen, Treppenleitern oder Bühnen als ortsfeste Zugänge müssen EN ISO 14122-2, EN ISO 14122-3 und EN ISO 14122-4 entsprechen.

### 5.2.1.12 Standfestigkeit von Maschinen

#### 5.2.1.12.1 Standfestigkeit während des Betriebs

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

In der Betriebsanleitung muss der Hersteller angeben, ob die Maschine vor dem Gebrauch am Boden oder an einer anderen Maschine verankert werden muss. Ebenso sind genaue Angaben zu Verankerungsverfahren und -mitteln zu machen.

An Maschinen, die mit Rädern ausgestattet sind, sind mindestens zwei Räder mit Feststellvorrichtungen auszustatten, damit sichergestellt werden kann, dass sich die Maschine während des Betriebs nicht unerwartet bewegt.

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

#### 5.2.1.12.2 Standfestigkeit beim Bewegen der Maschine

In der Betriebsanleitung 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.

### 5.2.1.13 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen und solche, die sich kraftbetrieben, durch Schwerkraft oder in Folge gespeicherter Energie bewegen, müssen EN 953 entsprechen und dürfen kein zusätzliches Risiko darstellen.

## 5.2.2 Elektrische Anforderungen

### 5.2.2.1 Elektrische Ausrüstung

Elektrische Ausrüstung muss EN 60204-1 entsprechen. Werden in EN 60204-1 verschiedene Wahlmöglichkeiten zur Auswahl gestellt, sind die nachfolgend aufgeführten anzuwenden.

### 5.2.2.2 Netz-Trenneinrichtung

Die Maschine muss mit einer deutlich erkennbaren und gut zugänglichen Netz-Trenneinrichtung entsprechend 5.3.2 von EN 60204-1:1997, ausgestattet sein.

**5.2.2.3 Ausgenommene Stromkreise**

Einige Stromkreise, z. B. Beleuchtungsstromkreise, brauchen nicht von der Netz-Trenneinrichtung abgeschaltet zu werden. Diese Stromkreise sind in 5.3.5 von EN 60204-1:1997 aufgeführt. Solche Stromkreise, die nicht von der Netz-Trenneinrichtung abgeschaltet werden, müssen jedoch über eigene Trenneinrichtungen verfügen und mit den in 5.3.5 von EN 60204-1:1997 beschriebenen Kennzeichnungen und Warnhinweisen versehen sein.

**5.2.2.4 Vermeidung von unerwartetem Anlauf**

Einrichtungen zum Vermeiden von unerwartetem Anlauf sind aus 5.4 von EN 60204-1:1997 auszuwählen und müssen abschließbar sein. Die Gestaltung der Stellteile muss mit EN 1037 übereinstimmen.

Das Steuersystem ist so zu gestalten, dass die Maschine nicht unerwartet anläuft, z. B. unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen:

- a) infolge eines Sensorsignals (außer im Automatikbetrieb) und;
- b) durch Schließen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung (außer es handelt sich um eine steuernde trennende Schutzeinrichtung) und;
- c) durch Wiederherstellen der Stromversorgung nach einer Unterbrechung.

**5.2.2.5 Schutz gegen elektrischen Schlag**

Elektrischer Schlag bei direktem Berühren muss durch Anwendung einer der in 6.2 von EN 60204-1:1997 beschriebenen Maßnahmen vermieden werden. Elektrischer Schlag bei indirektem Berühren muss durch eine der in 6.3 jener Norm beschriebenen Maßnahmen vermieden werden.

**5.2.2.6 Schutzart**

Die Schutzart für Gehäuse elektrischer Geräte muss unter Berücksichtigung der Umgebung, in der die Maschine betrieben wird, sowie dem vorgesehenen Reinigungsverfahren für Maschine und Maschinenumgebung ausgewählt werden, siehe 12.3. von EN 60204-1:1997. Beispiele für geeignete Schutzarten nach EN 60529 sind nachfolgend in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 1 — Schutzart für staubhaltige Umgebungen**

<b>Staubhaltige Umgebung</b>	<b>Erforderliche Schutzart (EN 60529)</b>
Nicht leitende Stäube	IP 5X
Leitende Stäube	IP 6X

ANMERKUNG 1 Sollen die Geräte in explosionsgefährdeter Atmosphäre betrieben werden, sind andere Maßnahmen zu treffen.

Tabelle 2 — 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	IP X5
Reinigung mit Mitteldruck-Wasserstrahl	IP X6

ANMERKUNG 2 Werden für die Reinigung andere Flüssigkeiten als Wasser verwendet, sind diese IP-Klassen möglicherweise nicht geeignet und zusätzliche Schutzmaßnahmen sind erforderlich. Andere Flüssigkeiten als Wasser können im Laufe der Zeit den Schutzgrad verringern. Der Hersteller sollte die Verwendung anderer Flüssigkeiten als Wasser bei der Wahl der Werkstoffe, der Bauart und in den Wartungsanweisungen berücksichtigen.

#### 5.2.2.7 Sicherheitsbezogene Stopp-Funktion

Sicherheitsbezogene Stopp-Funktionen müssen Stopps der Kategorie 0 oder 1 entsprechend 9.2.2 von EN 60204-1:1997 sein.

#### 5.2.2.8 Stillsetzen im Notfall

Sofern in den die einzelnen Maschinenarten behandelnden Abschnitten nicht anders festgelegt, müssen Maschinen an jeder Steuereinheit mit einem NOT-AUS-Schalter ausgestattet sein. Die NOT-AUS-Funktion muss 9.2.5.4.2 von EN 60204-1:1997 entsprechen und als Stopp der Kategorie 0 oder 1 nach 9.2.2 von EN 60204-1:1997 wirken. Die Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall muss mit EN 418 übereinstimmen.

Bei Maschinen mit elektronischen Antrieben kann die Betätigung einer Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall, entgegen den Anforderungen in 9.2.5.4 von EN 60204-1:1997 einen Stopp der Kategorie 2 wie in 9.2.2 von EN 60204-1:1997 definiert, auslösen, vorausgesetzt, die Anforderungen aus 5.2.7.3 sind erfüllt.

Es müssen so viele NOT-AUS-Stellteile zur Verfügung gestellt werden, dass eine Person jederzeit in einem Abstand von höchstens 5 m ein NOT-AUS-Stellteil erreichen kann.

#### 5.2.2.9 Elektrostatische Vorgänge

Für Einschlagmaschinen, an denen Gefährdungen durch die Erzeugung statischer Elektrizität entstehen können, muss der Hersteller für ausreichende Erdung oder Ausrüstung zur Eliminierung statischer Aufladung sorgen damit gewährleistet ist, dass die statische Elektrizität kein gefährliches Ausmaß erreichen kann.

#### 5.2.3 Thermische Gefährdungen

Die Außentemperatur freiliegender Maschinenteile, z. B. trennende Schutzeinrichtungen, Bedienpulte und Elektromotoren, darf nicht eine Temperatur überschreiten, die zu Verbrennungen führen kann. Die Temperatur von blankem Metall darf bei einer Berührungszeit von unter 1 s einen Wert von 65 °C nicht überschreiten. Siehe EN 563 zu Einzelheiten über Verbrennungsschwellen für andere Werkstoffe oder längere Berührungszeiten.

Befinden sich innerhalb der Maschine Teile mit einer Temperatur höher als die in EN 563 angegebenen Grenzwerte für Verbrennungsschwellen, 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 Warnsymbols Nr. 5041 „Vorsicht, heiße Oberfläche“ nach IEC 60417-1:2002 außen an der Maschine oder neben heißen Maschinenteilen (siehe Bild 21 — Warnsymbol „Vorsicht, heiße Oberfläche“). Größe, Form und Farbe des Warnsymbols müssen Tabellen 7, 4 und 2 von EN 61310-1:1995, entsprechen.

Auch nach Ergreifen dieser Maßnahmen besteht ein Restrisiko, heiße Oberflächen zu berühren, und es ist darauf in der Betriebsanleitung hinzuweisen, und es sind Maßnahmen zur Vermeidung von Brandverletzungen anzugeben, z. B. das Tragen von Handschuhen oder anderer persönlicher Schutzausrüstung.



**Bild 21 — Warnsymbol „Vorsicht, heiße Oberfläche“**

#### **5.2.4 Lärminderung**

Die Hauptlärmquellen an Einschlagmaschinen sind:

- a) Antriebsmechanismen;
- 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) Mechanismen, die aneinander schlagen, z. B. während des Siegelprozesses.

Einschlagmaschinen müssen, soweit vernünftigerweise durchführbar, so gestaltet sein, dass der Lärm an der Quelle reduziert wird.

Maßnahmen zur Reduzierung oder Vermeidung von Lärm beinhalten Folgendes:

- i) Anbringen von Schall absorbierenden Materialien an der Innenseite von Maschinengehäusen oder Einhausung von Kraftübertragungselementen in Schall absorbierendes Material;
- ii) Konstruktion von Mechanismen, so dass sie nicht aneinander schlagen;
- iii) Verwendung von dämpfenden Werkstoffen auf vibrierenden oder angeregten Metalloberflächen;
- 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 der Maschine oder Hilfseinrichtungen;
- ix) Verwendung von schräg verzahnten anstelle von gerade verzahnten Getrieben;
- x) Verwendung von Zahnriemen anstelle von Ketten;
- xi) weitere Konstruktionsmaßnahmen finden sich in EN ISO 11688-1.

Die Bewertungskriterien für die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Lärminderung sind die tatsächlichen Geräuschemissionswerte der Maschine und nicht die Art der Lärmierungsmaßnahme selbst.

## 5.2.5 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte und Materialien

### 5.2.5.1 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Produkte

Ist eine Maschine für das Verpacken von gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Produkten gestaltet oder vorgesehen, muss der Hersteller

1. die Art der Gefährdung und Verfahren zur Reduzierung der Gefährdung ermitteln. Kann der Hersteller diese Auskünfte nicht erlangen, muss er in der Betriebsanleitung deutlich darauf hinweisen, dass bei der Konstruktion der Maschine mögliche, durch das Produkt entstehende Gefährdungen, nicht berücksichtigt wurden. In diesem Falle gelten die Anforderungen aus Punkt 2., 3. und 4. nicht;
2. ein sicheres System zur Handhabung des Produktes entwickeln und 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;
  - a. besteht die Möglichkeit, dass Gefahrstoffe aus der Maschine austreten, hat der Hersteller die Maschine nach EN 626-1 und EN 626-2 zu gestalten;
  - b. ist die Maschine für die Handhabung eines brennbaren Produktes vorgesehen, hat der Hersteller die Maschine nach EN 13478 zu gestalten;
  - c. besteht die Möglichkeit, dass schädliche biologische Stoffe aus der Maschine austreten, hat der Hersteller die Maschine nach EN 626-1 und EN 626-2 zu gestalten;
  - d. an Maschinen, an denen Gefährdungen durch herabfallende oder herausgeschleuderte Packungen oder Produkte bestehen, muss der Hersteller technische Schutzmaßnahmen zur Verfügung stellen, durch die diese Packungen oder Produkte zurückgehalten werden.
3. sämtliche erforderlichen Zusatzausrüstungen liefern, z. B. Absaugeinrichtungen für Stäube, Aerosole oder Dämpfe, oder Überwachungsgeräte;
4. angeben, wie die Zusatzausrüstung zu installieren und sicher und ohne Gefährdung der Gesundheit zu betreiben, zu reinigen und instand zu halten ist.

### 5.2.5.2 Maßnahmen zur Reduzierung von Gefährdungen durch Packstoffe

Ist eine Maschine für das Verpacken von gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Packstoffen gestaltet oder vorgesehen, muss der Hersteller:

1. die Art der Gefährdung und Verfahren zur Reduzierung der Gefährdung ermitteln;
2. ein sicheres System zur Handhabung des Packstoffs auf Grundlage entsprechender Normen entwickeln, zum Beispiel
  - a. an Maschinen, die mit Stoffen arbeiten, aus denen gesundheitsschädliche Dämpfe frei werden können, z. B. Polyester (PET), Begrenzen der Temperatur der Heizeinrichtungen, um ein Entstehen der Dämpfe zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, Bereitstellung von Absaugeinrichtungen wie unter Punkt 3 beschrieben;
  - b. an Maschinen, die Packstoffe verarbeiten, von denen eine übermäßige Staubbelastung ausgeht, Bereitstellung von Staubabsaugsystemen wie unter Punkt 3 beschrieben;
  - c. an Maschinen, mit denen scharfkantige Materialien verarbeitet werden, die Schnittverletzungen verursachen können, die Sicherung freiliegender Kanten gegen zufälliges Berühren, und Empfehlung des Tragens von Handschuhen bei der Handhabung des Materials in der Betriebsanleitung;

- d. an Maschinen, die mit Materialien arbeiten, die sich bei Überhitzung entzünden können, muss durch das Steuersystem das Risiko, dass der Packstoff sich entzündet, minimiert werden. Dies kann einschließen, dass die die Steuerung so gestaltet ist, dass die erhitzten Schweißeinrichtungen nicht mit dem Packstoff in Berührung bleiben, wenn die Maschine still steht;
  - e. an Maschinen, die mit Glasbehältern arbeiten, muss die Konstruktion gewährleisten, dass Personen vor zerbrochenem oder wegfliegendem Glas geschützt sind;
  - f. an Maschinen, die Packstoffe verwenden, die sich elektrostatisch aufladen können, muss eine geeignete Ausrüstung zur Erdung und Ableitung statischer Aufladung vorhanden sein.
3. Lieferung sämtlicher erforderlicher Zusatzausrüstung, z. B. Absaugeinrichtungen für Stäube oder Dämpfe, gestaltet in Übereinstimmung mit EN 626-1 und EN 626-2;
4. Angeben, wie die Zusatzausrüstung zu installieren und sicher und ohne Gefährdung der Gesundheit zu betreiben, zu reinigen und instand zu halten ist.

### 5.2.6 Ergonomische Gestaltungsgrundsätze

#### 5.2.6.1 Betrieb der Maschine

Bedienelemente und Bedienpulte sind entsprechend der Anforderungen von EN 614-1 anzuordnen. Anzeigen und Stellteile müssen EN 894-1, EN 894-2, EN 894-3, EN 61310-1 und EN 61310-3 entsprechen. Leuchtanzeigen an der Maschine müssen mit den Anforderungen 10.3.2 und 10.3.3 von EN 60204-1:1997 übereinstimmen.

#### 5.2.6.2 Beladen mit Packstoffen

Die Anordnung von Vorrichtungen wie zum Beispiel Magazinen für Zuschnitte und Klebeband-Appliziergeräte muss mit Sorgfalt erfolgen, damit Schädigungen durch ungünstige Körperhaltung oder übermäßige Kraftanstrengung vermieden werden. Die Gestaltung muss EN 614, Teile 1 und 2 und EN 1005-3 entsprechen. Weitere Informationen hierzu enthalten EN 1005-2 und EN 1005-4.

#### 5.2.6.3 Beladen von Produkten oder Entladen von Packungen

An Maschinen, die von Hand beschickt oder entladen werden, muss der Handbeschickungs- bzw. -entladebereich entsprechend den in EN 1005-3 angegebenen ergonomischen Gestaltungsgrundsätzen gestaltet sein, damit das Risiko von Schädigungen der Muskeln und des Skeletts minimiert wird.

#### 5.2.6.4 Format- und Produktumstellungen

Siehe 5.2.9.3.3 und 5.2.9.3.4.

#### 5.2.6.5 Reinigung der Maschine

Die Teile der Maschine, die zum Reinigen der Maschine oder zur Entfernung 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.

#### 5.2.6.6 Instandhaltung

Durch die Konstruktion der Maschine ist das Risiko körperlicher Belastung bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten zu minimieren.

#### 5.2.6.7 Bewegen der Maschine

Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung angeben, wie die Maschine sicher bewegt werden kann. Sind die Maschinen mit Rädern ausgestattet, hat der Hersteller sicherzustellen, dass die Maschine ohne übermäßige Kraftanstrengung zu bewegen ist.

## 5.2.7 Anforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen durch Ausfälle

### 5.2.7.1 Energieversorgungen

Durch die Konstruktion der Maschine muss sichergestellt sein, dass die Unterbrechung der Energieversorgung und Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung keine gefährliche Situation hervorruft.

Kann ein Ausfall der Energieversorgung dazu führen, dass Packungen oder Produkte herabfallen, z. B. von einer Vakuumaufnahme- und -Positioniervorrichtung, muss die Maschinenkonstruktion sicherstellen, dass die herabfallenden Gegenstände keine Verletzungen verursachen, z. B. durch Anbringen von trennenden Schutzeinrichtungen um diese Bereiche.

Maßnahmen gegen Gefährdungen durch unkontrolliertes Absenken oder Herabfallen von Bauteilen können z. B. umfassen:

- a) eine selbsthemmende Bauweise,
- b) selbsttätig wirkende Auffangvorrichtungen,
- c) Energie haltende Energieversorgungssysteme oder Druckluftventile.

### 5.2.7.2 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuersystemen

Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen umfassen zum Beispiel NOT-AUS-Schaltkreise, elektrische Verriegelungsschaltkreise und Betriebsgeschwindigkeitsregler und Befehleinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung. Zu Sicherheitsaspekten siehe EN 954-1.

Sofern in dieser Norm nicht anderweitig festgelegt oder durch die Risikobeurteilung für sicherheitsbezogene Teile von Steuersystemen angezeigt, die eine Beurteilung des Beitrags der sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung zur Risikominderung beinhaltet, gelten die nachfolgend aufgeführten Mindestanforderungen:

- a) Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung für Hydraulik bzw. Pneumatikausrüstungen müssen mindestens Kategorie 1 nach EN 954-1:1996 entsprechen.
- b) Sicherheitsfunktionen, die hydraulische und pneumatische Bauteile einschließen, müssen mindestens Kategorie 1 nach EN 954-1:1996 entsprechen.
- c) Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) müssen Typ 2 oder Typ 4 nach EN 61496-1:2004 entsprechen. Für die Anordnung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen müssen die Hand-Annäherungsgeschwindigkeit, die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung und die Anhaltefunktion der Maschine nach EN 999 berücksichtigt werden, damit gewährleistet werden kann, dass sämtliche Gefahr bringenden Maschinenbewegungen zum Stillstand gekommen sind, bevor die Bedienperson den Gefahrenbereich erreicht.
- d) Rechner und speicherprogrammierbare Steuerungen als sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen müssen mit den entsprechenden Teilen von EN 61508 übereinstimmen. Deren Anwendung bei Maschinen muss mit EN 62061 übereinstimmen.

**ANMERKUNG** In zahlreichen maschinenspezifischen Sicherheitsnormen („Typ C-Normen“ im CEN) wurde eine Risikoeinschätzung zur Auswahl der erforderlichen Kategorie für sicherheitsbezogene Teile von Maschinensteuerungen in Übereinstimmung mit Anhang B von EN 954-1:1996 durchgeführt. Gegenwärtig ist anzumerken, dass zur Vereinfachung die nachfolgenden Beziehungen verwendet werden: geforderte Kategorie 1 zu geforderter sicherheitsbezogener Anforderungsstufe 1 (SIL 1), geforderte Kategorie 2 zu sicherheitsbezogener Anforderungsstufe 1, geforderte Kategorie 3 zu geforderter sicherheitsbezogener Anforderungsstufe 2 und geforderte Kategorie 4 zu geforderter sicherheitsbezogener Anforderungsstufe 3. Umfassendere Zuordnungsverfahren zwischen Kategorien aus EN 954-1:1996 und den in dieser Europäischen Norm geforderten sicherheitsbezogenen Anforderungsstufen werden momentan entwickelt.

- e) Hydraulische und pneumatische Zweihandschaltungen müssen Typ III A entsprechen, und elektrische/elektronische Zweihandschaltungen müssen Typ III B nach EN 574:1996 und Typ III nach EN 60204-1:1997 entsprechen. Für die Anordnung der Zweihandschaltungen muss die Hand-Annäherungsgeschwindigkeit nach EN 999 berücksichtigt werden, damit gewährleistet werden kann, dass sämtliche Gefahr bringenden Maschinenbewegungen zum Stillstand gekommen sind, bevor die Bedienperson den Gefahrenbereich erreicht.

### **5.2.7.3 Motorenantriebssystem**

Werden Gefahr bringende Maschinenbewegungen über Servo-, Gleichrichter-, Wechselrichter- oder ähnliche elektronische Antriebssysteme gesteuert, müssen die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung einen unerwarteten Anlauf der Maschine verhindern, falls die Gefahr bringende Bewegung nicht gesichert ist, z. B. wenn während des Normalbetriebs verriegelte trennende Schutzeinrichtungen geöffnet sind, damit beschädigte Packungen entfernt werden können.

Folgende Konstruktionsmöglichkeiten sind Beispiele für die Verhinderung von Gefährdungen durch bewegliche Teile:

- a) Galvanische Trennung: Die Energieversorgung (elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) zu den Antrieben, die Gefahr bringende Bewegungen erzeugt, wird über fest verdrahtete Vorrichtungen unterbrochen, die bei Öffnung der verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen eine galvanische Trennung bewirken.

Die Anordnung des Hauptschützes im Leistungsstromkreis vor oder nach dem Antrieb muss die elektromagnetische Verträglichkeit und Beschränkungen des Gleichstromschaltverhaltens berücksichtigen und ebenso die Notwendigkeit sicherzustellen, dass sämtliche im Antrieb gespeicherte Energie entladen wird, bevor der sichere Zustand erreicht ist.

ANMERKUNG Beispiel hierfür ist eine verriegelnde trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung, bei der eine trennende Schutzeinrichtung auf einen Stopp-Befehl hin gesperrt bleibt bis der Servomotor seinen Referenzpunkt erreicht hat. Ist der Referenzpunkt erreicht, wird die trennende Schutzeinrichtung über die Steuerung entriegelt und der Motorantrieb erreicht oder behält bei offener trennender Schutzeinrichtung einen sicheren Betriebszustand durch galvanische Trennung durch einen Hauptschütz während die Schutzeinrichtung geöffnet ist.

- b) Sichere Pulsmustersperre: Bei sicherer Pulsmustersperre bleibt die Energieversorgung zum Motor bestehen, doch die Bewegung des Antriebes wird verhindert, indem die Erzeugung eines Pulsmusters zu den Leistungshalbleitern gesperrt wird, solange die trennenden Schutzeinrichtungen offen sind. Eine sichere Pulsmustersperre muss durch galvanische Trennung der Energieversorgung für entweder den Impulsverstärker oder den Optokoppler jedes Leistungshalbleiters erreicht werden, sobald der Antrieb zum Stillstand gekommen ist.
- c) Positionsüberwachung: Bei der Positionsüberwachung bleiben sowohl die Energieversorgung als auch das Steuersignal an den Motor angeschlossen, doch die Motorenbewegung oder -stellung wird überwacht, um sicherzustellen, dass dieser in sicherer Stellung verbleibt. Werden bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen abweichende Bewegungen erkannt, wird die Energieversorgung zum Motor durch galvanische Trennung unterbrochen. Bei Verwendung einer Positionsüberwachung muss die Steuerung sicherstellen, dass jede abweichende Bewegung erkannt und angehalten wird, bevor durch die Bewegung Gefährdungen entstehen können, und dass sämtliche im Antrieb gespeicherte Energie entladen wird.
- d) Mechanische Bremse: Der Motor ist mit einer mechanischen Bremsvorrichtung ausgestattet, die bei offenen verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen automatisch anspricht und Motorbewegungen selbst bei anstehender Energieversorgung verhindert. Das Bremsmoment der mechanischen Bremse muss höher als das maximale vom Antrieb erzeugte Drehmoment sein.
- e) Nutzungsbeschränkung: Die oben beschriebenen Verfahren zur Vermeidung von unerwartetem Anlauf der Antriebe eignen sich nur für einen kurzzeitigen Eingriff an der Maschine und stellen keinen Ersatz für sichere Energietrennverfahren dar. Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung diesen Umstand deutlich machen und Angaben darüber machen, wie der Antrieb für andere Eingriffe, z. B. Instandhaltung oder Reinigung, von der Energie getrennt werden muss.

### 5.2.8 Anforderungen an eine hygienegerechte Gestaltung

Ist eine Verpackungsmaschine für die Verpackung von Nahrungsmitteln oder anderen Produkten, bei denen Hygiene eine Rolle spielt, ausgelegt oder bestimmt, muss der Hersteller: ...

1. 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 Betriebsanleitung verdeutlichen, z. B.: „Diese Maschine wurde für das Verpacken von Nahrungsmitteln mit den folgenden Eigenschaften ausgelegt:“;
2. entsprechend den Anforderungen aus EN 1672-2 ein sicheres Verfahren für die Handhabung des Produktes festlegen. Gestaltungsmerkmale beinhalten:
  - a) die Verwendung geeigneter Kontaktmaterialien;
  - b) Maßnahmen, mit denen verhindert wird, dass Schmieröle mit dem Produkt in Berührung kommen, z. B. das Anbringen von Filtern an Druckluftauslässen;
  - c) Lebensmittel- und Spritzbereiche, die (wie in Abschnitt 3 von EN 1672-2:2005 festgelegt), keine Spalten oder Vorsprünge aufweisen;
  - d) leicht zu reinigende und auf Sauberkeit zu überprüfende Lebensmittel- und Spritzbereiche.
3. in der Betriebsanleitung geeignete Verfahren zur Reinigung und Desinfektion der Maschine beschreiben.

### 5.2.9 Anforderungen an Mechanismen, die an den meisten Einschlagmaschinen verwendet werden

#### 5.2.9.1 Antriebssysteme

Antriebssysteme sind nach den in 5.2.1 erläuterten Verfahren zu sichern.

#### 5.2.9.2 Fördereinrichtungen

##### 5.2.9.2.1 Gurt- und Scharnierbandförderer

Gurt- und Scharnierbandförderer müssen mit den entsprechenden Sicherheitsanforderungen aus EN 619 übereinstimmen. Werden Gefahrenbereiche an Förderern durch feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen gesichert, so müssen diese den Anforderungen aus 5.2.1.3 entsprechen.

##### 5.2.9.2.2 Rollenbahnen

Rollenbahnen müssen mit den entsprechenden Sicherheitsanforderungen aus EN 619 übereinstimmen. Werden Gefahrenbereiche an Rollenbahnen durch feststehende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen gesichert, so müssen diese den Anforderungen aus 5.2.1.3 entsprechen.

Besteht an niedrig angebrachten Rollenbahnen die Möglichkeit, dass Personen diese als Zugang zur Maschine benutzen, z. B. zur Instandhaltung oder Reinigung, muss durch die Gestaltung der Rollenbahn das Risiko, auszurutschen, zu stolpern oder zu fallen minimiert werden, beispielsweise durch Anbringen rutschhemmender Platten zwischen den Rollen.

#### 5.2.9.3 Format- und Produktumstellung

##### 5.2.9.3.1 Allgemeines

Die in 4.2.9.4 durch die Format- oder Produktumstellung entstehenden Gefährdungen müssen durch Erfüllung der folgenden Anforderungen beseitigt oder minimiert werden.

### **5.2.9.3.2 Gestaltung von trennenden Schutzeinrichtungen**

Durch die Konstruktion der Maschine und der dazugehörigen trennenden Schutzeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass die Gefahrenbereiche an der Maschine für alle Produkt- und Packungsgrößen, für die die Maschine ausgelegt ist, gesichert sind.

Wo möglich und an Maschinen, an denen einmal wöchentlich oder häufiger eine Produkt- oder Formatumstellung stattfindet, ist eine der folgenden Methoden anzuwenden:

- a) Trennende Schutzeinrichtungen mit automatischer Einstellung, entweder von Hand oder kraftbetrieben ausgelöst, z. B. durch Verbinden der feststehenden und einstellbaren trennenden Schutzeinrichtungen, oder;
- b) Trennende Schutzeinrichtungen, die mit auswechselbaren Teilen verbunden sind, so dass die Maschine nicht funktionieren kann, wenn nicht die passende Schutzvorrichtung angebracht ist, oder;
- c) Anbringen von Verriegelungseinrichtungen an trennenden Schutzeinrichtungen, die auswechselbare Teile sind, so dass die Maschine nicht laufen kann, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen nicht in Position sind.

Sind die oben aufgeführten Maßnahmen nicht vernünftiger Weise umsetzbar, z. B. bei seltener Format- oder Produktumstellung, dürfen von Hand einzustellende trennende Schutzeinrichtungen und Schutzeinrichtungen verwendet werden, die nicht verriegelt aber auswechselbare Teile sind, vorausgesetzt, an einer auffälligen Stelle an der Maschine ist ein Warnhinweis oder Piktogramm angebracht, der darauf hinweist, dass die Maschine nicht betrieben werden darf, wenn nicht die trennenden Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß angebracht oder eingestellt sind.

### **5.2.9.3.3 Auswechselbare Teile**

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

- a) Auswechselbare Teile sind so zu gestalten, dass sie entsprechend den allgemeinen Anforderungen in 4.1 von EN 614-1:1995 leicht angehoben, montiert und entfernt werden können, und;
- b) Die Masse der auswechselbaren Teile sollte 25 kg nicht überschreiten und durch die Konstruktion der Maschine und der auswechselbaren Teile sollte gewährleistet sein, dass die Bedienpersonen beim Tragen, Anbringen oder Entfernen der Teile keine ungünstigen Körperhaltungen einnehmen müssen;
- c) Sind die unter b) beschriebenen Empfehlungen aus technischen Gründen nicht umsetzbar, hat der Hersteller entweder geeignete Hebe- oder Handhabungsvorrichtungen zu liefern, oder durch die Konstruktion der Maschine und der auswechselbaren Teile muss es möglich sein, dass zwei Personen die Teile an ihren Platz heben können. Sind zum Anheben oder Anbringen der auswechselbaren Teile zwei Personen erforderlich, so muss dies in der Gebrauchsanweisung eindeutig festgelegt sein, oder;
- d) Beträgt die Masse der auswechselbaren Teile mehr als 40 kg, hat der Hersteller geeignete mechanische Ausrüstung zum Heben oder zur Handhabung der Teile zu liefern.

### **5.2.9.3.4 Kraftbetriebene Format- oder Produktumstellung**

Werden Maschinenteile kraftbetrieben eingestellt, müssen die durch diese Energie betriebenen Bewegungen entstehenden Risiken durch folgende Rangfolge von Maßnahmen beseitigt werden:

- 1) durch Anwendung der in 5.2.1.2 beschriebenen Grundsätze sicherstellen, dass die Bewegungen nicht Gefahr bringend sind;
- 2) ist 1) nicht umsetzbar, sicherstellen, dass Bewegungen nur innerhalb feststehender oder verriegelter trennender Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 stattfinden;
- 3) sind die Anforderungen aus 1) oder 2) nicht umsetzbar, dürfen Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung eingesetzt werden, falls diese den unter 5.2.1.7 beschriebenen Anforderungen entsprechen.

#### 5.2.9.4 Verpacken unter modifizierter Atmosphäre

Sämtliche Behälter, Rohrleitungen und Armaturen der Anlage für kontrollierte Atmosphäre müssen druck-sicher ausgeführt sein. Die Gaszuführung muss mit einem abschließbaren Ventil sowie mit Vorrichtungen zum sicheren Entlüften der nachgeschalteten Linie ausgestattet sein, damit Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten sicher ausgeführt werden können. Der Gasstrom muss so gesteuert werden, dass sich keine gefährlichen Gaskonzentrationen um die Maschine herum aufbauen können. Dies kann folgendermaßen erreicht werden:

- a) Durch Anbringen eines Magnetventils, über das die Gaszufuhr abgestellt/abgesperrt wird, sobald die Maschine anhält;
- b) Durch den Einsatz von Absaugeinrichtungen;
- c) Durch Anbringen eines den flexiblen Schlauchleitungen vorgeschalteten Magnetventils. Dieses Ventil unterbricht die Gaszufuhr, falls ein Schlauch platzt oder der Gasfluss die üblichen Grenzwerte übersteigt. Die sicherheitsbezogene Steuerung muss Kategorie 1 von EN 954-1:1996 entsprechen.

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 21 % nicht in das Vakuumpumpensystem eintreten kann. Zusätzlich müssen alle Maschinen ausgerüstet sein mit entweder:

- 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. Das Steuersystem ist so zu gestalten, dass es Kategorie 3 nach EN 954-1:1996 entspricht; oder
- b) Einer Vakuumpumpe, die bei höheren Sauerstoffkonzentrationen als in der normalen Atmosphäre sicher arbeitet.

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

### 5.3 Sicherheitsanforderungen an Banderoliermaschinen

#### 5.3.1 Allgemeines

Die in 5.2 und diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Banderoliermaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

#### 5.3.2 Produktzuführung

Maschinen, die mit automatischen Produktzuführeinrichtungen ausgestattet sind, müssen nach 5.3.2.4 gesichert sein.

##### 5.3.2.1 Ketten und Antriebe

Kettenrücklauf, Antriebs- und Umlenkzahnäder des Zuführförderers müssen mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 gesichert sein. Die trennende Schutzeinrichtung für die Umlenkung muss so gestaltet sein, dass eine Gefährdung durch Scheren vermieden wird. An Maschinen, die mit seitlich angebrachten Produktführungen ausgestattet sind, die ohne Werkzeug eingestellt werden können, dürfen durch Bewegung dieser Produktführungen keinerlei Gefährdungen offen gelegt werden. Der seitlich angebrachte Gurt muss wie in 5.2.9.2.1 beschrieben gesichert werden.

### **5.3.2.2 Produktvorschub- und Produkthebevorrichtungen**

Diese Vorrichtungen müssen so gestaltet sein, dass im Handbeschickungsbereich sowie beim Übergang in die Faltvorrichtung keine Gefährdungen durch Scheren oder Quetschen bestehen. Dies kann z. B. folgendermaßen erreicht werden indem:

- a) Die Vorschubeinrichtungen so gestaltet werden, dass diese sich von der Kette wegbewegen, wobei die von den Vorrichtungen ausgehende Kraftereinwirkung die in 5.2.1.2 angegebenen Werte nicht überschreitet;
- b) Die Vorschubeinrichtungen so gestaltet werden, dass sie sich biegen können, wenn die Werte aus 5.2.1.2 überschritten werden;
- c) Die Verbindungsstelle so gestaltet wird, dass die Vorschubvorrichtungen sich bei Eintritt in die Faltvorrichtung ungehindert zurück biegen;
- d) Der Zuführförderer mit einem Drehmomentbegrenzer ausgestattet wird, der die Energieversorgung zur Zuführkette unterbricht, wenn die in 5.2.1.2 angegebenen Werte für die Kraftereinwirkung überschritten werden.

### **5.3.2.3 Zufühhgurtförderer**

Diese sind so zu konstruieren, dass die Gefährdung durch Einziehen an den Auflaufstellen entsprechend 5.2.9.2.1 beseitigt ist.

### **5.3.2.4 Automatische Produktzuführeinrichtung**

Die automatische Produktzuführeinrichtung ist in Übereinstimmung mit 5.2.1.1 zu gestalten.

Die Vielfalt an Zuführeinrichtungen, mit denen Einschlagmaschinen ausgestattet sind, ist so groß, dass es nicht möglich ist, spezifische Anforderungen festzulegen. Entsteht jedoch eine Gefährdung durch Entfernen oder Verändern der mit der Maschine gelieferten Produktzuführeinrichtung, ist ein Warnhinweis an einer auffälligen Stelle des Maschinengestells anzubringen.

### **5.3.3 Kurbeln und Handräder**

Ist eine Kurbel oder ein Handrad zur manuellen Bedienung der Maschine vorhanden, ist die Verletzungsgefahr, die durch die sich bewegende Kurbel oder das Handrad besteht, durch eine der nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zu beseitigen:

- a) Maßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen durch kraftbetriebene Kurbeln oder Handräder:
  - 1) Anbringen von verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 oder;
  - 2) Anbringen einer Verriegelungsvorrichtung nach 5.2.1.3, wodurch verhindert wird, dass sich die Maschine Energie betrieben bewegt bis die Kurbel oder das Handrad ausgekuppelt oder entfernt ist, oder;
  - 3) Gestaltung unter Anwendung der in 5.2.1.2 erläuterten Grundsätze.
- b) Maßnahmen zur Vermeidung, dass die Kurbel oder das Handrad sich als Folge gespeicherter Energie unerwartet bewegt:
  - 1) Ausbalancieren des Drehmoments, oder;
  - 2) Bremsen der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung, oder
  - 3) Anbringen einer Rücklaufsicherung.

### 5.3.4 Rollenabspulvorrichtung

#### 5.3.4.1 Allgemeines

Die Maschinenkonstruktion muss die Notwendigkeit, Rollen mit über 25 kg Masse manuell zu handhaben durch Einsatz von mit der Maschine mitgelieferten mechanischen Rollenhandhabungsvorrichtungen beseitigen.

Beträgt die Masse der Rolle zwischen 15 und 25 kg, muss die Maschinenkonstruktion ermöglichen:

- entweder leichten Zugang für zwei Personen zum Anheben der Rolle
- oder den Einsatz von durch den Hersteller spezifizierten Hebevorrichtungen.

#### 5.3.4.2 Folienregulierer

Die Gefährdung durch Scheren zwischen Spannrollenvorrichtung und Maschinenrahmen ist entweder durch Einhalten eines Mindestabstandes von 25 mm zwischen Vorrichtung und Rahmen oder durch Einbau einer der in Bild 22 dargestellten Vorrichtungen zu beseitigen.



#### Legende

- A vollwandiges, angeschweißtes Teil zur Vermeidung von Gefährdung durch Fangen  
 B am Maschinenrahmen befestigtes Schutzblech

**Bild 22 — Verfahren zur Sicherung eines Folienregulierers**

#### 5.3.4.3 Codiergeräte

Die Anweisungen des Herstellers des Codiergerätes zur sicheren Montage sind zu befolgen. In diesen Anweisungen wird empfohlen, eine trennende Schutzeinrichtung so zu befestigen, dass der Spalt zwischen Codiervorrichtung und Anpressplatte weniger als 4 mm beträgt. Üblicherweise wird das Codiergerät so gesteuert, dass es zusammen mit der Einschlagmaschine stoppt. Bei Codiergeräten mit Heizvorrichtung ist es jedoch üblich, dass die Heizung auch bei Anhalten der Maschine in Betrieb bleibt. Zur Minimierung dieser Restgefährdung durch Verbrennung ist die Heizung gegen unbeabsichtigtes Berühren zu sichern und ein dreieckiges Warnsymbol wie in 5.2.3 beschrieben ist an Codiergeräten, an denen eine Restgefährdung durch Verbrennung besteht, anzubringen (siehe Bild 21).

Sofern erforderlich ist eine trennende Schutzeinrichtung anzubringen, um sicherzustellen, dass der Spalt zwischen Codiervorrichtung und Anpressplatte nicht mehr als 4 mm beträgt.

#### 5.3.4.4 Folienrollen

Die in 4.3.3.4 beschriebenen Gefährdungen an Folienrollen sind durch Erfüllung nachfolgend aufgeführter Anforderungen zu vermeiden oder zu vermindern:

- Durch die Konstruktion der Folienrollenauflage muss sichergestellt sein, dass die Folienrolle sich während sämtlicher Betriebszustände der Maschine nicht unkontrolliert bewegt, und;
- Die Gefährdung durch Einziehen an Maschinen mit schweren Rollen muss durch Schutzeinrichtungen wie in 5.2.1.1 beschrieben, vermieden werden, und;

- c) Wenn eine Gefährdung durch Schneiden an der Folienkante besteht, muss die Folienlaufstrecke mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 gesichert werden, und;
- d) Falls Folienrollen nicht unter Anwendung der in 5.2.1.2 beschriebenen Maßnahmen sicher gestaltet werden können, müssen diese mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen entsprechend 5.2.1.3 verkleidet werden, und;
- e) Falls die Folienbrems- oder Folienreguliervorrichtung nicht unter Anwendung der in 5.2.1.2 beschriebenen Maßnahmen sicher gestaltet werden kann, muss diese mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen entsprechend 5.2.1.3 gesichert werden.

#### 5.3.4.5 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung

Antriebe von kraftbetriebenen Abspulvorrichtungen sind mit nach Tabelle 4 von EN 294:1992 dimensionierten feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen nach EN 953 auszustatten. Die Auflaufstellen der Folienantriebsrollen sind durch eines der in Bild 23 dargestellten Verfahren zu sichern.

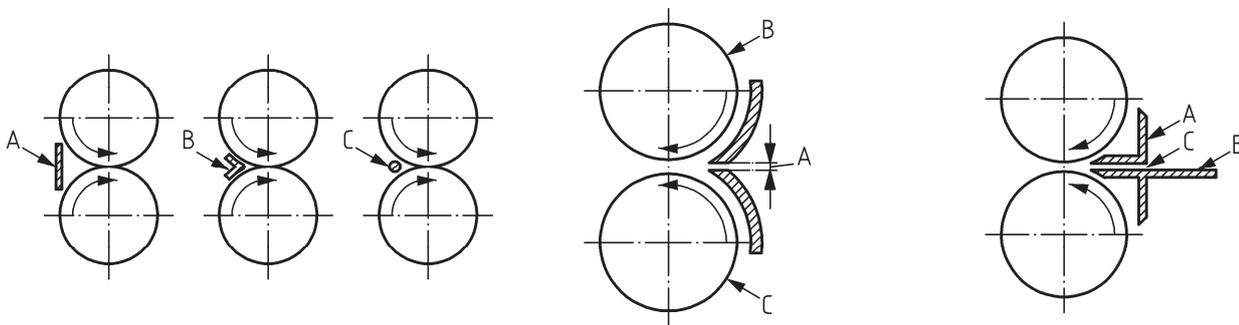


Bild 23 — Verfahren zur Sicherung einer kraftbetriebenen Abspulvorrichtung

#### 5.3.4.6 Automatische Anspleißvorrichtung

Diese ist mit verriegelnden trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern, die den Zugang zu Gefahr bringenden Bewegungen verwehren. Die verriegelnden trennenden Schutzeinrichtungen müssen so verriegelt sein, dass die Anspleißvorrichtung bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen nicht arbeiten kann, aber die Hauptmaschine weiter in Betrieb bleiben kann.

Durch die Gestaltung der trennenden Schutzeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass die Gefahrstellen an der Hauptmaschine nicht zu erreichen sind, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen für die Anspleißvorrichtung geöffnet sind. Üblicherweise kann dies durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen erreicht werden, die nach Tabelle 4 von EN 294:1992 dimensioniert sind.

Bei Einsatz eines pneumatischen Stellgliedes muss das Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung die Trennung von der Druckluftzufuhr und Energieableitung auslösen.

#### 5.3.4.7 Elektrostatische Vorgänge

Wenn Packstoffe verwendet werden, die eine Gefährdung durch statische Elektrizität hervorrufen, ist eine Vorrichtung zur Eliminierung statischer Aufladung anzubringen oder Armaturen sind vorzusehen, so dass elektrostatische Ladung sicher zur Erde abgeleitet werden kann, bevor eine Gefährdung entstehen kann.

Entsteht durch das Entstörgerät eine Gefährdung durch elektrischen Schlag, muss die Energieversorgung des Geräts bei Öffnen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen automatisch getrennt werden.

#### 5.3.4.8 Schneidvorrichtungen

Die in 4.3.3.8 beschriebenen Gefährdungen an Schneidvorrichtungen sind durch Erfüllen folgender Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- a) Die Schneidvorrichtung ist mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern, und;
- b) Durch die Konstruktion muss sichergestellt sein, dass die Schneidvorrichtung sich nicht infolge gespeicherter Energie unerwartet bewegen kann, und;
- c) Durch die Konstruktion 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 konstruiert sein oder mit Zusatzausrüstung geliefert werden, dass sie gefahrlos montiert bzw. entfernt werden können. Zusatzausrüstungen können Kurbeln, Klemmeinrichtungen, Greif- oder Haltwerkzeuge einschließen.

Falls notwendig ist in der Betriebsanleitung auf die Nutzung persönlicher Schutzausrüstung hinzuweisen.

#### 5.3.4.9 Siegelvorrichtungen

Die in 4.3.3.9 beschriebenen Gefährdungen an Siegelvorrichtungen sind durch Erfüllung folgender Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- a) Die Vorrichtung ist mit feststehenden oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.
- b) Durch die Konstruktion der Siegelvorrichtung muss sichergestellt sein, dass diese sich als Folge gespeicherter Energie nicht unerwartet bewegen kann.

Werden Siegelvorrichtungen beheizt, sind die dort bestehenden Gefährdungen durch Erfüllung folgender Anforderungen zu vermeiden oder zu verringern:

- i) Thermische Gefährdungen sind nach 5.2.3 zu verringern. Heizelemente dürfen bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen an die Stromversorgung angeschlossen bleiben, vorausgesetzt, in der Betriebsanleitung werden sämtliche Schaltkreise aufgeführt, die angeschlossen bleiben, sowie die Maschinenteile, an denen Verbrennungsgefahr besteht.
- ii) Die Gestaltung des Steuerungssystems muss das Risiko minimieren, dass der Packstoff in Brand gerät. Dies kann beinhalten, dass das Steuerungssystem so gestaltet wird, dass die beheizten Siegeleinrichtungen nicht mit dem Packstoff in Berührung bleiben, wenn die Maschine angehalten ist.
- iii) Das Risiko von elektrischen Schlag bei Bruch der elektrischen Isolierung der Heizelemente ist durch Anwendung der in 5.2.2.5 beschriebenen Verfahren zu minimieren.
- iv) Können die von erwärmtem Packstoff ausgehenden Rauche gesundheitsschädlich sein, muss die Konstruktion 5.2.5.2 entsprechen.

#### 5.3.5 Austragvorrichtung

Gurtförderer sind so zu gestalten, dass die durch Auflaufstellen entstehenden Gefährdungen durch Einziehen und Reibung beseitigt sind. Siehe 5.2.1.1. Austragvorrichtungen, die nicht sicher gestaltet werden können, sind mit beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.

## **5.4 Sicherheitsanforderungen an Schrumpffolien-Einschlagmaschinen und Stretch-Banderoliermaschinen**

### **5.4.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Maschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.4.2 Produktzuführung**

Siehe 5.3.2.

#### **5.4.2.1 Zuführgurtt Förderer**

Siehe 5.3.2.1.

#### **5.4.2.2 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtungen**

Siehe 5.3.2.2.

### **5.4.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

### **5.4.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

#### **5.4.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

#### **5.4.4.2 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

#### **5.4.4.3 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 5.3.4.4.

#### **5.4.4.4 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

### **5.4.5 Tray-Aufrichtvorrichtung**

Die Tray-Aufrichtvorrichtung ist durch trennende Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.

### **5.4.6 Schmelzklebeausrüstung**

Maschinen, die mit einer Heißeimausrüstung ausgestattet sind, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Durch die Gestaltung des Steuersystems muss gewährleistet sein, dass sich der Klebstoff bei einem Steuerungsfehler nicht entzünden kann. Methoden, dies zu erreichen, beinhalten die Verwendung einer Schmelzsicherung oder das Anbringen eines Sensors für hohe Temperaturen mit Begrenzungseinrichtung, der unabhängig von der Temperaturregelung ist (unabhängige Temperaturbegrenzung), oder die Auslegung der Heizelemente so dass der Klebstoff seine Zündtemperatur nicht erreichen kann, und;

- b) Der Verwender ist in der Betriebsanleitung auf das Brandrisiko oder die Entstehung unangenehmen Rauches bei falscher Temperatureinstellung der Steuerungen hinzuweisen und auf die Erfordernis, solche Maschinen in einem gut belüfteten Raum aufzustellen, und;
- c) Durch die Konstruktion muss gewährleistet sein, dass, soweit durchführbar, die berührbaren Oberflächen der Klebeaufbringerausrüstung keine Verletzungsgefahren durch Verbrennungen verursachen. Wo solche Maßnahmen nicht durchführbar sind, z. B. berührbare Oberflächen von Leimdüsen, müssen Warnhinweise angebracht werden. Zu ausführlichen Anforderungen siehe 5.2.3, und;
- d) Das Klebesystem ist so zu gestalten, dass sie mit Klebstoff nachgefüllt werden kann, ohne dass das Risiko besteht, dass die Bedienperson mit heißem Klebstoff bespritzt oder unangenehmen Dämpfen ausgesetzt wird; ist der Gebrauch von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, hat der Hersteller hierzu ausführliche Informationen in der Bedienungsanleitung zu geben und;
- e) An Einrichtungen, 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 Heißleim zurückhalten. Über das Steuersystem ist zu gewährleisten, dass Klebstoff nur bei geschlossenen trennenden Schutzeinrichtungen abgegeben werden kann, es sei denn, es ist der Spülbetrieb angewählt, und;
- f) Klebeeinrichtungen, die mit Druck arbeiten sind mit Drucküberwachungseinrichtungen auszustatten, damit Überdruck vermieden, das System sicher gespült wird und der Druck aus dem System abgebaut werden kann. In der Betriebsanleitung sind detaillierte Angaben zum Druckabbau zu machen, und;
- g) Sind Maschinen mit einem System zur Schmelzkleberspülung oder Druckminderungseinrichtungen 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 schlüsselbetätigten Schalter bedient werden kann.

#### **5.4.7 Austragförderer**

Ist ein Austragförderer angebracht, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen durch Erfüllen der in 5.2.9.2 beschriebenen Anforderungen effektiv den Zugang zu den Gefahrenbereichen verhindern.

Wird ein Mitnehnergurt eingesetzt, ist dieser durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.

Wenn der Förderer einen Teil der Schutzeinrichtung bildet, muss er entweder in Bezug auf die Maschine befestigt oder in Übereinstimmung mit 5.2.1.3 so verriegelt, sein, dass sichergestellt ist, dass der Förderer nur in der erforderlichen Position arbeiten kann.

#### **5.4.8 Schrumpftunnel**

Siehe 5.15.

### **5.5 Sicherheitsanforderungen an Spiraleinschlagmaschinen**

#### **5.5.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Spiraleinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

#### **5.5.2 Produktzuführung**

Rollenantriebe sind mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen zu sichern. Die einzelnen Rollen müssen mehr als 120 mm voneinander entfernt sein und sind mit Vorrichtungen zu versehen, die ein Einziehen oder Quetschen verhindern.

### **5.5.3 Wickelkopf**

Der Abspul- und Wickelbereich ist in Übereinstimmung mit 5.2.1.3 zu sichern.

### **5.5.4 Produktaustragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

### **5.5.5 Ergonomie**

Zuweilen werden die einzuschlagenden Produkte durch die Bedienperson am Platz gehalten. Der Kraftaufwand ist nach EN 1005-2 zu begrenzen.

## **5.6 Sicherheitsanforderungen an Falteinschlagmaschinen**

### **5.6.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Falteinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.6.2 Produktzuführung**

Mit automatischer Produktzuführung ausgestattete Maschinen sind entsprechend 5.3.2.4 zu sichern.

#### **5.6.2.1 Ketten und Antriebe**

Siehe 5.3.2.1.

#### **5.6.2.2 Produktvorschubvorrichtungen oder Zangen**

Siehe 5.3.2.2.

#### **5.6.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

### **5.6.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

#### **5.6.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

#### **5.6.4.2 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

#### **5.6.4.3 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.5.

#### **5.6.4.4 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 5.3.4.6.

#### **5.6.4.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

#### **5.6.5 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

### **5.7 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen für ein extrudiertes Produkt**

#### **5.7.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Einschlagmaschinen für ein extrudiertes Produkt, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.7.2 Produktzuführung**

Produktzuführrollen müssen zur Reinigung leicht zu entfernen sein.

Die Arbeitsgeschwindigkeiten der Zuführgruppe und der Einschlagmaschine müssen synchronisiert sein um Gefährdungen zu vermeiden, die durch Produktstau entstehen. Siehe auch 5.2.8.

### **5.7.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

### **5.7.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

#### **5.7.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

#### **5.7.4.2 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

#### **5.7.4.3 Folienrollen**

Siehe 5.3.4.4.

#### **5.7.4.4 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.65

#### **5.7.4.5 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 5.3.4.6.

### **5.7.5 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

## **5.8 Sicherheitsanforderungen an Dreheinschlagmaschinen**

### **5.8.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Dreheinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.8.2 Produktzuführung**

Der Aufgabeteller ist mit beweglichen verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.

#### **5.8.2.1 Zuführgurtförderer**

Siehe 5.3.2.3.

**5.8.2.2 Produktvorschub**

Siehe 5.3.2.2.

**5.8.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

**5.8.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

**5.8.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

**5.8.4.2 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.5.

**5.8.4.3 Folienrollen**

Siehe 5.3.4.4.

**5.8.4.4 Automatische Anspießvorrichtungen**

Siehe 5.3.4.6.

**5.8.4.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

**5.8.5 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

**5.8.6 Lärm**

Die Hauptlärmquellen sind:

- a) die Vibrationseinrichtung, die das Produkt zum Aufgabeteller fördert;
- b) das Anstoßen der Produkte auf dem Aufgabeteller (teilweise abhängig von den Produkteigenschaften);
- c) die Antriebsmechanismen der Maschine (Nocken, Getriebe und Gurte);
- d) das Auftreffen der für das Einschlagen verwendeten Greifer (teilweise abhängig vom Packstoff).

Die Vibrationseinrichtung für den Trichter muss zur Reduzierung der Lärmübertragung auf einem Vibrationsdämpfungssystem montiert werden. Der Trichter muss Resonanz vermeidend konstruiert sein, z. B. aus schalldämpfendem Material, um Resonanzen zu vermeiden. Der Aufgabeteller und Mechanismen müssen mit Sorgfalt konstruiert werden, um übermäßige Resonanz zu vermeiden

Einschlagzangen müssen so konstruiert sein, dass durch aneinander stoßende Werkzeuge verursachter Lärm vermieden wird, und der Fall der Produkte muss durch eine Rutsche gesteuert werden oder durch Vorrichtungen, die geeignet sind, die Geschwindigkeit zu reduzieren.

Da der Lärm in Abhängigkeit vom Wartungszustand variieren kann, muss die Betriebsanleitung spezielle Referenzkriterien und -werte enthalten (z. B. der in einem Referenzzustand gemessene Geräusch-emissionswert der gleichen Vorrichtung).

Der Anstieg des Lärm- oder Vibrationspegels kann zur Vorgabe von Instandhaltungsarbeiten ausgewertet werden.

## **5.9 Sicherheitsanforderungen an Falteinschlagmaschinen**

### **5.9.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Falteinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.9.2 Produktzuführung**

Siehe 5.3.2.

#### **5.9.2.1 Ketten und Antriebe**

Siehe 5.3.2.1.

### **5.9.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

### **5.9.4 Aufreißstreifenappliziergerät**

Das Aufreißstreifenappliziergerät ist entsprechend 5.2.1.1 zu sichern, und falls eine Wärmequelle verwendet wird (z. B. Heißleimbehälter) gelten die Anforderungen aus 5.2.3.

### **5.9.5 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

#### **5.9.5.1 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

#### **5.9.5.2 Folienrollen**

Siehe 5.3.4.4.

#### **5.9.5.3 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.5.

#### **5.9.5.4 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 5.3.4.6.

#### **5.9.5.5 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 5.3.4.7.

#### **5.9.5.6 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

#### **5.9.6 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

### **5.10 Sicherheitsanforderungen an Rolleneinschlagmaschinen**

#### **5.10.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Rolleneinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

#### **5.10.2 Produktzuführung**

##### **5.10.2.1 Zuführgurtförderer**

Siehe 5.3.2.3.

##### **5.10.2.2 Automatische Produktzuführeinrichtung**

Alle Mechanismen sind durch feststehende oder verriegelte trennenden Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 zu sichern.

Bei regelmäßigem Routinezugriff, z. B. täglich, sind verriegelte trennende Schutzeinrichtungen vorzusehen. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen sollten für seltenen Zugriff vorgesehen werden. Wenn notwendig müssen trennende Schutzeinrichtungen Schallreduktion gewährleisten und leicht reinigbar gestaltet sein.

##### **5.10.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

#### **5.10.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

##### **5.10.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

##### **5.10.4.2 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

##### **5.10.4.3 Kraftbetriebene Abspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.5.

##### **5.10.4.4 Automatische Anspießvorrichtung**

Siehe 5.3.4.6.

**5.10.4.5 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

**5.10.5 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

**5.11 Sicherheitsanforderungen an Folien- und Bandeinschlagmaschinen und Plissiereinschlagmaschinen**

**5.11.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Bandeinschlagmaschinen und Plissiereinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

**5.11.2 Produktzuführung**

Siehe 5.3.2.

**5.11.2.1 Ketten und Antriebe**

Siehe 5.3.2.1.

**5.11.2.2 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtungen**

Siehe 5.3.2.2.

**5.11.2.3 Zuführgurtt Förderer**

Siehe 5.3.2.3.

**5.11.3 Kurbeln und Handräder**

Siehe 5.3.3.

**5.11.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

**5.11.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

**5.11.4.2 Codiergeräte**

Siehe 5.3.4.3.

**5.11.4.3 Folienrollen**

Siehe 5.3.4.4.

#### **5.11.4.4 Schneidvorrichtungen**

Siehe 5.3.4.8

#### **5.11.4.5 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 5.3.4.7.

#### **5.11.5 Austragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

### **5.12 Sicherheitsanforderungen an Stretchfolieneinschlagmaschinen**

#### **5.12.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Stretchfolieneinschlagmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

#### **5.12.2 Produktzuführung**

Siehe 5.3.2.

#### **5.12.3 Produktvorschub- oder Produkthebevorrichtungen**

Siehe 5.3.2.2.

#### **5.12.4 Rollenabspulvorrichtung**

Siehe 5.3.4.

##### **5.12.4.1 Folienregulierer**

Siehe 5.3.4.2.

#### **5.12.5 Produktaustragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

##### **5.12.5.1 Produktaustrittsöffnung**

Siehe 5.2.1.4. Alternativ können fallende Finger eingesetzt werden, die nur in Produktaustrittsrichtung beweglich sind und dadurch verhindern, dass obere Gliedmaßen zur Gefahrstelle gelangen (Bild 24):

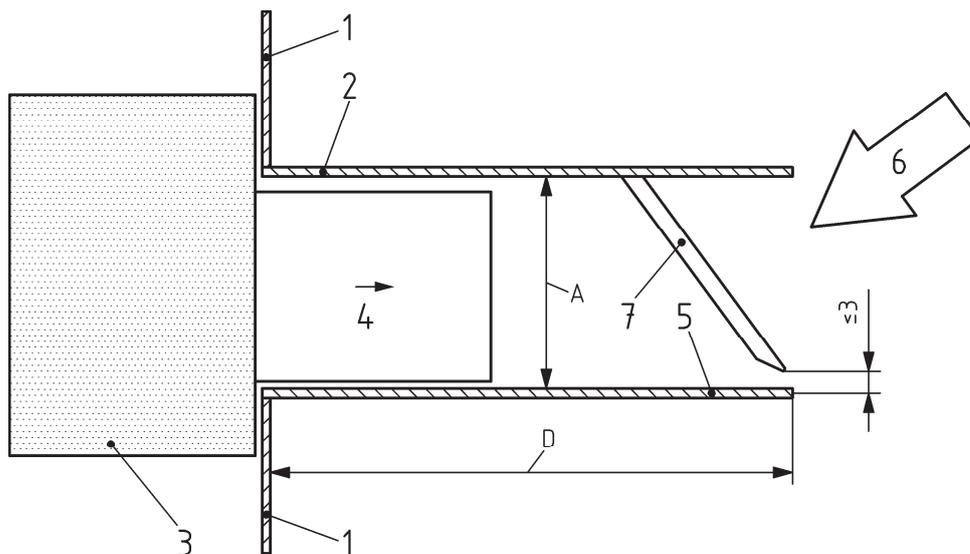
- a) Jeder Finger muss eine unabhängige Aufhängung haben;
- b) Die Finger müssen über die gesamte Öffnung reichen;
- c) Die Finger müssen auf den Boden der Öffnung herunterfallen;
- d) Der maximale Abstand zwischen den Fingern und dem Förderer darf nicht größer als 3 mm sein und die Oberfläche des Förderers muss glatt und stabil sein;
- e) Die Finger müssen so konstruiert und gebaut sein dass ihre Funktionsdauer gleich der voraussichtlichen Lebensdauer der Maschine ist;

- f) Die Finger müssen so gestaltet sein, dass die Hand einer Bedienperson sie nicht hochheben kann;
- g) Die Breite eines Fingers darf 10 mm nicht überschreiten;
- h) Der Abstand zwischen den Fingern darf 3 mm nicht überschreiten;
- i) Es muss eine einfache Zugangsmöglichkeit in der Nähe geben oder es darf keine vorhersehbare Notwendigkeit dafür bestehen, durch die Öffnung hindurchzugreifen (z. B. in diesem Bereich keine Notwendigkeit zur Störungsbeseitigung);
- j) Ein Sicherheitsabstand gemäß Tabelle 3 muss angewendet werden (siehe Bild 24)

Ein Verbotssymbol wie in Bild 19 — Verbotssymbol „Nicht Hineingreifen“ ist neben der Öffnung an der trennenden Schutzeinrichtung anzubringen, das vor der Verletzungsgefahr beim Hineinfassen in die Maschine warnt.

**Tabelle 3 — Sicherheitsabstand für verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtungen mit abweisenden Schutzeinrichtungen**

Höhe (A)	> 20 bis 30	> 30 bis 40	> 40 bis 60	> 60 bis 120	> 120 bis 220	> 220 bis 250	> 240 bis 400
Sicherheitsabstand <i>D</i>	230	300	350	450	550	550	550



**Legende**

- 1 feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 feststehende oder verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung
- 3 Gefahrbereich
- 4 Produkt
- 5 Förderer
- 6 Annäherung an den Gefahrbereich
- 7 fallende Finger

**Bild 24 — Produktaustrittsöffnung**

## 5.13 Sicherheitsanforderungen an Einschlagmaschinen mit Winkelschweißung

### 5.13.1 Allgemeines

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Einschlagmaschinen mit Winkelschweißung, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### 5.13.2 Halbautomatische Maschinen

#### 5.13.2.1 Produktzuführung

Der Aufgabebereich ist sorgfältig zu gestalten, um ungünstige Körperhaltung und Begrenzung der Körperbewegung zu vermeiden. Siehe 5.2.6.

#### 5.13.2.2 Winkelschweißstation

- a) Wird die Heizvorrichtung von Hand betrieben, ist ein ergonomisch gestalteter Griff auf dem L-förmigen Siegelwerkzeug anzubringen. Das Warnsymbol „Vorsicht, heiße Oberfläche“ nach 5.2.3 (siehe Bild 21), mit dem auf die Verbrennungsgefahr hingewiesen wird, ist anzubringen. Die Temperatur des Kunststoffgriffs darf 43°C nicht übersteigen.
- b) Wird der Balken kraftbetrieben, z. B. durch einen Pneumatikzylinder, angehoben und abgesenkt, ist die kraftbetriebene Bewegung durch eine synchrone Zweihandsteuerung nach Typ III von EN 574:1996 zu betätigen. Soweit möglich sollte der Arbeitsplatz so gestaltet sein, dass nur eine Person am Bedienplatz stehen kann. Eine Betriebsanleitung ist zur Verfügung zu stellen, in der darauf aufmerksam gemacht wird, dass die Stellteile nur von einer einzigen Person bedient werden dürfen. Zusätzlich ist am Arbeitsplatz ein Hinweis mit „nur einzelne Bedienperson“ anzubringen.
- c) Wird die Balkenbewegung automatisch gesteuert, sind trennende Schutzeinrichtungen nach 5.2.1.3 dieser Norm zu verwenden.

#### 5.13.2.3 Schrumpftunnel

Siehe 5.15.

#### 5.13.2.4 Standfestigkeit der Maschine

Zwei Räder müssen mit einer Bremse ausgestattet sein. Trennende Schutzeinrichtungen gemäß EN 811 müssen vorgesehen werden um Verletzungen durch Quetschen der unteren Gliedmaßen zu vermeiden, die durch den Kontakt mit Rädern hervorgerufen werden.

#### 5.13.2.5 Ergonomie

Bei der Maschinenkonstruktion ist die Anordnung handbetätigter Stellteile und die Höhe der Arbeitsebene zu berücksichtigen (EN 614-1). Siehe auch 5.2.6.

### 5.13.3 Vollautomatische Maschinen

#### 5.13.3.1 Zuführgurtförderer

Siehe 5.3.2.3.

#### 5.13.3.2 Rollenabspulvorrichtung

Siehe 5.3.4.

### **5.13.3.3 Elektrostatische Vorgänge**

Siehe 5.3.4.7.

### **5.13.3.4 Schneidvorrichtung**

Siehe 5.3.4.8.

### **5.13.3.5 Schrumpftunnel**

Siehe 5.15.

## **5.14 Sicherheitsanforderungen an Skin-Verpackungsmaschinen**

### **5.14.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Skin-Verpackungsmaschinen, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.14.2 Produktzuführung**

Siehe 5.3.2.

### **5.14.3 Produktaustragvorrichtung**

Siehe 5.3.5.

### **5.14.4 Standfestigkeit der Maschine**

Siehe 5.13.2.4.

### **5.14.5 Ergonomie**

Siehe 5.13.2.5.

## **5.15 Sicherheitsanforderungen an Schrumpftunnel und Heißwasser-Schrumpftanks**

### **5.15.1 Allgemeines**

Die in 5.2 und in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen und Maßnahmen gelten für Schrumpftunnel und Heißwasser-Schrumpftanks, an denen die entsprechenden Gefährdungen bestehen.

### **5.15.2 Produkttransportsystem**

Das Fördersystem ist entsprechend 5.2.9.2 zu sichern. Die lichte Maschenweite von Metallgewebeförderern darf im Durchmesser und nach allen Richtungen 5 mm nicht überschreiten.

Sind Zuführgurtförderer für den Tunnel und Auslaufgurtförderer der Einschlagmaschine identisch, muss der Integration der trennenden Schutzeinrichtungen besondere Sorgfalt gelten. Die Bedienungsanleitung muss geeignete Angaben zum korrekten Einbau der trennenden Schutzeinrichtungen enthalten.

### **5.15.3 Anforderungen zur Vermeidung von thermischen Gefährdungen**

Oberflächen, die zur Handhabung vorgesehen sind, dürfen eine Temperatur von 43°C nicht übersteigen.

Gegebenenfalls sind Kühlsysteme einzubauen, damit sichergestellt werden kann, dass die Verbrennungsschwelle weder durch die Packung noch durch Teile des Fördersystems überschritten wird.

Neben Eintritts- und Austrittsöffnung ist ein Warnsymbol wie in 5.2.3 beschrieben anzubringen. Die Öffnungen sind durch einen flexiblen Vorhang zu verschließen, um den Austritt von Wärme zu begrenzen, dem Produkt jedoch ungehinderten Durchgang zu gewähren. Die Heizungen im Tunnelinnern sind gegen zufälliges Berühren zu sichern.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen, die Zugang zu heißen Teilen gewähren, sind nach 5.2.1.3 zu verriegeln und die Energieversorgung zu allen Heizungen und Bewegungssystemen ist zu unterbrechen, wenn eine trennende Schutzeinrichtungen geöffnet ist.

Ist es zur Vermeidung von Brandgefahr oder Überhitzung des Förderers erforderlich, muss eine Abfahrfunktion eingebunden werden, die den Förderer nach dem Abschalten der Heizungsanlage für eine vorgegebene Zeitspanne weiterlaufen lässt. Andere Methoden zur Vermeidung der Gefährdung können angewendet werden, wenn sie gleich wirksam sind.

Die Temperatursteuerung muss über ein automatisches System erfolgen, das bei Störung die Energieversorgung zur Vermeidung von Überhitzung unterbricht.

Die Betriebsanleitung muss Informationen für die sichere Durchführung von Einstellung, Störungsbeseitigung und Instandhaltungsarbeiten enthalten, besonders wenn die Vorgehensweise das Öffnen oder Entfernen trennender Schutzeinrichtungen einschließt und dadurch der Zugang zu heißen Teilen ermöglicht wird.

Die Benutzerhinweise müssen den Einsatz von persönlicher Schutzeinrichtung empfehlen, wenn es unvermeidbar ist, heißen Teilen ausgesetzt zu sein.

#### 5.15.4 Produkt

Das Überhitzen von brennbaren und/oder explosiven Produkten, wie in den Richtlinien 94/55/EG und 67/548/EEG definiert, ist folgendermaßen zu vermeiden:

- a) Der Hersteller sollte Einzelheiten zur maximalen Betriebstemperatur der Ausrüstung, zur maximalen Wärmeabgabe der Heizungen und zur Mindestgeschwindigkeit des Transportbandes zur Verfügung stellen. Die Anweisungen sollten eine Beschreibung zum sicheren Einstellen der Maschine enthalten. Die Arbeitsanweisung sollte beim Einstellen der Transportbandgeschwindigkeit beginnen, dann den Betrieb der Maschine bei niedriger Temperatureinstellung behandeln und dann die schrittweise Temperaturerhöhung bis eine zufrieden stellende Schrumpfverpackung erreicht ist. Währenddessen sollte das Produkt überwacht werden, so dass es nicht überhitzen und z. B. seine Selbstentzündungstemperatur erreichen kann.
- b) Eine Abfahrfunktion ist zu integrieren, damit gewährleistet werden kann, dass alle Produkte vor dem Abschalten des Förderers ausgetragen werden;
- c) Im Notfall, z. B. bei Verlust der Hauptenergieversorgung, muss das Transportband mittels Reserveenergie (z. B. pneumatisch oder Batterie) bewegt werden, damit gewährleistet werden kann, dass alle Produkte vor dem Abschalten des Förderers ausgetragen werden;
- d) Alternativ dazu sollte der Tunnel oder Tank zu öffnen sein, um nach Trennung der Energieversorgung unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung Produkte entfernen zu können oder die schnelle Ableitung von Wärme zu ermöglichen;
- e) Bei erheblicher Brandgefahr sind automatische Kohlendioxid-Sprühgeräte oder andere geeignete Feuerlöschschrüstungen zu montieren;
- f) Zur Vermeidung von Brandgefahr ist unabhängig von der Thermostatsteuerung ein Sensor für hohe Temperaturen und eine damit verbundene Abschalteneinrichtung zu installieren, um das Risiko zu minimieren, dass das Produkt in Brand gerät;
- g) Zu Sicherheitsanforderungen bezüglich der Oberflächentemperatur von berührbaren Teilen der Maschine siehe 5.2.3.

### **5.15.5 Produktaustragvorrichtung**

Siehe 5.15.2 und 5.14.3.

Besteht das Risiko, dass die Temperatur des Produkts oder von Teilen des Fördersystems die in EN 563 festgelegten Verbrennungsschwellen übersteigt, sind Kühlvorrichtungen vorzusehen oder feststehende trennende Schutzeinrichtungen anzubringen. Ein Berühren sollte nur möglich sein, wo die Temperatur geringer ist als die Verbrennungsschwelle für die zu erwartende Berührungszeit.

## **6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen**

### **6.1 Allgemeines**

Ein Hersteller oder Lieferant, der Übereinstimmung mit dieser Norm beanspruchen möchte, muss zuerst prüfen, ob die Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen für die Maschine umgesetzt sind.

Falls nachfolgend nicht anderweitig bestimmt, müssen folgende Überprüfungsverfahren für jede Maschine eingehalten werden.

### **6.2 Visuelle Inspektion bei stillstehender Maschine**

#### **6.2.1 Mechanische Teile**

Nachprüfen, dass alle mechanischen Teile sicher befestigt sind und alle unnötigen scharfen Kanten beseitigt wurden.

#### **6.2.2 Pneumatische Systeme**

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

#### **6.2.3 Hydraulische Systeme**

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

#### **6.2.4 Elektrische Systeme**

Nachprüfen, dass die elektrische Ausrüstung und Installationen mit der in Abschnitt 18 von EN 60204-1:1997, beschriebenen technischen Dokumentation übereinstimmt.

#### **6.2.5 Trennende Schutzeinrichtungen**

Nachprüfen, dass sich alle trennenden Schutzeinrichtungen an ihrem Platz befinden und sicher befestigt sind. Nachprüfen, dass alle Verriegelungseinrichtungen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.

#### **6.2.6 Konstruktionsanforderungen**

Für jeden Maschinentyp ist nachzuprüfen, dass die in Abschnitt 5 festgelegten Konstruktionsmerkmale umgesetzt wurden.

Für jeden Maschinentyp ist nachzuprüfen, dass die für die zu verwendenden Packstoffe und das zu verpackende Produkt geeigneten Konstruktionsanforderungen beachtet wurden.

## **6.3 Messungen bei stillstehender Maschine**

### **6.3.1 Trennende Schutzeinrichtungen**

Für jeden Maschinentyp nachprüfen, dass das Verhältnis zwischen der Größe aller Öffnungen in den trennenden Schutzeinrichtungen und ihren Entfernungen von der nächstliegenden Gefahrstelle mit den Anforderungen aus dieser Norm und im Besonderen mit 5.2.1.4.2 und 5.2.1.4.3 übereinstimmt.

### **6.3.2 Elektrische Prüfungen**

Die in Abschnitt 19 von EN 60204-1:1997 beschriebenen Prüfungen müssen an jeder Maschine vor der Auslieferung durchgeführt werden.

## **6.4 Visuelle Inspektionen bei laufender Maschine**

### **6.4.1 Trennende Schutzeinrichtungen**

Bei laufender Maschine ist nachzuprüfen, dass die trennenden Schutzeinrichtungen den Sicherheitsanforderungen entsprechen.

### **6.4.2 Verriegelungseinrichtungen**

Nachprüfen der Funktionsfähigkeit aller Not-Aus-Einrichtungen und Verriegelungseinrichtungen. Nachprüfen, dass nach Betätigen einer Not-Aus-Einrichtung oder einer Verriegelungseinrichtung sämtliche Gefahr bringenden Bewegungen anhalten und die Maschine nicht ohne Rückstellen der NOT-AUS-Einrichtung oder der Verriegelungseinrichtungen und ohne beabsichtigten Anlaufbefehl wieder anläuft.

### **6.4.3 Ableitung gespeicherter Energie**

Für jeden Maschinentyp nachprüfen, dass gespeicherte Energie, z. B. aus pneumatischen Systemen oder Vorrichtungen, die sich unter Schwerkraft bewegen können, entweder automatisch abgeleitet wird, bevor der Zutritt zu Gefahrenbereichen erfolgt, oder durch für diesen Zweck vorgesehene Vorrichtungen sicher durchgeführt werden kann.

## **6.5 Messungen bei laufender Maschine**

### **6.5.1 Messung und Angabe der Geräuschemission**

Für jeden Maschinentyp ist eine Messung der Geräuschemissionswerte nach Anhang A dieser Norm durchzuführen.

### **6.5.2 Temperatur**

Für jeden Maschinentyp bei voll erwärmter Maschine nachprüfen, ob die Temperaturen der äußeren trennenden Schutzeinrichtungen nicht höher sind als die für die vorgesehenen Berührungszeiten und Werkstoffe in EN 563 angegebenen Grenzwerten für Verbrennungsschwellen (siehe 5.2.3). Alle Bereiche innerhalb der trennenden Schutzeinrichtungen der Maschine ermitteln, deren Temperatur die Verbrennungsschwellen überschreitet, damit sie in der Betriebsanleitung aufgeführt werden können und das Warnsymbol wie in Bild 21, 5.2.3 angebracht werden kann.

## **6.6 Überprüfungsverfahren**

Überprüfungsverfahren für die in Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 — Überprüfungsverfahren für in Abschnitt 5 ermittelte Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsanforderung	Visuelle Inspektion	Funktions-test	Messung	Berechnung	Sicherheitsanforderung	Visuelle Inspektion	Funktions-test	Messung	Berechnung
5.2.1	X	X	X		5.2.2	X	X	X	
5.2.3	X	X	X		5.2.4	X	X	X	X
5.2.5	X	X			5.2.6	X	X	X	X
5.2.7	X	X	X		5.2.8	X	X		
5.2.9	X	X	X		5.3.2	X	X		
5.3.3	X	X			5.4.3	X	X		
5.3.5	X	X			5.4.2	X	X		
5.4.3	X	X			5.4.4	X	X		
5.4.5	X	X			5.4.6	X	X	X	
5.4.7	X	X			5.4.8	X	X	X	
5.5.2	X	X			5.5.3	X	X		
5.5.4	X	X			5.5.5	X	X	X	
5.6.2	X	X			5.6.3	X	X		
5.6.4	X	X			5.6.5	X	X		
5.7.2	X	X			5.7.3	X	X		
5.7.4	X	X			5.7.5	X	X		
5.8.2	X	X			5.8.3	X	X		
5.8.4	X	X			5.8.5	X	X		
5.8.6	X	X	X	X	5.9.2	X	X		
5.9.3	X	X			5.9.4	X	X		
5.9.5	X	X			5.9.6	X	X		
5.10.2	X	X			5.10.3	X	X		
5.10.4	X	X			5.10.5	X	X		
5.11.2	X	X			5.11.3	X	X		
5.11.4	X	X			5.11.5	X	X		
5.12.2	X	X	X		5.12.4	X	X		
5.12.5	X	X	X		5.13.2	X	X	X	
5.13.3	X	X	X		5.14.2	X	X		
5.14.3	X	X			5.14.4	X	X		
5.14.5	X	X	X	X	5.15.2	X	X	X	
5.15.3	X	X	X		5.15.4	X	X	X	
5.15.5	X	X							

## 7 Benutzerinformation

### 7.1 Kennzeichnung

Die Maschinen müssen folgende Kennzeichnungen tragen:

- a) Name und Anschrift des Herstellers oder seines im Europäischen Wirtschaftsraum niedergelassenen Bevollmächtigten;
- b) Pflichtkennzeichnungen, sofern zutreffend (z. B. CE-Zeichen, Ex-Symbol für Geräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden können);
- c) Baujahr;
- d) Serien- oder Typbezeichnung, falls vorhanden;
- e) Serien-Nummer, falls vorhanden;
- f) Elektrische Kennzeichnungen wie in Abschnitt 17 von EN 60204-1:1997 aufgeführt. Siehe jene Norm zu sämtlichen Einzelheiten;
- g) erforderliche Bemessungsdaten für Hebeausrüstung, z. B. Tragkraft, sichere Nutzlast, Lastgrenzen, Schwerpunkt, Bruttogewicht.

### 7.2 Signale und Warnsymbole

Die Maschine muss mit den in Abschnitt 5 aufgeführten Symbolen und Piktogrammen versehen sein. Diese müssen wo immer möglich aus den in Abschnitt 5, EN 61310-1 und ISO 7000 dargestellten Symbolen und Piktogrammen ausgewählt werden. Werden andere Symbole oder Piktogramme verwendet, müssen diese so gewählt werden, dass keine Verwechslungsgefahr mit den in jenen Normen aufgeführten Symbolen und Piktogrammen besteht.

### 7.3 Betriebsanleitung

#### 7.3.1 Allgemeines

Die Betriebsanleitung muss sämtliche in 6.5 von EN ISO 12100-2:2003, aufgeführten Angaben enthalten, wenn die entsprechende Gefährdung besteht. Zusätzlich und im Besonderen muss die Betriebsanleitung folgende, für Einschlagmaschinen spezifische Angaben enthalten:

1. eine Wiederholung der auf der Maschine angebrachten Kennzeichnung wie in 7.1 festgelegt;
2. eine Beschreibung des vorgesehenen Verwendungszwecks der Maschine, z. B. Funktion der Maschine, dem zu verpackenden Produkt, Packstoffen, Packungsgrößen und Betriebsgeschwindigkeiten;
3. eine Zeichnung, die die Arbeitsplätze zeigt, die die Bedienpersonen voraussichtlich einnehmen werden;
4. Einzelheiten über sichere Zugangsmöglichkeiten zu höher gelegenen Maschinenbereichen. Eine Montagebeschreibung für mit der Maschine mitgelieferte Treppen und Arbeitsbühnen und die Spezifikation für Leitern oder andere temporäre Zugangsmöglichkeiten, die der Verwender für andere Zwecke als Betrieb, Reinigung oder regelmäßige Instandhaltung der Maschine vorsehen soll;
5. Prüfungen, die vor dem Erstbetrieb der Maschine durchgeführt werden sollten;
6. 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;
7. eine Beschreibung und Bedeutungserklärung aller an der Maschine angebrachten Warneinrichtungen, Zeichen oder Piktogramme sowie der von der Maschine erzeugten Warnsignale;

8. detaillierte Angaben zu den Steuerungssystemen, 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 Abschnitt 18 von EN 60204-1:1997 entsprechen;
9. Geräuschemissionsangabe nach Anhang A;
10. wenn zutreffend, Anweisungen, wie die Maschine zur Minimierung der Lärmemission zu installieren ist;
11. Spezifikation der in der Maschine zu verwendenden Flüssigkeiten, z. B. Schmieröl, Hydraulikflüssigkeit;
12. detaillierte Angaben zu Anforderungen an Ableitungsmaßnahmen und jeglichen Restrisiken durch Verschütten oder Austritt von Stoffen;
13. eine Aussage darüber, ob die Maschine für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet ist, oder nicht.

### **7.3.2 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 Betriebsanleitung Angaben zur Reinigung und Desinfektion der Maschine mit Einzelheiten zu geeigneten und ungeeigneten Reinigungs- und Desinfektionsstoffen enthalten. In der Betriebsanleitung muss die Nutzungsbeschränkung der Maschine für diese Produkte angegeben sein.

### **7.3.3 Verpackungsmaschinen für gefährliche Produkte**

Ist die Maschine für das Verpacken von gefährlichen Produkten vorgesehen, muss die Betriebsanleitung angeben, wie diese Materialien sicher gehandhabt werden können sowie die Nutzungsbeschränkungen der Maschine für diese gefährlichen Produkte darlegen, z. B. „Diese Maschine ist nicht geeignet für den Gebrauch mit Produkten, durch die eine explosive Atmosphäre entstehen kann,“ oder „Diese Maschine ist für das Verpacken von Produkten ausgelegt, die/die nicht..... sind“.

Werden von der Maschine schädigende Stäube, Rauche oder Dämpfe emittiert, muss der Hersteller Angaben zu einem geeigneten Absaugsystem für diese Stoffe machen, einschließlich der erforderlichen Luftgeschwindigkeit an der Emissionsstelle.

### **7.3.4 Heißeimeinrichtungen**

Die Betriebsanleitung muss beschreiben, wie das Heißeimsystem gefüllt, gereinigt und instand gehalten werden kann, ohne dass ein Risiko von Verletzungen oder Gesundheitsschäden besteht. Die Betriebsanleitung muss darauf hinweisen, wie wichtig es ist, die Temperatursteuerung auf einen für den verwendeten Klebstoff geeigneten Wert einzustellen.

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

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

### **7.3.5 Verfahrbare Maschine mit Rädern**

Für verfahrbare Maschinen mit Rädern ist in der Betriebsanleitung anzugeben, wie die Maschine sicher bewegt und vor Gebrauch stabilisiert werden kann.

### **7.3.6 Maschinen, die Hebevorrichtungen beinhalten**

Für Maschinen, die Hebevorrichtungen beinhalten, muss die Betriebsanleitung angeben, für welche Last die Hebevorrichtung ausgelegt ist, sowie die maximale Nutzlast und die maximale Masse von Hebezubehör.

## Anhang A (normativ)

### Geräusch-Testcode für Einschlagmaschinen — Genauigkeitsklassen 2 und 3

Anforderungen zur Bestimmung und Angabe von Geräuschemissionswerten — Genauigkeitsklasse 2 oder 3

#### A.1 Anwendungsbereich

Diese Regeln zur Bestimmung von Geräuschemissionen und zur Angabe von Geräuschemissionswerten gelten für in dieser Norm behandelte Einschlagmaschinen.

#### A.2 Begriffe

Die Begriffe müssen EN ISO 12001:1996, Abschnitt 3 entsprechen.

**Arbeitszyklus:** Die Zeitspanne, in der das Produkt von der Maschine bearbeitet wird, angefangen bei seinem Eintritt in die Maschine bis zu seinem Auslauf.

**Arbeitsplatz:** Ein vom Hersteller festgelegter Ort in der Nähe der Maschine, der dafür vorgesehen ist, von der Bedienperson eingenommen zu werden.

#### A.3 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz

Für jeden Maschinentyp muss der Hersteller den A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegel  $L_{pA}$  und  $L_{pC,peak}$  an den in Tabelle A.2 aufgeführten Arbeitsplätzen und festgelegten Orten bestimmen.

Der A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz  $L_{pA}$  muss in Übereinstimmung mit EN ISO 11201:1995 oder EN ISO 11204:1995 Genauigkeitsklasse 2 bestimmt werden. Ist eine Übereinstimmung mit den Anforderungen für Genauigkeitsklasse 2 nicht möglich, sind EN ISO 11202:1995 oder EN ISO 11204:1995, Genauigkeitsklasse 3, anzuwenden.

Bei Anwendung von EN ISO 11202:1995 ist ein Wert von 2,57 dB als geschätzte örtliche Umgebungskorrektur zu verwenden, sofern der berechnete Wert für  $K_3$  2,57 dB übersteigt.

Bei Verwendung von EN ISO 11204, Genauigkeitsklasse 3, ist ein örtlicher Umgebungskorrekturwert  $K_3$  anzuwenden wie in Tabelle A.1 festgelegt.

An Einschlagmaschinen mit typischen Arbeitsplätzen für Bedienpersonen muss die Messung am üblichen Arbeitsplatz der Bedienperson in Abwesenheit der Bedienperson erfolgen.

Tabelle A.1 — Festlegung von  $K_3$  (auf Grundlage von  $K_2$ )

$z$	$K_3$ dB
$z \leq 0,2$	7
$0,2 < z \leq 1$	$K_3 = -10 \lg(z)$
$z > 1$	0
<p><b>wobei</b></p> $z = 1 - (1 - 10^{-0,1K_2}) \cdot 10^{-0,1DI'}$ , $DI' = L'_p - \overline{L'_p}$ <p>und mit <math>K_2</math> der durchschnittliche Umgebungsindikator für die Messoberfläche <math>S</math> für die <math>\overline{L'}</math> bestimmt wurde (siehe Anhang A von EN ISO 3744:1995 oder von EN ISO 3746:1995).</p>	

#### A.4 Bestimmung des Schalleistungspegels

Der A-bewertete Schalleistungspegel  $L_{WA}$  muss nach EN ISO 3744, EN ISO 9614-2:1996, Genauigkeitsklasse 2, oder EN ISO 3747:2000, Genauigkeitsklasse 2 bestimmt werden. Ist eine Übereinstimmung mit diesen Normen nicht möglich, sind EN ISO 3746, EN ISO 9614-2:1996, Genauigkeitsklasse 3, oder EN ISO 3747:2000, Genauigkeitsklasse 3 anzuwenden.

#### A.5 Aufstellungs- und Montagebedingung

Die Aufstellungs- und Montagebedingungen müssen sowohl für die Bestimmung des Schalleistungspegels als auch des Emissions-Schalldruckpegels an festgelegten Orten und für Angabezwecke identisch sein.

Es kann darauf geachtet werden, dass sämtliche an der Maschine angeschlossenen elektrischen Leitungen, Rohrleitungen oder Luftleitungen keine nennenswerte Schallenergie abgeben.

Die Maschine muss zu Messzwecken auf einer Schall reflektierenden Ebene, entweder im Freien (z. B. einem Parkplatz) oder in einem Raum mit dem erforderlichen freien Schallfeld über der reflektierenden Ebene aufgestellt werden.

Die Prüfumgebung hat die Anforderungen der in A.3 und 0 angegebenen Grundnormen für die angewandte Genauigkeitsklasse zu erfüllen.

#### A.6 Betriebsbedingungen

Die Betriebsbedingungen müssen sowohl für die Bestimmung des Schalleistungspegels als auch des Emissions-Schalldruckpegels an festgelegten Orten und für Angabezwecke identisch sein.

Die Messungen müssen bei Trockenlauf und/oder mit dem Produkt und Packstoff, wofür die Maschine vorgesehen ist, durchgeführt werden. Ist dies nicht möglich, z. B. weil das Produkt gefroren ist, muss die Maschine mit einem Ersatzprodukt gemessen werden, von dem die gleichen Geräuschemissionen wie von dem festgelegten Produkt ausgehen. Die Produktspezifikation muss angegeben werden.

Die Messzeit zur Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels sowie des Schalleistungspegels muss 30 s betragen und mindestens 5 Betriebszyklen beinhalten.

An Einschlagmaschinen mit typischen Arbeitsplätzen für Bedienpersonen muss die Messung des Schalleistungspegels am üblichen Arbeitsplatz der Bedienperson in Abwesenheit der Bedienperson mit dem auf die Maschinenoberfläche ausgerichteten Mikrofon erfolgen. Die Höhe der Messposition muss 1,6 m über der reflektierenden Ebene liegen und alle Messungen müssen in einer horizontalen Entfernung von 1 m von der Maschine vorgenommen werden.

Die Betriebsbedingungen der Maschinen sind in **Tabelle A.2** beschrieben und festgelegt.

**Tabelle A.2 — Typische Arbeitsplätze für die Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels und Betriebsbedingungen für alle Schallemissionsmessungen**

<b>Maschine</b>	<b>Arbeitsplätze, an denen die Geräuschemission zu messen ist</b> (für alle Messpunkte gilt eine Höhe von 1,6 m über dem Boden)	<b>Betriebsbedingungen für die Messung</b>
Banderoliermaschine	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)
Schrumpffolien-Einschlagmaschine, Stretchfolien-Einschlagmaschine	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)
Spiraleinschlagmaschine	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)
Falteinschlagmaschine	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)
Einschlagmaschine für ein extrudiertes Produkt	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt
Dreheinschlagmaschine	Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung	Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (Bonbons)

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

<p><b>Maschine</b></p>	<p><b>Arbeitsplätze, an denen die Geräuschemission zu messen ist</b> (für alle Messpunkte gilt eine Höhe von 1,6 m über dem Boden)</p>	<p><b>Betriebsbedingungen für die Messung</b></p>
<p>Falteinschlagmaschine</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand vom Handrad Pos. 3: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 4: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>Falteinschlagmaschine mit Siegelung</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand vom Handrad Pos. 3: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 4: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>Rolleneinschlagmaschine</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>Folien-, Band-, Plissiereinschlagmaschine</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>Stretchfolieneinschlagmaschine</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>halbautomatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand von der Siegelvorrichtung Pos. 2: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung des Schrumpftunnels</p>	<p>Maschinenlauf ohne Produkt</p>
<p>automatische Einschlagmaschine mit Winkelschweißung</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2 in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung des Schrumpftunnels Pos. 4: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung des Schrumpftunnels</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit mit typischem Produkt (aus der vorgesehenen Produktpalette ist das Produkt auszuwählen, das die höchste Geräuschemission verursacht)</p>
<p>Skin-Verpackungsmaschine</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand von vom Steuerpult</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit ohne Produkt</p>
<p>Schrumpftunnel, Heißwasser-Schrumpftank</p>	<p>Pos. 1: in 1 m Abstand vom Steuerpult Pos. 2: in 1 m Abstand von der Einlauföffnung Pos. 3: in 1 m Abstand von der Auslauföffnung</p>	<p>Maschinenlauf bei Höchstgeschwindigkeit ohne Produkt</p>

## A.7 Messunsicherheiten

Die Vergleichsstandardabweichung  $\sigma_R$  wird erwartet wie in Tabelle A.3 aufgezeigt.

**Tabelle A.3 — Zu erwartende Vergleichsstandardabweichungen  $\sigma_R$**

Angewandte Norm, Genauigkeitsklasse	$\sigma_R$ [dB]
EN ISO 11201	0,5 – 1,5
EN ISO 11204:1995 Genauigkeitsklasse 2	0,5 – 2,5
EN ISO 11202	bis zu 4
EN ISO 11204:1995, Genauigkeitsklasse 3	bis zu 5
EN ISO 3744	0,5 – 1,5
EN ISO 9614-2:1996, Genauigkeitsklasse 2	0,5 – 1,5
EN ISO 3747:2000, Genauigkeitsklasse 2	0,5 – 1,5
EN ISO 3746	bis zu 4
EN ISO 9614-2:1996, Genauigkeitsklasse 3	bis zu 4
EN ISO 3747:2000, Genauigkeitsklasse 3	bis zu 4

## A.8 Informationen, die aufgezeichnet werden müssen

Die Informationen, die aufgezeichnet werden müssen, umfassen alle in diesem Geräusch-Testcode festgelegten technischen Anforderungen und müssen mit den Anforderungen der in A.3 und 0 angegebenen Grundnormen übereinstimmen. Jegliche Abweichungen von diesem Geräusch-Testcode und/oder den angewandten Grundnormen für die Messung von Geräuschemissionen sowie deren technische Ursachen müssen aufgezeichnet werden.

## A.9 Informationen, über die berichtet werden muss

Die Information, die in den Geräuschmessbericht aufzunehmen ist, hat mindestens die Angaben zu enthalten, die der Hersteller zur Ausarbeitung der Geräuschemissionsangabe oder der Verwender zur Überprüfung der angegebenen Werte benötigt.

Folgende Mindestangaben müssen enthalten sein:

- Herstelleridentifikation, Maschinentyp, Maschinenmodell, Seriennummer und Baujahr;
- Ort und Datum der Prüfung und beteiligtes Personal;
- Verweis auf die angewendeten Grundnormen und Grad der Reproduzierbarkeit;
- Beschreibung der Aufstellungs- und Betriebsbedingungen;
- Art der während der Messung verwendeten Produkte und Materialien und deren spezifische Eigenschaften;
- Position der Arbeitsplätze und anderer festgelegter Orte;
- Beschreibung der Mikrofonpositionen (Arbeitsplatz und andere festgelegte Orte);
- Beschreibung des Messinstrumentes und Kalibrierungsjahr;

- Beschreibung des Prüfraumes/der Prüfumgebung durch Fremdgeräusch- und Umgebungskorrekturen;
- bestimmte Emissionswerte:
  - $L_{pA}$ ;
  - $L_{pC,peak}$ , falls an er irgendeinem Arbeitsplatz 130 dB überschreitet;
  - $L_{WA}$ , falls  $L_{pA}$  an irgendeinem Arbeitsplatz 85 dB überschreitet;
- Bestätigung, dass sämtliche Anforderungen dieses Geräusch-Testcodes erfüllt wurden, oder, wenn dies nicht der Fall ist, Angabe aller nicht erfüllten Anforderungen. Sämtliche nicht erfüllte Anforderungen müssen spezifiziert werden, Abweichungen von Anforderungen sowie deren technische Ursachen müssen angegeben werden;
- genaue Angabe der Gründe für die Verwendung von Messverfahren der Genauigkeitsklasse 3, falls die Verfahren nach Genauigkeitsklasse 2 nicht angewandt wurden.

**A.10 Angabe und Überprüfung von Geräuschemissionswerten**

Die Angabe von Geräuschemissionswerten muss als Zwei-Wert-Geräuschemissionsangabe nach EN ISO 4871 erfolgen. Sie muss die Geräuschemissionswerte  $L$  ( $L_{pA}$  und  $L_{WA}$ ) und die entsprechende Unsicherheit  $K$  ( $K_{pA}$  und  $K_{WA}$  wie in Tabelle A.4 angegeben) nach Abschnitt A.9 dieses Geräusch-Testcodes angeben.

Die Werte für die Unsicherheiten  $K_{pA}$  und  $K_{WA}$  werden wie in Tabelle A.4 angegeben, erwartet.

**Tabelle A.4 — Zu erwartende Unsicherheiten**

Norm	Genauigkeitsklasse 2	Genauigkeitsklasse 3
EN ISO 11204	$K_{pA} = 3$ dB	$K_{pA} = 4$ dB
EN ISO 11202		$K_{pA} = 6$ dB
EN ISO 3744	$K_{WA} = 3$ dB	

Der Geräuschemissionswert ist auf das nächste Dezibel zu runden.

Die Geräuschemissionsangabe muss ausdrücklich erklären, dass die Emissionswerte nach den Festlegungen dieses Geräusch-Testcodes sowie der in A.3 und 0 dieses Geräusch-Testcodes aufgeführten Grundnormen gemessen wurden. Entspricht diese Aussage nicht der Wahrheit, muss die Geräuschangabe deutlich aus-sagen, welches die Abweichungen von diesem Geräusch-Testcode und/oder von den Grundnormen sind.

Die oben aufgeführten Informationen müssen sowohl in der Betriebsanleitung als auch der Verkaufsdokumentation angegeben werden.

Ein Beispiel für eine Geräuschemissionsangabe entsprechend Anhang B.2 von EN ISO 4871:1996, ist in Tabelle A.5 gegeben.

Tabelle A.5 — Beispiel für eine Geräuschemissionsangabe (die Werte in dieser Tabelle sind Beispiele)

Einschlagmaschine		
Typ: ..., Modell: ... Seriennummer ...		
Angegebene Zwei-Wert-Geräuschemissionswerte in Übereinstimmung mit EN ISO 4871		
	Beladen	Trockenlauf
Gemessener A-bewerteter Emissions-Schalldruckpegel $L_{pA}$ (Bezugsschalldruck 20 $\mu$ Pa) am Arbeitsplatz in dB	92	89
Unsicherheit $K_{pA}$ in dB	3	3
Gemessener A-bewerteter Schalleistungspegel $L_{WA}$ (Bezugsschalldruck 1 pW) in dB	97	95
Unsicherheit $K_{WA}$ in dB	3	3
Werte ermittelt in Übereinstimmung mit EN ISO 11204, EN ISO 3744		
ANMERKUNG Die Summe eines gemessenen Schallemissionswertes und der zugehörigen Unsicherheit stellt eine Obergrenze des Wertebereichs dar, der bei Messungen wahrscheinlich ist.		

ANMERKUNG In der Geräuschemissionsangabe können zusätzliche Geräuschemissionswerte aufgeführt werden.

Wird eine Überprüfung durchgeführt, so muss diese in Übereinstimmung mit EN ISO 4871 unter Anwendung der gleichen Montage-, Aufstellungs- und Betriebsbedingungen durchgeführt werden, wie bei der Erstbestimmung der Geräuschemissionswerte.

## Anhang B (normativ)

### Methoden zur Sicherung kleiner und mittelgroßer Öffnungen

Die nachfolgend aufgelisteten Methoden zum Sichern von Öffnungen können angewendet werden, wenn aus Platzmangel die in 5.2.1.4.2 und 5.2.1.4.3 geforderten Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden können.

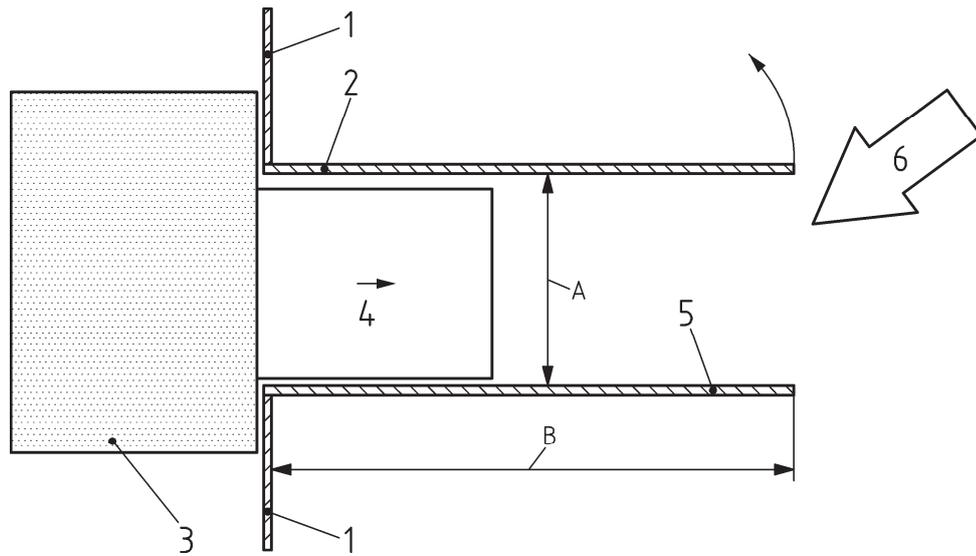
**Tabelle B.1 — Sicherheitsabstände für alternative Sicherungsmethoden**

Maße in Millimeter

Höhe der Öffnung (A)	> 20 bis 30	> 30 bis 40	> 40 bis 60	> 60 bis 120	> 120 bis 220	> 220 bis 240	> 240 bis 400
Maß	Sicherheitsabstände						
B	230	350	450	550	850	850	850
C	230	250	300	400	500	550	550
D	230	230	230	230	230	230	230
E	5	5	5	5	5	5	5

#### B.1 Verriegelte trennende Schutzeinrichtung

Diese beinhaltet eine verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung entsprechend 5.2.1.3. Die Verriegelungseinrichtung muss 5.2.1.5 entsprechen und ist so zu verriegeln, dass im Falle einer Auslösung die Gefahr bringende Bewegung innerhalb von 0,5 s anhält und/oder in eine sichere Stellung zurückfährt. Für diese Art von Einrichtung können die Sicherheitsabstände in Zeile B von Tabelle B.1 angewendet werden. Siehe Bild B.1 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung. Soweit möglich muss die verriegelte trennende Schutzeinrichtung so gestaltet sein, dass es nicht möglich ist, Gegenstände darauf abzulegen, wodurch die Schutzeinrichtung unwirksam wird, und die Betriebsanleitung muss den Verwender davor warnen, dass die Schutzeinrichtung ihre Schutzfunktion verlieren kann, falls ein schwerer Gegenstand darauf gelegt wird.



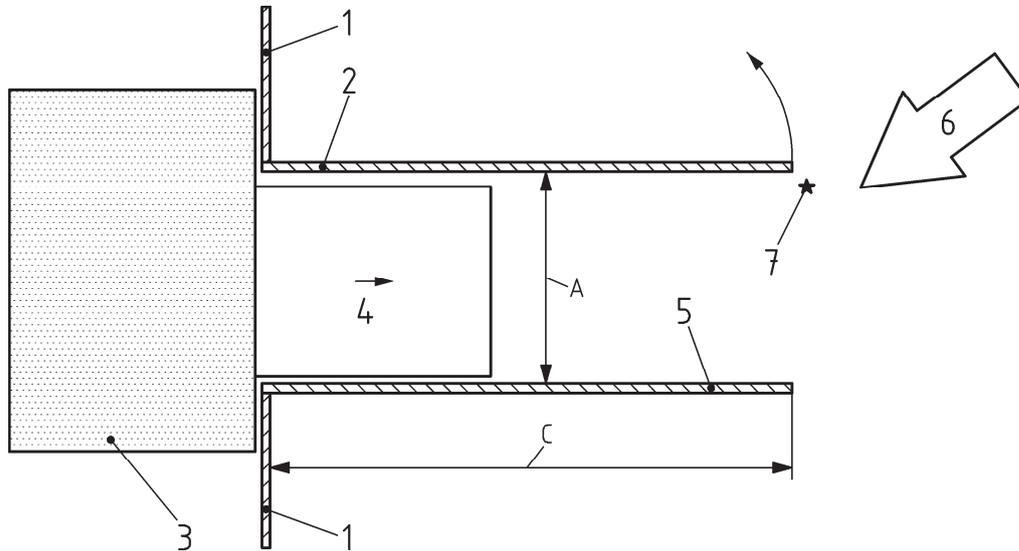
### Legende

- 1 feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung
- 3 Gefahrbereich
- 4 Produkt
- 5 Förderer
- 6 Annäherung an den Gefahrbereich

**Bild B.1 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung**

## B.2 Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit berührungslos wirkender Schutzeinrichtung

Wird zusätzlich zu der in B.1 beschriebenen verriegelten Schutzeinrichtung eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) in Übereinstimmung mit 5.2.7.2 dieser Norm eingesetzt, können die Sicherheitsabstände in Zeile C von Tabelle B.1 angewendet werden. Siehe Bild B.2 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit BWS



### Legende

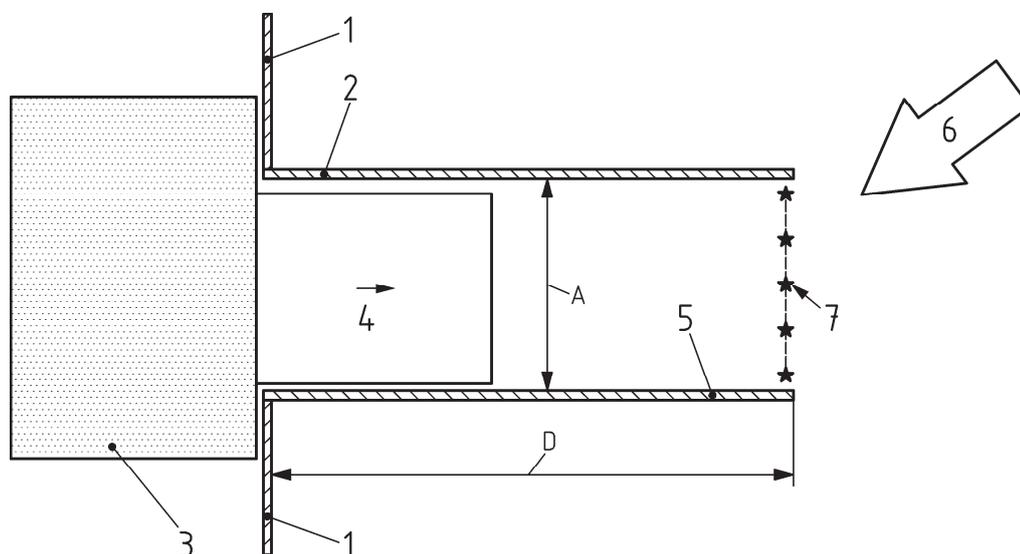
- 1 feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung
- 3 Gefahrbereich
- 4 Produkt
- 5 Förderer
- 6 Annäherung an den Gefahrbereich
- 7 BWS

**Bild B.2 — Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit BWS**

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) kann während des Durchlaufs einer Packung überbrückt werden, vorausgesetzt, das Überbrückungssystem erfüllt die Anforderungen aus Anhang C.

### B.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) mit Annäherungsfunktion

Diese Schutzeinrichtung umfasst eine oder mehrere berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) nach B.2, die die gesamte Öffnung überwachen. Über das Steuersystem muss sichergestellt sein, dass Gefahr bringende Maschinenbewegungen anhalten sobald ein Objekt im Gefahrenbereich erkannt wird. In diesem Fall können die Sicherheitsabstände in Zeile D von Tabelle B.1 angewendet werden. Siehe Bild B.3.



#### Legende

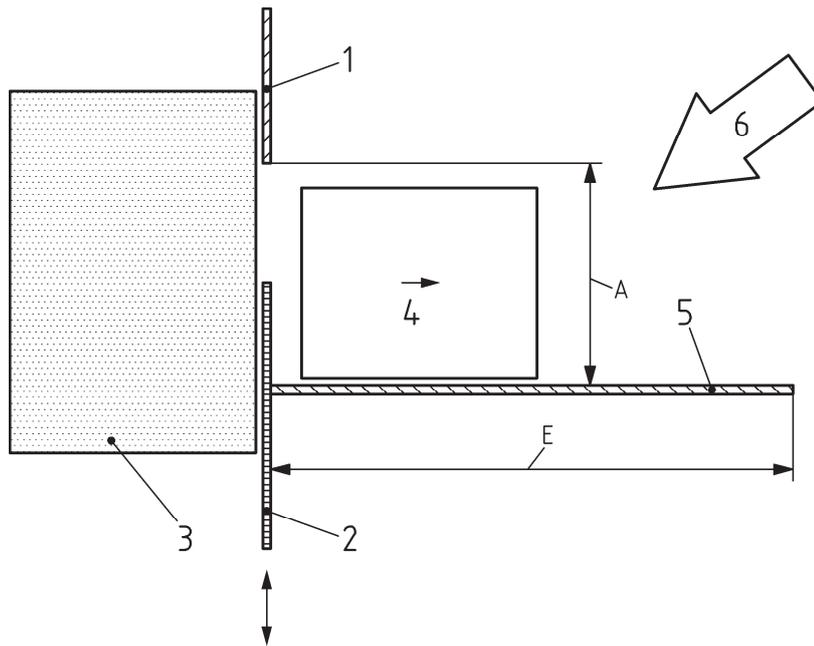
- 1 feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 verriegelte tunnelförmige trennende Schutzeinrichtung
- 3 Gefahrenbereich
- 4 Produkt
- 5 Förderer
- 6 Annäherung an den Gefahrenbereich
- 7 BWS Feld/Modul

**Bild B.3 — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) mit Annäherungsfunktion**

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) kann während des Durchlaufs einer Packung überbrückt werden, vorausgesetzt, das Überbrückungssystem erfüllt die Anforderungen aus Anhang C.

## B.4 Automatische trennende Schutzeinrichtung

Diese trennende Schutzeinrichtung wird unabhängig von anderen an der Maschine stattfindenden Bewegungen angetrieben. Sie bewegt sich nach Ende des Transportzyklus vor Beginn einer Gefahr bringenden Bewegung an ihren Platz. Sie muss mit der Maschine verriegelt sein damit gewährleistet ist, dass Gefahr bringende Bewegungen nicht anlaufen können, wenn die trennende Schutzeinrichtung nicht in Schutzstellung ist. Die trennende Schutzeinrichtung ist entweder entsprechend 5.2.1.2 sicher zu gestalten oder mit einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung nach EN 1760-2 zu versehen, die in einen Steuerkreise der Kategorie 3 nach EN 954-1:1996 integriert ist, die die Bewegung der trennenden Schutzeinrichtung anhält, wenn sich jemand oder etwas in ihrem Bewegungsweg befindet. In diesem Fall können die Sicherheitsabstände in Zeile E von Tabelle B.1 angewendet werden. Siehe Bild B.4.



### Legende

- 1 feststehende trennende Schutzeinrichtung
- 2 automatische trennende Schutzeinrichtung
- 3 Gefahrenbereich
- 4 Produkt
- 5 Förderer
- 6 Annäherung an den Gefahrenbereich

**Bild B.4 — Automatische trennende Schutzeinrichtung**

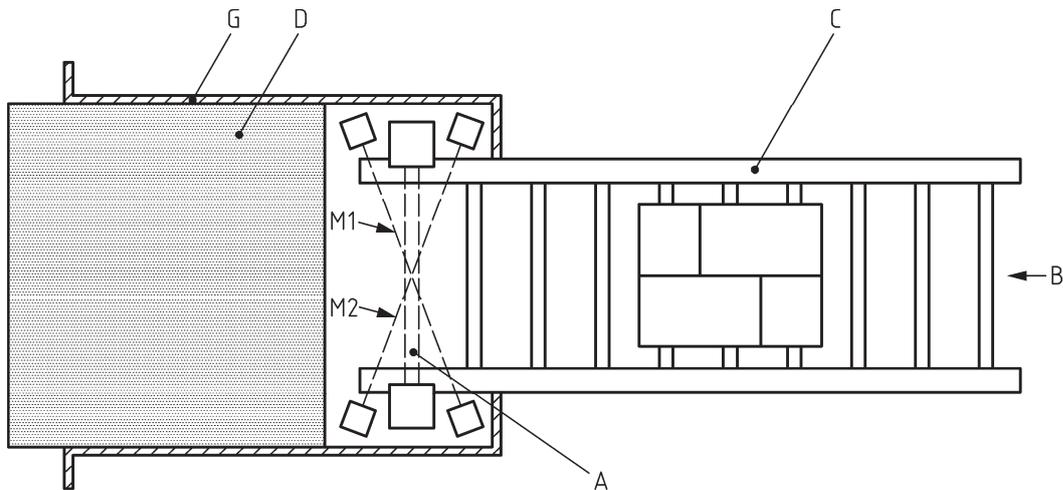
## Anhang C (normativ)

### Überbrücken der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)

Gegebenenfalls ist es notwendig, dass die Signale aus berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) ignoriert oder „überbrückt“ werden müssen, damit Packungen in die Maschine einlaufen oder aus der Maschine auslaufen können. Das Überbrücken ist eine Funktion des Steuerungssystem, mit dem die Sicherheitsfunktion einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) außer Kraft gesetzt wird, solange eine Packung an der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) vorbeiläuft. Die Steuereinrichtungen für die Überbrückungsfunktion müssen 5.9 von EN 954-1:1996 und den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Eine Überbrückung darf nur zu einem Zeitpunkt während des Betriebszyklus erfolgen, wenn die Sicherheit durch Alternativmaßnahmen erreicht wird, zum Beispiel wenn die Packung den Zugang/Zugriff zum Gefahrenbereich versperrt.
- Ein Überbrücken hat vollautomatisch und unabhängig vom Eingreifen durch eine Bedienerperson zu erfolgen. Es ist nicht gestattet, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) von Hand zu unterdrücken oder zu umgehen.
- Das Auslösen der Überbrückungsfunktion darf nicht von einem einzigen elektrischen Signal und nicht vollständig von Softwaresignalen abhängen.
- Signale zur Überbrückung, die nicht in korrekter Abfolge auftreten dürfen entweder einen Überbrückungszustand nicht zulassen oder müssen einen Nothalt/Sicherheitsstopp der Maschine zur Folge haben.
- Die Sicherheitsfunktion der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) muss unmittelbar nach Durchlaufen der erkannten Packung durch das Detektorfeld automatisch reaktiviert werden.
- Stoppt die Packung während des Durchlaufs durch die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS), muss die Überbrückungsfunktion ausgesetzt und über das Steuersystem ein Nothalt der Maschine ausgelöst werden. Eine manuelle Steuerung, die ausschließlich den Betrieb des erforderlichen Förderers ermöglicht, ist vorzusehen, damit die Ladung entfernt werden kann. Ein Wiederanlauf der Maschine darf erst nach Erreichen eines sicheren Zustandes durch eine bewusste Aktion/Tätigkeit möglich sein.

Bild C.1 — Anordnung der Überbrückungseinrichtung von BWS zeigt ein Beispiel für eine Überbrückungseinrichtung.



**Legende**

- A berührungslos wirkende Hauptschutzeinrichtung
- B Bewegungsrichtung der Packung
- C Packungs-/Produktförderer
- D Gefahrbereich
- G trennende Schutzeinrichtungen
- M1, M2 Überbrückungs-BWS

**Bild C.1 — Anordnung der Überbrückungseinrichtung von BWS**

## **Anhang ZA** (informativ)

### **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie für Maschinen 98/37/EG**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates erarbeitet, das CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde um eine Möglichkeit vorzusehen, mit den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie für Maschinen 98/37/EG nach dem neuen Ansatz, geändert durch Richtlinie 98/79/EG übereinzustimmen.

Sobald diese Norm im offiziellen Mitteilungsblatt der Europäischen Gemeinschaften unter jener Richtlinie veröffentlicht und in mindestens einem Mitgliedstaat als nationale Norm in Kraft gesetzt wurde, bewirkt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm, innerhalb des Geltungsbereichs dieser Norm, die Annahme der Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen jener Richtlinie und damit zusammenhängender EFTA-Bestimmungen.

**WARNUNG** — Andere Anforderungen und andere EU-Richtlinien können auf das Produkt/die Produkte anwendbar sein, die unter den Geltungsbereich dieser Norm fallen.

## Literaturhinweise

- [1] ISO 13849-1:1999, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*
- [2] EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*
- [3] EN 415-2, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel*
- [4] EN 415-3, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 3: Form-, Füll- und Verschleißmaschinen*
- [5] EN 1005-1, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1: Begriffe*
- [6] EN 1005-4, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschine*
- [7] EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999)*
- [8] EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:1995)*
- [9] CLC/TS 61496-2, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten (AOPD) (IEC 61496-2:1997)*
- [10] CLC/TS 61496-3, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2001)*
- [11] EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- [12] EN ISO 13849-2, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003)*
- [13] EN ISO 14163, *Akustik — Leitlinien für den Schallschutz durch Schalldämpfer (ISO 14163:1998)*
- [14] EN 614-2:2000, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*
- [15] EN 415-7, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 7: Sammelpackmaschinen*
- [16] EN 61508 (alle Teile), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*