

Sicherheit von Verpackungsmaschinen

Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte
formstabile Packmittel
Deutsche Fassung EN 415-2 : 1999

DIN**EN 415-2**

ICS 55.200

Safety of packaging machines –
Part 2: Pre-formed rigid container packaging machines;
German version EN 415-2 : 1999
Sécurité des machines d'emballage –
Partie 2: Machines d'emballage pour contenants rigides préformés;
Version allemande EN 415-2 : 1999

Die Europäische Norm EN 415-2 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 415-2 : 1999 wurde am 14. November 1998 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 1 „Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel“ des Technischen Komitees 146 „Verpackungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm EN 415-2.

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

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (bisher 89/392/EWG mit Änderungen) an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die vorgelegte Norm ersetzt ab dem Zeitpunkt der Bezeichnung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften als harmonisierte Europäische Norm zusammen mit der EG-Maschinenrichtlinie und den weiteren zitierten Europäischen Normen die für die Maschinen bisher in der Unfallverhütungsvorschrift VBG 76 „Verpackungs- und Verpackungshilfsmaschinen“ festgelegten Anforderungen an Bau und Ausrüstungen (die jedoch weiterhin für alte Maschinen gelten).

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN-Normen veröffentlicht worden.

Fortsetzung 51 Seiten EN

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Sicherheit von Verpackungsmaschinen
Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte
formstabile Packmittel

Safety of packaging machines – Part 2: Pre-formed rigid
container packaging machines

Sécurité des machines d'emballage – Partie 2: Machines
d'emballage pour contenants rigides préformés

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 14. November 1998 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	5.1.4 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Lärm	12
0 Einleitung	3	5.1.5 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Vibration	12
1 Anwendungsbereich	3	5.1.6 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Strahlung	12
2 Normative Verweisungen	4	5.1.7 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Produkte und Substanzen	12
3 Begriffe	5	5.1.8 Sicherheitsanforderungen hinsichtlich ergonomischer Prinzipien	12
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	6	5.1.9 Sicherheitsanforderungen bei Kombinationen von Gefährdungen	12
4.1 Allgemeine Gefährdungen	6	5.1.10 Sicherheitsanforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen bei Störungen in der Energieversorgung	12
4.1.1 Mechanische Gefährdungen	6	5.1.11 Sicherheitsanforderungen, die eine sichere Anpassung der Maschine an unterschiedlich große Behälter oder Etiketten gewährleisten	13
4.1.2 Elektrische Gefährdungen	7	5.1.12 Sicherheitsanforderungen an die Steuerungseinrichtungen	13
4.1.3 Thermische Gefährdungen	7	5.2 Maschinenspezifische Sicherheitsanforderungen	13
4.1.4 Gefährdungen durch Lärm	7	5.2.1 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Füllmaschinen (andere als Faß- und KEG-Füllmaschinen)	13
4.1.5 Gefährdungen durch Vibration	7	5.2.2 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kappen-, Kapsel- und Deckel-Verschleißmaschinen	14
4.1.6 Gefährdungen durch Strahlung	7	5.2.3 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Behälter-Waschmaschinen (andere als Faß- und KEG-Waschmaschinen)	14
4.1.7 Gefährdungen durch Produkte und Substanzen, die abgefüllt oder zur Reinigung bzw. Sterilisation benutzt werden	7	5.2.4 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Linear- und Rotations-Rinser sowie Ausblasmaschinen	15
4.1.8 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien	7	5.2.5 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Etikettier-, Ausstattungs-, Codier- und Markiermaschinen	15
4.1.9 Kombinationen von Gefährdungen	7	5.2.6 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kapselabhebe- und Kappenentschraubmaschinen	15
4.1.10 Gefährdungen durch Störungen in der Energieversorgung	8	5.2.7 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Behälter-Inspektions- und Auswurfmaschinen	15
4.1.11 Gefährdungen durch falsch angebrachte oder fehlende trennende Schutzeinrichtungen an Maschinen, die unterschiedlich große Behälter oder Etiketten aufnehmen	8	5.2.8 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Flaschenkorken-Verdrahtungsmaschinen	15
4.1.12 Gefährdungen durch Fehler im Steuersystem	8	5.2.9 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Maschinen zum kombinierten Reinigen, Kontrollieren, Füllen, Verschließen und Etikettieren von Behältern	16
4.2 Maschinenspezifische Gefährdungen	8	5.2.10 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Maschinen zum Überschieben, Wenden, Reinigen und Füllen von Fässern und KEGs (ausgenommen mehrbahnige Anlagen)	16
4.2.1 Gefährdungen an Füllmaschinen (anderen als Faß- und KEG-Füllmaschinen)	8	5.2.11 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Einpack-, Auspack-, Vereinzelungs- und Aufrichtmaschinen	17
4.2.2 Gefährdungen an Kappen-, Kapsel- und Deckel-Verschleißmaschinen	8	5.2.12 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an drucklose Pasteurisiert- und Rückkühlmaschinen	17
4.2.3 Gefährdungen an Behälter-Waschmaschinen	8	5.2.13 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an kontinuierlich arbeitende vertikale und horizontale Sterilisiermaschinen	17
4.2.4 Gefährdungen an Linear- und Rotations-Rinser sowie Ausblasmaschinen	9	6 Verifikation der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	17
4.2.5 Gefährdungen an Etikettier-, Ausstattungs-, Codier- und Markiermaschinen	9	7 Benutzerinformation	20
4.2.6 Gefährdungen an Kapselabhebe- und Kappenentschraubmaschinen	9	7.1 Allgemeines	20
4.2.7 Gefährdungen an Behälter-Inspektions- und Auswurfmaschinen	9	7.2 Signale und Warnhinweise	20
4.2.8 Gefährdungen an Flaschenkorken-Verdrahtungsmaschinen	9	7.3 Begleitende Dokumente	20
4.2.9 Gefährdungen an Maschinen zum kombinierten Reinigen, Kontrollieren, Füllen, Verschließen und Etikettieren von Behältern	9	7.4 Mindestkennzeichnung	21
4.2.10 Gefährdungen an Maschinen zum Überschieben, Wenden, Reinigen und Füllen von Fässern und KEGs (ausgenommen mehrbahnige Anlagen)	9		
4.2.11 Gefährdungen an Einpack-, Auspack-, Vereinzelungs- und Aufrichtmaschinen	9		
4.2.12 Gefährdungen an drucklosen Pasteurisiert- und an Rückkühlmaschinen	9		
4.2.13 Gefährdungen an vertikalen und horizontalen Sterilisiermaschinen	9		
5 Liste der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	9		
5.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen	10		
5.1.1 Sicherheitsanforderungen bei mechanischen Gefährdungen	10		
5.1.2 Sicherheitsanforderungen bei elektrischen Gefährdungen	11		
5.1.3 Sicherheitsanforderungen bei thermischen Gefährdungen	11		

	Seite		Seite
Bilder		Anhänge	
Bild 1	Typischer Plan einer Flaschen-Abfüllanlage 22	Anhang A (informativ) Lärm-Testcode 42	
Bild 2	Typischer Plan einer Dosen-Abfüllanlage für Getränke 24	Anhang B (informativ) Kennzeichnende Lärmpegel für den Glasflaschen-Abfüllprozeß 45	
Bild 3	Typischer Plan einer KEG-Abfüllanlage 26	Anhang C (informativ) Leitfaden für Sicherheitsanforderungen im Zusammenhang mit den abgefüllten Substanzen 47	
Bild 4	Schema einer Gegendruck-/Vakuum-/Füllmaschine 28	Anhang D (informativ) Leitfaden für Sicherheitsanforderungen im Zusammenhang mit Hygiene-Aspekten 47	
Bild 5	Schema der Gefährdungen durch Behälter, Füllventile, Trennbleche, Hubstempel, Hubzylinder, Nockenlaufbahnen und Laufrollen bei Füllmaschinen 30	Anhang E (informativ) Leitfaden für Sicherheitsanforderungen im Zusammenhang mit Hygiene-Prinzipien 48	
Bild 6	Schema einer Einend-Flaschenwaschmaschine 32	Anhang F (informativ) Beispiele zur Verhinderung des Zugangs durch Behältereinlauf- und -auslaufstellen an Faß- und KEG-Schiebe-, Wende-, Wasch- und Füllmaschinen 48	
Bild 7	Schema einer Doppelend-Flaschenwaschmaschine 34	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang dieser Norm mit EU-Richtlinien 51	
Bild 8	Schema einer Etikettiermaschine mit oszillierendem Etikettenmagazin 36		
Bild 9	Schema einer Linear-KEG-Reinigungs- und Füllmaschine 38		
Bild 10	Schema einer Rotations-KEG-Reinigungs- und Füllmaschine 40		

Vorwort

Diese Europäische Norm 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 bis Juni 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2000 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

0 Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN 1070 : 1998 angegeben.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß der erfaßten Gefährdungen werden im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

Es ist Absicht dieser Norm, auch neue Sicherheitseinrichtungen zuzulassen, die eine gleiche oder höherwertige Schutzwirkung gewährleisten.

Diese Norm ist eine aus einer Reihe von C-Normen, die sich auf die Sicherheit von Verpackungsmaschinen beziehen. Diese Normen umfassen außer der vorliegenden noch:

- EN 415-1
Sicherheit von Verpackungsmaschinen – Terminologie und Klassifikation von Verpackungsmaschinen und zugehörigen Ausrüstungen
- EN 415-3
Sicherheit von Verpackungsmaschinen – Form-, Füll- und Verschleißmaschinen
- EN 415-4
Sicherheit von Verpackungsmaschinen – Palettierer und Depalettierer

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung/Konstruktion und die Herstellung von Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel und die Informationen, die dem Benutzer dieser Maschinen zur Verfügung zu stellen sind.

Alle signifikanten Gefährdungen (siehe Abschnitt 4), die von den in dieser Norm behandelten Maschinen ausgehen, werden erfaßt, ausgenommen diejenigen, die von Hilfseinrichtungen zur Evakuierung gasförmiger Stoffe, von mit Verpackungseinrichtungen verbundenen Kühl- und Gefrieranlagen, von Dampfteinrichtungen zur Versorgung von Verpackungsmaschinen, von den abgefüllten

Substanzen (siehe hierzu Anhang C) und von den Reinigungs- bzw. Sterilisiermitteln (siehe Anhang D) ausgehen. Die folgenden Maschinen sind hier eingeschlossen:

- Füllmaschinen (andere als Faß- und KEG-Füllmaschinen);
- Kappen-, Kapsel- und Deckelverschleißmaschinen;
- Behälterreinigungsmaschinen (andere als Faß- und KEG-Reinigungsmaschinen);
- Linear- und Rotations-Rinser und Ausblasmaschinen;
- Etikettier-, Ausstattungs-, Codier- und Markiermaschinen;
- Kapselabhebe- und Kappenentschraubmaschinen;
- Inspektions- und Aussortiermaschinen;
- Flaschenkorken-Verdrahtungsmaschinen;

- Maschinen zum Reinigen, Inspizieren, Füllen, Verschließen und Etikettieren von Behältern;
- Faß- und KEG-Wende-, Schiebe-, Reinigungs- und Füllmaschinen (aber keine mehrbahnigen Anlagen);
- Einpack-, Auspack-, Vereinzelungs- und Aufrichtmaschinen;
- Drucklose Pasteurisier- und Rückkühlmaschinen;
- Vertikale und horizontale Sterilisiermaschinen.

Zur Information sind Schemazeichnungen beigelegt, die typische Kombinationen von Verpackungsmaschinen für vorgefertigte Packmittel für Getränke zeigen (siehe Bilder 1, 2 und 3).

Die folgenden Maschinen sind nicht eingeschlossen:

- Aerosoldosen-Füll- und -Verschleißmaschinen;
- Mehrbahnige KEG-Anlagen;
- Fördereinrichtungen, die Verpackungsmaschinen miteinander verbinden (sie werden behandelt in prEN 617, prEN 618, prEN 619, prEN 620 und prEN 741).

Vor Anwendung dieser Norm sind eine Gefährdungsanalyse und eine Risikobeurteilung durchzuführen, um festzustellen, ob die Gefährdungen der zu konstruierenden Maschine die gleichen sind, wie sie in dieser Norm ermittelt wurden.

Diese Norm gilt für Maschinen, die nach dem Datum ihrer Veröffentlichung hergestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 292-1 : 1991
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie; Methodik
- EN 292-2 : 1991
Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Teil 2: Technische Grundsätze und Spezifikationen
- EN 294 : 1992
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen
- EN 349 : 1993
Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
- prEN 415-1 : 1997
Sicherheit von Verpackungsmaschinen – Teil 1: Terminologie und Klassifikation von Verpackungsmaschinen und zugehörigen Einrichtungen
- EN 418 : 1992
Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung; funktionelle Aspekte; Gestaltungsgrundsätze
- EN 457 : 1992
Sicherheit von Maschinen – Akustische Gefahrensignale – Allgemeine Anforderungen; Gestaltung und Prüfung
- EN 563 : 1994
Sicherheit von Maschinen – Temperaturen berührbarer Oberflächen; Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen

- EN 574 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltung – Funktionelle Aspekte – Gestaltungsgrundsätze
- EN 614-1 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundsätze
- 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 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen – Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Prüfungsverfahren
- EN 811 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den unteren Gliedmaßen
- EN 842 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Optische Gefahrensignale – Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung
- EN 894-1 : 1997
Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze 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 953 : 1997
Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
- EN 954-1 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
- 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 – Hand-/Armgeschwindigkeit; Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen für die Anordnung von Schutzeinrichtungen
- prEN 1005-1 : 1993
Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 1: Begriffe
- prEN 1005-2 : 1993
Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen
- EN 1037 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Vermeiden von unerwartetem Anlauf
- EN 1050 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Grundsätze zur Risikobeurteilung

- EN 1070 : 1998
Sicherheit von Maschinen – Terminologie
- EN 1088 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
- EN 1093-1 : 1998
Sicherheit von Maschinen – Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen – Teil 1: Auswahl der Prüfverfahren
- EN 1127-1 : 1997
Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik
- EN 1672-2 : 1997
Nahrungsmittelmaschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Hygieneanforderungen
- prEN 1760-1 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Druckempfindliche Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten
- prEN 1760-2 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Druckempfindliche Schutzeinrichtungen – Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen
- EN ISO 3746 : 1995
Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746 : 1995)
- EN ISO 4871 : 1996
Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871 : 1996)
- EN ISO 11200:1995
Akustik – Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten – Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und anderen festgelegten Orten (ISO 11200 : 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 11688-1 : 1998
Akustik – Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung (ISO TR 11688-1 : 1997)
- EN ISO 11689 : 1996
Akustik – Systematische Zusammenstellung und Vergleich von Geräuschemissionsdaten für Maschinen und Anlagen (ISO 11689 : 1996)
- EN ISO 11690-1 : 1996
Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1 : 1996)
- EN ISO 11690-2 : 1996
Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 2: Lärmminierungsmaßnahmen (ISO 11690-2 : 1996)
- prEN 12198-1 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung – Teil 1: Allgemeine Prinzipien
- prEN 12437-1 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen
- prEN 12437-2 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen – Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege
- prEN 12437-3 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen – Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer
- prEN 12437-4 : 1996
Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen – Teil 4: Ortsfeste Leitern
- EN 50014 : 1998
Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Bestimmungen
- EN 60079-10 : 1996
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche
- EN 60204-1 : 1992
Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 60529 : 1991
Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529 : 1989)
- EN 60825-1 : 1994
Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzerrichtlinien
- EN 61310-1 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen – Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale
- EN 61310-2 : 1995
Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen – Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310 : 1995)
- EN 61496-1 : 1997
Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
- prEN 61496-2 : 1997
Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven optoelektronischen Prinzip arbeiten

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Definitionen zusätzlich zu den in EN 1070 und Abschnitt 6 der prEN 415-1 : 1997 enthaltenen:^{N1)}

3.1 Vorgefertigte formstabile Packmittel: Vorgefertigte formstabile Packmittel im Sinne dieser Norm sind Flaschen, Dosen, Becher, Krüge, Ampullen, Vials, Fässer und KEGs. Diese Behälter können hergestellt sein aus Glas, Metall, Kunststoff, Pappe, Holz, keramischem Material oder Verbundwerkstoffen. Die Behälter werden normalerweise nicht von der Maschine selbst hergestellt, doch kann dies in Einzelfällen geschehen. Sie können durch Anfalzen eines Deckels, eines Kronenkorkens, einer Schraubkappe, eines Korkens, eines Foliendeckels oder ähnlichem bzw. einer Kombination dieser Möglichkeiten verschlossen werden.

^{N1)} Nationale Fußnote: Richtig wäre „Abschnitt 3 der EN 415-1 : 2000“.

3.2 Verpackungsmaschinen für vorgefertigte form-stabile Packmittel: Verpackungsmaschinen, die flüssige, pastöse, pulverige, freifließende, feste oder thixotrope Substanzen in vorgefertigte formstabile Packmittel abfüllen, und Maschinen, die derartige Behälter sortieren, aufrichten, reinigen, inspizieren, pasteurisieren, sterilisieren und etikettieren. Diese schließen auch Maschinen ein, die gefüllte oder leere Behälter reinigen, sortieren und in Kästen oder Kisten ein- und auspacken.

3.3 Drehtisch (Karussell): Rotierendes Maschinenteil, das Behälter während eines oder mehrerer Prozesse in einer Verpackungsmaschine fixiert und transportiert (siehe Bild 10).

3.4 Gegendruck-Füllung: Behälterfüllung, bei welcher der Behälter einem Füllventil zugeführt und zuerst mit einem unter Druck stehenden Gas (normalerweise Kohlendioxid oder Stickstoff) befüllt wird. Das Gas wird dann durch das abzufüllende Produkt verdrängt.

3.5 Hubschwinge: Sich bewegendes Maschinenelement zur Positionierung von Behältern während eines oder auch mehrerer Prozesse in einer Verpackungsmaschine (siehe Bild 9).

3.6 Hubteller: Platte oder Auflage, auf der sich ein Behälter zeitweilig befindet, während er die einzelnen Bearbeitungsstationen bestimmter Arten von Verpackungsmaschinen durchläuft. Der Hubteller ist verbunden mit und wird bewegt durch einen Hubzylinder (siehe Bild 9).

3.7 Hubzylinder: Mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betriebener Zylinder zum Anheben eines auf dem Hubteller stehenden Behälters unter das Arbeitsaggregat einer Verpackungsmaschine (siehe Bild 9).

3.8 Linear-Etikettierer: Maschine zum Etikettieren von Behältern während des linearen Durchlaufs auf einem Transporteur in einer Verpackungsline.

3.9 Rotations-Etikettierer: Maschine zum Etikettieren von Behältern, die auf einem Drehtisch (Karussell) positioniert sind.

3.10 Oszillierendes Etikettenmagazin: Etikettiermagazin, das sich um einen festen Punkt bzw. Anlenkzapfen hin und her bewegt.

3.11 Durchlauf-Etikettierer: Maschine, in der Behälter durch ein Antriebsband über eine ebene Fläche gerollt werden und bei der Rotation die Etiketten aufnehmen.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Es gibt eine große Vielfalt von Verpackungsmaschinen und Behälterarten, die darauf verarbeitet werden. Die Gefährdungen an einer bestimmten Maschine können sich voneinander unterscheiden in Abhängigkeit vom zu verpackenden Produkt, der Packungsgröße, dem verwendeten Verpackungsmaterial, dem Einsatz einer modifizierten Atmosphäre, der Verwendung von Sterilisationsmitteln, der Umgebung, in der die Maschine aufgestellt ist, usw. Infolgedessen werden möglicherweise nicht alle von einer bestimmten Verpackungsmaschine für vorgefertigte form-stabile Packmittel (siehe Abschnitt 1 Anwendungsbereich) ausgehenden Gefährdungen von dieser Norm erfaßt. Deshalb ist es erforderlich, die Ergebnisse der vom Konstrukteur durchgeführten Risikobewertung den hier anschließend aufgelisteten Gefährdungen gegenüberzustellen.

Gefährdungen, die bei mehr als einer der in dieser Norm erfaßten Maschinen vorkommen, werden in 4.1 behandelt; maschinenspezifische Gefährdungen zusätzlich in 4.2.

4.1 Allgemeine Gefährdungen

4.1.1 Mechanische Gefährdungen

Die in den Geltungsbereich dieser Norm fallenden Maschinen weisen eine große Zahl mechanischer Gefährdungen auf (Beispiele siehe unten), von denen viele aufgrund der erforderlichen funktionalen Konstruktion kombiniert auftreten.

4.1.1.1 Gefährdungen durch Quetschen können an Behälter-Transportvorrichtungen vorkommen, z. B.

- zwischen der Förderschnecke und dem Behälter;
- zwischen dem Behälter und den fest eingebauten Führungen (siehe Bild 4);
- an den Greiferköpfen von Ein- und Auspackmaschinen.

4.1.1.2 Gefährdungen durch Scheren können dort auftreten, wo feste und bewegliche Maschinenteile nahe aneinander vorbeilaufen, wie z. B.

- Nockenlaufbahnen an Füllmaschinen (siehe Bild 5);
- zwischen Hubvorrichtungen und Maschinensäulen.

4.1.1.3 Gefährdungen durch Schneiden und Abschneiden können an beweglichen Teilen mit scharfen Kanten vorkommen, wie z. B.

- Schneidwerkzeugen an Etikettier- und Ausstattungsmaschinen.

4.1.1.4 Gefährdungen durch Erfassen/Aufwickeln können an rotierenden Maschinenteilen auftreten, so z. B. an

- rotierenden Karussells von Füll- und Etikettiermaschinen;
- Sternrädern;
- Antriebswellen;
- Einlaufführungen und Transportschnecken.

4.1.1.5 Gefährdungen durch Einziehen oder Fangen können an Maschinen vorkommen, bei denen sich zumindest ein Teil bewegt, das eine Situation verursacht, die zum Einzug menschlicher Gliedmaßen oder von Kleidungsstücken führen kann, so z. B.

- rotierende Maschinenelemente an Füllmaschinen (siehe Bilder 4 und 5);
- zwischen Greiferköpfen von Ein- und Auspackmaschinen und feststehenden Maschinenteilen.

4.1.1.6 Gefährdungen durch Stoß können dort auftreten, wo Maschinenteile oder von der Maschine transportierte Behälter in einen gefährlichen Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen, z. B. bei

- Auswurfeinrichtungen an Inspektionsmaschinen;
- beweglichen Maschinenteilen wie etwa Behälter-Schubstangen;
- von der Maschine bewegten Behältern selbst.

4.1.1.7 Gefährdungen durch Durchstich oder Einstich können an Füll- oder Reinigungsaggregaten dort vorkommen, wo die Düse in den Behälter eintritt, z. B. an der

- Fülldüse,
- Reinigungsdüse.

4.1.1.8 Gefährdungen durch Reibung oder Abrieb können auftreten, wo Antriebsriemen oder Förderbänder verwendet werden, so z. B. an einem

- Durchlauf-Etikettierer.

4.1.1.9 Gefährdungen durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck können beim Einsatz von Flüssigkeiten, z. B. Reinigungsmitteln, auftreten, z. B. an den

- Inspektionspunkten an Reinigungsmaschinen,
- Hochdruckdüsen einiger Füllmaschinen,
- Cleaning-in-place-(CIP-) oder Sanitizing-in-Place-(SIP-) Anlagen.

4.1.1.10 Gefährdungen durch das Herausschleudern von Packmitteln (Behältern oder Bruchstücken davon) können vorkommen an den Drehtischen von Rundläufermaschinen, an Behälter-Hubeinrichtungen und an Stellen, wo die Behälter einem Temperatursprung ausgesetzt sind. Beispiele dafür sind

- der Füllvorgang, insbesondere bei Druck-Abfüllung,
- der Greiferkopf von Ein- und Auspackmaschinen,
- der Auslaß von Flaschen-Reinigungs- und Pasteuriersmaschinen.

4.1.1.11 Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit können an Maschinen auftreten, bei denen ein Not-Aus ausgelöst wird oder aufgrund von hin- und hergehenden Bewegungen, z. B. an

- Hochgeschwindigkeits-Rundläufermaschinen,
- Ein- und Auspack-Vorrichtungen.

4.1.1.12 Gefährdungen durch Rutschen, Stolpern und Stürzen können vorkommen, wo ein hochgelegener Zugang zu den Verpackungsmaschinen erforderlich ist, z. B.

- um die oberen Bereiche von Behälterreinigungsmaschinen zu kontrollieren,
- um die Fülltrichter von Kappen-, Kapsel- und Deckel-Verschleißmaschinen zu beladen.

4.1.1.13 Gefährdungen bei Reinigungs-, Einstellungs- und Instandhaltungsarbeiten können auftreten, wo diese bei laufender Maschine und/oder von ungünstigen Arbeitspositionen auf der Maschine aus vorgenommen werden.

4.1.2 Elektrische Gefährdungen

Elektrische Schläge stellen eine der Hauptgefährdungen dar, wenn Maschinen mit elektrischer Energieversorgung instandgehalten, gereinigt oder einer Fehleranalyse unterzogen werden, z. B.

- aufgrund von eindringendem Wasser, wenn Schläuche und Hochdruckstrahlen verwendet werden,
- bei Störungsbeseitigungen.

4.1.3 Thermische Gefährdungen

An einigen Maschinen besteht das Risiko von Verbrennungsgefährdungen, z. B.

- Behälterwaschmaschinen, Pasteuriser- und Desinfektionsmaschinen, Heißschmelzkleber-Etikettiermaschinen und Heiß-Foliermaschinen.

4.1.4 Gefährdungen durch Lärm

Lärm kann während des Betriebs der Maschinen entstehen. Die größten Lärmemissionen werden verursacht durch

- den Motor und die Antriebselemente der Maschine;
- die aneinanderstoßenden Behälter während des Arbeitsprozesses;
- die Berührung der Behälter untereinander bzw. ihr Anstoßen an die sie umgebenden Maschinenteile;
- Schwingförderer, z. B. an Verschleißmaschinen;
- Austritt von Substanzen unter hohem Druck (z. B. Druckluft, Kohlendioxid, Stickstoff usw.).

4.1.5 Gefährdungen durch Vibration

Gefährdungen durch Vibration können auftreten, wenn diese auf Oberflächen übertragen wird, die berührt oder gehalten werden müssen, z. B.

- aufgrund unzureichend ausgewuchteter rotierender Teile;

- durch sich hin und her bewegende Teile;
- durch Vibrationsförderer bei Flaschenkappen-Verschleißmaschinen.

Vibration kann auch zu Lärmgefährdungen führen (siehe 4.1.4).

4.1.6 Gefährdungen durch Strahlung

Es können Gefährdungen durch Laser, ionisierende und nicht ionisierende Strahlung auftreten, z. B. an

- Codiermaschinen, die Flaschen mit einem Laser kennzeichnen;
- Inspektionsmaschinen (Füllhöhen-Detektoren arbeiten oft mit radioaktiven Strahlen).

4.1.7 Gefährdungen durch Produkte und Substanzen, die abgefüllt oder zur Reinigung bzw. Sterilisation benutzt werden

4.1.7.1 Gefährdungen durch abgefüllte Produkte

Gefährdungen können auftreten, falls die abgefüllten Substanzen oder Produkte ein Gesundheits- oder Sicherheitsrisiko darstellen, wie z. B. Verbrennungen durch heiße oder ätzende Stoffe.

4.1.7.2 Gefährdungen durch Vernachlässigung hygienischer Prinzipien

Es kann das Risiko einer Infektion, Erkrankung oder Vergiftung durch das auf der Maschine verarbeitete Produkt bestehen.

4.1.7.3 Gefährdungen durch das Vorhandensein pathogener Bakterien

Für den Operator kann das Risiko einer Infektion bestehen, falls die Maschinen nicht ordnungsgemäß gereinigt werden.

4.1.7.4 Gefährdungen durch Substanzen für das Reinigen oder Sterilisieren von Teilen der Maschine und/oder von Behältern einschließlich Dampf- und Heißwasser

Es können Gefährdungen durch Verbrühungen und chemische Verätzung bestehen.

4.1.8 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien

Dies kann zu Körperhaltungsschäden und Erkrankungen der oberen Gliedmaßen führen, z. B.

- bei der manuellen Zuführung von Behältern in eine Verpackungsmaschine;
- durch unzureichende Beleuchtung von Maschinenteilen, die der Operator sehen können muß;
- durch ungeeigneten Zugang, der eine schwierige oder unangenehme Körperhaltung und/oder -bewegung erfordert für Beobachtung, Einstellung, Störungsbeseitigung, Reinigung oder Instandhaltung von Maschinenteilen;
- durch Zugang, der (ohne Beeinträchtigung der Gesamtsicherheit der Maschine durch Umgehung oder Beseitigung von Sicherheitsfunktionen) weder die notwendige Sicht gewährt, noch eine ergonomische Einstellung, Störungsbeseitigung, Reinigung oder Instandhaltung von Maschinenteilen ermöglicht.

4.1.9 Kombinationen von Gefährdungen

Der Kombinationseffekt beim Abfüllen unter Druck stehender heißer Produkte kann das Risiko eines Behälterbruchs und dadurch das Herausschleudern von Teilen dieser Behälter oder des Produktes noch erhöhen. Dies ist nur ein Beispiel für eine Kombination von Gefährdungen.

4.1.10 Gefährdungen durch Störungen in der Energieversorgung

Gefährdungen können durch unerwartete Bewegungen der Maschine aufgrund von im System verbliebener Restenergie oder Energieverlust des Systems entstehen, z. B. durch

- Herunterfallen von Hubeinrichtungen oder angehobenen Produkten bei Kastenein- und -auspackern;
- plötzliche Bewegung eines Druckluftzylinders nach Beseitigung einer Störung.

4.1.11 Gefährdungen durch entfernte oder falsch angepaßte trennende Schutzeinrichtungen an Maschinen, die unterschiedlich große Behälter oder Etiketten aufnehmen

Wird eine trennende Schutzeinrichtung (z. B. eine auswechselbare Schutzeinrichtung, die für eine bestimmte Behälter- oder Etikettengröße ausgelegt wurde) entfernt oder falsch angepaßt, kann ein Zugriff zum Gefahrenbereich möglich sein. Falsch positionierte einstellbare Schutzeinrichtungen können zu Gefährdungen durch Quetschen, Scheren, Stoß, Reibung oder Abrieb zwischen der Schutzvorrichtung und den sich bewegenden Behältern führen.

4.1.12 Gefährdungen durch Fehler im Steuersystem

Gefährdungen können durch den Ausfall elektrischer, hydraulischer, pneumatischer oder mechanischer Bauelemente entstehen und können einschließen

- unerwarteten/unbeabsichtigten Anlauf;
- Ausfall der Steuerbefehle für Einstellung, Teachen, Prozeßwechsel, Reinigung, Instandhaltung und Umstellung (einschließlich Programmierung und Wiederprogrammierung) oder bei der Fehlersuche;
- unerwartete/unbeabsichtigte Geschwindigkeitsänderung;
- Ausfall von Sicherheitseinrichtungen;
- falsche oder irrtümliche Auswahl der Steuerung;
- Fehlen geeigneter Stoppeinrichtungen;
- Verwendung von Steuerungen, die nur einer einzigen Aktivierung bedürfen (z. B. eines einzigen Druckknopfes, während die andere Hand in den Gefahrenbereich langen kann).

4.2 Maschinenspezifische Gefährdungen

Dieser Abschnitt behandelt diejenigen Gefährdungen, die nur an der jeweils beschriebenen Maschine auftreten. Er ist in Verbindung mit 4.1 „Allgemeine Gefährdungen“ anzuwenden, um sicherzustellen, daß die Gesamtheit aller Gefährdungen identifiziert wird.

4.2.1 Gefährdungen an Füllmaschinen (anderen als Faß- und KEG-Füllmaschinen)

4.2.1.1 Eine Gefährdung durch Quetschen kann zwischen den Fülldüsen und den zu befüllenden Behältern bestehen. Gefährdungen durch Quetschen, Scheren und Einzug bestehen auch dort, wo die Behälter den Fülldüsen und den Förderschnecken/Sternrädern zugeführt werden, ebenso dort, wo die Behälter aus der Maschine abgeführt werden.

4.2.1.2 Es kann zu Stoßgefährdungen für die Augen und zu Gesichtsverletzungen kommen, wenn ein Behälter platzt oder Teile eines zerbrochenen Behälters oder des abgefüllten Produktes während des Füllvorgangs herausgeschleudert werden. Ein erhöhtes Risiko für Augen- und Gesichtsverletzungen besteht im Vorspann- und Abfüllbereich (siehe Bild 5).

4.2.1.3 Eine Gefährdung durch Sturz besteht dann, wenn Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten an großen Maschinen vorgenommen werden, insbesondere dann, wenn ein hochliegender Zugang erforderlich ist.

4.2.1.4 Beim Abfüllen brennbarer Produkte besteht die Gefährdung, daß sich eine potentiell explosionsfähige/brennbare Atmosphäre in der Umgebung der Maschine bildet.

4.2.2 Gefährdungen an Kappen-, Kapsel- und Deckel-Verschleißmaschinen

4.2.2.1 Rotierende Verschleißköpfe

Gefährdungen durch Einziehen und Scheren bestehen an den rotierenden Verschleißköpfen und zwischen diesen und den nicht bewegten Teilen der Maschine (ähnlich der in 4.1.1.5 beschriebenen Gefährdung).

4.2.2.2 Deckel-Stanz- und Anpreßmaschinen

Sich gegenläufig bewegende Werkzeuge, die Folien- und Deckel stanzen und diese Deckel an den Behältern anbringen, können Gefährdungen durch Einfangen und Scheren verursachen.

4.2.2.3 Verkorkungsmaschinen

Gefährdungen durch Scheren, Einfangen und Quetschen bestehen zwischen dem Verkorkungstempel und dem zu verschließenden Behälter.

4.2.2.4 Fülltrichter

Eine Gefährdung durch Stürzen besteht dann, wenn zur Beladung des Fülltrichters ein besonderer Zugang erforderlich ist.

4.2.3 Gefährdungen an Behälter-Waschmaschinen (anderen als Faß- und KEG-Waschmaschinen)

4.2.3.1 Be- und Entladen von Waschmaschinen

4.2.3.1 und Rinsern

An den Be- und Entladestationen können Gefährdungen durch Einfangen, Quetschen und Scheren auftreten (siehe Bilder 6 und 7). Es gibt weitere Behältertransportvorrichtungen, die ähnliche Gefährdungen hervorrufen können.

4.2.3.2 Inspektionspunkte

An den Inspektionspunkten sind möglicherweise Bereiche zugänglich, in denen bei laufender Maschine Gefährdungen durch Einfangen und Scheren bestehen.

4.2.3.3 Chemische Reinigungslösungen

Kontakt mit Lösungen, die eine hohe Temperatur haben oder unter Druck stehen können oder die giftig, reizierend oder ätzend sind, kann gefährlich sein.

4.2.3.4 Füllen, Nachfüllen und Probenahme

Füllen, Nachfüllen oder Probenahme von Reinigungslösungen kann zu chemischen Spritzgefährdungen führen.

4.2.3.5 Gefährdungen durch Entstehung giftiger oder

4.2.3.5 brennbarer Gase

Chemische Reaktionen innerhalb der Maschine können zur Entstehung giftiger oder brennbarer Gase führen, z. B. durch das Zusammentreffen von Aluminium und Ätznatron, wodurch Wasserstoff entsteht.

4.2.3.6 Gefährdungen durch Etikettenreste

4.2.3.6 (Pressen und Abstreifer)

Am Etikettenabfall-Auslaß bestehen Gefährdungen durch Quetschen, Einfangen und Verbrennen.

4.2.3.7 Mikrobiologische Gefährdungen durch Wasser

Mikrobiologische Gefährdungen sind möglich durch wiederverwendetes, umlaufendes oder stillstehendes Wasser.

4.2.3.8 Gefährdungen an

4.2.3.8 Doppelend-Behälterwaschmaschinen

Dort, wo die Behälterzufuhr- und Entladestationen sich an den gegenüberliegenden Enden der Maschine befinden, kann dies zu einer Gefährdung durch unerwarteten Anlauf der Maschine an der einen Station kommen, wenn diese durch einen Operator an der anderen Station gestartet wird.

4.2.4 Gefährdungen an Linear- und Rotations-Rinsern sowie Ausblasmaschinen

4.2.4.1 An den Transportvorrichtungen bestehen Gefährdungen durch Schneiden, Quetschen und Einziehen (siehe 4.1.1).

4.2.4.2 Eine zusätzliche Gefährdung besteht an Ausblasmaschinen durch den möglichen Austritt von Druckluft oder ausgeblasenen Rückständen, was zu Augen- oder Gesichtsverletzungen führen kann.

4.2.5 Gefährdungen an Etikettier-, Ausstattungs-, Codier- und Markiermaschinen

4.2.5.1 Linear- und Rotations-Etikettiermaschinen

Diese Maschinen weisen viele gemeinsame Gefährdungen durch Teile wie Zuführschnecken, Sternräder und andere rotierende Bauelemente auf (siehe Bild 4). Gefährdungen durch Fangen, Scheren und Einziehen können auch an den nichtaktiven Übertragungselementen von Mehrfach-Etikettiermaschinen auftreten.

4.2.5.2 Oszillierende Etiketten-Magazine

Gefährdungen durch Fangen und Scheren bestehen zwischen dem oszillierenden Magazin und den feststehenden Teilen der Maschine (siehe Bild 8).

4.2.5.3 Durchlauf-Etikettierer für Dosen

Gefährdungen durch Fangen und Scheren bestehen zwischen den sich bewegenden Behältern und den feststehenden Führungsschienen sowie den sich bewegenden Behältern und den Antriebsbändern.

4.2.5.4 Etikettiermaschinen, die Heißschmelzkleber verwenden

Die hohe Temperatur der Austrittsdüse und des Klebers kann Verbrennungen verursachen, und es besteht die Gefahr des Herausschleuderns von Heißschmelzkleber aus der Maschine (siehe auch 4.1.3).

4.2.5.5 Folien-Heißcodiereinrichtungen

Bei diesem Arbeitsvorgang können sowohl mechanische als auch thermische Gefährdungen auftreten (siehe auch 4.1.1.5 und 4.1.3).

4.2.5.6 Laser-Codiermaschinen

Der Kontakt mit einem gebündelten Laserstrahl hoher Intensität kann Verbrennungen verursachen.

Das Einbrennen der Etiketten führt zur Entstehung von Staub und Rauch.

4.2.5.7 Tintenstrahl-Codiermaschinen

Die Lösungsmittel, die in vielen Tinten enthalten sind oder die für Reinigungszwecke verwandt werden, können brennbar und/oder giftig sein. Es besteht das Risiko, daß ein brennbares oder explosives Gemisch entsteht, wenn die Emissionen nicht angemessen überwacht werden.

Außerdem besteht das Risiko, daß flexible Schlauchleitungen während des Betriebs platzen und dann brennbare Tinte freisetzen.

4.2.6 Gefährdungen an Kapselabhebe- und Kappenentschraubmaschinen

Die rotierende Bewegung der Entschraubwerkzeuge bewirkt eine Gefährdung durch Fangen, Einziehen und Scheren.

4.2.7 Gefährdungen an Behälter-Inspektions- und Auswurfmaschinen

Gefährdungen durch Stoßen, Stechen und Fangen bestehen an den Auswurfstellen, wenn volle oder zerbrochene Behälter ausgestoßen werden (siehe 4.1.5).

4.2.8 Gefährdungen an Flaschenkorken-Verdrahtungsmaschinen

An der Drahthauben-Übergabe- und der Drahtverdrillungs-Station bestehen Gefährdungen durch Fangen, Scheren und Einziehen.

4.2.9 Gefährdungen an Maschinen zum kombinierten Reinigen, Kontrollieren, Füllen, Verschließen und Etikettieren von Behältern

Siehe unter 4.2.2, 4.2.3 und 4.2.5 wegen der maschinenspezifischen und unter 4.1 wegen der allgemeinen Gefährdungen.

4.2.10 Gefährdungen an Maschinen zum Überschieben, Wenden, Reinigen und Füllen von Fässern und KEGs (ausgenommen mehrbahnige Anlagen)

4.2.10.1 An automatischen Anlagen bestehen Gefährdungen durch Fangen, Quetschen, Einziehen und Scheren zwischen den sich bewegenden Behältern und feststehenden bzw. sich ebenfalls bewegenden Teilen der Maschine sowie den feststehenden und sich bewegenden Teilen der Maschine selbst.

4.2.10.2 An halbautomatischen Maschinen bestehen Gefährdungen durch Fangen, Quetschen und Scheren, hervorgerufen durch die Einspannvorrichtung (siehe Bilder 9 und 10).

4.2.10.3 Gefährdungen durch Stoßen, Quetschen usw. können auch durch Maschinenteile verursacht werden, die sich an beiden Seiten der von Hand zu bedienenden Arbeitsstationen befinden.

4.2.10.4 Gefährdung durch chemische Verätzung besteht durch Kontakt mit der Reinigungslösung, die giftig, reizend oder ätzend sein kann. Verbrennungen und Verätzungen können auch durch den Austritt von heißer Reinigungsflüssigkeit oder Dampf aus der Maschine verursacht werden.

4.2.11 Gefährdungen an Einpack-, Auspack-, Vereinzelungs- und Aufrichtmaschinen

Gefährdungen durch Fangen und Scheren bestehen zwischen den Behälter-Greiferköpfen und -Übergabe-Vorrichtungen und dem Maschinengestell sowie diesen Vorrichtungen und den Behältern und Kästen. Von den Greiferköpfen können Behälter herabfallen und zu Gefährdungen durch Stoßen, Spritzen und Schneiden führen.

4.2.12 Gefährdungen an drucklosen Pasteurisier- und an Rückkühlmaschinen

Es bestehen Gefährdungen durch Heißwasser, Dampf und heiße Oberflächen. Andere „allgemeine“ Gefährdungen bestehen ebenfalls und schließen mechanische Klappen, heiße Leitungen und Behälterbruch mit ein (siehe 4.1).

4.2.13 Gefährdungen an vertikalen

4.2.13 und horizontalen Sterilisiermaschinen

Gefährdungen durch Fangen, Scheren und Quetschen bestehen an den Behälter-Ein- und -Ausgabevorrichtungen, z. B. Transportstäben, sich bewegenden Transportketten usw.

5 Liste der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen

Die Maschinen müssen die Sicherheitsanforderungen dieses Abschnitts erfüllen und/oder den jeweiligen Maßnahmen entsprechen. Zusätzlich müssen die Maschinen entsprechend den Prinzipien der EN 292 konstruiert werden, soweit es Gefährdungen betrifft, die in dieser Norm nicht behandelt werden.

Da es eine große Vielfalt von Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel sowie der Art und Größe der darauf behandelten Behälter gibt, muß der Konstrukteur eine Risikobewertung nach EN 1050 durchführen und deren Ergebnis den in Abschnitt 4 aufgeführten Gefährdungen gegenüberstellen.

Sicherheitsanforderungen für Gefährdungen, die an mehr als einer der in dieser Norm eingeschlossenen Maschinen vorkommen, werden in 5.1 behandelt. Sicherheitsanforderungen für maschinenspezifische Gefährdungen werden zusätzlich in 5.2 beschrieben.

5.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen

5.1.1 Sicherheitsanforderungen bei mechanischen Gefährdungen

Alle mechanischen Gefährdungen sind soweit irgend möglich durch eine angemessene Konstruktion zu vermeiden (siehe Abschnitt 3 der EN 292-2 : 1991). Wo es nicht möglich ist, eine Gefährdung durch die Konstruktion zu vermeiden, muß eine oder müssen mehrere der allgemeinen Schutzmaßnahmen (siehe 5.1.1.1) getroffen werden, es sei denn, daß diese Norm eine spezielle Schutzmaßnahme oder eine entsprechende Alternative dazu fordert.

Auf jede verbleibende Restgefährdung muß durch Warnzeichen hingewiesen werden, die nahe an der Gefahrstelle anzubringen sind und zusätzlich auch noch in der Betriebsanleitung. Falls eine persönliche Schutzausrüstung vorgeschrieben wird, ist darauf in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

5.1.1.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Auf Sicherheitsanforderungen für die unter 5.1.1 beschriebenen Schutzeinrichtungen wird in 5.1.1.1.1 bis 5.1.1.1.5 hingewiesen. Zusätzlich ist der Betreiber über die Empfehlungen zur Einstellung, Instandhaltung und Funktionskontrolle dieser Schutzeinrichtungen zu informieren.

5.1.1.1.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Feststehende und austauschbare trennende Schutzeinrichtungen (siehe 3.25.1 der EN 1070 : 1998) und verstellbare Schutzeinrichtungen (siehe 5.1.11) sind unter Beachtung der Sicherheitsabstände nach EN 294, Tabelle 3 oder 4, zu dimensionieren und in Übereinstimmung mit EN 953 so zu gestalten, daß der Zugang zur Gefahrstelle verhindert wird.

5.1.1.1.2 Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen

Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen (siehe 3.25.4 der EN 1070 : 1998) sind in Übereinstimmung mit EN 953 zu gestalten, wobei die in EN 1088 beschriebenen Verfahren in einem der EN 954-1, Kategorie 1 (siehe auch 5.1.12.2) entsprechenden Steuersystem anzuwenden sind, so daß Gefährdungen durch gefährliche Teile (einschließlich der Behälter) ausgeschlossen werden, bevor deren Berührung überhaupt erst möglich ist. Dies kann den Einsatz eines Bremsmotors oder einer Verriegelung mit Zuhaltung (siehe 5.5 der EN 1088 : 1995) erforderlich machen.

5.1.1.1.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen sind in Übereinstimmung mit 5.1.12.3 zu gestalten und entsprechend den Vorgaben der prEN 999 anzubringen, so daß Gefährdungen durch gefährliche Teile (einschließlich der Behälter) ausgeschlossen werden, bevor deren Berührung überhaupt erst möglich ist.

5.1.1.1.4 Einstellbare trennende Schutzeinrichtungen

Einstellbare trennende Schutzeinrichtungen (siehe 3.25.3 der EN 1070 : 1998) sind in Übereinstimmung mit EN 953 zu gestalten, so daß sie, wenn korrekt eingestellt (siehe

auch 5.1.11), die Einhaltung der Sicherheitsabstände nach EN 294, Tabelle 4, sicherstellen und den Zugang zur Gefahrstelle verhindern.

5.1.1.1.5 Schützende Konstruktion

Schützende Konstruktionen (nach 3.1 der EN 294 : 1994) müssen entsprechend den Sicherheitsabständen in EN 294 : 1994, Tabelle 1 oder 2 oder in EN 811 gestaltet und angebracht werden, um den Zugang zur Gefahrstelle zu verhindern.

5.1.1.2 Schutzmaßnahmen gegen spezielle Gefährdungen

Die nachfolgenden Schutzmaßnahmen sind bei den in diesem Abschnitt aufgelisteten speziellen Gefährdungen anzuwenden.

5.1.1.2.1 Sicherheitsmaßnahmen bei Gefährdungen durch Quetschen

Anzuwenden ist entweder eine oder eine Kombination von Schutzmaßnahmen (siehe 5.1.1.1), oder es sind, falls angemessen, Sicherheitsabstände entsprechend Tabelle 1 der EN 349 : 1993 einzuhalten.

5.1.1.2.2 Sicherheitsmaßnahmen bei Gefährdungen durch Schneiden und Abschneiden

Zusätzlich zu einer oder einer Kombination von Schutzmaßnahmen (siehe 5.1.1.1) sind Schneidwerkzeuge so zu gestalten, daß sie sicher entfernt oder ausgetauscht werden können. Dies kann die Anbringung von Handgriffen, Einspannvorrichtungen oder die Bereitstellung von besonderen Montagevorrichtungen erfordern, um eine sichere Handhabung sicherzustellen.

5.1.1.2.3 Sicherheitsmaßnahmen bei Gefährdungen durch Reibung oder Abrieb

Bei geringem Risiko und wenn keine anderen mechanischen Gefährdungen bestehen, können schützende Konstruktionen nach den Dimensionen der EN 294 : 1992, Tabelle 1, verwendet werden.

5.1.1.2.4 Sicherheitsmaßnahmen bei Gefährdungen durch austretende Hochdruckflüssigkeiten

Die in Übereinstimmung mit 5.1.1.1 vorzusehenden Schutzeinrichtungen sind so zu gestalten, daß ein Spritzen auf den Operator dadurch vermieden wird, daß die Druckflüssigkeit im Inneren der Maschine zurückgehalten wird, was eine ausreichende Festigkeit und Größe dieser Schutzeinrichtungen voraussetzt. Bei gefährlicher, heißer, sehr kalter oder brennbarer Druckflüssigkeit sind die Schutzvorrichtungen aus einem Material herzustellen, das geeignet ist, den chemischen und physikalischen Einwirkungen der Flüssigkeit zu widerstehen.

5.1.1.2.5 Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung des Herausschleuderns von Behältern oder Teilen davon

Die in Übereinstimmung mit 5.1.1.1 vorzusehenden Schutzvorrichtungen müssen von ausreichender Höhe und Festigkeit sein, um herausgeschleuderte Behälter oder Teile davon zurückzuhalten und Verletzungen zu vermeiden. Dies kann eine Verkleidung des Teils der Maschine erfordern, an dem die Gefährdung auftritt.

5.1.1.2.6 Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung einer Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit

Die Maschine ist so zu konstruieren und zu bauen, daß diese Gefährdung vermieden wird (z. B. durch Auswuchten rotierender Teile oder die Anbringung geeigneter Verankerungsstellen, um unerwünschte Bewegungen auszuschließen, die eine Gefährdung darstellen können).

5.1.1.2.7 Sicherheitsmaßnahmen bei Gefährdungen durch Rutschen, Stolpern und Fallen

Wo die Gefahr eines Herunterfallens von der Maschine besteht, ist ein sicherer Arbeitsplatz in Übereinstimmung mit prEN 12437-3 einzurichten. Wird ein Zugang zur Maschine in einer Höhe von mehr als 500 mm über Bodenhöhe vorgesehen, sind Sicherheitsgeländer nach Abschnitt 7 der prEN 12437-3 : 1996 anzubringen, um ein Herunterfallen zu verhindern.

Ortsfeste Zugänge zu Maschinen sind soweit irgend möglich so zu gestalten, daß Gefährdungen durch Stolpern vermieden werden. Ist eine Gefährdung durch Stolpern unvermeidbar, muß darauf durch Markierungen (z. B. schwarze und gelbe Streifen) so hingewiesen werden, daß dies beim Zugang leicht zu erkennen ist.

Wo ausgelaufene Produkte oder Reinigungsmaterialien auf ortsfesten Zugängen oder an Arbeitsplätzen eine Gefährdung durch Ausrutschen bewirken können, sind Maßnahmen zur Verhinderung des Auslaufens zu treffen (siehe z. B. 5.1.1.2.4) oder, wo dies nicht möglich ist, die Auswirkungen zumindest zu verringern (z. B. durch Verwendung von Anti-Rutsch-Oberflächen oder einer Drainage).

5.1.1.3 Schutzmaßnahmen bei Reinigungs-, Einstellungs- und Instandhaltungsarbeiten

Soweit möglich, sind alle Maschinen so zu konstruieren, daß sie bei Stillstand gereinigt, eingestellt und instand gehalten werden können.

Ist dies bei Stillstand gefährlicher Teile nicht möglich, müssen die Schutzeinrichtungen zur Sicherung der Gefahrbereiche bei diesen Arbeiten entsprechend gestaltet werden. In diesen Fällen sind Einrichtungen vorzusehen, die sichere Reinigungs- und Einstellungsarbeiten bei laufender Maschine erlauben, z. B.

- Sichthilfen wie Spiegel und Innenbeleuchtung (siehe 5.1.8), die eine gute Sicht auf die Teile ermöglichen, die bei laufender Maschine eingestellt werden müssen und die dafür mit von außerhalb des Gefahrbereichs zu bedienenden Fernsteuereinrichtungen ausgestattet sind,
- Anwendung von CIP/SIB-(Cleaning-in-Place/Sanitizing-in-Place-)Systemen oder Zugangsstellen oder Düsen zum ferngesteuerten Abspritzen von Teilen, die während des Betriebs gereinigt werden müssen.

Diese Einrichtungen sind entsprechend der Bewertung des vorhersehbaren Risikos zu gestalten, das während der Reinigungs-, Einstellungs- und Wartungsarbeiten entsteht. Sie müssen zusammen mit Empfehlungen für eine sichere Ausführung dieser Arbeiten in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

Wo es nicht praktikabel ist, Reinigungs-, Einstellungs- und/oder Instandhaltungsarbeiten bei Stillstand gefährlicher Teile durchzuführen und ein Zugang zur Gefahrzone erforderlich ist, muß die Konstruktion der Maschine so ausgelegt sein, daß diese Arbeiten dennoch sicher durchgeführt werden können. Beispiele dafür sind:

- Schrittschaltungen-Einrichtungen entsprechend 3.23.8 der EN 292-1 : 1991. Jede Einzelbewegung gefährlicher Teile muß so klein wie irgend praktikabel sein und darf – wenn möglich – nicht mehr als 25 mm betragen. Start und Fortsetzung gefährlicher Bewegungen dürfen nur über eine Zweihandschaltung in Übereinstimmung mit 5.1.12.6 erfolgen, oder
- Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung entsprechend 3.23.3 der EN 292-1 : 1991. Falls möglich, ist die Bewegungsgeschwindigkeit gefährlicher Teile auf 200 mm pro Sekunde oder weniger zu begrenzen. Start und Fortsetzung gefährlicher Bewegungen dürfen nur über eine Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung möglich sein.

Die für die in diesem Abschnitt beschriebenen Zwecke vorgesehenen Zweihandschaltungen können an Schleppkabeln montiert sein, um den Zugang zu Teilen, die eingestellt oder instand gehalten werden müssen, zu ermöglichen. Wenn möglich, sind die Abstände zwischen den möglichen Positionen der Zweihandschaltungen und den vorhandenen Gefahrbereichen ausreichend groß zu gestalten, wobei die prEN 999 zu berücksichtigen ist, um sicherzustellen, daß für den Operator auch dann keine Gefahr besteht, wenn der Steuerbefehl ausgelöst wird. Das Schleppkabel muß so stabil ausgelegt werden, daß es den vorhersehbaren mechanischen Beanspruchungen standhalten kann, und ist mit Zugentlastungs-Einrichtungen zu versehen.

Der Zugang zu gefährlichen Teilen ist zu minimieren, indem diejenigen Teile, die nicht zugänglich sein müssen, durch feststehende trennende oder verriegelte trennende oder berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1 gesichert werden.

Für den Betriebsartenwechsel der Maschine vom normalen oder automatischen Modus in den Reinigungs-, Einstellungs- oder Instandhaltungs-Modus ist ein Schlüsselschalter anzubringen (für große Maschinen, bei denen ein Ganzkörperzugang zum Gefahrbereich möglich ist, kann statt dessen auch ein Schlüsseltransfersystem verwendet werden).

Während die Maschine sich im Reinigungs-, Einstellungs- oder Instandhaltungs-Modus befindet, müssen Gefährdungen soweit irgend möglich vermieden werden (z. B. durch Verhinderung gefährlicher Bewegungen von Teilen, Unterbrechung der Dampfzufuhr usw.) oder minimiert werden (z. B. durch Kriechbewegung gefährlicher Teile), so daß auch die Höhe des Risikos bei der Ausführung dieser Arbeiten minimiert wird.

Diese Einrichtungen sind nur aufgrund der Einschätzung der vorhersehbaren Risiken auszuwählen, die bei Reinigungs-, Einstellungs- und Instandhaltungsarbeiten oder sonstigen erforderlichen Eingriffen entstehen können. Sie sind zusammen mit empfohlenen Maßnahmen für sichere Arbeiten in der Betriebsanleitung zu erläutern.

Wenn der Operator bei einem Aufenthalt in der Gefahrzone von den sicherheitsrelevanten Teilen der Steuerung abhängig und ein signifikantes Risiko für schwerwiegende Verletzungen durch Fehler in der Steuerung erkennbar ist, sind die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung mindestens nach der in EN 954-1 beschriebenen Kategorie 2 zu gestalten.

5.1.2 Sicherheitsanforderungen bei elektrischen Gefährdungen

Elektrische Ausrüstungen sind in Übereinstimmung mit der EN 60204-1 zu entwerfen und auszuführen. Die folgenden, von der EN 60204-1 zugelassenen Wahlmöglichkeiten sind auf die von dieser Norm erfaßten Maschinen anzuwenden (siehe hierzu auch 5.1.8 und 5.1.12):

Die Auswahl der Steuerungs- und Anzeigeeinrichtungen muß die Umgebungseinflüsse, unter denen diese Einrichtungen arbeiten müssen, berücksichtigen (siehe Abschnitte 4 und 10.1.2 der EN 60204-1 : 1992). Kontrolleinrichtungen sind mindestens nach IP 54 der EN 60529 zu schützen. Steuerungseinrichtungen sind mindestens nach IP 55 der EN 60529 zu schützen; falls sie aber an einer mit Wasser zu reinigenden Stelle eingebaut sind, sind sie mindestens nach IP 65 der EN 60529 zu schützen.

5.1.3 Sicherheitsanforderungen bei thermischen Gefährdungen

Kann ein Kontakt mit heißen Oberflächen zu Verbrennungen führen (65 °C im Falle glatter unbeschichteter Metalle), müssen diese Oberflächen soweit möglich abgedeckt oder isoliert werden, damit die in EN 563 angegebenen Grenz-

temperaturen für Verbrennungen nicht überschritten werden. Die Betriebsanleitung muß alle Oberflächen einer Maschine genau beschreiben, die Temperaturen von mehr als 65 °C erreichen können. Wo angemessen, sind Piktogramme oder Warnzeichen mit der Angabe „Heiß“ in der Sprache des Verwenderlandes nahe an den heißen Oberflächen anzubringen, um vor Verbrennungsgefährdungen zu warnen.

5.1.4 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Lärm

5.1.4.1 Lärmangaben

Die Lärmemissionen der Maschine können in Übereinstimmung mit dem informativen Anhang A dieser Norm gemessen werden. Sie müssen entsprechend den Anforderungen in 1.7.4 (f) des Anhangs A der EN 292-2 : 1991 angegeben werden.

5.1.4.2 Lärminderung

Maschinen müssen so entworfen und gebaut werden, daß Gesundheitsgefährdungen durch luftübertragene Lärmemissionen auf den geringsten Wert reduziert werden, der unter Beachtung des technischen Fortschritts und der zur Verfügung stehenden Mittel zur Lärmreduzierung erreichbar ist, insbesondere an der Entstehungsstelle (siehe EN ISO 11688-1).

Wenn möglich, sind Komponenten und Maschinenteile mit geringer Lärmemission zu verwenden. Kontakte zwischen Behältern und Teilen der Maschine sind wenn möglich zu vermeiden.

Das entscheidende Kriterium für die Beurteilung des Erfolgs der technischen Maßnahme sollte der tatsächlich angegebene Wert für die Geräuschemission sein und nicht die Art der getroffenen Maßnahmen.

5.1.4.3 Erreichbare Lärmemissionswerte

Die Werte der Lärmemissions-Angaben (EN ISO 4871) werden benutzt, um die Gesamtheit aller Emissionswerte für jede einzelne Maschinengruppe nach den in der EN ISO 11689 beschriebenen Methode zu ermitteln. Aus dieser Gesamtheit ist der erreichbare Lärmemissionswert abzuleiten. Normalerweise entspricht er dem Niveau L_2 für Akustik-Design nach EN ISO 11689. Falls die Lärmemissionswerte diese erreichbaren Werte nicht überschreiten, gilt eine angemessene Lärmkontrolle als erreicht.

Wegen praktikabler Hinweise, welche Emissionsschall-druckpegel (als L_2 -Pegel) beim typischen Flaschen-Abfüll-prozeß erreichbar sind, siehe informativen Anhang B.

5.1.5 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Vibration

Soweit möglich, sind die Maschinen so zu konstruieren, daß eine Vibrationsübertragung von weniger als 1,00 m/s² Aeq (8h) auf Hände/Arme und weniger als 0,25 m/s² Aeq (8h) auf den ganzen Körper erreicht wird. Dies kann erreicht werden durch Auswuchten rotierender Teile, die Anbringung richtig ausgewählter Dämpfungseinrichtungen an solchen Teilen, die aufgrund ihrer Funktion notwendigerweise unabhängig von den übrigen Teilen der Maschine vibrieren müssen (z. B. Vibrationsfülltrichter), die Beschichtung von Maschinenverkleidungen zur Vibrationsdämpfung usw. Die Vibration von Maschinen muß auch minimiert werden, um eine unnötige Lärmübertragung zu vermeiden (siehe 5.1.4).

5.1.6 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Strahlung

Die Maschinen sind so zu konstruieren, daß die Emission von Laserstrahlen beim normalen Gebrauch die zulässigen Werte für Klasse-1-Laser, wie in Tabelle 1 der EN 60825-1

beschrieben, nicht überschreitet. Informationen über die Bauart des Lasers (Typ, Leistung) und Hinweise für dessen sicheren Gebrauch und seine Instandhaltung müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein (siehe 7.3.1.2.5).

Strahlungsemissionen (ionisierend und nicht ionisierend) von Inspektions- und Codiereinrichtungen müssen so sein, daß das jeweilige Gerät den Kategorien 0 oder 1 zugeordnet werden kann, wie sie im Abschnitt 7 und im Anhang D der prEN 12198-1 : 1995 definiert werden.

5.1.7 Sicherheitsanforderungen bei Gefährdungen durch Produkte und Substanzen

5.1.7.1 Abzufüllende Substanzen

In Anbetracht der großen Spannweite der Substanzen, die auf den hier anstehenden Maschinen abgefüllt werden können, sind nur allgemeine Informationen möglich (siehe Anhang C).

5.1.7.2 Vernachlässigung hygienischer Prinzipien (Nahrungs- und Futtermittel)

Wegen der Vielfalt der Nahrungs- und Futtermittel, die auf diesen Maschinen verarbeitet werden können, werden nur allgemeine Informationen gegeben (siehe Anhang D).

5.1.7.3 Vorhandensein krankheitserregender Bakterien

Wo eine Kontamination durch das Füllgut zur Entstehung krankheitserregender Bakterien führen kann, müssen in der Betriebsanleitung Empfehlungen für Reinigungsmaßnahmen und geeignete Reinigungsmittel gegeben werden.

5.1.7.4 Reinigungs- oder Sterilisationsmittel für Behälter

Wegen der Vielfalt der Substanzen, die für die Reinigung und Sterilisation der auf den hier anstehenden Maschinen eingesetzten Behälter verwendet werden können, werden nur allgemeine Informationen gegeben (siehe Anhang E).

5.1.8 Sicherheitsanforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen aufgrund der Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien

Die Anforderungen von 3.6 der EN 292-2 : 1991 sind zu beachten. Der Konstrukteur muß außerdem EN 614 und prEN 1005 beachten, um sicherzustellen, daß die notwendige Inspektion, Einstellung, Fehlerbeseitigung, Reinigung, Instandhaltung usw. der Maschine ausgeführt werden kann, ohne daß der Operator die Gesamtsicherheit der Maschine durch Überbrücken/Außerkraftsetzen einzelner Sicherheitsfunktionen gefährden muß.

Beim Entwurf und der Gestaltung von Maschinen-Displays und -Stellteilen sind – soweit angemessen – EN 894 und EN 61310 anzuwenden. Wird eine Maschine mit Anzeigeleuchten versehen, müssen diese 10.3.2 und Tabelle 3 der EN 60204-1 : 1992 entsprechen.

5.1.9 Sicherheitsanforderungen bei Kombinationen von Gefährdungen

Treten Kombinationen von Gefährdungen auf, ist die jeweils strengere Sicherheitsanforderung zu erfüllen. In einigen Fällen (z. B. bei dem in 4.1.9 beschriebenen Beispiel) kann die resultierende Gefährdung höher sein als jede der die Kombination bildenden Einzelgefährdungen. Der Konstrukteur muß dies bei seiner Risikobewertung berücksichtigen und Schutzeinrichtungen vorsehen, welche die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen erfüllen (siehe Anhang A der EN 292-2 : 1991). Dies kann ausnahmsweise Steuerungen und damit verbundene Schutzeinrichtungen mit einer höheren Fehler-sicherheits-Kategorie (siehe 5.1.12.2) erfordern.

5.1.10 Sicherheitsanforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen bei Störungen in der Energieversorgung

Hydraulische und/oder pneumatische Einrichtungen müssen in Übereinstimmung mit EN 982 und EN 983 gestaltet

werden. Die Unterbrechung oder der Ausfall der Energieversorgung darf keine gefährlichen Zustände verursachen (siehe auch 5.1.12). Wo ein Energieausfall zu einem Bruch oder zum Herabfallen von Behältern führen kann (z. B. bei einem Kasten-Ein- bzw. -Auspacker), muß die Konstruktion der Maschine gewährleisten, daß Packmittel und Maschinenteile in ihrer Position gehalten oder daran gehindert werden, durch Herabfallen Verletzungen zu verursachen (z. B. durch stabile Schutzvorrichtungen zum Auffangen von Bruchstücken. Siehe auch 5.1.1.2.4 und 5.1.1.2.5).

5.1.11 Sicherheitsanforderungen, die eine sichere Anpassung der Maschine an unterschiedlich große Behälter oder Etiketten gewährleisten

Austauschbare trennende Schutzeinrichtungen (5.1.1.1.1) sind entweder sicher mit einer Befestigungseinrichtung anzubringen, die zu ihrer Entfernung den Gebrauch eines Werkzeugs erfordert oder in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2 zu verriegeln.

Einstellbare trennende Schutzeinrichtungen, die den Anforderungen nach 5.1.1.1.4 entsprechen müssen, können zur Anpassung an verschiedene Behälter oder Etiketten verwendet werden, wenn es nicht möglich ist, geeignete feststehende oder austauschbare trennende Schutzeinrichtungen anzubringen. Sie müssen so weit einstellbar sein, daß die Sicherheitsanforderungen für alle Behälter- und Etikettengrößen, die auf der Maschine verarbeitet werden können, erfüllt sind, ohne daß neue Gefährdungen verursacht werden. Sie müssen sicher mit Befestigungsmitteln angebracht werden, die zu ihrer Einstellung oder Entfernung den Gebrauch eines Werkzeuges erfordern.

Einstellung, Anbringung oder Entfernung von austauschbaren oder verstellbaren trennenden Schutzeinrichtungen dürfen innerhalb der geschützten Zone (während des Stillstands der gefährlichen Maschinenteile) vorgenommen werden, nachdem ein Zugang durch eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung oder eine Öffnung erfolgte, die durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung gesichert ist. In diesen Fällen ist eine Einstellung, Anbringung und Entfernung auch ohne den Gebrauch eines Werkzeuges zulässig. Die Befestigung muß die Schutzeinrichtung gegen Verrutschen sichern.

Hinweise auf sichere Arbeitsverfahren, die richtige Auswahl und Anbringung austauschbarer und einstellbarer trennender Schutzeinrichtungen müssen in der Betriebsanleitung gegeben werden.

5.1.12 Sicherheitsanforderungen an die Steuerungseinrichtungen

5.1.12.1 Elektrische Steuerungen sind so zu gestalten, daß die Anforderungen der EN 60204-1 (siehe auch 5.1.2) erfüllt werden. Hydraulische und pneumatische Teile von Steuerungen müssen EN 982 und EN 983 entsprechen.

5.1.12.2 Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen sind in Übereinstimmung mit EN 954-1 festzulegen und auszuführen. Sie müssen ein Mindestsicherheitsniveau der Kategorie 1 aufweisen, aber mit einem höheren Fehler-toleranzniveau dort ausgelegt werden, wo die Risikobewertung anzeigt, daß dies erforderlich ist, um ein angemessenes Sicherheitsniveau zu erreichen. Insbesondere dort, wo Arbeiten von Hand auszuführen sind, die einen Zugang mit dem ganzen Körper oder dem Kopf zur Gefahrzone durch eine verriegelte trennende oder eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung erfordern, müssen die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung für diese verriegelten trennenden oder berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen mindestens das Sicherheitsniveau der Kategorie 2 aufweisen.

5.1.12.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS), die zur Sicherung gefährlicher Teile (siehe

5.1.1.1.3) verwendet werden, müssen dem in EN 61496 definierten Typ 2 entsprechen. Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung muß eine externe Kontrollvorrichtung, wie in Anhang A der EN 61496 : 1996 beschrieben, einschließen, um eindeutig den Status der Hauptsteuerungselemente der Maschine anzuzeigen und die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung in den Ausschalt-Zustand zu versetzen, sobald ein Fehler festgestellt wird. Die Maschine muß mit einer zweiten Schaltvorrichtung ausgestattet sein, wie sie im Anhang A der EN 61496 : 1996 beschrieben wird, die in ihre Aus-Stellung geschaltet wird, sobald eine Bedingung für das Aus-Schalten auftritt.

5.1.12.4 Die Maschine muß eine Stopp-Funktion der Kategorie 1 oder 2 (9.2.2 der EN 60204-1 : 1992) aufweisen. Nach einem beabsichtigten Stopp darf die Maschine nur nach einem ebenfalls beabsichtigten Startbefehl wieder anlaufen. Sie darf nicht unerwartet wiederanlaufen, z. B. aufgrund eines Startbefehls, der das Ergebnis eines Fehlers in der Steuerung ist, durch einen Startbefehl, der durch einen eine gefährliche Bewegung oder andere gefährliche Ereignisse verursachenden Sensor ausgelöst wird, oder durch Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung usw. (siehe EN 1037).

Nach einem Stopp, der auf den Zutritt einer Person zur Gefahrenzone folgt, darf die Rückstellung der Sicherheitsfunktionen für einen erneuten Start nur durch eine beabsichtigte Aktion an einer Steuereinrichtung möglich sein, die sich außerhalb der Gefahrenzone und an einer Stelle befindet, von der aus die Gefahrzone einsehbar ist.

Ist mehr als eine Startvorrichtung vorhanden, so sind die Steuerungselemente für den Start so miteinander zu verriegeln, daß die Maschine zu jeder Zeit nur von jeweils einer Startvorrichtung aus in Gang gesetzt werden kann. Es ist ein Schalter anzubringen, der die Auswahl einer bestimmten Startvorrichtung ermöglicht, aber nur, während die Maschine stillsteht. Dies darf keinerlei Auswirkungen auf die insgesamt vorhandenen Not-Aus-Stellteile haben. Ein Starten der Maschine darf nur möglich sein, wenn alle Schutzeinrichtungen angebracht und funktionsbereit sind (9.2.5.2 der EN 60204-1 : 1992), es sei denn, die Anforderungen von 9.2.4 der EN 60204-1 : 1992 sind erfüllt.

5.1.12.5 Ein oder mehrere der EN 418 entsprechende Not-Aus-Stellteile sind an jedem Maschinensteuerpult und an jedem zugehörigen normalen Arbeitsplatz anzubringen. Die Not-Aus-Einrichtung muß entweder der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 von 9.2.5.4 der EN 60204-1:1992 entsprechen, und zwar abhängig von den Ergebnissen der Risikobewertung.

5.1.12.6 Werden Zweihandschaltungen verwendet (z. B. für wichtige Reinigungs-, Einstellungs- oder Instandhaltungsarbeiten, siehe 5.1.1.3), so müssen sie dem Typ III der EN 574 entsprechen. Gefährliche Bewegungen müssen innerhalb einer Zeitspanne zum Stillstand kommen, welche die Hand-Annäherungsgeschwindigkeiten des Abschnitts 8 der prEN 999 : 1993 berücksichtigt und sicherstellt, daß für den Operator keine Gefahr besteht.

5.2 Maschinenspezifische Sicherheitsanforderungen

Zusätzlich zu den allgemeinen Sicherheitsanforderungen an alle in dieser Norm behandelten Maschinen (siehe 5.1) werden anschließend Sicherheitsanforderungen behandelt, die für bestimmte Maschinenarten spezifisch sind.

5.2.1 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Füllmaschinen (andere als KEG- und Faßfüllmaschinen)

5.2.1.1 Die Gefährdung durch Quetschen an der Füll-düse ist durch feststehende trennende oder verriegelte

trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.1 und 5.1.1.1.2 zu sichern oder durch eine Abtastvorrichtung, welche die Düse zurückzieht, falls sie am Eintritt in den Behälter gehindert wird, ausgenommen das Einbringen der Düse erfolgt manuell.

Feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach 5.1.1.1.1 und 5.1.1.1.2 sind auch zu verwenden, um den Zugang zu anderen Gefährstellen im Füllbereich zu verhindern (z. B. dort, wo die Behälter den Fülldüsen durch Förderschnecken, Sternräder usw. zugeführt werden, und am Auslauf des Behälters aus der Maschine, falls auch dort Gefährdungen bestehen).

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen nach 5.1.1.1.3 können verwendet werden, falls keine Gefährdung durch herausgeschleuderte Packmittel und abgefüllte oder zur automatischen Reinigung verwendete Substanzen besteht.

Wo aufgrund der Risikobewertung Verletzungen unwahrscheinlich sind, sind keine trennenden Schutzeinrichtungen erforderlich, z. B. bei der Befüllung von Kunststoffflaschen mit stillem Wasser unter Schwerkrafteinwirkung.

5.2.1.2 Wo ein vorhersehbares Risiko durch das Heraus schleudern von Behältern, Bruchstücken davon oder des Füllgutes besteht (z. B. bei Druckabfüllung), sind feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen um die Füllzone herum anzubringen, die ausreichend widerstandsfest sein müssen, um dem Aufprall eines berstenden Behälters und seines Inhalts zu widerstehen und Verletzungen zu verhindern.

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen durch Befestigungsmittel, die den Gebrauch eines Werkzeugs erfordern, gesichert werden, aber auch abnehmbar sein, um den Zugang zur Füllereinrichtung für Einstellungs- und Instandhaltungsarbeiten zu ermöglichen.

5.2.1.3 Falls der Zugang zu einer Füllmaschine für Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten in einer Höhe von 500 mm oder mehr über dem Boden erforderlich ist, muß ein sicherer Zugang sichergestellt sein (siehe prEN 12437). Der Operator darf nicht in der Lage sein, gefährliche Teile der Maschine von den ortsfesten Zugängen aus zu erreichen.

5.2.1.4 Anleitungen für die Gestaltung von Maschinen, die gefährliche Substanzen abfüllen, werden in Anhang C gegeben.

5.2.2 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Kappen-, Kapsel- und Deckel-Verschleißmaschinen

5.2.2.1 Verschleißeinrichtungen

Die Verschleißeinrichtungen sind durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2 zu sichern.

5.2.2.2 Deckel-Stanz- und Anpreßmaschinen

Gefährdungen durch Einziehen und Scheren an Deckel-Stanz- und Anpreßmaschinen mit hin- und hergehenden Arbeitsköpfen sind durch feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.1 und 5.1.1.1.2 zu sichern.

5.2.2.3 Verkorkungsmaschinen

Gefährdungen durch Scheren, Einziehen und Quetschen zwischen dem Verkorkaggregat und den zu verschließen den Behältern sind durch feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.1 und 5.1.1.1.2 zu sichern.

5.2.2.4 Verschleißmittel-Fülltrichter

Automatische Zuführeinrichtungen sollten vorgesehen werden (z. B. Förderbänder). Alternativ dazu können auch ge-

eignete Arbeitsplattformen und ortsfeste Zugänge gemäß prEN 12437 (Teile 1 bis 4) angebracht werden, um dem Operator ein sicheres Arbeiten beim Einfüllen der Verschleißmittel in den Fülltrichter zu ermöglichen. Dem Operator darf es nicht möglich sein, gefährliche Teile der Maschine von der Plattform oder den ortsfesten Zugängen aus zu erreichen.

5.2.3 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Behälter-Waschmaschinen (andere als Faß- und KEG-Waschmaschinen)

5.2.3.1 Einlauf und Auslauf von Waschmaschinen und Rinsern

Gefährdungen an den Ein- und Auslaufstationen sind – basierend auf der Risikobewertung – durch die jeweils geeignetste der folgenden Maßnahmen zu sichern:

- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2;
- opto-elektronische Einrichtungen gemäß EN 61496-2 und 5.1.1.1.3.

5.2.3.2 Inspektionspunkte

Falls Inspektionspunkte vorgesehen sind, müssen diese eine visuelle Kontrolle kritischer Bauteile von außerhalb der Maschine ermöglichen. Zusätzliche Einrichtungen zur Erleichterung der Inspektion können Schaugläser und Innenbeleuchtung einschließen. Falls Kondensatbildung die Sichtkontrolle behindern sollte, kann ein interner Scheibenwischer angebracht werden.

Wo ein Zugang durch die Inspektionspunkte erforderlich ist, müssen die gefährlichen Teile an diesen Stellen durch feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.1 und 5.1.1.1.2 gesichert sein.

5.2.3.3 Chemische Reinigungslösungen

Wo ein Kontakt mit chemischen Reinigungsmitteln vorkommen kann, sind feststehende trennende oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.1, 5.1.1.1.2 und 5.1.1.2.4 anzubringen.

Das Risiko durch heiße und/oder giftige Reinigungsmittel ist zu beseitigen, bevor Türen oder Abdeckungen geöffnet werden können. Dies kann die Verwendung einer Zeitverzögerungseinrichtung mit Zuhaltung erforderlich machen (siehe 5.5 und 5.6 der EN 1088), um unter Druck stehenden Systemen (durch Pumpen erzeugter oder statischer Druck) eine Druckentlastung und/oder eine Entleerung zu ermöglichen und dadurch ein plötzliches Austreten der Reinigungslösung zu verhindern, was eine Verletzung verursachen könnte.

Heißwasser- und/oder Reinigungslösungs-Tanks müssen eine zentrale oder getrennte Entlastungsleitung(en) besitzen, die es gestatten, die Maschine in der kürzest praktischen Zeit zu entleeren.

5.2.3.4 Nachfüllen und Probenahme

Es müssen Ventile und Hähne verwendet werden, die ein sicheres Nachfüllen der Reinigungslösung bzw. eine sichere Probenahme erlauben.

5.2.3.5 Entstehung giftiger oder brennbarer Gase

Wo ein Risiko durch die Entstehung giftiger, brennbarer oder sauerstoffverdrängender Gase (z. B. Kohlendioxid oder Wasserstoff) auftritt, müssen Absaug- oder Entlüftungseinrichtungen vorgesehen werden, welche die Gefährdung beseitigen.

5.2.3.6 Etikettenrückstände (Pressen und Abstreifvorrichtungen)

Die mechanischen Gefährdungen an Etikettenpressen sind durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2 zu sichern.