

DIN EN 415-2



ICS 55.200

Entwurf

Einsprüche bis 2022-04-25
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 415-2:2000-10

**Sicherheit von Verpackungsmaschinen –
Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel;
Deutsche und Englische Fassung prEN 415-2:2022**

Safety of packaging machines –
Part 2: Packaging machines for pre-formed rigid containers;
German and English version prEN 415-2:2022

Sécurité des machines d'emballages –
Partie 2: Machines d'emballage pour contenants rigides préformés;
Version allemande et anglaise prEN 415-2:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 271 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-18-24 AA „Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel (SpA CEN/TC 146/WG 1)“ im Fachbereich „Fachbereich Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller von „Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel“ sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 415-2:2000-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ein- und Auspackmaschinen wurden aus dem Anwendungsbereich entfernt;
- b) die Beschreibung der Gefährdungen wurde erweitert, und die Reihenfolge der Darstellung basiert auf den Gefährdungen;
- c) Sicherheitsanforderungen wurden so umformuliert, dass sie mit EN 415-10:2014 übereinstimmen;
- d) die maschinenspezifische Geräuschemessnorm wurde so umformuliert, dass sie mit EN 415-9:2009 übereinstimmt;
- e) die normativen Verweisungen wurden geändert, um die zahlreichen Änderungen an den Normen B1 und B2 zu berücksichtigen.

<i>Titel de:</i>	Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel
<i>Titel en:</i>	Safety of packaging machines — Part 2: Packaging machines for pre-formed rigid containers
<i>Titel fr:</i>	Sécurité des machines d'emballage — Partie 2: Machines d'emballage pour contenants rigides préformés

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Definitionen von Begriffen	12
3.2 Beschreibung der Maschinen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen	15
4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	18
4.1 Allgemeine Anforderungen	18
4.1.1 Allgemeines	18
4.1.2 Inhärent sichere Konstruktion	18
4.1.3 Auslegung von trennenden Schutzeinrichtungen	18
4.1.4 Minderung mechanischer Risiken	19
4.1.5 Minderung elektrischer Risiken	19
4.1.6 Minderung thermischer Risiken	19
4.1.7 Minderung der Risiken durch Lärm	20
4.1.8 Minderung der Risiken durch Strahlung	21
4.1.9 Minderung chemischer Risiken	23
4.1.10 Minderung biologischer Risiken	26
4.1.11 Minderung ergonomischer Risiken	26
4.1.12 Verhinderung des unerwarteten Anlaufs durch eine andere Person	27
4.1.13 Anforderungen an sicherheitsbezogene Steuerungsfunktionen	27
4.1.14 Geräte zur Energietrennung	28
4.2 Risikominderung an Ausrüstung	29
4.2.1 Allgemeines	29
4.2.2 Fördereinrichtungen	29
4.2.3 Behälterausstoßmechanismus (Pusher)	31
4.2.4 KEG-Stoppeinrichtung	32
4.2.5 KEG-Hebe- und -Kippmaschine	32
4.2.6 Absaug- oder Lüftungssystem oder Gebläse	33
4.2.7 Verschluss-Vereinzelungsmaschine	35
4.2.8 Karussellmaschinen	35
4.2.9 In eine Verpackungsmaschine integrierte Codier- und Markiereinrichtung	36
4.3 Kunststoffflaschen-Vereinzelungs- und -Aufrichtmaschine	38
4.4 Maschinen zum Aufbringen von Kappen oder zum Entfernen von Packmitteln oder -stoffen von Behältern	39
4.4.1 Entschrauber, Verschrauber, Kronkorken-Verschleißmaschine, Anroll- Kappenverschleißmaschine und Stöpselverschleiß-/Verkorkmaschine	39
4.4.2 Kronkorken-Entfernungsmaschine	40
4.5 Reinigungsmaschinen	41
4.5.1 Flaschenwaschmaschinen	41
4.5.2 Reinigungs-, Füll- und kombinierte Reinigungs- und Füllmaschine für KEGs in Karussellbauweise	49
4.5.3 Lineare Reinigungs-, Füll- und kombinierte Reinigungs- und Füllmaschine für KEGs	50

4.5.4	Halbautomatische Reinigungs-, Füll- und kombinierte Reinigungs- und Füllmaschine für KEGs (Einkopf-Maschine).....	51
4.5.5	Kistenwaschmaschine	52
4.5.6	Verschluss-Entkeimungsmaschine	53
4.6	Füllmaschinen	54
4.6.1	Rinser-/Sterilisier-, Füll- und Kappenverschleißmaschine in Karussellbauweise	54
4.6.2	Linear-Füllmaschine	57
4.7	Maschine zum Versiegeln, Falzen, Crimpen, Bördeln	58
4.7.1	Folienversiegelungsmaschine	58
4.7.2	Dosenfüll- und -bördelmaschine	58
4.8	Verschlussicherungsmaschine/Korkverdrahtungsmaschine	58
4.9	Etikettier- und Dekoriermaschinen	58
4.9.1	Minderung mechanischer Risiken	58
4.9.2	Minderung elektrischer Risiken	58
4.9.3	Minderung thermischer Risiken.....	58
4.10	Heiz- oder Kühlmaschine für verpackte Produkte, die bei atmosphärischem Druck arbeitet (Pasteurisierer)	58
4.10.1	Minderung chemischer Risiken	58
4.10.2	Minderung biologischer Risiken.....	59
4.10.3	Minderung kombinierter Risiken	59
4.11	Inspektionsausrüstung	59
5	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	60
5.1	Allgemeines	60
5.2	Sichtprüfungen bei stillstehender Maschine.....	60
5.2.1	Mechanische Teile.....	60
5.2.2	Pneumatische Systeme.....	60
5.2.3	Hydraulische Systeme.....	60
5.2.4	Elektrische Systeme.....	60
5.2.5	Schutzeinrichtungen	61
5.2.6	Anforderungen an die Gestaltung	61
5.2.7	Kennzeichnung und Warnschilder	61
5.3	Messungen bei stillstehender Maschine	61
5.3.1	Schutzeinrichtungen	61
5.3.2	Elektrische Prüfungen	61
5.4	Sichtprüfungen bei laufender Maschine	61
5.4.1	Schutzeinrichtungen	61
5.4.2	Verriegelungseinrichtungen	61
5.4.3	Ableitung von gespeicherter Energie.....	61
5.5	Messungen bei laufender Maschine.....	62
5.5.1	Elektrische Prüfungen	62
5.5.2	Messung und Deklaration von Geräuschemissionen	62
5.5.3	Temperatur	62
5.5.4	Strahlung	62
5.6	Überprüfungsverfahren	62
6	Benutzerinformation	65
6.1	Allgemeines	65
6.2	Kennzeichnung.....	65
6.3	Signale und Warnzeichen.....	65
6.4	Betriebsanleitung.....	67
6.4.1	Allgemeines	67
6.4.2	Ergonomische Gefährdungen.....	67
6.4.3	Strahlungsgefährdungen	67
6.4.4	Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen für Personen in der Umgebung der Maschine – chemische Gefährdungen	67

6.4.5	Brand- oder Explosionsgefährdungen.....	68
6.4.6	Zusätzliche Informationen für spezielle Maschinen.....	68
Anhang A (normativ) Maschinenspezifische Geräuschmessnorm.....		69
A.1	Allgemeines	69
A.2	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels im Arbeitsbereich	69
A.3	Bestimmung des Schallleistungspegels.....	71
A.4	Alternatives Verfahren für sehr große Maschinen	71
A.5	Betriebsbedingungen.....	71
A.6	Messung.....	71
A.7	Aufzuzeichnende Informationen	72
A.8	Aufzuzeichnende Informationen	72
A.9	Erklärung und Überprüfung der Geräuschemissionswerte	72
Anhang B (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		73
B.1	Allgemeines	73
B.2	Gefährdungen, die an den meisten Maschinen im Anwendungsbereich dieses Dokuments auftreten	74
B.3	Bauteile und Ausrüstung	78
B.3.1	Allgemeines	78
B.3.2	Fördereinrichtungen.....	78
B.3.3	Behälterausstoßmechanismus (Pusher).....	83
B.3.4	KEG-Stoppeinrichtung.....	85
B.3.5	KEG-Hebe- und -Kippmaschine	86
B.3.6	Absaug- oder Lüftungssystem oder Gebläse.....	87
B.3.7	Verschluss-Vereinzelungsmaschine.....	88
B.3.8	Linearmechanismen	90
B.3.9	Karussellmechanismen	90
B.3.10	In eine Verpackungsmaschine integrierte Codier- und Markiereinrichtung.....	92
B.4	Kunststoffflaschen-Vereinzelungs- und -Aufrichtmaschine.....	95
B.5	Maschinen zum Aufbringen von Kappen oder zum Entfernen von Packmitteln oder - stoffen von Behältern.....	96
B.5.1	Entschrauber, Verschrauber, Kronkorken-Verschließmaschine, Anroll- Kappenverschließmaschine und Stöpselverschleiß-/Verkorkmaschine.....	96
B.5.2	Kronkorken-Entfernungsmaschine.....	98
B.6	Reinigungsmaschinen.....	100
B.6.1	Reinigungsmaschine für Flaschen und Gläser (Flaschenwaschmaschine).....	100
B.6.2	KEG-Reinigungs-, Füll- oder kombinierte KEG-Reinigungs- und -Füllmaschine in Karussellbauweise	105
B.6.3	Lineare Reinigungs-, Füll- und kombinierte Reinigungs- und Füllmaschine für KEGs.....	107
B.6.4	Halbautomatische Reinigungs-, Füll- und kombinierte Reinigungs- und Füllmaschine für KEGs (Einkopf-Maschine)	110
B.6.5	Kistenwaschmaschine	112
B.6.6	Verschluss-Entkeimungsmaschine	114
B.7	Füllmaschinen.....	117
B.7.1	Rinser-, Füll- und -Kappenverschließmaschine in Karussellbauweise.....	117
B.7.2	Linear-Füllmaschine.....	120
B.8	Maschine zum Versiegeln, Falzen, Crimpen, Bördeln	122
B.8.1	Folienversiegelungsmaschine	122
B.8.2	Dosenfüll- und -bördelmaschine.....	123
B.9	Verschlusssicherungsmaschine/Korkverdrahtungsmaschine	125
B.10	Etikettier- und Dekoriermaschinen	126
B.10.1	Karussell-Etikettiermaschine	126
B.10.2	Linear-Etikettiermaschine	129
B.11	Heiz- oder Kühlmaschine für verpackte Produkte bei atmosphärischem Druck (Pasteurisiierer).....	130

B.12	Inspektionsmaschinen	131
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	133
Literaturhinweise.....		137

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 415-2:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 146 „Verpackungsmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 415-2:1999 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die folgenden wesentlichen Änderungen wurden vorgenommen:

- Ein- und Auspackmaschinen wurden aus dem Anwendungsbereich entfernt;
- Die Beschreibung der Gefährdungen wurde erweitert, und die Reihenfolge der Darstellung basiert auf den Gefährdungen;
- Sicherheitsanforderungen wurden so umformuliert, dass sie mit EN 415-10:2014 übereinstimmen;
- Die maschinenspezifische Geräuschemessnorm wurde so umformuliert, dass sie mit EN 415-9:2009 übereinstimmt;
- Die normativen Verweise wurden geändert, um die zahlreichen Änderungen an den Normen B1 und B2 zu berücksichtigen.

EN 415, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Terminologie und Klassifikation von Verpackungsmaschinen und zugehörigen Ausrüstungen;*
- *Teil 2: Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel;*
- *Teil 4: Palettierer und Depalettierer;*
- *Teil 5: Einschlagmaschinen;*
- *Teil 6: Paletteneinschlagmaschinen;*
- *Teil 7: Sammelpackmaschinen¹;*
- *Teil 8: Umreifungsmaschinen;*
- *Teil 9: Verfahren zur Geräuschemessung bei Verpackungsmaschinen, Verpackungslinien und Hilfseinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3;*
- *Teil 10: Allgemeine Anforderungen.*

1 EN 415-7:2006+A1:2008 wird derzeit unter einem neuen Titel überarbeitet: „Cartoning and Case-packing machines“ (Kartonier- und Kartonverpackungsmaschinen).

Einleitung

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

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Der Grad an Maschinensicherheit, der mithilfe dieses Dokumentes von oben genannten Interessengruppen erreicht wird, könnte auch andere interessierte Kreise betreffen:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungserbringer, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen).

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

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm nach EN ISO 12100:2010.

Auf die betroffenen Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder -ereignisse erfasst werden, wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen.

Die Gesamtheit der Anforderungen für Maschinen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, setzt sich zusammen aus den in diesem Dokument angegebenen in Verbindung mit den relevanten Anforderungen aus EN 415-10:2014.

In Anhang ZA dieses Dokuments werden die EHSR nicht aufgeführt, die für diese Arten von Maschinen nicht relevant sind oder aus anderen Gründen nicht abgedeckt werden.

Wenn eine Baugruppe von Maschinen oder eine unvollständige Maschine (multifunktionale Maschine) eine Funktion enthält, die von einer anderen Norm abgedeckt wird, sollten die Risikobeurteilung und die Maßnahmen für diese Funktion die Anforderungen der entsprechenden Norm erfüllen. Darüber hinaus sollten die Risiken berücksichtigt werden, die sich aus der Kombination von Funktionen oder Mechanismen ergeben, die nicht durch eine der Normen abgedeckt sind.

ANMERKUNG EN ISO 11161:2007 enthält Richtlinien für Kombinationen von Maschinen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für die folgenden Maschinen und für Maschinen, die mehr als eine der unten aufgeführten Funktionen aufweisen. Das Dokument gilt auch für unvollständige Maschinen, soweit die Konformität mit bestimmten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen geltend gemacht wird.

Dieses Dokument behandelt die folgenden Maschinen, die formstabile Packmittel handhaben, einschließlich:

- Vereinzelungs- und Aufrichtmaschinen;
- Kappenentfernungsmaschinen;
- Reinigungsmaschinen;
- Entkeimungsmaschinen;
- Füllmaschinen;
- Kappen-, Deckelverschließ- und Versiegelungsmaschinen;
- Verschlussicherungsmaschinen;
- Inspektionsmaschinen;
- Etikettiermaschinen;
- Dekoriermaschinen;
- Heiz- und Kühlmaschinen für verpackte Produkte, die bei atmosphärischem Druck arbeiten;
- Sterilisiermaschinen (außer Wärmebehandlungsmaschinen)

mit einer oder mehreren der folgenden Funktionen: Reinigen, Entkeimen, Pasteurisieren, Abfüllen, Etikettieren, Verschließen, Versiegeln oder Kontrollieren und Handhaben vorgefertigter formstabiler Packmittel einschließlich ihrer Verschlüsse.

Dieses Dokument behandelt auch Ausrüstungen, die Teil einer der oben genannten Maschinen sind:

- Fördereinrichtungen;
- Vakuum- oder magnetische Transferförderer;
- Verteil- oder Ausstoßeinrichtungen (Schieber);
- KEG-Stoppeinrichtungen;
- KEG-Hebe- und -Kippmaschinen;
- Absaug- oder Lüftungsanlage oder Ventilatoren;
- Trichter;
- Rundläufermechanismen;
- Codier- und Markiereinrichtung, die in eine Verpackungsmaschine integriert ist;

- Heißfoliencodierer;
- Lasercodierer;
- Tintenstrahlcodierer;
- Prägecodierer.

Die einzelnen Maschinen sind in 3.2 beschrieben.

Dieses Dokument befasst sich mit den Sicherheitsanforderungen und deren Verifizierung für die Konstruktion und den Bau von Maschinen sowie mit Informationen, die für die Installation, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Einstellung, die Wartung, die Reinigung und die Demontage von Verpackungsmaschinen für vorgefertigte formstabile Packmittel gelten.

Der Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Ereignisse abgedeckt sind, ist in Anhang B angegeben.

ANMERKUNG Die Gefährdungen an einer bestimmten Maschine können je nach deren Funktionsprinzip; dem Typ, Größe und Masse des Produkts; dem Verpackungsmaterial, den an der Maschine angebrachten Hilfseinrichtungen und der Umgebung, in der die Maschine eingesetzt wird, variieren. Wenn von der Maschine Gefährdungen ausgehen, die nicht von diesem Dokument oder EN 415-10 abgedeckt sind, kann der Hersteller diese Gefährdungen bewerten und Maßnahmen nach den in EN ISO 12100:2010 angegebenen Grundsätzen ergreifen.

Ausschlüsse

Dieses Dokument gilt nicht für die folgenden Maschinen:

- Maschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments durch CEN hergestellt wurden;
- Maschinen für Becher oder Schalen oder Kübel aus Kunststofffolie, Aluminium oder Papier, die unter von EN 415-3 fallen;
- Aerosolabfüll- und Versiegelungsmaschinen;
- Füllmaschinen für Gas;
- Autoklaven;
- Fördereinrichtungen, die Verpackungsmaschinen verbinden, aber nicht in Verpackungsmaschinen integriert oder Teil von Verpackungsmaschinen sind;
- Blasformmaschinen;

ANMERKUNG Siehe EN 422:2009:

- Maschinen zum Entfernen von Bänderolen.

In diesem Dokument werden die folgenden Gefährdungen nicht berücksichtigt:

- die Verwendung von Verpackungsmaschinen in explosionsgefährdeten Atmosphären, die nicht von der Maschine selbst erzeugt werden;
- Gefährdungen im Zusammenhang mit der Verpackung von Explosivstoffen;
- Gefährdungen, die von Hilfseinrichtungen ausgehen, die nicht Teil der Maschine sind, z. B. Einrichtungen zum Ableiten von Gasen, zur Kühlung, zur Dampf-, Energie- oder Produktversorgung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 415-1:2014, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 1: Terminologie und Klassifikation von Verpackungsmaschinen und zugehörigen Ausrüstungen*

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

EN 415-10:2014, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 10: Allgemeine Anforderungen*

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

EN 1672-2:2020, *Nahrungsmittelmaschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Anforderungen an Hygiene und Reinigbarkeit*

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

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60825-1:2014, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

EN 60825-4:2006², *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 4: Laserschutzwände*

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

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

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

EN ISO 7010:2020, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019, korrigierte Fassung 2020-06)*

EN ISO 11204:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)*

EN ISO 11553-1:2020, *Sicherheit von Maschinen — Laserbearbeitungsmaschinen — Teil 1: Anforderungen an die Lasersicherheit*

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

EN ISO 11688-2:2000, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*

² Beeinflusst von EN 60825-4:2006/A1:2008 und EN 60825-4:2006/A2:2011.

EN ISO 12001:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschmessnorm (ISO 12001:1996)*

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

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

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

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

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

EN ISO 13854:2019, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen (ISO 13854:2017)*

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

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

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

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

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

EN ISO 20607:2019, *Sicherheit von Maschinen — Betriebsanleitung — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze (ISO 20607:2019)*

ISO/TS 15066:2016, *Robots and robotic devices — Collaborative robots*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 415-1:2014, EN 415-10:2014, EN ISO 12100:2010 und EN ISO 12001:2009 und die folgenden Begriffe.

Wenn Definitionen in diesem Dokument von denen in den oben aufgeführten Normen abweichen, haben die Definitionen in diesem Dokument für die Zwecke dieses Dokuments Vorrang vor den Definitionen in den oben aufgeführten Normen.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Definitionen von Begriffen

3.1.1

vorgefertigtes formstabiles Packmittel

formstabiles Packmittel, das in seine endgültige Form gebracht wurde, bevor es von der Verpackungsmaschine gehandhabt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für vorgefertigte formstabile Packmittel sind: Flaschen, Dosen, Gläser, Töpfe, Ampullen, Fläschchen oder KEGs, z. B. aus Glas, Metall, Kunststoff, Faserplatten, Holz, Keramik oder Verbundwerkstoffen.

3.1.2

Karussell

rotierendes Maschinenteil, das Behälter während eines oder mehrerer Prozesse in einer Verpackungsmaschine fixiert und transportiert

3.1.3

Gegendruckbefüllung

Befüllung von Behältern, bei der der Behälter einer Fülldüse zugeführt und zunächst mit Gas (in der Regel Kohlenstoffdioxid oder Stickstoff) unter Druck befüllt wird und das Gas dann durch das abzufüllende Produkt verdrängt wird

3.1.4

KEG

formstabiler Behälter mit einem Fassungsvermögen von typischerweise 5 l bis 60 l, der mit einer Armatur ausgestattet ist, durch die er befüllt, gereinigt und entleert werden kann

3.1.5

Reinigung

Entfernung von Verschmutzung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1672-2:2020.

3.1.6

Verschmutzung

alle Stoffe, die Lebensmittel unsicher machen können; einschließlich, aber nicht beschränkt auf Produktrückstände, Mikroorganismen, Rückstände von Reinigungsmitteln, Chemikalien oder Desinfektionsmitteln, mit Ausnahme von Stoffen, die aus Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, in das Lebensmittel migrieren (oder freigesetzte Metallionen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1672-2:2020.

3.1.7

Entkeimung

physikalisches oder chemisches Keimreduzierungsverfahren zur Reduzierung von Keimen auf Produkten, Behältern, Verschlüssen oder anderen Packmitteln auf festgelegte Niveaus

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Keimreduktion wird in der Regel durchgeführt mit:

- flüssigen Mitteln, z. B. Peressigsäure, oder
- gasförmigen Mitteln, z. B. H₂O₂, oder
- Strahlung, z. B. Ultraviolettstrahlung, oder
- Wärme oder
- eine Kombination aus einigen dieser Methoden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele sind:

- Tauchbad im Sterilisationsmittel mit Trocknung mittels keimreduzierter Heißluft und/oder UV-Licht;
- trockenes Keimreduktionsverfahren und Verdünnung des Sterilisationsmittels mit keimreduziertem Wasser.

Anmerkung 3 zum Begriff: Diese Keimreduktionsverfahren können eingesetzt werden für:

- Verpackungsmaterialien (Flaschen, Dosen, KEGs, Behälter, Verschlüsse).
- Maschinenoberflächen in der Lebensmittelindustrie, Spritzbereich.
- Förderbereich der keimreduzierten Verpackung.

3.1.7.1

Desinfektion

Entkeimungsverfahren zur Inaktivierung aller pathogenen und produktschädigenden Mikroben auf ein Niveau, das den jeweiligen Hygieneanforderungen entspricht

3.1.7.2

Sterilisation

Entkeimungsverfahren zur Vernichtung von Mikroorganismen, einschließlich bakterieller Sporen, die in Produkten oder auf den Oberflächen von Materialien und Produkten vorhanden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Unterschied zur Desinfektion ist das Ziel des Sterilisationsverfahrens die Abtötung / Deaktivierung aller Mikroorganismen und Sporen.

3.1.7.3

Pasteurisieren

Entkeimungsverfahren durch Wärmebehandlung des verpackten Produkts, um die Menge der produktschädigenden Mikroben auf einen akzeptablen Grenzwert zu reduzieren, um ein Produkt zu erhalten, das innerhalb der gewählten Mindesthaltbarkeitsdauer mikrobiologisch stabil bleibt

3.1.8

aseptische Abfüllung

Abfüllen eines keimreduzierten Produkts in eine keimreduzierte Verpackung mit dem Ziel, eine Rekontamination des Produkts zu vermeiden

3.1.9

Sternrad

sternförmiges Bauteil mit Aussparungen, die der Form von Behältern angepasst sind, um diese auf Abstand zu halten, während sie in einem Kreisbogen transportiert werden

3.1.10

Luftförderer

Maschine oder Funktionseinheit, die Behälter oder Bauteile mittels Luftströmung entlang einer Führungsschiene transportiert

3.1.11

Flaschenhalsgreiferförderer

Maschine oder Funktionseinheit, die Behälter, in der Regel Kunststoffflaschen, mit Hilfe von Greifvorrichtungen transportiert, die an einer angetriebenen Kette oder einem Band befestigt sind

3.1.12

Hubschwingenförderer

Maschine oder Funktionseinheit, die Behälter schrittweise durch eine hin- und hergehende Bewegung einer oder mehrerer Balken transportiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise bei Linear-KEG-Reinigungs- oder -Füllmaschinen verwendet. Siehe auch Bild B.22.

3.1.13

Klemmbackenförderer

Maschine oder Funktionseinheit, die Behälter oder Kisten durch seitlich wirkende Reibung von parallel laufenden Ketten mit Gummigreifern transportiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Klemmbackenförderer werden in der Regel zum Fördern von Behältern oder zum Umdrehen von Behältern oder zur Beschickung von Kistenwaschmaschinen mit hoch liegender Zuführung oder zum Umdrehen von Behältern oder Kisten eingesetzt.

3.1.14

Magnetbandförderer

Maschine oder Funktionseinheit, die Komponenten oder Behälter durch Anlegen einer Magnetkraft zur Erhöhung der Reibung transportiert

3.1.15

Kaskadenschieber

Maschine oder Funktionseinheit, die geförderte Kisten oder Behälter mit Hilfe einer Reihe von Schiebern, die sich in einer Abfolge bewegen, auf verschiedene Bahnen positioniert

3.1.16

Linearmaschine

allgemeine Maschinenkonfiguration, in der Bearbeitungsvorgänge an einem Behälter durchgeführt werden, während der Behälter auf einer geraden Linie durch die Maschine transportiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Abstand zwischen Behältern wird in der Regel mit einer Schraube oder einem Sternrad hergestellt.

3.1.17

Karussellmaschine

generische Konfiguration einer Maschine, in der Bearbeitungsvorgänge an einem Behälter durchgeführt werden, während der Behälter auf einer Kreisbahn durch die Maschine transportiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Maschinenteile, die Behälter durch eine Karussellmaschine transportieren, werden als eine funktionelle Einheit behandelt (siehe B.3.9 und Bild B.13).

3.1.18

oszillierendes Etikettenmagazin

Etikettenmagazin, das während des Betriebs der Maschine von einer Seite zur anderen schwingt

3.1.19

Multifunktionsmaschine

Maschine, die mehrere Funktionseinheiten vereint, die als integrales Ganzes angeordnet und gesteuert werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für typische multifunktionale Maschinen sind:

- Füll- und Kappenverschleißmaschinen;
- Rins-, Füll- und Kappenverschleißmaschinen;
- aseptische Maschinen für Sterilisation – Füllen – Kappenverschließen;
- Blasform-, Füll-, Kappenverschleißmaschine;
- Füll-, Kappenverschleiß-, Etikettiermaschine.

Anmerkung 2 zum Begriff: Einige Funktionseinheiten von Multifunktionsmaschinen können durch andere Normen abgedeckt sein.

3.1.20

Arbeitsplatz

durch den Hersteller definierte Position in der Nähe der Maschine, die dafür vorgesehen ist, vom Bediener eingenommen zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Liste der üblichen Arbeitsplätze findet sich in A.2.

3.2 Beschreibung der Maschinen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen

3.2.1

Flaschen-Vereinzelungs- und -Aufrichtmaschine

Maschine, die einen Massenvorrat an willkürlich ausgerichteten Flaschen entgegennimmt und die Behälter in einer vorbestimmten Ausrichtung ausgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.15 zeigt ein Beispiel für eine Kunststoffflaschen-Vereinzelungs- und -Aufrichtmaschine.

3.2.2

Kappenentfernungsmaschine

Maschine, die einen Verschluss von einem Behälter entfernt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.16 und Bild B.17 zeigen Beispiele für Kappenentfernungsmaschinen.

3.2.3

Reinigungs- und Entkeimungsmaschinen

3.2.3.1

Flaschenwaschmaschine

Maschine zur Innen- und Außenreinigung von formstabilen Packmitteln, in der Regel mit Wasser und Reinigungsmittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Kann auch Etiketten entfernen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild B.18 zeigt ein Beispiel einer Flaschenwaschmaschine.

3.2.3.2

Reinigungsmaschine für KEGs

Maschine, in der KEGs innen oder außen besprüht oder in verschiedene Reinigungsmedien getaucht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.19, Bild B.20 und Bild B.21 zeigen Beispiele für KEG-Reinigungsmaschinen.

3.2.3.3

Kistenwaschmaschine

Maschine, die Kisten reinigt, üblicherweise mit Wasser und Reinigungsmittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Dokument behandelt Reinigungsmaschinen für Kisten für Mehrwegflaschen oder andere formstabile Behälter. Die Anforderungen können auch für Maschinen verwendet werden, die in der Lebensmittelindustrie verwendete Kisten reinigen, die in Material und Größe ähnlich sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild B.24 zeigt ein Beispiel für eine Kistenwaschmaschine.

3.2.3.4

Rinser

Maschine, die das Innere eines formstabilen Behälters durch Einspritzen einer Flüssigkeit oder eines Gases in den umgedrehten Behälter reinigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.27 zeigt ein Beispiel einer Rinser-, Füll- und Kappenverschließmaschine vom Karusselltyp.

3.2.3.5

Verschlussentkeimungsmaschine

Maschine, durch die Verschlüsse hindurchgeführt und mit Strahlung oder Mitteln behandelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Mittel können Wasser, Reinluft und ionisierte Luft sein. Verdampfte Mittel (z. B. H₂O₂ oder Peressigsäure) können zur Entkeimung eingesetzt werden. Es gibt auch Beispiele, bei denen die Kappen durch ein Tauchbad transportiert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild B.25 und Bild B.26 zeigen Beispiele einer Verschlussentkeimungsmaschine.

3.2.4

Füllmaschinen

3.2.4.1

Füllmaschinen für Flaschen, Gläser oder Dosen

Maschine, in der Flaschen, Gläser oder Dosen mit einem Produkt gefüllt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Füllmaschine ist in der Regel mit einer Verschließmaschine kombiniert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Produkte sind in der Regel flüssig oder pastös.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bild B.27 zeigt ein Beispiel für eine Karussell-Rins-, Füll- und Verschließmaschine. Bild B.28 zeigt ein Beispiel einer Linear-Füllmaschine.

3.2.4.2

KEG-Füll- und -Verschließmaschine

Maschine, in der KEGs zunächst mit einem Produkt gefüllt und dann verschlossen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.20 zeigt ein Beispiel für eine Linear-KEG-Reinigungs- und -Füllmaschine. Bild B.23 zeigt ein Beispiel für eine halbautomatische KEG-Reinigungs- und Füllmaschine.

3.2.5

Kappenverschleiß-, Verschleiß- und Versiegelungsmaschinen

3.2.5.1

Kronkorken-Verschleißmaschine

Verschleißmaschine, die eine vorgeformte Metall- oder Kunststoffkappe (oder eine Kombination davon) über die Mündung eines formstabilen Behälters stülpt, bevor sie die Kanten der Kappe falzt, um sie am Behälter zu befestigen

3.2.5.2

Stopfen-Verschleißmaschine

Verschleißmaschine, die einen Stopfen oder Korken in die Mündung eines formstabilen Behälters drückt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Stopfen kann aus Kunststoff, Kork, Kunstkork, kunststoffbeschichtetem Glas usw. bestehen.

3.2.5.3

Verschrauber

Verschleißmaschine, die eine Kappe oder einen Deckel mit Gewinde auf einen formstabilen Behälter aufbringt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Funktionsprinzip ist ähnlich wie bei einem Entschrauber.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild B.16 zeigt ein Beispiel einer Kappenverschleißmaschine.

3.2.5.4

Anroll-Verschleißmaschine

Verschleißmaschine, die einen verformbaren Verschluss über die Mündung eines formstabilen Behälters legt, bevor sie den Verschluss anrollt, um ein Gewinde herzustellen und den Verschluss am Behälter zu befestigen

3.2.5.5

Folien-Versiegelungsmaschine

Maschine, die eine von einer Rolle zugeführte Folie oder einen Kunststoffdeckel auf einen formstabilen Behälter aufbringt und diesen durch Wärmeeinwirkung an den Behälter schweißt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Folie kann aus Kunststoff, Aluminium usw. hergestellt werden. Die Versiegelung kann z. B. durch Ultraschall, Wärme oder Kleben erfolgen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Häufig wird nach dem Folienversiegeln eine Kappe angebracht. Die Folie kann auch Teil der Kappe sein. In diesem Fall wird sie durch Induktion versiegelt, nachdem die Kappe angebracht wurde.

3.2.5.6

Dosenbördelmaschine

Verschleißmaschine, die einen vorgeformten Deckel auf die Mündung einer Dose legt und die Ränder zusammenwalzt, um eine Bördelung zu bilden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.30 zeigt ein Beispiel eines Dosenbördelmechanismus.

3.2.6

Verschlussicherungsmaschine

Maschine, die ein Sicherungselement, z. B. eine Drahthaube, eine Kordel, eine Hülse oder einen Faserfaden, über eine Flasche und den Verschluss aufbringt und dann z. B. durch Verdrillen (Draht) oder Schrumpfen (Kapsel) fixiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.32 zeigt ein Beispiel einer Kork-Verdrahtungsmaschine.

3.2.7

Etikettier- oder Dekoriermaschine

Maschine zum Anbringen von Etiketten oder Aufkleber an Behältern

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild B.33, Bild B.34 und Bild B.35 zeigen Beispiele für Etikettiermaschinen.

3.2.8

Codiereinrichtungen

Ausrüstung zum Aufbringen eines Codes auf einen Behälter oder eine Packmittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Code kann auch ein Symbol sein. Er kann auf verschiedene Arten angebracht werden (siehe 3.3.3 von EN 415-1:2014).

3.2.9

bei atmosphärischem Druck arbeitende Heiz- oder Kühlmaschine für verpackte Produkte

Heiz-/Kühlmaschine, die gefüllten Behältern unter kontrollierten Bedingungen Wärme/Kälte zuführt, während die Behälter transportiert werden oder die im Chargenbetrieb arbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu gehören auch Pasteurisiermaschinen. Für Hygienierisiken an Pasteurisierern könnte EN 285:2015+A1:2021 hilfreich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild B.36 zeigt ein Beispiel eines Pasteurisierers.

3.2.10

Inspektionsmaschine

Maschine, die Behälter auf eine bestimmte Eigenschaft prüft

Anmerkung 1 zum Begriff: Eigenschaften können z. B. Größe, Wanddicke oder Sauberkeit sein. Die Inspektion kann z. B. durch Licht, Strahlung, Hochfrequenz oder Kamerasysteme erfolgen.

4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Allgemeines

Alle Maschinen im Anwendungsbereich dieses Dokuments müssen die Anforderungen aus 4.1 bis 4.11 dieses Dokuments erfüllen, wenn die jeweiligen Gefährdungen bestehen.

Alle Maschinen im Anwendungsbereich dieses Dokuments müssen die Sicherheitsanforderungen und Schutz- oder Risikoreduzierungsmaßnahmen in 4.1 und die entsprechenden maschinenspezifischen Maßnahmen in 4.2 bis 4.11 erfüllen, wenn die jeweiligen Gefährdungen bestehen. Darüber hinaus müssen die Maschinen den entsprechenden Abschnitten von EN 415-10:2014 genügen, sofern in diesem Dokument ausdrücklich auf sie verwiesen wird.

Weist eine Maschine Gefährdungen auf, die nicht in Anhang B beschrieben sind, weil sie bei einer typischen Maschine nicht signifikant sind, muss die Maschine nach den entsprechenden Abschnitten von EN 415-10:2014 konstruiert werden. Die Anforderungen in 4.2 bis 4.11 haben Vorrang vor denen in 4.1, und die Anforderungen dieses Dokuments haben Vorrang vor denen in EN 415-10:2014.

4.1.2 Inhärent sichere Konstruktion

Inhärent sichere Konstruktionsmaßnahmen müssen so weit wie möglich angewandt werden, um mechanische Risiken auszuschließen oder zu verringern. Um Gefährdungen auszuschließen, gelten die Druck- und Kraftgrenzen der ISO/TS 15066:2016 für den Kontakt beweglicher Teile mit dem menschlichen Körper.

4.1.3 Auslegung von trennenden Schutzeinrichtungen

Wenn inhärent sichere Konstruktionsmaßnahmen nicht durchführbar oder nicht ausreichend sind, muss der Zugang zu gefährlichen beweglichen Teilen durch feststehende und/oder verriegelte trennende Schutzeinrichtungen und/oder BWS (berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen) verhindert werden.

Umfassen die trennenden Schutzeinrichtungen Handschuhboxen, muss der Zugang zu den Handschuhen durch verriegelte Schutzeinrichtungen gesichert werden, wenn die mechanischen Gefährdungen innerhalb der in 5.2.1.3.2 und Tabelle 1 von EN 415-10:2014 angegebenen Sicherheitsabstände liegen. Spezifischere Anforderungen an Schutzmaßnahmen für bestimmte Geräte und Maschinen sind in 4.2 bis 4.11 dieses Dokuments enthalten.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen fest angebracht oder verriegelt sein und EN ISO 14120:2015, EN 415-10:2014, 5.2.1.3 sowie den zusätzlichen Anforderungen in 4.1.4 bis 4.1.13 und 4.2 bis 4.11 dieses Dokuments entsprechen.

Wenn der Zugang durch eine trennende Schutzeinrichtung voraussichtlich einmal je Woche oder häufiger möglich ist, muss diese verriegelt sein.

Schalter des Typs 3 nach EN ISO 14119:2013, 3.18 dürfen nicht zur Verriegelung von trennenden Schutzeinrichtungen verwendet werden.

Verfügt eine Maschine über mehr als fünf verriegelbare trennende Schutzeinrichtungen oder BWS oder sind diese nicht leicht zu erreichen, muss das Steuersystem signalisieren, welche Schutzeinrichtung geöffnet oder defekt ist.

Wenn trennende Schutzeinrichtungen aus transparentem Material gefertigt sind und das Risiko besteht, dass eine Person, da die Sichtbarkeit eingeschränkt ist, gegen die geöffnete transparente trennende Schutzeinrichtung stößt, muss die trennende Schutzeinrichtung gekennzeichnet oder mit Merkmalen versehen werden, die die transparente trennende Schutzeinrichtung in geöffnetem Zustand deutlich sichtbar machen.

Wenn das Zerschneiden von trennenden Schutzeinrichtungen aus Glas zu gefährlichen Situationen führen kann, z. B. unbemerkter Zugang zu Gefährdungsbereichen, Freisetzung gefährlicher Stoffe oder Herausschleudern von Gegenständen oder Verunreinigung des Produkts durch Scherben, müssen diese Schutzeinrichtungen aus Verbundsicherheitsglas hergestellt sein.

Bei Tanks oder anderen Behältern, die gefährliche Flüssigkeiten enthalten und wenn keine mechanischen Gefährdungen bestehen und keine gefährliche Flüssigkeit herausspritzt oder verschüttet wird, ist es zulässig, bewegliche Deckel ohne Verriegelung zu verwenden. Diese Deckel müssen mit einem Verschluss versehen sein, der nur mit Hilfe eines Werkzeugs geöffnet werden kann und offen bleibt, wenn die Befestigungen nicht richtig geschlossen sind.

Weitere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen, die sich aus anderen als mechanischen Gefährdungen ergeben, sind in den entsprechenden Abschnitten aufgeführt.

4.1.4 Minderung mechanischer Risiken

4.1.4.1 Minderung von Risiken durch Packstoffe

Wenn das Verfahren zum Bersten von Glasbehältern führen kann, müssen widerstandsfähige trennende Schutzeinrichtungen verwendet werden, die in der Lage sind, fliegende Scherben zurückzuhalten. In den Anweisungen müssen das Verfahren, die Werkzeuge und die persönliche Schutzausrüstung für das Entfernen von Scherben aus der Maschine ausführlich beschrieben werden.

4.1.4.2 Minderung von Ausrutsch-, Stolper- oder Sturzrisiken

Es gilt 5.2.2 von EN 415-10:2014. Maschinenteile, die vorhersehbar als Stufen, Laufstege oder Plattformen verwendet werden, müssen EN ISO 14122-2:2016 und EN ISO 14122-3:2016 entsprechen.

Besteht eine Kombination aus Absturzgefahr und möglichem Zugang zu beweglichen Teilen, z. B. rotierenden Mechanismen, von einer erhöhten Position aus, so gelten die Anforderungen aus 4.1.3 zusätzlich zu den Anforderungen dieses Unterabschnitts.

4.1.4.3 Minderung der Risiken durch Verlust der Standfestigkeit

Es gilt 5.2.3 von EN 415-10:2014.

4.1.4.4 Minderung der von pneumatischen oder hydraulischen Geräten ausgehenden Risiken

Es gilt 5.4 von EN 415-10:2014.

4.1.5 Minderung elektrischer Risiken

Es gelten 5.5 und 5.6 von EN 415-10:2014.

4.1.6 Minderung thermischer Risiken

Es gelten 5.7 und 5.20.7 von EN 415-10:2014 und Folgendes.

Außenflächen der Maschine, die die in EN ISO 13732-1:2008 oder EN ISO 13732-3:2008 angegebenen Temperaturgrenzwerte überschreiten und die unbeabsichtigt berührt werden können, z. B. beim Vorbeigehen an der Maschine oder während eines Eingriffs, müssen isoliert oder gesichert werden.

ANMERKUNG Unbeabsichtigtes Berühren von Flächen, die die Grenzwerte nur vorübergehend überschreiten, kann durch eine abweisende Konstruktion wie z. B. Handläufe verhindert werden.

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass sie Spritzer von heißer Flüssigkeit zurückhält. Dampfstrahlen dürfen nicht auf Verkehrswege oder Arbeitsstellen abgegeben werden, z. B. von Druckentlastungsventilen.

Heiße Flüssigkeit muss in Rohren oder anderen geschützten Teilen des Maschinenrahmens geführt werden. Wenn eine unbeabsichtigte Handlung zur Freisetzung von heißem oder kaltem Fluid führen kann, muss dies z. B. durch Mittel verhindert werden, die zum Öffnen zwei verschiedene Bewegungen erfordern. Ihre Auslassöffnung darf nicht höher als 1 200 mm über der Zugangsebene (Bodenhöhe) liegen und muss nach unten gerichtet sein.

Handgriffe von Maschinenteilen oder Rohrleitungen müssen so konstruiert und montiert werden, dass ihre Temperatur zwischen 0 °C und 48 °C liegt.

In den Anweisungen muss ausführlich angegeben werden, wie Verbrennungs- oder Verbrühungsverletzungen, z. B. bei der Reinigung oder bei Eingriffen, vermieden werden.

4.1.7 Minderung der Risiken durch Lärm

Zur Vermeidung von Geräuschemissionen muss der Hersteller die in EN ISO 11688-1:2009 und EN ISO 11688-2:2000 sowie in 5.8 von EN 415-10:2014 genannten Konstruktionsgrundsätze beachten.

Maßnahmen zur Lärminderung schließen ein:

- Anbringen von Schalldämpfern für Gasauslässe ;
- Verwendung von geräuscharmen Düsen, die so eingestellt sein müssen, dass nur die vorgesehenen Objekte getroffen werden;
- Minderung der Geräuschübertragung durch Oberflächen aus geräuschkämpfendem Material, z. B. aus mehrlagigen Schichten;
- Vermeidung von akustischen Vibrationen durch die Anbringung von Verstärkungen oder lärminderndem Material auf Oberflächen;
- Isolierung von Vibrationsquellen, z. B. durch Dämpfung.

Wenn der Zusammenstoß von formstabilen Behältern, z. B. Flaschen oder Dosen, eine wesentliche Lärmquelle darstellt, gelten eine oder mehrere der folgenden Anforderungen:

- a) für den Transport von Behältern oder Packmitteln haben geräuscharme Förderbandsysteme wie (Magnet-)Bandförderer Vorrang vor solchen mit Druckluft oder Gebläsen;
- b) Bei der Handhabung von Glas- oder Metallbehältern müssen die Kontaktflächen wie Führungsschienen, Greifer oder Haltevorrichtungen aus geräuschkämpfendem Material, z. B. Kunststoff, bestehen;
- c) Minimierung der Aufprallenergie der Behälter, z. B. durch Steuerung der Bewegung aller Zufuhrförderer zur Vermeidung des Aufpralls zwischen den Behältern durch Verringerung der Transportgeschwindigkeit der Bänder vor dem Aufprall der Flaschen oder durch Verwendung eines Schiebers und eines Gegenschiebers mit sanftem Start und Stopp oder durch Verringerung der Fallhöhe beim Absetzen der Behälter
- d) Umhüllung der Aufprallbereiche von Behältern mit schalldämpfendem oder schallhemmendem Material;
- e) Verhinderung der Lärmerzeugung durch den Aufprall eines Schiebers auf einen Behälter durch Reduzierung der Schiebengeschwindigkeit auf den für die Funktion erforderlichen Mindestwert;
- f) Verwendung von geräuschkämpfenden Materialien oder Strukturen für die Kontaktfläche der Schieberplatte.

ANMERKUNG Das Kriterium für die Überprüfung der Effizienz dieser Maßnahmen sind die tatsächlichen Luftschallemissionswerte der Maschine im Vergleich mit anderen Maschinen der gleichen Familie und nicht die Art und Weise der Minderungsmaßnahmen.

4.1.8 Minderung der Risiken durch Strahlung

4.1.8.1 Allgemeines

Wo Maschinen Strahlungsquellen oder Ausrüstungen enthalten, die gefährliche Strahlung erzeugen, muss die Konstruktion sicherstellen, dass diese Strahlung zurückgehalten wird, so dass ihre Auswirkungen auf Bediener oder Personen in der Nähe der Maschine auf ungefährliche Werte nach 4.1.8.2.1 bis 4.1.8.4 für die betreffenden Strahlungsarten reduziert werden.

Wenn Schutzeinrichtungen, die die Strahlung blockieren, geöffnet werden müssen (z. B. zur Installation, Einstellung oder Wartung), müssen in allen Phasen des Lebenszyklus der Maschine kompensierende Schutzmaßnahmen vorhanden sein.

Der Hersteller muss die Schutzmaßnahmen in der Betriebsanleitung ausführlich angeben. Dazu gehört eine Beschreibung der Trennung der Energieversorgung und der Energieableitung, der Verwendung persönlicher Schutzausrüstung und der Maßnahmen gegen Gefährdungen für Personen in der Nähe der Maschine.

4.1.8.2 Künstliche optische Strahlung

4.1.8.2.1 Lasereinrichtungen

Lasereinrichtungen an Verpackungsmaschinen müssen EN 60825-1:2014 entsprechen.

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass das Emissionsniveau der Laserstrahlung außerhalb der Maschine das zugängliche Emissionsniveau für Laser der Klasse 1 nach EN 60825-1:2014, Tabelle 1, nicht überschreitet.

Der Zugang zu Laserstrahlung höher als Klasse 1 muss durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert werden. Diese trennenden Schutzeinrichtungen müssen der Laserstrahlung nach EN 60825-4:2006² standhalten.

Der Laserstrahl im Inneren der Maschine muss zur Innenseite der Maschine oder nach unten gerichtet sein.

Die Maschine muss nach Abschnitt 6 von EN 60825-1:2014 gekennzeichnet sein. Die Laserklasse der integrierten Laserquelle, wenn es sich um 3R, 3B oder 4 handelt, muss ohne das Öffnen von trennenden Schutzeinrichtungen identifizierbar sein.

Ausführliche Informationen über das Laserprodukt (Typ, Leistung, Wellenlänge) und Anweisungen für dessen sicheren Gebrauch und seine Wartung müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein.

Für Laserbearbeitungsmaschinen (z. B. zur Kennzeichnung von Erzeugnissen oder zum Schneiden von Packstoffen) gilt zusätzlich zur EN 60825-1:2014 auch EN ISO 11553-1:2020.

4.1.8.2.2 Ultraviolette (UV-)Strahlung, LED und Infrarotlicht

Wo in einer Maschine ultraviolette (UV-)Strahlung, LED- oder Infrarotlicht verwendet wird, z. B. zur Sterilisation von Behältern oder Packstoffen, muss die Maschine so konstruiert sein, dass keine höheren Lichtintensitäten als die in Abschnitt 7 von EN 12198-1:2000+A1:2008 festgelegte Kategorie 1 von der Maschine ausgestrahlt werden. Dazu gehören:

- a) lichtundurchlässige Gehäuse oder trennende Schutzeinrichtungen;
- b) Wenn Gehäuse nicht vollständig geschlossen sind: Lichtbarrieren oder Abschirmungen, die die direkte Sicht auf die Lichtquellen blockieren. Der Zugang mit Körperteilen zu nicht blockiertem Licht muss durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert werden;
- c) getöntes Glas, um Blendung durch sichtbares Licht zu verhindern.

Elastomer- und Kunststoffmischungen, die mit ultravioletttem Licht in Berührung kommen können, müssen gegen diese Einflüsse beständig sein.

Wenn das UV-Licht thermische Gefährdungen verursacht, gelten 4.1.6 und das Folgende:

- d) Kühlung und/oder Belüftung des Systems;
- e) um eine Überhitzung des Materials im Fall eines Maschinenstopps zu verhindern, muss die Lampe ausgeschaltet werden oder es muss eine Blende installiert sein, die die Wärme abhält.

Wenn die UV-Lampe Ozon erzeugt, muss ein Absaugsystem nach 4.2.6 vorhanden sein, das sicherstellt, dass in den für den Benutzer zugänglichen Bereichen keine höheren Ozonkonzentrationen als 0,06 ml/m³ (0,12 mg/m³) entstehen können.

In der Betriebsanleitung muss vor den Risiken und Sekundärrisiken (z. B. Bildung gefährlicher Substanzen wie Ozon) dieser Strahlungen gewarnt und über Schutzmaßnahmen informiert werden. Falls erforderlich, muss in der Betriebsanleitung auf die Notwendigkeit persönlicher Schutzausrüstung einschließlich ihrer Spezifikation hingewiesen werden.

ANMERKUNG Die Richtlinie 2006/25/EG über optische Strahlung legt Grenzwerte für die Emission dieser Strahlungsquellen fest.

4.1.8.3 Nicht-optische elektromagnetische Felder

Niederfrequenz-, Hochfrequenz- und Mikrowellen müssen durch Faradaysche Käfige abgeschirmt werden.

Die Strahlungsemissionen, z. B. von Inspektionseinrichtungen dürfen nicht höher sein als in Kategorie 1 nach Abschnitt 7 von EN 12198-1:2000+A1:2008 angegeben.

Wenn die Maschine nicht-optische elektromagnetische Felder aussendet, muss die Betriebsanleitung eine Warnung enthalten, dass von diesen Feldern möglicherweise eine Gefährdung für Arbeitnehmer mit medizinischen Implantaten ausgeht.

Falls die Maschine starke Dauermagnete enthält, muss das Warnzeichen entsprechend W006: „Warnung vor magnetischem Feld“ nach EN ISO 7010:2020 auch für das Prüfpersonal deutlich sichtbar in der Nähe oder auf den Magneten angebracht werden.

ANMERKUNG Die Richtlinie 2013/35/EU enthält Grenzwerte für die Emission dieser Strahlungsquellen.

4.1.8.4 Ionisierende Strahlung

Der Zugang zu dem Bereich, in dem ionisierende Strahlung vorhanden ist (z. B. der Inspektionsbereich), muss durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert werden.

Die Emission ionisierender Strahlung der Maschine muss so beschaffen sein, dass eine Person, die an der Maschine bestimmungsgemäß 40 Stunden je Woche für 50 Wochen im Jahr arbeitet, keiner effektiven Dosis von mehr als 1 Millisievert je Kalenderjahr ausgesetzt ist.

Eine Statusleuchte muss anzeigen, wenn eine Röntgenquelle aktiv ist. Die Maschine muss mit W003 „Warnung – radioaktives Material oder ionisierende Strahlung“ nach EN ISO 7010:2020 gekennzeichnet sein.

Nationale Gesetze und Vorschriften sollten beachtet werden.

ANMERKUNG Die Richtlinie 2013/59/EURATOM enthält Grenzwerte für die Emission dieser Strahlungsquellen.

4.1.9 Minderung chemischer Risiken

4.1.9.1 Allgemeines

Werden trennende Schutzeinrichtungen verwendet, um schädliche Substanzen zurückzuhalten, müssen diese Schutzeinrichtungen den Anforderungen aus 4.1.3 entsprechen und in der Lage sein, diese Substanzen zurückzuhalten.

Rohrleitungen und Bauteile, z. B. Dichtungen, müssen dem vorhersehbaren Überdruck, den Temperaturbelastungen und den verwendeten Stoffen standhalten. Für die Demontage von Teilen, bei denen gefährliche Substanzen freigesetzt werden können, müssen Werkzeuge erforderlich sein. Für die Befestigung dürfen keine Flügelmuttern verwendet werden.

Es müssen Ventile oder Hähne zum sicheren Nachfüllen und zur Entnahme von Chemikalienproben vorhanden sein. Die Mittel zur Probenahme müssen leicht zugänglich sein. Wenn eine unbeabsichtigte Betätigung zur Freisetzung von gefährlichen Flüssigkeiten führen kann, muss dies z. B. durch Mittel verhindert werden, die zwei verschiedene Bewegungen zum Öffnen erfordern. Ihre Auslassöffnung darf nicht höher als 1 200 mm über der Zugangsebene (Bodenhöhe) liegen und muss nach unten gerichtet sein. In der Betriebsanleitung müssen das sichere Verfahren für die Probenahme und die Eigenschaften der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung ausführlich beschrieben werden.

In der Betriebsanleitung muss über die zu verwendenden Reinigungs- und Sterilisationsmittel informiert und deren sichere Verwendung ausführlich beschrieben werden. In der Betriebsanleitung muss darauf hingewiesen werden, dass jede Abweichung von den vorgesehenen Reinigungsmitteln oder deren Vermischung zu einer gefährlichen Situation führen kann (z. B. erzeugen Bleichmittel auf Hypochloritbasis und Säuren beim Vermischen gasförmiges Chlor).

In der Betriebsanleitung müssen ausführliche Informationen über die Art und die Eigenschaften der persönlichen Schutzausrüstung enthalten sein, die für Tätigkeiten mit chemischem Risiko, wie z. B. die Reinigung oder der Zugang zu Maschinenteilen, die kontaminiert sein könnten, erforderlich sind.

In der Betriebsanleitung muss auf die Notwendigkeit einer Körper- und Augen-Sicherheitsdusche hingewiesen werden.

Für Luken gilt 4.5.1.8.1.

Für Fenster gilt 4.5.1.8.2.

Zur Vermeidung der Produktkontamination gelten 5.3.2.8 und 5.3.2.9 von EN 1672-2:2020.

4.1.9.2 Pneumatische und hydraulische Ausrüstungen

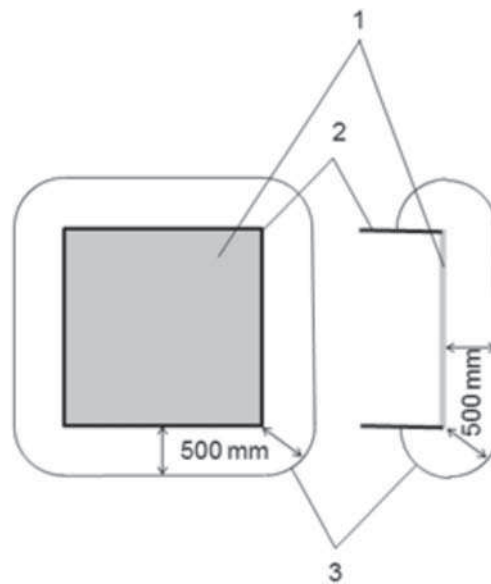
Ist die Maschine für das Verpacken von Lebensmitteln, Kosmetika, pharmazeutischen, oder anderen Produkten bestimmt, wobei eine Kontamination ein erhebliches Risiko darstellt, muss die Konstruktion sicherstellen, dass kein Hydraulik- oder Pneumatik-Schmierstoff mit dem Produkt in Berührung kommen kann.

4.1.9.3 Reinigung oder Entkeimung

Maschinen, die gefährliche Stoffe (zum Beispiel Wasserstoffperoxid) zum Reinigen oder Entkeimen von Maschinenteilen, Packstoffen oder Packmitteln nutzen, müssen so konstruiert sein, dass alle vorhergesehenen Eingriffe sicher durchgeführt werden können, und so, dass Emissionen dieser Stoffe aus der Maschine in den Arbeitsbereich um die Maschine so gering wie möglich gehalten werden.

Die Konstruktion und das Steuerungssystem müssen sicherstellen, dass sich keine gefährlichen Konzentrationen dieser Substanzen außerhalb der Maschine bilden. Die Konzentration muss in einem radialen Abstand von 500 mm von den Außenkanten jeder Öffnung gemessen werden, aus der diese Stoffe austreten können, z. B. an Produktausgängen oder Zugangstüren, wie in Bild 1 dargestellt.

ANMERKUNG 1 Die zulässigen Niveaus und die erforderlichen Messungen können je nach Substanz und nationaler Gesetzgebung variieren.



Legende

- 1 Öffnungsebene
- 2 zurückhaltende trennende Schutteinrichtung oder Gehäuse
- 3 Messabstand

Bild 1 — Messung von Substanzen, Schema des Messabstands – Vorderansicht (linke Seite des Bilds) und Seitenansicht (rechte Seite des Bilds)

Die an Schutztüren und anderen möglichen Leckstellen angebrachten Dichtstoffe und Dichtungen müssen aus Materialien bestehen, die den verwendeten Substanzen standhalten. Die Konstruktion der Maschine muss verhindern, dass H_2O_2 oder Peressigsäure mit Schmiermitteln in Berührung kommt. Die Maschinenkonstruktion muss den Aufbau von Druck durch exotherme Reaktionen von H_2O_2 oder Peressigsäure verhindern, z. B. durch Vermeidung des Einschlusses dieser Substanzen in den Rohrleitungen.

Bewegliche trennende Schutteinrichtungen müssen mit Zuhaltungen verriegelt werden, um den Zugang zu Maschinenbereichen, die eine gefährliche Konzentration der Substanzen enthalten, zu verhindern. Die Zuhaltung der trennenden Schutteinrichtung muss entweder durch eine automatische Konzentrationsmesseinrichtung oder zeitlich gesteuert werden. Bei der zeitlichen Steuerung muss die Zeitverzögerung für den Fall der ungünstigsten Bedingungen ermittelt werden. Es muss eine sichere Absperrung der Zufuhr von Substanzen verwendet werden, z. B. durch zwei gesteuerte Ventile in Verbindung mit einer Druckentlastung.

Wenn Eingriffe in einem Bereich vorgesehen sind, in dem eine gefährliche Konzentration dieser Substanzen vorliegt, müssen zusätzliche geeignete Maßnahmen vorgesehen werden, wie z. B.:

- Ausrüstung der Maschine mit einem Absaugsystem nach 4.2.6, um diese Substanzen abzusaugen;
- Besprühen des Bereichs mit Wasser, um diese Substanzen in Wasser zu absorbieren; oder
- Ausstattung der Maschine mit Handschuhkästen.

Sind Maßnahmen, wie die Absaugungen oder Sprüheinrichtungen für den oben genannten Zweck vorhanden, müssen diese so ausgelegt werden, dass sie unter den ungünstigsten Bedingungen funktionieren und so verriegelt werden, dass sie den Zugang zum Bereich verhindern, wenn die Absaugung oder Sprüheinrichtung nicht funktioniert.

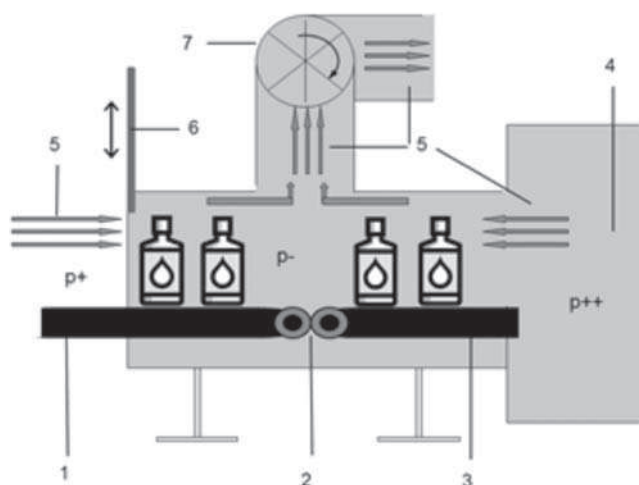
Das Versorgungssystem dieser Substanzen muss so konstruiert werden, dass es die Substanz sicher zurückhält. Es müssen Rohrverbindungen verwendet werden, die nur mittels Werkzeugen demontiert werden können. Wenn es vorhersehbar ist, dass diese Substanzen aus einer externen Quelle zugeführt werden (d. h. nicht aus einem Behälter), muss die Maschine mit einer Absperrarmatur ausgestattet werden, die in der Aus-Stellung verriegelt werden kann. Für Eckrohrsiebe gilt 4.1.9.4.

Wenn es zu luftgetragenen Emissionen dieser Substanzen kommt, zum Beispiel an Auslassstellen, müssen Maßnahmen vorgesehen werden, um die Ansammlung gefährlicher Mengen der Substanz in der Nähe der Maschine zu verhindern, wie zum Beispiel:

- Bereitstellung eines Absaugsystems nach 4.2.6, z. B. einer tunnelförmigen Schutzeinrichtung mit einem Ansaugsystem für Reinigungsmittelreste, wie in Bild 2 dargestellt;
- Bereitstellung automatischer Reinigungssysteme für Fördereinrichtungen, die üblicherweise kontaminiert sind und aus dem Maschinengehäuse herausragen;

Um die Übertragung von Substanzen durch die Fördereinrichtungen zu verhindern, sollte der Übergang des Entladeförderers im Inneren der Maschine oder des Auslauftunnels erfolgen.

- die Lenkung von Luftströmen zu Stellen, an denen sie an eine Absauganlage angeschlossen werden können;
- Spülen der sterilisierenden Substanzen von der Außenseite des Packstücks im Inneren der Maschine.



Legende

- | | | | |
|----|---------------------------------|-----|---|
| 1 | außenliegende Fördereinrichtung | 2 | Unterbrechung des Förderers (Übergabestelle) |
| 3 | Fördereinrichtung im Gehäuse | 4 | Bereich mit gefährlichen Substanzen |
| 5 | Gasströmungsrichtung | 6 | bewegliche / einstellbare trennende Schutzeinrichtung |
| 7 | Ventilator | p++ | Höchster Druck |
| p+ | Mitteldruck | p | Niedrigster Druck |

Bild 2 — Beispiel für eine Absaugung von gefährlichen Substanzen an der Behälterzuführung oder -abgabe – Schnittansicht

Es müssen Ventile oder Hähne zum sicheren Nachfüllen und zur Entnahme von Proben von Reinigungs- und Entkeimungslösungen vorhanden sein.

4.1.9.4 Anforderungen an die Reinigung im montierten Zustand (CIP, en: cleaning in place), Eckrohrsiebe und Drainage

Eckrohrsiebe und abnehmbare Teile, z. B. Anschlussbögen oder -schläuche, die vorhersehbar automatisch durch CIP gereinigt werden und die regelmäßig, z. B. zur Reinigung des Eckrohrsiebes, montiert oder demontiert werden müssen, müssen sich innerhalb von beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen befinden, oder die abnehmbaren Teile müssen mit dem CIP-Verfahren verriegelt werden.

Diese Verriegelungen müssen:

- die Pumpen der Reinigungsmedienversorgung abschalten,
- die Ventile der Reinigungsmedienzufuhr schließen,
- falls erforderlich, den Druck sicher aus dem System ablassen,
- falls erforderlich, gefährliche Medien über einen geschlossenen Ablauf ablassen.

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um im Fall einer Notabschaltung oder einer Sicherheitsabschaltung eine Überlastung der Ventile und der Anschlüsse zu verhindern. Dies kann z. B. durch die Möglichkeit eines langsamen Herunterfahrens des Prozesses oder einen Bypass erreicht werden.

Wenn während eines langsamen Herunterfahrens eine Exposition gegenüber gefährlichen Funktionen oder Stoffen möglich ist, müssen verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung vorgesehen werden.

Eckrohrsiebeeinheiten müssen mit einem formschlüssigen Öffnungsmechanismus ausgestattet sein, der das Herausziehen des Eckrohrsiebs aus dem Rohr erzwingt, um unerwartete Bewegungen und Flüssigkeitsaustritt zu verhindern. Die Betriebsanleitung muss über die korrekte Verwendung dieses Mechanismus informieren.

Die Konstruktion des Eckrohrsiebs muss sicherstellen, dass verbliebenes Reinigungsmedium in einen Abfluss oder einen Auffangbehälter abgeleitet wird, während das Eckrohrsieb herausgezogen wird.

ANMERKUNG Eine Bohrung im Eckrohrsiebgewinde ermöglicht zum Beispiel ein gezieltes Ablassen der Reinigungsflüssigkeit in eine ungefährliche Richtung. Mit dieser Methode können die Bediener erkennen, wenn das Eckrohrsieb mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Eckrohrsiebe und Verbindungsbögen müssen 0,5 m bis 1,2 m über dem Fußbodenniveau angebracht werden.

Wenn Teile vor Beginn des Reinigungsvorgangs von Hand aus- oder eingebaut werden müssen, muss in der Betriebsanleitung darauf hingewiesen werden, dass zuvor eine Kaltwasserprüfung durchgeführt werden muss, um Undichtigkeiten festzustellen. In der Betriebsanleitung muss beschrieben werden, wie alle Flüssigkeiten sicher abgelassen werden müssen.

4.1.10 Minderung biologischer Risiken

Es gelten die Unterabschnitte 5.10.1 und 5.10.2.1 und 5.12 von EN 415-10:2014.

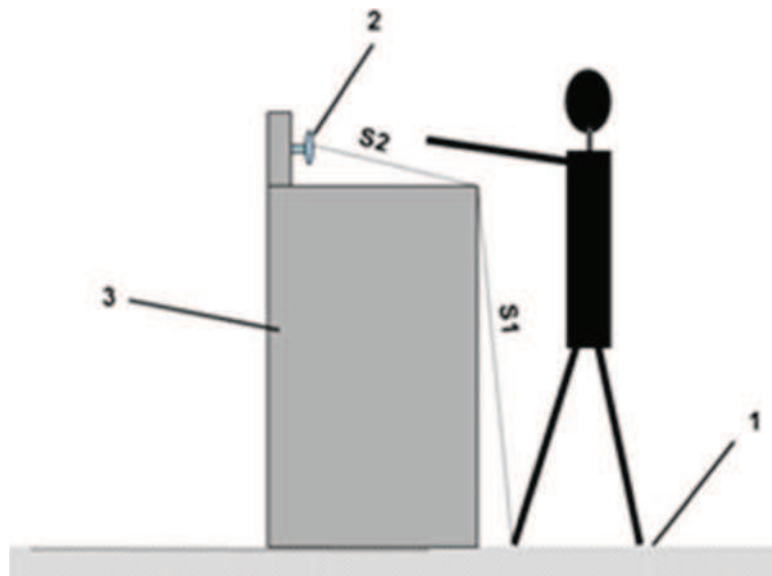
4.1.11 Minderung ergonomischer Risiken

Es gelten 5.11 und 5.20.6.3 von EN 415-10:2014 und die Folgenden.

Für die Berechnung der maximalen Objektmasse muss der Hersteller M_{ref} aus Tabelle 1 von EN 1005-2:2003+A1:2008 wählen. Die in EN 415-10:2014 angegebenen Massen müssen als M_{ref} nach EN 1005-2:2003+A1:2008 angesehen werden.

Alle Maschinenelemente und Bedienpulte, die vorhersehbar mit persönlicher Schutzausrüstung gehandhabt werden, sowie Anzeigen und Stellglieder müssen so konstruiert sein, dass sie mit der vorhersehbaren persönlichen Schutzausrüstung verwendet werden können, wenn diese benötigt wird.

Bei regelmäßigem Zugang darf der kürzeste Abstand (Länge einer gespannten Schnur), der sich aus der Summe des Abstands zwischen dem Fußsohlenniveau (Standfläche) des Bedieners und einer abhaltenden Barriere (in Bild 3 mit S1 bezeichnet) und dem Abstand zwischen dieser abhaltenden Barriere und dem Zugangspunkt (in Bild 3 mit S2 bezeichnet) ergibt, 1 800 mm nicht überschreiten. Ist dies vom Boden aus nicht möglich, muss die Maschine mit Zugangsmitteln ausgestattet sein, um diese Anforderung erfüllen.



Legende

1	Fußsohlenniveau (Standfläche)	2	Zugangspunkt (z. B. Taster)
3	Maschinenrahmen oder andere Barriere	S1	Abstand vom Fußbodenniveau zu einer abhaltenden Barriere
S2	Abstand von der abhaltenden Barriere zum Zugangspunkt		

Bild 3 — Schema für die Erreichbarkeit der Zugangspunkte

4.1.12 Verhinderung des unerwarteten Anlaufs durch eine andere Person

Für Maschinen, die einen Ganzkörperzugang ermöglichen, gilt 5.16.2 von EN 415-10:2014. Wenn der Ganzkörperzugang zur Vorder- und Rückseite der Maschine möglich ist und der Weg zur Vorder- oder Rückseite zur Überprüfung der Anwesenheit von Personen z. B. durch Förderbänder oder andere Hindernisse versperrt ist, müssen eine oder mehrere Kameras oder Mittel nach 5.16.2.3 a) und 5.16.2.3 c) von EN 415-10:2014 vorhanden sein.

4.1.13 Anforderungen an sicherheitsbezogene Steuerungsfunktionen

4.1.13.1 Not-Halt

5.14.5 von EN 415-10:2014 gilt mit den folgenden Änderungen:

Es muss eine ausreichende Anzahl von Not-Halt-Stellgliedern vorhanden sein, so dass ein Bediener nicht mehr als 5 m entlang der äußeren Schutzeinrichtungen oder des Maschinenumfangs gehen muss, um ein Not-Halt-Stellglied zu erreichen. Wenn die Maschine Teil einer Reihe von Maschinen ist, die von mehreren Seiten zugänglich sind, muss zusätzlich die erforderliche Anzahl von Not-Halt-Stellgliedern auf beiden Seiten der Reihe vorhanden sein.

4.1.13.2 Performance Level

Wenn in den nachfolgenden Abschnitten keine spezifischen Anforderungen gestellt werden und die entsprechende Funktion vorhanden ist, müssen die sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktionen die folgenden, in EN ISO 13849-1:2015 definierten minimalen Performance Level (PL_r) erfüllen.

Tabelle 1 — Sicherheitsfunktionen und zugehörige erforderliche Performance Level PL_r

Sicherheitsfunktion	PL _r
sicherheitsbezogener Stopp, ausgelöst durch eine Zuhaltung oder eine BWS oder eine Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung für Arbeiten mit geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen	d
sicherheitsbezogener Stopp, ausgelöst durch eine Zustimmungseinrichtung	d
sicherheitsbezogener Stopp, ausgelöst durch eine Absaugfunktion	d
sicherheitsbezogener Stopp, ausgelöst durch ein Überwachungssystem (wenn die Folgen einer Fehlfunktion schwerwiegend oder irreversibel sind)	d
sicherheitsbezogener Stopp, ausgelöst durch ein Überwachungssystem (wenn die Folgen einer Fehlfunktion geringfügige und reversible Gesundheitsschäden sind)	c
Stoppen gefährlicher Funktionen durch ein Zutrittsanforderungssignal, das an einer Zuhaltung einer trennenden Schutzeinrichtung ausgelöst wird	d
Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs	d
Not-Halt	c
Not-Halt für Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung für die Arbeit mit offenen trennenden Schutzeinrichtungen	c

4.1.14 Geräte zur Energietrennung

Die Maschine muss mit Trenneinrichtungen für jede Art von potenziell gefährlicher Energie ausgestattet sein, die außerhalb von Gefährdungsbereichen oder Gefährdungssituationen leicht zugänglich sind. Die Trenneinrichtungen müssen deutlich gekennzeichnet sein, die Methode der Funktion der Einrichtung angeben und in der Aus-Stellung verriegelbar sein.

Die Maschine muss eine Einrichtung aufweisen, gespeicherte Energie zu entlasten oder, falls dies nicht möglich oder praktikabel ist, zurückzuhalten oder einzuschließen.

Pneumatische Absperrventile müssen 5.2.8 von EN ISO 4414:2010 entsprechen, hydraulische Absperrventile müssen 5.4.7.2.1 von EN ISO 4413:2010 entsprechen.

Die Einrichtungen zum Trennen von elektrischen Energiequellen müssen ständig zugänglich sein und aus den in 5.3.2 von EN 60204-1:2018 aufgeführten Einrichtungen ausgewählt werden und 5.3.3 und 5.3.4 jener Norm entsprechen.

Einrichtungen zum Trennen von elektrischer Ausrüstung müssen in Übereinstimmung mit 5.5 und 5.6 von EN 60204-1:2018 bereitgestellt werden.

Das Stellglied dieser Versorgungstrenneinrichtung muss EN 61310-3:2008 entsprechen.

4.2 Risikominderung an Ausrüstung

4.2.1 Allgemeines

Wo an einer Maschine, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fällt, die folgenden Bauteile oder Mechanismen vorhanden sind, müssen sie den Sicherheitsanforderungen und Schutz- oder Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

4.2.2 Fördereinrichtungen

4.2.2.1 Allgemeines

5.20.4 von EN 415-10:2014 und folgende Abschnitte gelten.

4.2.2.2 Klemmbackenförderer

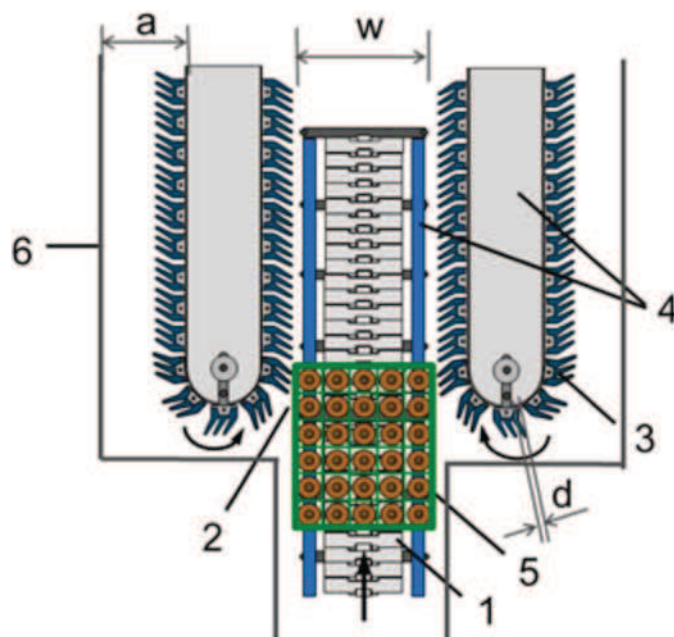
Der Hersteller muss das Einzieh- und Quetschrisiko zwischen Behältern und den Klemmbackenkettens durch folgende konstruktive Maßnahmen minimieren:

Der minimale einstellbare Abstand (in Bild 4 mit „w“ bezeichnet) zwischen den parallelen seitlichen Greifern darf nicht weniger als 70 mm betragen. Wenn das Förderband für nicht verformbare Behälter vorgesehen ist, darf die Mindestlänge der Gummigreifer nicht weniger als 40 mm betragen.

An den Umlenkrollen darf der maximale Abstand (in Bild 4 mit „d“ bezeichnet) zwischen den festen Teilen zweier Klemmbackenkettens 5 mm nicht überschreiten.

Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt werden kann, muss die Fördereinrichtung durch eine Tunnelschutzeinrichtung nach 5.2.1.3.6 oder 5.2.1.3.8 von EN 415-10:2014 gesichert werden. Der Mindestabstand zwischen der Tunnelschutzeinrichtung und den Greifern (in Bild 4 mit „a“ bezeichnet) darf nicht weniger als 100 mm betragen, wenn der Einzugsbereich nur mit den Händen erreicht werden kann, und nicht weniger als 50 mm, wenn der Einzugsbereich nur mit den Fingern erreicht werden kann.

Wenn sich die Klemmbackenkette nicht innerhalb der Schutzeinrichtungen der Maschine befindet, muss der Hersteller die Klemmbackenkettens entlang ihres Laufs durch eine obere und eine untere Platte schützen, die die Kette abdecken. Die Gestaltung der Schutzeinrichtung muss 5.2.1.2 von EN 415-10:2014 entsprechen.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Scharnierbandförderer | 2 | Behälterübergabe |
| 3 | Klemmbackenkette | 4 | Maschinenrahmen |
| 5 | Behälter | 6 | Tunnelschutteinrichtung |
| a | Abstand zwischen Klemmbacken und Schutteinrichtung | d | Abstand zwischen zwei Klemmbackenelementen |
| w | Abstand zwischen den parallelen Klemmbackenketten | | |

Bild 4 Beispiel für Maße an einem Klemmbackenförderer – Draufsicht

Wenn Behälter oder Kisten über zugängliche Bereiche befördert werden, muss der Hersteller geeignete Mittel wie Netze zum Auffangen der Kisten vorsehen. Diese Rückhaltevorrichtungen müssen leicht zugänglich sein, um aufgefangene Kisten zu entfernen.

Der Hersteller muss Informationen zur Reinigung dieser Rückhaltevorrichtungen bereitstellen, um biologische Risiken zu minimieren.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für die aufgeführten Sicherheitsfunktionen müssen mindestens dem Performance Level (PL_r) nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Sicherheitsfunktion	PL _r
Stoppen durch verriegelte trennende Schutteinrichtungen	b

4.2.2.3 Luftförderer

Die Verfahren zur Lärmreduzierung bei dieser Maschine schließen ein

- Einhausung von Ventilatoren in schalldämmendes Material
- Verwendung von Filtern aus schalldämmendem Material oder mit schalldämmender Konstruktion
- Vermeidung des Anstoßens von Flaschenchargen
- Einhausung des Bereichs des Flaschentransports, z. B. mit schalldämmendem Material.

4.2.2.4 Flaschenhalsgreiferförderer

Die Antriebsmechanismen und Umlenkrollen müssen mit Schutzeinrichtungen versehen sein.

Wenn die Greifkraft der Zange oder des sich bewegenden Behälters die Werte für Finger der ISO/TS 15066:2016 überschreitet oder wenn ihre Form ein Aufwickeln oder Einziehen verursachen kann, müssen die Behälter-Transferbereiche (Einlauf und Auslauf) mit Schutzeinrichtungen versehen sein.

4.2.2.5 Vakuumtransferförderer

4.2.2.5.1 Minderung mechanischer Risiken

Der Übergabebereich muss mit trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein.

Eine trennende Schutzeinrichtung für den Übergabebereich ist nicht erforderlich, wenn nur flexible leere Behälter befördert werden und die Übergabehöhe nicht höher als 1,5 m ist.

Das Unterqueren des Förderbandes muss verhindert werden.

4.2.2.5.2 Minderung von Lärmrisiken

Die Fallhöhe der Behälter muss so gering wie möglich sein, um die Erzeugung von Lärm zu vermeiden.

Der Hersteller muss die Lärmemission von vakuum erzeugender Ausrüstung durch die in 4.2.6.4 aufgeführten Maßnahmen minimieren, und der Bereich des Flaschentransports muss mit einer Einhausung versehen sein, z. B. aus Acrylglas.

4.2.3 Behälterausstoßmechanismus (Pusher)

Inhärent sichere Konstruktion wird erreicht durch:

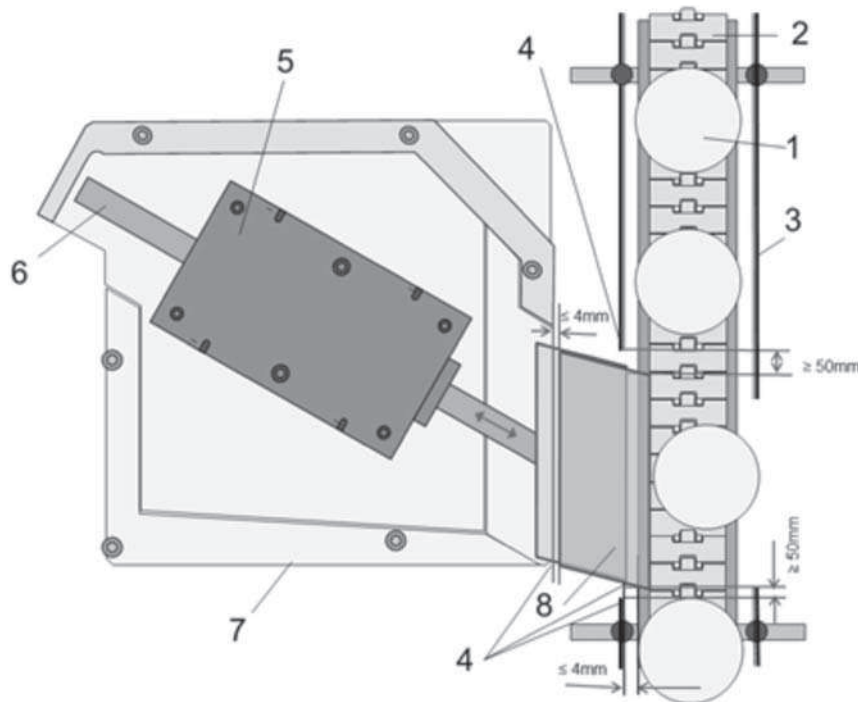
- a) Vorsehen eines Mindestabstands, der Quetschen und Scheren nach EN ISO 13854:2019 verhindert, z. B. 25 mm für Finger oder, wie in Bild 5 dargestellt, 50 mm für Hände;
- b) Bereitstellen eines maximalen Abstands von 4 mm zwischen festen/beweglichen und beweglichen Teilen, der Quetschungen und Abscherungen verhindert;
- c) Gestaltung der Form des Schiebers glatt und ohne scharfe Kanten und Begrenzung der Geschwindigkeit des Schiebers, um die Grenzwerte nach 4.1.2 einzuhalten.

Wenn eine inhärent sichere Konstruktion aus technischen Gründen nicht möglich ist, muss der Schieber mit einer trennenden Schutzeinrichtung versehen werden. Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie jegliche herausgeschleuderte Produkte oder Scherben zurückhalten.

Zum Beispiel muss das bewegliche hintere Ende der Schieberstange innerhalb der Einhausung der Vorrichtung eingeschlossen sein.

Im Fall einer Blockierung, die zum Stoppen des Schiebers führt, muss das Steuersystem einen unerwarteten Anlauf verhindern. Bei pneumatischer Energie muss entweder die Energiezufuhr unterbrochen und die Restenergie abgeführt werden oder die Restenergie muss sicher eingeschlossen werden.

Wenn vorhersehbar zerbrechliche Behälter ausgestoßen werden, muss der Hersteller das Herausschleudern von Scherben durch feste trennende Schutzeinrichtungen verhindern. Wenn spezielle Sammelbehälter zum Zurückhalten von Behältern oder Materialien erforderlich sind, muss der Hersteller diese Behälter mit der Maschine liefern. Andernfalls muss der Hersteller ausführliche Informationen über die Eigenschaften der Behälter und deren sichere Verwendung mit dem Gerät geben.



Legende

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 Behälter | 2 Fördereinrichtung |
| 3 Führungsschiene | 4 möglicher Spalt |
| 5 Pneumatikzylinder | 6 Schieberstange |
| 7 Einhausung / Maschinenrahmen | 8 Schieberplatte |

Bild 5 — Beispiel für die sichere Konstruktion eines Schiebers – Draufsicht

4.2.4 KEG-Stoppeinrichtung

Kann die KEG-Stoppeinrichtung konstruktiv nicht sicher gestaltet werden, z. B. bei Verwendung von formschlüssigen oder Gummiförderern, die in der Regel höhere Werte als in 4.1.2 angegeben erzeugen, muss die Einrichtung durch eine Kombination aus feststehenden und verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen oder BWS gesichert werden. Bei der Bemessung der Schutzeinrichtungen muss die von nachfolgenden KEGs ausgehende Quetschgefahr berücksichtigt werden.

4.2.5 KEG-Hebe- und -Kippmaschine

Eine automatisch arbeitende Vorrichtung muss mit einer Schutzeinrichtung versehen sein. Bei der Bemessung der trennenden Schutzeinrichtungen muss die von nachfolgenden Fässern ausgehende Quetschgefahr berücksichtigt werden.

Wenn vorgesehen ist, dass der Bediener jede einzelne Bewegung der Vorrichtung in Gang setzen muss, muss dies durch eine Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung von einer Position aus erfolgen, von der aus alle Gefährdungsbereiche der Vorrichtung gut einsehbar sind. In diesem Fall sind keine trennenden Schutzeinrichtungen nötig. Wenn der Abstand zwischen der Regeleinrichtung und dem Gefährdungsbereich 2 m oder weniger beträgt, muss eine Zweihandsteuerung des Typs IIIA nach EN ISO 13851:2019 für die Bedienung von der Position des Bedienpults aus verwendet werden.

Um eine unkontrollierte Bewegung, z. B. bei der Reinigung oder Wartung, zu verhindern, muss eine zwangsläufige mechanische Sperrvorrichtung vorgesehen werden.

Um das Herunterfallen von KEGs zu verhindern, müssen die Fördereinrichtungen mit Seitenschienen ausgestattet sein, damit die KEGs nicht kippen oder von der Fördereinrichtung fallen können.

4.2.6 Absaug- oder Lüftungssystem oder Gebläse

4.2.6.1 Allgemeines

Ein sicherheitsbezogenes Absaugsystem muss ein sicherheitsbezogenes Betriebssignal an die Maschine liefern.

4.2.6.2 Minderung mechanischer Risiken

Wenn der drehende Ventilator nach Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung erreicht werden kann, muss diese mit einer Zuhaltung verriegelt sein. Wenn die Gefährdung einer unkontrollierten Bewegung des Ventilators durch den Luftstrom besteht, muss der Ventilator mit einer Bremse ausgestattet sein.

4.2.6.3 Minderung von Sturzrisiken

Die Filter der Absauganlage müssen vorzugsweise so angeordnet werden, dass sie vom Boden aus erreicht werden können. Wenn dies nicht möglich ist, muss das Absturzrisiko nach 5.2.2.3 von EN 415-10:2014 verhindert werden.

4.2.6.4 Minderung von Lärmrisiken

Die Lärmemission muss nach 4.1.7 minimiert werden. Insbesondere die folgenden Methoden haben sich als wirksam erwiesen:

- a) Reduzieren des Arbeitsdrucks und des Differenzdrucks auf das für das Verfahren erforderliche Minimum;
- b) Vermeidung von Hindernissen im Fluidstrom;
- c) Vermeidung der Anregung von Luftsäulen;
- d) Reduzierung der Umfangsgeschwindigkeit der Rotoren auf ein Minimum;
- e) Einschließen des Gebläses in schalldämpfendes oder isolierendes Material, wobei Lücken in der Einhausung zu vermeiden sind;
- f) konstruieren des Absaugsystems, einschließlich der Absaugöffnung, der Rohrleitungen und des Gebläses, muss die Geräuschemission des Luftstroms minimieren;
- g) Verringerung der Anregung von Rohrleitungen für den Lufttransport von Bauteilen durch Verwendung oder Einbau von schalldämmendem Material wie Mehrschichtplatten;
- h) Minimierung der Strömungsgeschwindigkeit der Transportluft;
- i) Vermeidung von Bögen in den Rohrleitungen für Bauteile. Wenn dies nicht möglich ist, Vermeidung von kleinen Bogenradien (z. B. ≥ 800 mm), um die Aufprallenergie von Bauteilen, die auf die Rohrwand treffen, zu verringern;
- j) Vermeidung von Geräuschübertragungen durch Anbringen von Verbindungen von Elementen mit elastischem Material, so dass starre Bauteile keinen Kontakt mit anderen starren Bauteilen haben;
- k) Stillsetzen der Absauganlage, wenn die Maschine nicht in Betrieb ist;
- l) Vermeidung von Druckschwankungen in Luftsäulen;
- m) Vermeidung von Materialresonanzen, z. B. durch Verwendung von Sandwichmaterial oder perforiertem Metallblech oder durch Aufbringen von geräuschkämpfendem Material.

ANMERKUNG 1 Diese Liste ist nicht erschöpfend.

Für die Wahl der Methoden und die Berechnung sollte die Norm EN ISO 11688-2:2000 herangezogen werden.

4.2.6.5 Minderung chemischer Risiken

Wenn die Absauganlage benötigt wird, um die Bildung gefährlicher Konzentrationen gefährlicher Substanzen zu verhindern, muss das Steuersystem sicherstellen, dass die Maschine nur in Betrieb genommen werden darf, wenn die Absauganlage in Betrieb ist. Dies muss mit einem Durchflussmesser geschehen, der sicherstellt, dass ein ausreichender Luftstrom vorhanden ist.

Der Hersteller muss Mittel zur Vermeidung der Emission gefährlicher Stoffe aus der Absauganlage in die Arbeitsumgebung bereitstellen, z. B. durch Filter.

Zusätzlich zu den Maßnahmen nach 5.9.2 und 5.10 von EN 415-10:2014 müssen in der Betriebsanleitung die erforderlichen Intervalle und Verfahren zur Überwachung und zum Filterwechsel sowie die Merkmale der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung angegeben werden.

Wenn vorgesehen ist, dass die Maschine an die Absauganlage des Benutzers angeschlossen wird, muss der Hersteller ausreichende Informationen bereitstellen, um den Anschluss an diese Absauganlage zu ermöglichen. Dies kann Informationen über den erforderlichen Luftstrom beinhalten.

4.2.6.6 Minderung von Brand- oder Explosionsrisiken

Die mit einer Maschine gelieferte Absauganlage muss dafür ausgelegt sein:

- a) die Erzeugung einer externen explosionsgefährdeten Atmosphäre durch die Maschine zu verhindern,
- b) die Bildung einer explosionsgefährdeten Atmosphäre in den internen Komponenten des Systems zu verhindern.

Wenn die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, gilt Folgendes:

- 1) Alle Komponenten im Fluidstrom müssen für den Einsatz im vorhersehbaren Explosionsbereich ausgelegt sein.
- 2) Alle Rohrleitungen müssen aus leitfähigem Material bestehen, durch leitfähige Mittel verbunden und ordnungsgemäß geerdet sein; und
- 3) die relevanten Parameter, z. B. Druck, Temperatur oder Luftstrom, müssen überwacht und gesteuert werden; und
- 4) die Absauganlage muss von einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) gespeist werden, wenn ein Energieverlust zu einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre in der Umgebung der Maschine führen würde.
- 5) Das Steuersystem muss sicherstellen, dass die Maschine nur laufen kann, wenn die Absauganlage in Betrieb ist. Dies muss mit einem Durchflussmesser geschehen, der sicherstellt, dass ein ausreichender Luftstrom vorhanden ist.

Die Betriebsanleitung muss über die Intervalle und den Umfang der Überprüfungen und Kontrollen der Schutzmaßnahmen informieren.

4.2.6.7 Minderung biologischer Risiken

Zusätzlich zu den Maßnahmen nach 5.10 und 5.12 von EN 415-10:2014 müssen in der Betriebsanleitung die erforderlichen Intervalle und Verfahren zur Überwachung und zum Filterwechsel sowie die Merkmale der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung angegeben werden.

4.2.7 Verschluss-Vereinzelungsmaschine

4.2.7.1 Minderung von Rutsch-, Stolper- oder Sturzrisiken

Das Gerät muss so konstruiert sein, dass das Nachfüllen oder die Fehlersuche vom Fußboden aus möglich sind. Wenn dies nicht möglich ist, müssen geeignete Plattformen und Zugangsmöglichkeiten nach 4.1.4.2 vorhanden sein.

4.2.7.2 Minderung von Lärmrisiken

Die Fallhöhe von Verschlüssen oder Kappen muss so gering wie möglich gehalten werden, um die Entstehung von Lärm zu vermeiden. Werden Bauteile wie z. B. Verschlüsse pneumatisch zugeführt, muss der Biegeradius der Rohre mindestens 800 mm betragen, und die Rohrbögen müssen mit geräuschkämpfendem Material abgedeckt sein. Die Bauteile müssen tangential in den Trichter befördert werden.

4.2.7.3 Minderung ergonomischer Risiken

Es gilt 4.1.11.

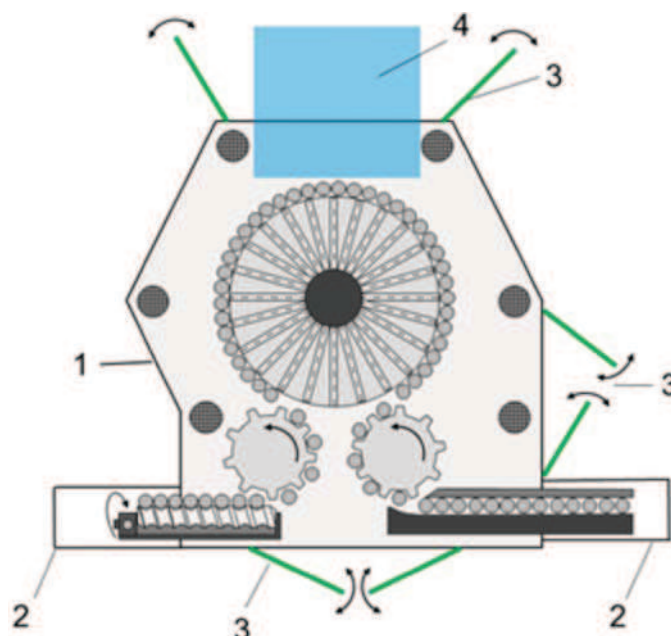
4.2.8 Karussellmaschinen

4.2.8.1 Minderung mechanischer Risiken

Rotationsmechanismen müssen mit trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein.

Wenn sich eine Plattform oberhalb der Maschine befindet (z. B. für den Zugang zu einer hochgelegenen Deckelzuführung), muss sie den Anforderungen aus 4.1.4.2 entsprechen, und der Zugang zu den Mechanismen muss durch Schutzeinrichtungen verhindert werden.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen in der Lage sein, alle festen Materialien und Flüssigkeiten zurückzuhalten, die möglicherweise aus der Maschine ausgeschleudert werden können.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| 1 | feststehende trennende Schutzeinrichtung | 2 | Tunnelschutzeinrichtung |
| 3 | verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung | 4 | minimaler Arbeitsbereich |

Bild 6 — Schematisches Beispiel für die Absicherung des Rotationsmechanismus – Draufsicht

4.2.8.2 Minderung ergonomischer Risiken

Wo der Zugang zum Karussell für regelmäßige Eingriffe erforderlich ist, darf der verfügbare Arbeitsbereich vor dem Karussell nicht weniger als 800 mm lang und 800 mm breit sein, wobei die Schutzeinrichtungen wie in Bild 6 gezeigt geöffnet sein müssen.

Wenn der Platz durch Etikettieraggregate begrenzt ist, darf die Breite am Karussell nicht weniger als 350 mm betragen.

4.2.9 In eine Verpackungsmaschine integrierte Codier- und Markiereinrichtung

4.2.9.1 Alle Codierer – Minderung von Risiken durch anstehende Energie

Wo die Energie an den Codierern angelegt bleibt, während sich die Maschine im sicheren Stillstand befindet, müssen alle Restgefährdungen an den Codiergeräten in der Betriebsanleitung angegeben werden, und ein geeignetes Warnschild muss neben den Codiergeräten angebracht werden.

4.2.9.2 Heißfoliencodierer

4.2.9.2.1 Minderung mechanischer Risiken

Wenn der Codierer in die Schutzeinrichtungen der Maschine eingeschlossen ist, müssen die gefährlichen Funktionen des Codierers zusammen mit den gefährlichen Maschinenfunktionen abgeschaltet werden.

4.2.9.2.2 Anforderungen an Sicherheitsfunktionen

Werden verriegelte trennende Schutzeinrichtungen verwendet, um gefährliche Bewegungen von Walzen zu stoppen, muss die erforderliche Leistungsstufe $PL_r = c$ sein.

4.2.9.3 Lasercodierer

4.2.9.3.1 Minderung von Strahlungsrisiken

Es gelten die Anforderungen aus 4.1.8.2.1.

Wenn sich die Maschine oder der Codierer darüber hinaus in einem Sicherheitsstopp-Zustand befindet (z. B. Not-Halt, Stopp nach Öffnen einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung), muss außerdem die Emission des Laserstrahls verhindert werden, z. B. durch eine Blende. Die Position der Blende muss von der Maschinensteuerung überwacht werden, und der Laser muss abgeschaltet werden, wenn sich die Blende nicht korrekt schließt. Wenn sich der Laserkopf außerhalb der Maschine befindet und über einen Lichtwellenleiter zum Codierbereich geführt wird, muss der Ausgang des Lichtwellenleiters als Laserquelle innerhalb der Maschine betrachtet werden.

4.2.9.3.2 Minderung chemischer Risiken

Der Lasercodierer muss über ein Absaug- und Kühlsystem verfügen, das die Anforderungen aus 4.2.6 erfüllt. Das Steuersystem muss sicherstellen, dass der Lasercodierer nicht ohne laufendes Absaugsystem betrieben werden kann.

4.2.9.3.3 Anforderungen an Sicherheitsfunktionen

Die sicherheitsrelevanten Steuersysteme müssen mindestens den folgenden Performance Levels von EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Sicherheitsfunktion	PL_r
sicherheitsrelevantes Schließen einer Blende oder Abschalten des Lasers, ausgelöst durch eine Verriegelung einer trennenden Schutzeinrichtung oder BWS	d
Abschalten des Lasers, wenn sich die durch die verriegelte trennende Schutzeinrichtung ausgelöste Blende nicht schließt	d
Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs/ Freisetzung von Strahlung	d
Verhinderung der Laser-Inbetriebnahme ohne Betrieb der Absauganlage	c
Not-Halt einschließlich Notabschaltung des Lasers	d

4.2.9.4 Tintenstrahlcodierer

4.2.9.4.1 Minderung von Rutsch-, Stolper- oder Sturz-Risiken

Das Spritzen von Tinte auf Verkehrsflächen oder Arbeitsplätze muss verhindert werden, z. B. durch Abschirmungen.

Die Konstruktion muss es ermöglichen, den Tintenbehälter in einer stabilen Position zu befestigen, um ein Umkippen und Verschütten von Tinte zu vermeiden.

4.2.9.4.2 Minderung chemischer Risiken

In der Betriebsanleitung müssen die sichere Handhabung der Tinte und sichere Reinigungsmethoden sowie die Eigenschaften der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung ausführlich angegeben werden.

4.2.9.4.3 Minderung von Brand- oder Explosionsrisiken

Wenn beabsichtigt oder vorhersehbar ist, dass brennbare Tinte verwendet wird, müssen die Rohrleitungen von jeder Zündquelle isoliert werden, z. B. durch Einhausung dieser Komponenten in ein separates Gehäuse.

Die Rohrleitungen müssen so kurz wie möglich gehalten und so befestigt werden, dass Beschädigungen und ein Verschütten auf Verkehrs- oder Arbeitsflächen durch Fehler vermieden werden.

Wenn die Tintenmenge eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre erzeugen könnte, muss der Sprühbereich ein Absaugsystem sein, das den Anforderungen aus 4.2.6 entspricht, um die Konzentration unter der unteren Explosionsgrenze zu halten.

Die Konstruktion muss es ermöglichen, den Tintenbehälter in einer stabilen Position zu befestigen, um ein Umkippen und Verschütten von Tinte zu vermeiden.

In der Betriebsanleitung müssen die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Mengen und Konzentrationen der brennbaren Substanz und zur Vermeidung von Zündquellen im Gefährdungsbereich angegeben werden.

4.2.9.5 Prägecodierer

Es gilt 4.1.4.

4.3 Kunststoffflaschen-Vereinzelungs- und -Aufrichtmaschine

Der Drehteller muss glatt und ohne hervorstehende Teile konstruiert sein, und der Abstand zwischen dem Teller und anderen Teilen der Maschine oder dem Sortiermechanismus darf 4 mm nicht überschreiten. Andernfalls muss der Teller mit einer trennenden Schutzeinrichtung versehen werden.

Automatische Hebe- und Kippmechanismen müssen konstruktiv sicher sein oder, falls dies nicht möglich ist, mit einer trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein.

Wo der Ganzkörperzugang unter angehobene Teile des Hebe- und Kippmechanismus möglich ist, müssen Maßnahmen gegen unkontrolliertes Absenken getroffen werden, und es gilt Folgendes. Mechanische Elemente, die eine Last tragen, müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie der statischen Überlast ohne dauerhafte Verformung oder offensichtliche Beschädigung standhalten.

Es gilt ein statischer Prüfkoeffizient von 1,5.

Zusätzlich müssen die folgenden Elemente, die eine Last tragen, bei Verwendung von nur einem Element die unten aufgeführten Betriebskoeffizienten aufweisen:

— Seil	5
— Kette	4
— Gurt	5
— Textilfaser	7
— Zahnriemen	5

Andere mechanische Teile des Hubmechanismus müssen nach guter Ingenieurpraxis berechnet werden.

Der Hersteller dieser Elemente kann die „Lastgrenze“, die den Sicherheitskoeffizienten enthält, bescheinigen. Die „Lastgrenze“ kann als Referenz für die Konstruktion der Elemente der Kraftübertragung verwendet werden. Vorzugsweise sollte mehr als eine Kette, ein Seil oder eine Faser verwendet werden.

Wenn zwei oder mehr Elemente verwendet werden, darf der Mindestbetriebskoeffizient jeder Komponente nicht kleiner als die oben genannten Faktoren geteilt durch die Anzahl der Elemente sein und muss mindestens Faktor 2 betragen.

Wenn hydraulische Ausrüstung die angehobenen Teile hält, muss diese mit einer automatischen Vorrichtung ausgestattet sein, die ein unbeabsichtigtes Absenken auf weniger als 100 mm begrenzt, auch im Fall eines Bruchs der Schläuche in der Hydraulikversorgungsleitung. Ein Mittel, diese Anforderung zu erfüllen, ist das Schlauchbruch-Schutzventil, das direkt auf dem/den hydraulischen Zylinder/n angebracht wird.

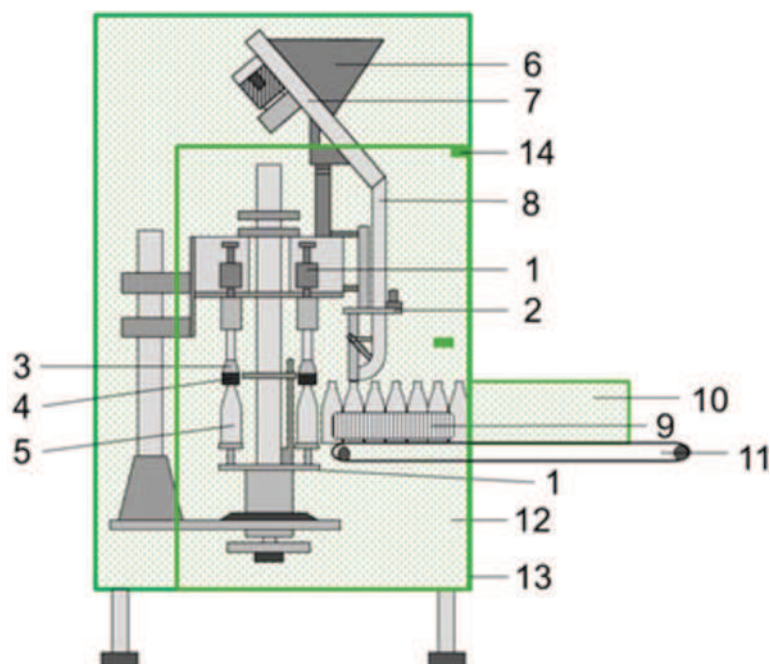
In der Betriebsanleitung müssen die sicheren Verfahren und Maßnahmen nach einem Ausfall der aufgeführten Elemente oder einer Reaktion der aufgeführten Vorrichtungen beschrieben werden. Dazu gehört auch die Art und Weise, wie der Hubmechanismus in eine sichere Position gebracht wird, das Verhindern von gefährlichen Bewegungen der Hubeinheiten, der sichere Zugang und das sichere Entnehmen der Last sowie die erforderliche Wartungsanweisung.

4.4 Maschinen zum Aufbringen von Kappen oder zum Entfernen von Packmitteln oder -stoffen von Behältern

4.4.1 Entschrauber, Verschrauber, Kronkorken-Verschließmaschine, Anroll-Kappenverschließmaschine und Stöpselverschließ-/Verkorkmaschine

4.4.1.1 Allgemeines

Bild 7 zeigt ein Beispiel einer Karussell-Kappenverschließmaschine mit Sicherheitseinrichtungen.



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Karussell | 2 Kappenzuführung |
| 3 Kappenverschließ-/entfernungs-/
Stöpselverschließ-Kopf | 4 Gewindewalze, Kappenverschließ-/entfernungs-/
Stöpselverschließ-Mechanismus |
| 5 Behälter | 6 Trichter |
| 7 Kappen-Vereinzelungsvorrichtung | 8 Kappenstopper |
| 9 Zuführschnecke | 10 Tunnelschutteinrichtung |
| 11 Förderer | 12 verriegelte Tür |
| 13 feststehende und verriegelte trennende
Schutteinrichtungen | 14 Verriegelungseinrichtung |

**Bild 7 — Schematisches Beispiel für Maßnahmen an einer Karussell-Kappenverschließmaschine –
Schnittdarstellung**

4.4.1.2 Minderung biologischer Risiken

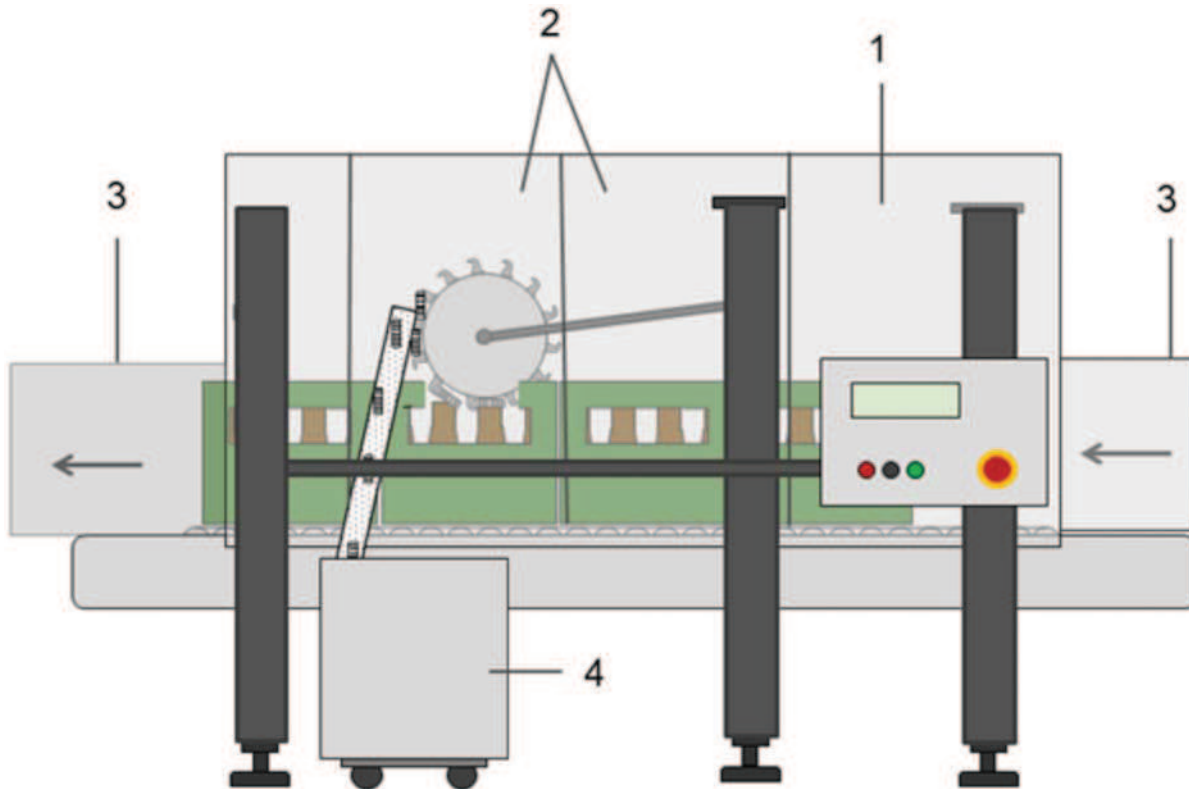
Die Abluft des Absaugsystems für entfernte Kronkorken/Kappen an Kronkorkenabhebe-/Kappenentschraubmaschinen muss vorzugsweise ins Freie geleitet werden. Der Hersteller muss die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellen, und in der Betriebsanleitung müssen die Anforderungen an die Abgasanlage ausführlich angegeben werden.

Andernfalls muss die Absauganlage mit Filtern für die Abluft ausgestattet sein, um eine Kontamination des Arbeitsbereichs durch biologische Gefährdungen zu verhindern. In der Betriebsanleitung müssen die erforderlichen Intervalle und das Verfahren für den Filterwechsel ausführlich angegeben und die Eigenschaften der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung genannt werden.

4.4.2 Kronkorken-Entfernungsmaschine

4.4.2.1 Minderung mechanischer Risiken

Bild 8 zeigt die Sicherheitsmaßnahmen an einer Kronkorken-Entfernungsmaschine.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | feststehende trennende Schutteinrichtung | 2 | verriegelte trennende Schutteinrichtung |
| 3 | Tunnelschutteinrichtung | 4 | Abfallkronkorkenbehälter |

**Bild 8 — Beispiel für Sicherheitsmaßnahmen an einer Kronkorken-Entfernungsmaschine –
Schnittdarstellung**

Der Mindestabstand zwischen der Schutteinrichtung um die Öffnung oder den Zuführtunnel und der durchlaufenden Kiste muss 60 mm betragen, um ein Quetschen oder Scheren von Fingern oder Händen zu vermeiden.

Wo Kisten aufeinandertreffen, müssen Aufprallenergie, Kraft und Druck auf die Werte für eine inhärent sichere Konstruktion reduziert werden, z. B. durch Verwendung einer Fördereinrichtung mit geringer Reibung.

Wenn ein nicht inhärent sicherer Kistenstopper verwendet wird, gilt 4.1.4. Wenn der Abfallkappenbehälter Teil der Schutteinrichtung ist, muss er mit den gefährlichen Funktionen der Maschine verriegelt sein.

Der Hersteller muss ein Mittel zur Befestigung des Drehzylinders vorsehen, um unerwartete Bewegungen, z. B. bei Wartungsarbeiten, zu vermeiden.

In der Betriebsanleitung müssen die Verwendung und die Eigenschaften der Werkzeuge und der persönlichen Schutzausrüstung, ausführlich angegeben werden, die insbesondere für die Fehlersuche, die Reinigung oder die Wartung des rotierenden Kronkorkenabhebewerkzeugs erforderlich sind.

4.4.2.2 Minderung von Rutsch-, Stolper- oder Sturzrisiken

Der Hersteller muss Mittel vorsehen, um entfernte Kappen in einem Behälter zu sammeln.

Die Konstruktion der Maschine muss die einfache Positionierung eines Behälters für die entfernten Kappen ermöglichen.

4.4.2.3 Minderung von Lärmrisiken

Zu den Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen gehören:

- Steuerung der Beschleunigung der Kisten, um einen Aufprall zu vermeiden;
- Minderung der Fallhöhe der entfernten Kappen;
- Reduzierung der Aufprallenergie der Werkzeuge auf die Kronkorken durch die Konstruktion der Werkzeuge und des Zylinders.

Wenn die Kronkorken durch Vakuum ausgestoßen werden, gelten die entsprechenden Anforderungen aus 4.2.6.

4.5 Reinigungsmaschinen

4.5.1 Flaschenwaschmaschinen

4.5.1.1 Minderung mechanischer Risiken

4.5.1.1.1 Bewegliche Teile im Allgemeinen

Die Maschine muss mit einer Rücksetztaste für jede BWS (z. B. Lichtvorhang) oder verriegelten trennenden Schutzeinrichtung ausgestattet sein, die sich in der Nähe dieses Geräts befindet, aber vom Gefährdungsbereich aus nicht erreichbar ist.

Das Entfernen jeglicher mit der Maschine verwendeten Sammelbehälter darf nicht zu einer Exposition gegenüber gefährlichen Funktionen führen. Andernfalls muss der Behälter mit den gefährlichen Funktionen verriegelt sein.

Für Luken gilt 4.5.1.8.1.

Für Inspektionsfenster gilt 4.5.1.8.2.

Wenn der Zugang zum Innenraum für Wartungsarbeiten oder eingehende Sichtprüfungen erforderlich ist, muss der Hersteller eine ausreichende Zahl sicherer Zugangsmöglichkeiten vorsehen.

Für den Ganzkörperzugang müssen geeignete Mittel zur sicheren Kommunikation vorgesehen werden. Tippbetrieb darf nur mit einer Zustimmungseinrichtung möglich sein.

In der Betriebsanleitung müssen die Anforderungen für einen sicheren Wechsel des Trägers angegeben werden.

In der Betriebsanleitung müssen die Verfahren und Bestimmungen für die Inspektion und Wartung des Innenraums sowie für den Wechsel der Hauptkette ausführlich angegeben werden.

Die Konstruktion der Maschine muss eine sichere und einfache Entfernung der Scherben ermöglichen, z. B. durch Vermeidung von Spalten.

In der Betriebsanleitung muss vor den Risiken bei der Entfernung von Scherben mittels Druckwasser oder Druckluft gewarnt werden; das Verfahren zur sicheren Entfernung von Scherben im Einzelnen muss dargelegt und die Eigenschaften der zu verwendenden persönlichen Schutzausrüstung müssen angegeben werden.

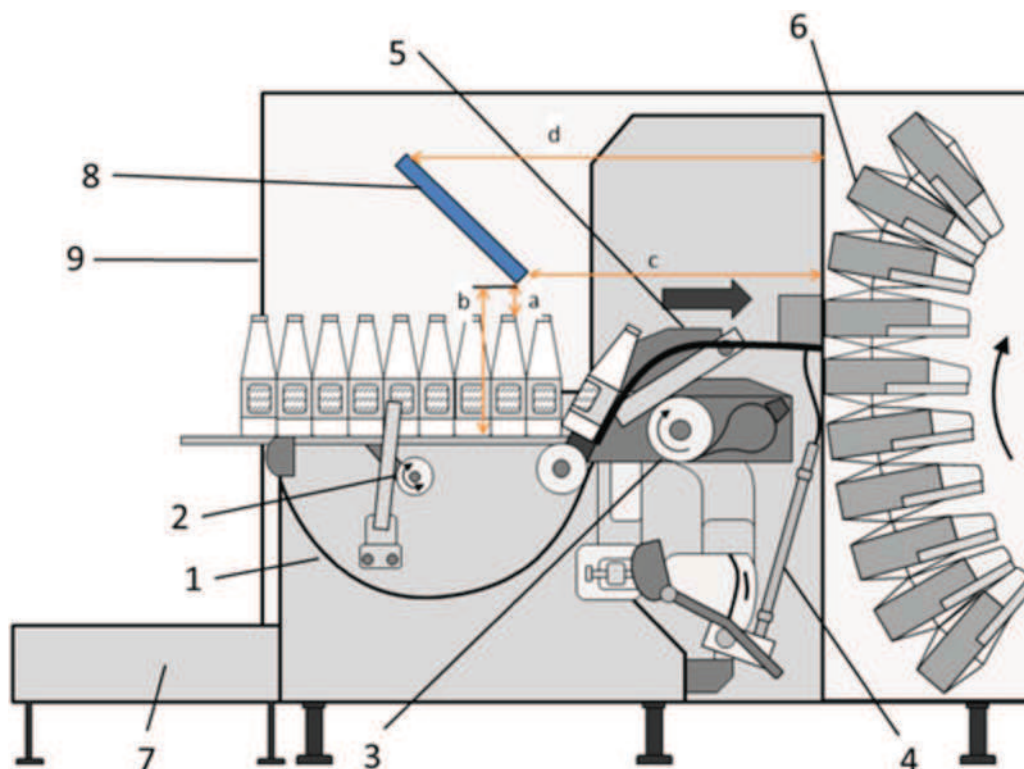
Abdeckungen an der Oberseite der Maschine, die z. B. für Wartungsarbeiten wie das Auswechseln von Körben abgenommen werden können, müssen mit Befestigungen versehen sein, die nur mit Werkzeug entfernt oder geöffnet werden können. Wenn die Abdeckungen abweichend von 4.1.3 in geschlossener Stellung bleiben, während die Befestigungen aus technischen Gründen geöffnet sind, muss die Konstruktion der Befestigungen deren geöffnete Stellung anzeigen.

Der Ganzkörperzugang unter die Maschine muss durch die Konstruktion oder durch feste Absperrungen verhindert werden, die sowohl eine maximale Weite der Öffnungen von 180 mm in einer Richtung sicherstellen. Darüber hinaus muss der Zugang zu Einzugs- oder Schergefährdungen durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert werden.

4.5.1.1.2 Bewegliche Teile am Behältereinlauf

Die Einlauföffnung der Flaschenwaschmaschine muss wie folgt mit trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein. Um ein sicheres Eingreifen zu ermöglichen, muss der Einlauf der Maschine durch eine Kombination aus trennenden Schutzeinrichtungen und aktiver opto-elektronischer Schutzeinrichtung (AOPD), z. B. Lichtvorhang, gesichert sein, für die die folgenden Anforderungen gelten. Bild 9 zeigt ein Beispiel für die unten aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen.

- 1) Der Abstand zwischen den Strahlen des Lichtvorhangs darf nicht größer als 30 mm sein.
- 2) Der Abstand zwischen dem unteren Strahl des Lichtvorhangs und der Oberseite der gehandhabten Flaschen (in Bild 9 mit „a“ bezeichnet) darf 60 mm von der höchsten und 250 mm von der niedrigsten Flasche nicht überschreiten.
- 3) Der Abstand zwischen dem unteren Strahl des Lichtvorhangs und der Förderebene (in Bild 9 mit „b“ bezeichnet) darf 500 mm nicht überschreiten.
- 4) Der Abstand zwischen dem Strahl, der dem äußeren Rand des Flaschen-Zutransporteurs am nächsten ist (in Bild 9 mit „c“ bezeichnet), darf nicht weniger als 600 mm betragen.
- 5) Der Abstand zwischen dem obersten Strahl des Lichtvorhangs und dem äußeren Rand des Flaschen-Zutransporteurs (in Bild 9 mit „d“ bezeichnet) darf nicht weniger als 1 000 mm betragen.
- 6) Die Anhaltezeit darf die Werte nicht überschreiten, die sich aus den in 4) und 5) genannten Abständen ergeben und nach EN ISO 13855:2010 berechnet werden.
- 7) Abstände zwischen festen Teilen, z. B. trennenden Schutzeinrichtungen, und der Montageplatte des Lichtvorhangs müssen 4.1.3 entsprechen.
- 8) Um Maschinenstopps durch herabtropfende Flüssigkeit zu vermeiden, muss der Lichtvorhang im Verhältnis zur Förderebene geneigt sein, und ein Maschinenstopp darf nur ausgelöst werden, wenn mindestens zwei Strahlen unterbrochen sind.



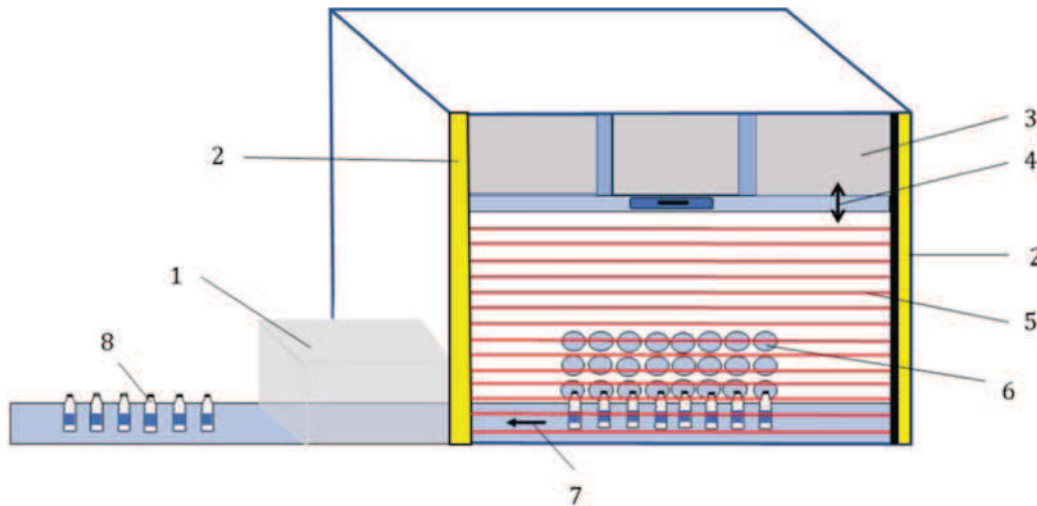
Legende

- | | | | |
|---|--|---|--------------------|
| 1 | Einlaufförderer | 2 | Spurteilungsfinger |
| 3 | Rotations-Zuführschieber | 4 | Schieberantrieb |
| 5 | Zuführ-Rutschblech | 6 | Flaschenträger |
| 7 | Arbeitsbühne | 8 | AOPD |
| 9 | Maschine und seitliche trennende Schutzeinrichtung | | |

**Bild 9 — Beispiel für Schutzmaßnahmen am Einlauf einer Einend-Flaschenwaschmaschine –
Schnittdarstellung**

4.5.1.1.3 Bewegliche Teile am Behälterauslauf

Die Auslauföffnung der Flaschenwaschmaschine muss durch trennende Schutzeinrichtungen oder eine AOPD gesichert sein. Der Sicherheitsabstand zwischen der AOPD und dem Gefährdungsbereich muss EN ISO 13855:2010 entsprechen. Der Abstand zwischen feststehenden Teilen und dem untersten Strahl der AOPD darf 30 mm nicht überschreiten. Die Positionierung und die Abmessungen der Schutzeinrichtungen müssen die Möglichkeit einer Umgehung verhindern. Siehe Bild 10.



Legende

- | | |
|--|---|
| 1 Auslauftunnel | 2 Säule der AOPD |
| 3 bewegliche geräuschkämpfende trennende Schutzvorrichtung | 4 Bewegungsrichtung der beweglichen geräuschkämpfenden trennenden Schutzvorrichtung |
| 5 Strahlen der AOPD | 6 Flaschenträger |
| 7 Förderrichtung | 8 Flaschen |

Bild 10 — Beispiel für Schutzmaßnahmen am Auslauf einer Flaschenwaschmaschine – Seitenansicht

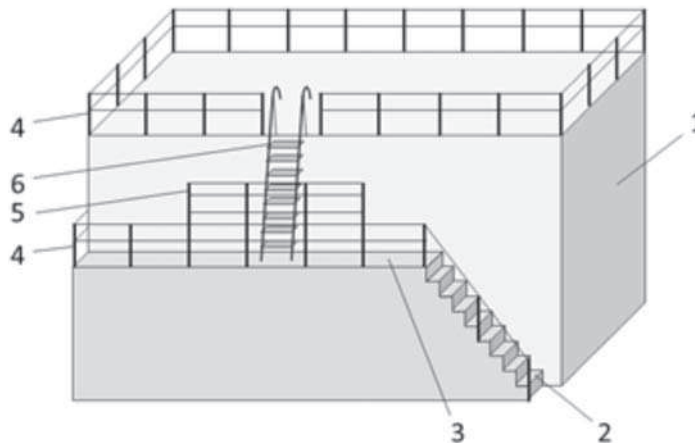
4.5.1.2 Minderung von Rutsch-, Stolper- oder Sturzrisiken

Die Konstruktion der Maschine muss es ermöglichen, die von der Maschine abgegebenen oder ausgeworfenen Abfallstoffe in geeigneten Behältern aufzufangen, so dass ein Verschütten oder eine Verunreinigung der Verkehrs- oder Arbeitsbereiche auf ein Minimum reduziert wird.

Zugangsmittel müssen so beschaffen sein, dass die Rutschgefahr unter Berücksichtigung des möglichen Verschüttens von z. B. Natronlauge verringert wird, z. B. durch Drainagen oder rutschfeste Oberflächen.

Das in 4.1.4.2 geforderte Geländer muss am äußeren Rand der Maschine und um alle Bereiche herum angebracht werden, die nicht EN ISO 14122-2:2016, 4.2.5 entsprechen.

Wenn von einer Arbeitsbühne aus Treppen zu höher gelegenen Ebenen führen, muss die Höhe des Plattformgeländers nach 4.7.1.2 von EN ISO 14122-3:2016 und wie in Bild 11 dargestellt erhöht werden.



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--|
| 1 | Maschinengehäuse | 2 | Zugangsmittel, z. B. Treppen |
| 3 | Plattform | 4 | Geländer |
| 5 | zusätzliches Geländer | 6 | Zugangsmittel, z. B. Stufenleiter mit Handlauf |

Bild 11 — Beispiel für Maßnahmen gegen Absturz aus der Höhe an einer Flaschenwaschmaschine – 3-dimensionale Ansicht

4.5.1.3 Minderung von Lärmrisiken

Die Geräuschemissionen im Einlaufbereich müssen durch eine oder mehrere der folgenden Methoden minimiert werden

- Steuerung der Bewegung aller Zufuhrförderer, um ein Aufeinandertreffen von Behältern zu vermeiden, indem die Transportgeschwindigkeit der Förderer vor dem Auftreffen von Flaschen verringert wird;
- Minimierung des Staudrucks der zugeführten Flaschen, z. B. durch Minimierung der Geschwindigkeit des Einlaufförderers, der Konstruktion und der Abmessungen des Sammelteses oder der Führungsketten;
- Minimierung der Fallhöhe von Flaschen in die Träger;
- Vermeidung von Zwischenräumen, in denen Flaschen beschleunigt werden könnten;
- Verwendung von Material, das nicht leicht in Schwingung versetzt werden kann, für die Zuführfinger, die Träger und alle anderen Teile, die die Bewegung der Flaschen steuern;
- Anbringen von leicht zu reinigendem, schalldämmendem Material im Ein- oder Auslaufbereich (z. B. mikroperforiertes Metallblech);
- Installation einer beweglichen Schallschutzscheibe, die den Zulauf umschließt. Diese Abschirmung muss so verriegelt sein, dass die Maschine anhält, wenn die Abschirmung länger als 30 s geöffnet ist. Sie muss angetrieben oder mit einem Gegengewicht versehen sein, wenn seine Masse eine ergonomische Gefährdung darstellt.

ANMERKUNG Es ist auch möglich, mehrere verriegelte Scheiben zu verwenden, um die Masse der Scheibe zu reduzieren und die Öffnungsgeschwindigkeit zu erhöhen.

Die Geräuschemissionen im Auslaufbereich müssen durch eine oder mehrere der folgenden Methoden minimiert werden:

- sanftes Fallenlassen von Flaschen durch Verringerung der Fallhöhe;
- Steuerung der Bewegung der Auslaufförderer in relation zur Ausgabe der Träger, um ein Aufeinanderprallen von Behältern zu vermeiden, z. B. Vermeidung des Aufpralls von Flaschen durch Abtransport der Flaschen, bevor die nächste Reihe von Flaschen auf den Förderer gestellt wird;

- 3) Verwendung geschlossener trennender Schutzeinrichtungen im Auslaufbereich mit einem Minimum an Öffnungen;
- 4) Installation einer beweglichen Abschirmung. Diese Abschirmung muss verriegelt oder überwacht werden, so dass die Maschine anhält, wenn die Abschirmung länger als 30 s geöffnet ist. Sie muss angetrieben oder mit einem Gegengewicht versehen sein, wenn seine Masse eine ergonomische Gefährdung darstellt.

4.5.1.4 Minderung chemischer Risiken

Die Maschine muss mit Einrichtungen zum Entleeren aller Tanks durch Rohre direkt in Behälter oder in das Abwassersystem ausgestattet sein; durch eine zentrale oder separate Entleerungsleitung, die eine möglichst schnelle Entleerung unter sicheren Bedingungen ermöglicht.

4.5.1.5 Minderung von Brand- oder Explosionsrisiken

Durch Wasserstoff verursachte Brand- oder Explosionsgefährdungen müssen durch ein Absaugsystem nach 4.2.6 verhindert werden. Das Absaugsystem muss ständig in Betrieb sein oder in Gang gesetzt werden, wenn ein Detektionssystem die Entstehung einer gefährlichen Wasserstoffmenge anzeigt.

Bei einer Störung des Absaugsystems muss die Maschine angehalten werden, und alle potenziellen elektrischen Zündquellen müssen abgeschaltet werden. Die gefährliche Wasserstoffkonzentration muss vor der Wiederinbetriebnahme der Reinigungsmaschine abgesaugt werden.

4.5.1.6 Minderung biologischer Risiken

Wiederverwendetes, umlaufendes Wasser:

Es gelten die Grundsätze der hygienischen Auslegung.

Dazu können Überwachungs-, Dosier-, Reinigungs- und Ablassvorrichtungen gehören. EN 1672-2:2020 und EN ISO 14159:2008 enthalten Informationen über die hygienische Auslegung. Informationen über die Beobachtung und Kontrolle im Wasser enthaltener Krankheitserreger einschließlich empfohlener Dosieranforderungen und Reinigungsverfahren müssen in die Betriebsanleitung für die Maschine aufgenommen werden.

Die Maschine muss mit einer Vorrichtung zur Ableitung aller Flüssigkeiten in das Abwassersystem des Benutzers ausgestattet sein.

Zum Austrag von Abfällen oder Rückständen, die eine biologische Gefährdung darstellen können, muss die Maschine mit einem geschlossenen System oder abgedeckten Behältern ausgestattet sein. Behälter müssen mit Ablassvorrichtungen ausgestattet und so konzipiert sein, dass sie sich leicht entleeren und reinigen lassen.

In der Betriebsanleitung müssen die Handhabung und Reinigung der Behälter sowie die Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung ausführlich angegeben werden.

4.5.1.7 Minderung ergonomischer Risiken

Die Maschine muss so ausgelegt sein, dass die Abfälle sicher und ohne übermäßige Anstrengung oder schlechte Körperhaltung entfernt werden können. Das Verfahren zum sicheren Entfernen von Abfällen einschließlich der Angaben zu geeigneten Werkzeugen und der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung müssen in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

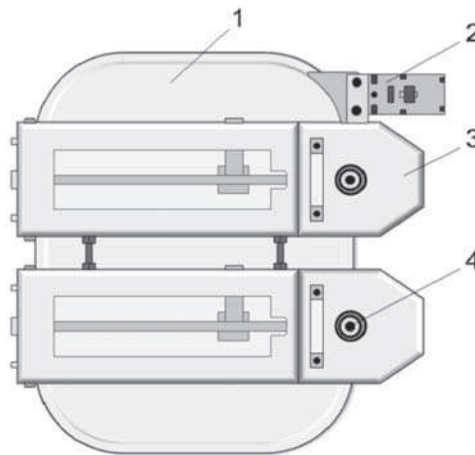
4.5.1.8 Minderung kombinierter Risiken

4.5.1.8.1 Luken

Wenn das Öffnen von Luken Zugang zu gefährlichen Funktionen oder Emissionen ermöglicht, die durch die Maschinensteuerung aktiviert werden, wie z. B. Chemikalien- oder Heißwasserstrahlen, müssen diese Luken mit den gefährlichen Maschinenfunktionen verriegelt sein. Ein Beispiel ist in Bild 12 dargestellt.

Wenn Fehlfunktionen von Verriegelungseinrichtungen aufgrund der hohen Temperaturen und der ätzenden Atmosphäre vorhersehbar sind, ist es zulässig, mechanische Verriegelungen mit einem Schlüsseltransfersystem nach EN ISO 14119:2013 zu verwenden.

ANMERKUNG Zu weiteren Informationen über das Schlüsseltransfersystem siehe ISO/TS 19837:2018.



Legende

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1 Luke | 2 Verriegelungseinrichtung |
| 3 bewegliche Befestigungsklammer | 4 Mittel zum Öffnen |

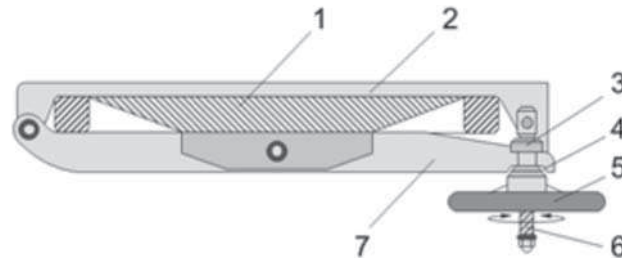
Bild 12 — Beispiel einer verriegelten Luke – Vorderansicht

Wenn der Zugang zu den Gefährdungsbereichen voraussichtlich seltener als einmal je Woche erfolgt, ist keine Verriegelung erforderlich, aber die Befestigungen der Luken erfordern ein Werkzeug zum Öffnen (z. B. Gewindemuttern).

An diesen Luken sollte kein Handrad vorhanden sein.

Wenn eine Chemikalien- oder Verbrühungsgefährdung durch eine statische Flüssigkeitssäule oder Flüssigkeitsreste besteht, z. B. in Natronlaugentanks, muss ein unerwartetes sofortiges Öffnen der festsitzender Luken durch einen Zwangsöffnungsmechanismus verhindert werden, indem eine Gewindespindel verwendet wird, die erst dann von der Luke weggeschwenkt werden kann, wenn diese 40 mm geöffnet wurde. Ein Beispiel für einen solchen Mechanismus ist in Bild 13 dargestellt.

In der Betriebsanleitung muss darauf hingewiesen werden, dass die Luke im Falle des Eindringens von Flüssigkeit sofort geschlossen werden muss.



Legende

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1 Luke | 2 Maschinenrahmen |
| 3 Wulst | 4 Zwangsöffnungsmechanismus |
| 5 Handrad | 6 Gewindespindel |
| 7 Sicherungsstange | |

Bild 13 — Beispiel einer Spindelbefestigung einer Luke – Schnittdarstellung

4.5.1.8.2 Inspektionsfenster

Um die Zugangshäufigkeit zu Gefährdungsbereichen für Inspektionen zu verringern, muss der Hersteller Inspektionsfenster vorsehen, die eine Sichtprüfung kritischer Bauteile von außerhalb der Maschine ermöglichen. Zusätzliche Einrichtungen zur Unterstützung dieser Inspektion können eine Innenbeleuchtung oder, wenn Kondenswasser die Sicht behindert, ein innenliegender Scheibenwischer sein.

Wenn beim Öffnen von Inspektionsfenstern gefährliche Funktionen wie Chemikalien- oder Heißwasserstrahlen oder bewegliche Teile freilegt werden und die Häufigkeit des Zugangs vorhersehbar einmal je Woche oder häufiger ist, müssen die Fenster mit der gefährlichen Funktion nach 4.5.1.8.1 verriegelt sein. Andernfalls müssen diese Fenster als feststehende trennende Schutzeinrichtungen ausgeführt werden und die folgenden Anforderungen erfüllen.

Wenn die Inspektionsfenster als feststehende trennende Schutzeinrichtungen ausgeführt sind, dürfen sie nur mit Hilfe von Werkzeugen entfernt werden können. Die Befestigungselemente dürfen nicht drehbar sein, z. B. durch formschlüssige Konstruktion, oder aus ihrer schützenden Position herausfallen, wenn die Schrauben nur teilweise befestigt sind.

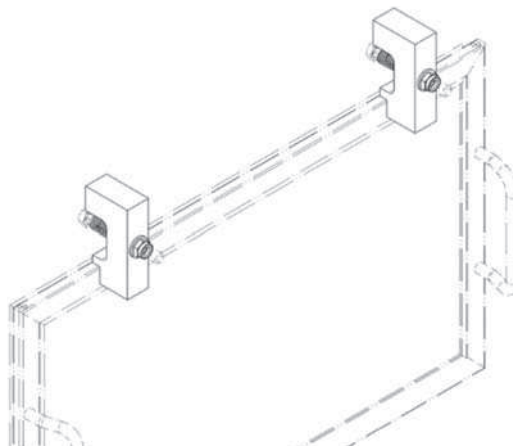


Bild 14 — Beispiel für die Befestigung eines Inspektionsfensters – 3-dimensionale Ansicht