

DIN EN 12013



ICS 83.200

Ersatz für
DIN EN 12013:2009-09

**Kunststoff- und Gummimaschinen –
Innenmischer –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12013:2018**

Plastics and rubber machines –
Internal mixers –
Safety requirements;
German version EN 12013:2018

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc –
Mélangeurs internes –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12013:2018

Gesamtumfang 71 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12013:2018.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-14-07 AA „Innenmischer für Kunststoffe und Gummi; Sicherheit (SpA CEN/TC 145/WG 7)“ im Fachbereich „Kunststoff- und Gummimaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Innenmischern sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm 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.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12013:2009-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Struktur;
- b) die Liste der signifikanten Gefährdungen wurde in einen informativen Anhang verschoben;
- c) Verdeutlichung, dass Innenmischer für die Produktion und für Laboranwendungen behandelt werden;
- d) hinzugefügt wurden Tandemmischer (Kombination von zwei Innenmischern);
- e) technische Neuentwicklungen bei Schutzmaßnahmen werden berücksichtigt;
- f) überarbeitete Typ-A- und Typ-B-Normen werden berücksichtigt;
- g) die Performance Level der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen sind entsprechend EN ISO 13849-1:2015 festgelegt;
- h) hinzugefügt wurde der normative Anhang zum Geräuschemessverfahren für Labor-Innenmischer;
- i) Überarbeitung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12013: 2000-10, 2009-09

Deutsche Fassung

Kunststoff- und Gummimaschinen —
Innenmischer —
Sicherheitsanforderungen

Plastics and rubber machines —
Internal mixers —
Safety requirements

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc —
Mélangeurs internes —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. September 2017 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen.....	11
4.1 Allgemeines.....	11
4.2 Start-Funktion, Stopp-Funktion und Wiederanlauf-Funktion.....	11
4.2.1 Start-Funktion	11
4.2.2 Stopp-Funktion	11
4.2.3 Wiederanlauf-Funktion.....	11
4.3 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems	11
4.4 Not-Halt	12
4.5 Not-Halt-Geräte.....	12
4.6 Mechanische Gefährdungen.....	12
4.6.1 Allgemeines.....	12
4.6.2 Schutzmaßnahmen und Risikominderungsmaßnahmen	12
4.6.3 Anleitung für die Auslegung der Unterabschnitte 4.6.4 bis 4.6.7	13
4.6.4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, die mechanische Gefährdungen im Beschickungsbereich verhindern	14
4.6.5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Bereich des Übergabeschachts des Tandemmischers.....	28
4.6.6 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Entleerungsbereich	31
4.6.7 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, die mechanische Gefährdungen bei der Bewegung der Rotorantriebs Elemente verhindern	33
4.7 Gefährdungen durch die Schlauchleitungen der Hydraulik-/Pneumatik-/Heiz- und Kühlsysteme.....	35
4.8 Zusätzliche Gefährdungen bei großer Reinigungsarbeit, Wartungsarbeit und Reparatur	35
4.8.1 Bedingungen für die große Reinigungsarbeit, Wartungsarbeit und Reparatur an Innenmischern und Labor-Innenmischern	35
4.8.2 Zusätzliche Bedingungen für große Reinigungsarbeiten, Wartungsarbeit und Reparatur an Labor-Innenmischern	36
4.9 Gefährdungen durch elektrische Energie	36
4.9.1 Allgemeines.....	36
4.9.2 Schutz gegen direktes Berühren	36
4.9.3 Schutz gegen indirektes Berühren	36
4.9.4 Schutz gegen Eindringen von Feststoffen und Flüssigkeiten	36
4.9.5 Stromschlag oder Feuer durch elektrostatische Entladung.....	36
4.10 Thermische Gefährdungen.....	36
4.11 Durch Lärm hervorgerufene Gefährdungen.....	37
4.12 Gefährdungen durch gesundheitsgefährdende Stoffe.....	37
4.13 Gefährdungen durch Feuer	38
4.14 Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	38
4.14.1 Ausrutschen durch Leckage aus Staubabdichtungen	38

4.14.2	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von ortsfesten Zugängen.....	38
4.15	Ergonomie.....	38
5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	38
6	Benutzerinformation	45
6.1	Allgemeines	45
6.2	Betriebsanleitung.....	45
6.2.1	Allgemeines	45
6.2.2	Aufstellung.....	45
6.2.3	Betrieb	45
6.2.4	Reinigung und Wartung	46
6.2.5	Lärm.....	46
6.2.6	Information über Notfallprozedur im Brandfall	46
6.3	Kennzeichnung.....	46
6.4	Warnsignale und Warnzeichen.....	47
Anhang A (informativ)	Liste der signifikanten Gefährdungen.....	48
A.1	Allgemeines.....	48
A.2	Konstruktionsausführungen von Innenmischern und deren Arbeitsebenen	48
A.3	Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse.....	49
Anhang B (normativ)	Geräuschemessverfahren für Labor-Innenmischer	61
B.1	Einleitung.....	61
B.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels am Arbeitsplatz	61
B.2.1	Grundnormen und Messverfahren	61
B.2.2	Messunsicherheit	62
B.3	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels.....	62
B.3.1	Grundnormen und Messverfahren	62
B.3.2	Messunsicherheit	63
B.4	Montage- und Betriebsbedingungen.....	63
B.5	Aufzuzeichnende und zu dokumentierende Informationen	64
B.5.1	Allgemeines	64
B.5.2	Allgemeine Angaben.....	64
B.5.3	Aufstellungs- und Betriebsbedingungen	64
B.5.4	Normen	64
B.5.5	Lärmbezogene Daten	64
B.6	Erklärung und Verifizierung von Lärmemissionswerten	64
Anhang C (informativ)	Beispiele für mögliche technische Maßnahmen zur Verhinderung von Brandgefahren bei exotherm reagierenden Mischungen	67
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG	68
Literaturhinweise		69

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12013:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12013:2000+A1:2008.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind wie folgt:

- Änderung der Struktur;
- die Liste der signifikanten Gefährdungen wurde in einen informativen Anhang verschoben;
- Verdeutlichung, dass Innenmischer für die Produktion und für Laboranwendungen behandelt werden;
- hinzugefügt wurden Tandemmischer (Kombination von zwei Innenmischern);
- technische Neuentwicklungen bei Schutzmaßnahmen werden berücksichtigt;
- überarbeitete Typ-A- und Typ-B-Normen werden berücksichtigt;
- die Performance Level der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen sind nach EN ISO 13849-1:2015 festgelegt;
- hinzugefügt wurde der normative Anhang zum Geräuschemessverfahren für Labor-Innenmischer.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessentengruppen von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

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

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die für die Konstruktion und den Bau von Innenmischern in sämtlichen Phasen der Lebensdauer der Maschine (siehe EN ISO 12100:2010, 5.4) relevant sind, unabhängig von ihrer Größe und von den Steuerungsarten für die Beschickungsklappe und die Entleerungsklappe, wenn die Maschinen bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Anhang A).

Ein Innenmischer für die Produktion und ein Tandemmischer mit manueller Beschickung beginnt an der Beschickungsklappe und endet an der unteren Kante der Materialentleerungsöffnung.

Ein Innenmischer für die Produktion und ein Tandemmischer mit automatischer Beschickung beginnt am Förderband, das integraler Bestandteil der Maschine ist, und endet an der unteren Kante der Materialentleerungsöffnung.

Ein Labor-Innenmischer beginnt an der Beschickungsklappe und endet am Materialbehälter, der integraler Bestandteil der Maschine ist.

Was die Messung und Erklärung der Lärmemission betrifft, so sind nur Labor-Innenmischer behandelt.

Gefährdungen durch Explosion werden nicht in diesem Dokument behandelt.

ANMERKUNG Innenmischer bilden in der Regel keine explosionsgefährdeten Atmosphären. Werden Materialien verarbeitet, die eine explosionsfähige Atmosphäre verursachen können, kann die Richtlinie 2014/34/EU für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) angewendet werden.

Absaugsysteme werden nicht behandelt.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Innenmischer, die vor dem Datum ihrer Veröffentlichung hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 574:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

EN 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

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

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

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A1:1999/A2:2013)*¹⁾

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN 61496-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN 61496-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistung- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 3746:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010)*

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 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

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

EN ISO 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

EN ISO 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

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 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)*

1) Dieses Dokument ist durch die Änderungen EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 betroffen.

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

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

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

EN 13856-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schaltplatten (ISO 13856-1:2013)*

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

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 14122-1:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1:2016)*

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 14122-4:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2016)*

CLC/TR 60079-32-1:2015, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 32-1: Elektrostatische Gefährdungen — Leitfaden*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 sowie die folgenden.

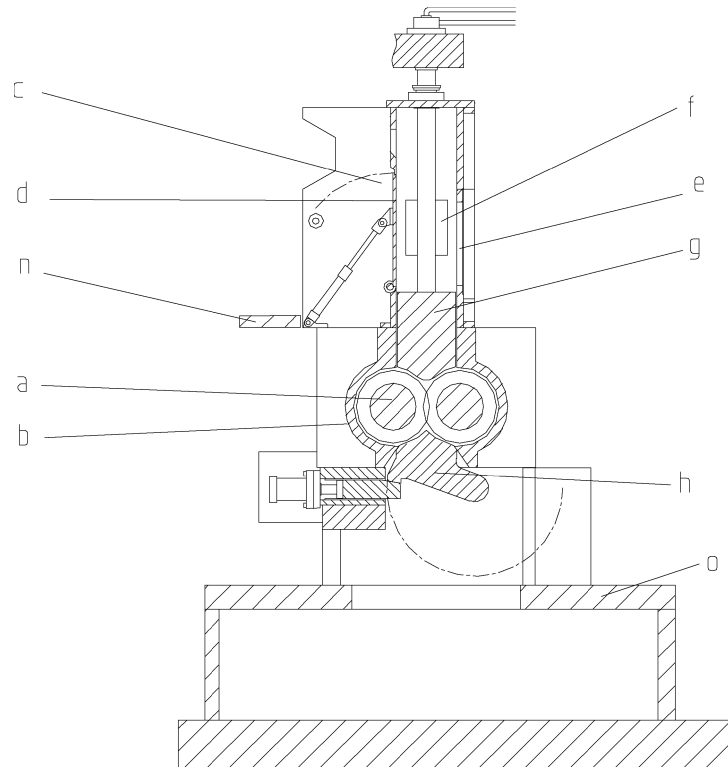
3.1

Innenmischer

Mischmaschine zum diskontinuierlichen Herstellen von Gummi- oder Kunststoffmischungen mit zwei gegenläufigen horizontalen Rotoren in einer Mischkammer

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wesentlichen Teile eines Innenmischers sind in Bild 1 dargestellt:

- ein Beschickungsschacht mit mehreren Öffnungen:
 - an der Beschickungsseite eine mit einer Klappe (Beschickungsklappe) ausgestattete Einfüllöffnung (d);
 - an der Seite gegenüber der Beschickungsseite eine Inspektions-/Zugangsöffnung (Rückwandöffnung) ausgestattet mit einer feststehenden Verkleidung oder einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung (Rückwandtür) (e)
 - mögliche zusätzliche Einfüllöffnungen zum Anschluss an das Materialhandlingsystem (f);
- ein Stempel zur Druckbeaufschlagung der Mischung (g);
- eine als Falltür ausgestaltete Entleerungsklappe (h).



Legende

a	Rotoren	f	Einfüllöffnung zum Anschluss des Materialhandlingsystems
b	Mischkammer	g	Stempel zur Druckbeaufschlagung der Mischung
c	Beschickungsschacht	h	Entleerungseinrichtung
d	Beschickungsklappe	n	Arbeitsbühne
e	rückseitige Öffnung/Rückwandtür	o	Tragbühne des Innenmischers, Materialentleerungsebene

Bild 1 — Wesentliche Teile eines Innenmischers

3.2

Labor-Innenmischer

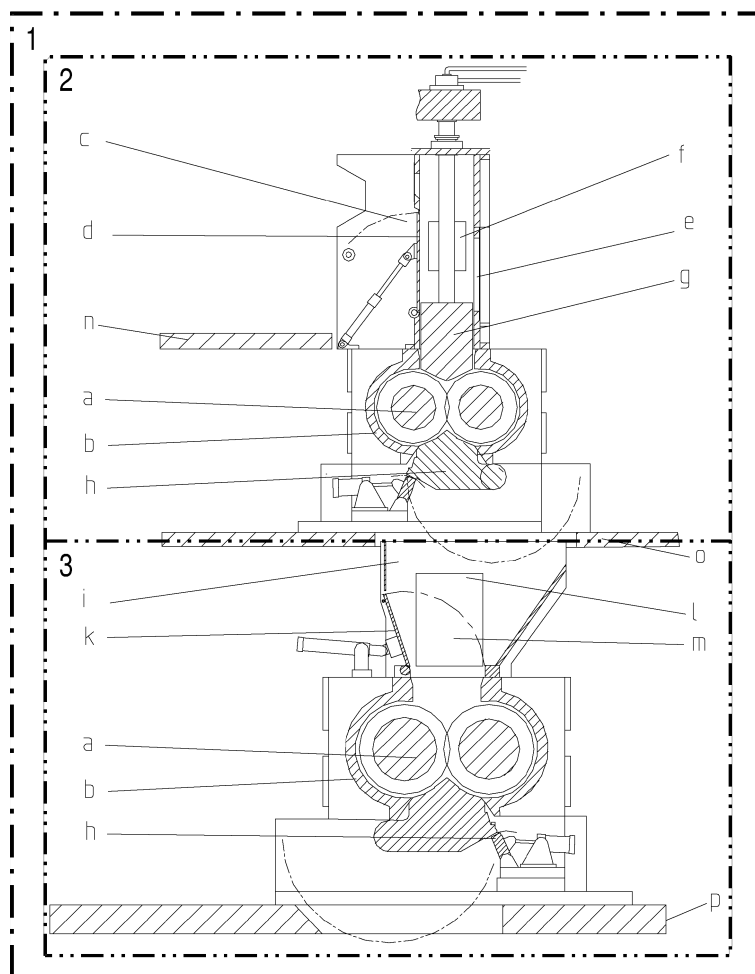
Innenmischer mit einem Mischkammervolumen von bis zu 10 l

3.3

Tandemmischer

Kombination von zwei Innenmischern, wobei der untere Innenmischer mit einem Übergabeschacht und einer Stopferklappe anstelle eines Stempels ausgestattet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wesentlichen Teile eines Tandemmischers sind in Bild 2 angegeben.



Legende

1	Tandemmischer	2	oberer Innenmischer
		3	unterer Innenmischer
a	Rotoren	i	Übergabeschacht
b	Mischkammer	k	Stopferklappe
c	Beschickungsschacht	l	Öffnung
d	Beschickungsklappe	m	Inspektionstür
e	Rückwandöffnung/Rückwandtür	n	Arbeitsbühne
f	Einfüllöffnung für Anschlüsse des Materialhandlingsystems	o	Tragbühne des Innenmischers, Materialentleerungsebene des oberen Mischers
g	Stempel zur Druckbeaufschlagung der Mischung	p	Tragbühne des Innenmischers, Materialentleerungsebene des Tandemmischers
h	Entleerungseinrichtung		

Bild 2 — Wesentliche Teile eines Tandemmischers

3.4 Mischkammer

Teil der Maschine, in dem der Mischvorgang abläuft, bestehend aus zwei Mischkammerhälften, Rotoren, Seitenwänden und Entleerungsklappe

3.5

Stopferklappe

schwenkbare Tür des Übergabeschachts, um die Mischkammer des unteren Innenmischers zum Beschicken zu öffnen oder um diese Mischkammeröffnung zu verschließen

3.6

Mischkammervolumen

Volumen innerhalb der Mischkammerhälften mit Stempel in der unteren Position oder bei geschlossener Stopferklappe

3.7

große Reinigungsarbeiten und/oder Wartungsarbeiten

Reinigungsarbeiten und/oder Wartungsarbeiten bei abgeschaltetem Innenmischer, die eine Unterbrechung der Produktion, die Entleerung des Innenmischers und den Zugang zur Mischkammer oder zum Stempel erfordern

3.8

Handbetrieb

wählbare Betriebsart, die eine manuelle Aktivierung einzelner Bewegungen zulässt

3.9

Automatikbetrieb

wählbare Betriebsart, die einen oder mehrere Zyklen kontinuierlich durch das Steuerungssystem ablaufen lässt

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, entsprechend den Leitsätzen der EN ISO 12100:2010 konstruiert werden.

4.2 Start-Funktion, Stopp-Funktion und Wiederanlauf-Funktion

4.2.1 Start-Funktion

Der Start eines Betriebes darf nur möglich sein, wenn alle Schutzeinrichtungen in Position und funktionsfähig sind (siehe EN 60204-1:2006, 9.2.5.2). Die Maschine darf nur durch Betätigen der für diesen Zweck vorgesehenen Starteinrichtung gestartet werden.

4.2.2 Stopp-Funktion

Der normale Stopp-Befehl muss nach Kategorie 0 von EN 60204-1:2006, 9.2.2, wirken.

4.2.3 Wiederanlauf-Funktion

Eine Unterbrechung oder ein Ausfall der Energieversorgung darf nicht zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen, bis ein vollständiger Stopp erreicht ist, und die Wiederherstellung der Energieversorgung darf nicht zu einem automatischen Wiederanlauf der Maschine führen (siehe EN ISO 12100:2010, 6.2.11.4 und 6.2.11.5).

4.3 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems müssen EN ISO 13849-1:2015 entsprechen. Die erforderlichen Performance Level (PL_r) für die relevanten Sicherheitsfunktionen sind in den entsprechenden Unterabschnitten angegeben.

4.4 Not-Halt

Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall müssen EN ISO 13850:2015 entsprechen. Der Not-Halt muss die gesamte Energieversorgung für den Innenmischer unterbrechen. Die Stopp-Kategorie muss Kategorie 0 nach EN 60204-1:2006, 9.2.2, entsprechen.

Die Not-Halt-Sicherheitsfunktion muss $PL_r = c$ entsprechen.

Wenn eine Brandschutz-Notfallprozedur begonnen hat, muss es möglich sein, die Beendigung der Brandschutz-Notfallprozedur manuell auszulösen, selbst wenn ein Not-Halt ausgelöst wurde.

4.5 Not-Halt-Geräte

Es müssen ein oder mehrere Not-Halt-Geräte vorgesehen werden. Die Anzahl der Geräte ist von den Abmessungen der Maschine und deren Ausstattung abhängig. Die Geräte müssen so angeordnet werden, dass von allen Bedienpositionen mindestens eine leicht zugänglich ist. Not-Halt-Geräte müssen zumindest an der Bedienposition (Bedienpult), am Beschickungsschacht, am Hydraulikaggregat und am Schaltschrank angeordnet werden.

Bei Labor-Innenmischern ist ein einzelnes am Bedienpult montiertes Not-Halt-Gerät ausreichend, wenn das Bedienpult in der Nähe der Einfüllöffnungen angeordnet ist und eine freie Sicht auf diese Öffnungen sichergestellt ist.

4.6 Mechanische Gefährdungen

4.6.1 Allgemeines

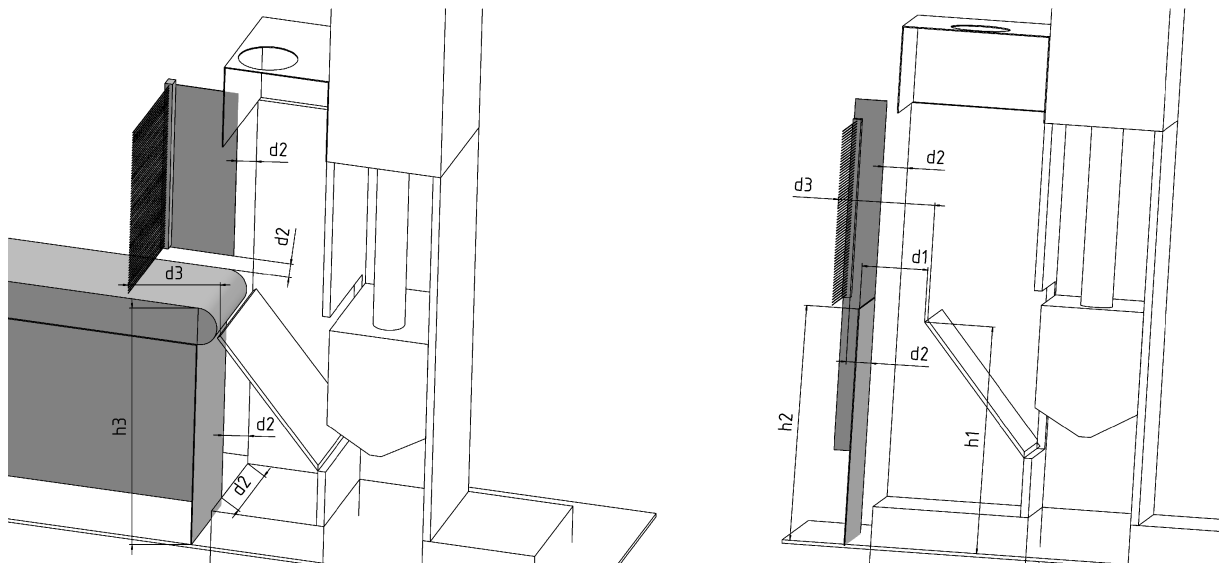
Je nach konstruktiver Ausführung der Maschine sind einzelne Sicherheitslösungen oder eine Kombination von Sicherheitslösungen für die einzelne lokale Gefahrenstelle oder den einzelnen lokalen Gefahrenbereich möglich.

4.6.2 Schutzmaßnahmen und Risikominderungsmaßnahmen

Für Schutzmaßnahmen und Risikominderungsmaßnahmen in der linken und der mittleren Spalte der Unterabschnitte 4.6.4 bis 4.6.7.2.2 gilt Folgendes:

- trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120:2015 entsprechen und die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008 wie folgt berücksichtigen:
 - für das Hinüberreichen über schützende Konstruktionen ist die Auswahl zwischen Tabelle 1 oder Tabelle 2 in den entsprechenden Unterabschnitten angegeben;
 - für das Hindurchreichen durch Öffnungen gelten Tabelle 3 und Tabelle 4;
- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14119:2013 entsprechen;
- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung müssen EN ISO 14119:2013 entsprechen;
- die Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Teilen des menschlichen Körpers muss EN ISO 13855:2010 entsprechen;
- Zweihandschaltungen müssen EN 574:1996+A1:2008 entsprechen; für die Anordnung der Einrichtungen siehe EN ISO 13855:2010. Die erforderlichen Typen sind in den entsprechenden Unterabschnitten festgelegt; der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein;
- Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung wie in EN ISO 12100:2010, 3.28.3, definiert; der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein; der Mindestabstand zu den nächstgelegenen Quetsch- und Scherstellen muss mindestens 2 m betragen;

- wenn unterschiedliche Betriebsarten angewandt werden, müssen Zweihandschaltungen und Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung im Handbetrieb mit einem Betriebsartenwahlschalter nach EN ISO 12100:2010, 6.2.11.10, und EN 60204-1:2006, 9.2.4, aktiviert werden;
- berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS, z. B. Lichtvorhänge) müssen EN 61496-1:2013 entsprechen;
- aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPDs) müssen EN 61496-2:2013 entsprechen;
- Schalmatten und Schaltplatten müssen EN ISO 13856-1:2013 entsprechen;
- um einen Ganzkörperzugang zwischen trennenden Schutzeinrichtungen oder Lichtvorhängen und Gefahrbereichen zu verhindern, darf der Abstand maximal 120 mm betragen; siehe Abstand d2 in Bild 3.



Legende

- h1 Höhe der geöffneten Beschickungsklappe
- h2 Höhe der feststehenden Verkleidung oder der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung oder Öffnungen in feststehenden Verkleidungen
- h3 Höhe des Förderbands, das wie eine trennende Schutzeinrichtung wirkt
- d1 Abstand zwischen trennender Schutzeinrichtung und beweglichem Teil der Maschine
- d2 Abstand zwischen trennender Schutzeinrichtung und feststehendem Teil der Maschine zur Verhinderung eines Ganzkörperzugangs
- d3 Sicherheitsabstand zwischen Lichtvorhang und beweglichem Teil der Maschine/Gefahrbereich

Bild 3 — Beispiel für maximale Abstände zur Verhinderung des Ganzkörperzugangs

4.6.3 Anleitung für die Auslegung der Unterabschnitte 4.6.4 bis 4.6.7

Die verschiedenen Schutzmaßnahmen für jede Gefährdung sind in Tabellenzeilen unterteilt. Jede Maßnahme in einer Zeile ist als eigenständige Alternative anzusehen.

Die erste Spalte „Zulässige Schutzmaßnahmen“ enthält eine oder mehrere alternative Sicherheitslösungen.

Die zweite Spalte „Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen“ enthält Anforderungen, die bei der entsprechenden Schutzmaßnahme in der ersten Spalte der gleichen Zeile angewendet werden müssen.

Die dritte Spalte enthält, falls zutreffend, den erforderlichen Performance Level.

Siehe auch Liste der signifikanten Gefährdungen in Anhang A.

4.6.4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, die mechanische Gefährdungen im Beschickungsbereich verhindern

4.6.4.1 Bewegung der Beschickungsklappe

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende Verkleidungen	Der Abstand zwischen feststehenden Verkleidungen und beweglichen Teilen der Maschine darf maximal 120 mm betragen, um einen Ganzkörperzugang zu verhindern (siehe Abstand d2 in Bild 3). Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in den trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen	- Der Abstand zwischen der Schutzeinrichtung und feststehenden Teilen der Maschine darf maximal 120 mm betragen, um einen Ganzkörperzugang zu verhindern (siehe Abstand d2 in Bild 3); und - das Öffnen der Schutzeinrichtung muss die Bewegung der Beschickungsklappe stoppen.	$PL_r = d$ Wenn die Bewegung der Beschickungsklappe nur manuell freigegeben werden kann: $PL_r = c$
Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt. Das Förderband muss EN 619:2002+A1:2010 entsprechen.	- Das Förderband muss so konstruiert sein, dass der Zugang zu gefährlichen Bewegungen verhindert ist; und - der Abstand zwischen dem Förderband und feststehenden oder beweglichen Teilen der Maschine darf maximal 120 mm betragen, um einen Ganzkörperzugang zu verhindern (siehe Abstand d2 in Bild 3); und - die Position des Förderbands muss überwacht werden. Das Entfernen oder Verschieben des Förderbands muss das Stoppen der Beschickungsklappe bewirken.	$PL_r = d$ Wenn die Bewegung der Beschickungsklappe nur manuell freigegeben werden kann: $PL_r = c$
Zweihandschaltungen, Typ III B, zum Auslösen der Bewegung der Beschickungsklappe	Der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein.	$PL_r = c$
Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung zum Auslösen der Bewegung der Beschickungsklappe	- Der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein; und - der Mindestabstand zu den nächstgelegenen Quetsch- und Scherstellen muss mindestens 2 m betragen.	$PL_r = c$
Bedienerüberwachung mittels Anwesenheitsmeldeeinrichtung	Das Auslösen der Geräte (z. B. Schalmatten/Schaltplatten oder Lichtvorhänge) muss die Bewegungen der Beschickungsklappe stoppen. BWS und AOPD müssen Typ 3 oder 4 nach EN 61496-1:2013 entsprechen und nach EN ISO 13855:2010 angeordnet werden.	$PL_r = d$

4.6.4.2 Bewegung von außen an der Beschickungsklappe angebrachten drehenden Teilen (Nocken)

Zulässige Schutzmaßnahme	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende Verkleidungen	Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant

4.6.4.3 Hindurchreichen durch seitliche oder rückseitige Öffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Zuführkanäle, Beschickungsrinnen oder Deckel an seitlichen oder rückseitigen Öffnungen	Die Zuführkanäle, Beschickungsrinnen oder Deckel müssen so konstruiert sein, dass sie wie feststehende Verkleidungen wirken. Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant

4.6.4.4 Hindurchreichen durch Absaugöffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Anschlusskanäle, die wie feststehende Verkleidungen wirken.	Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant

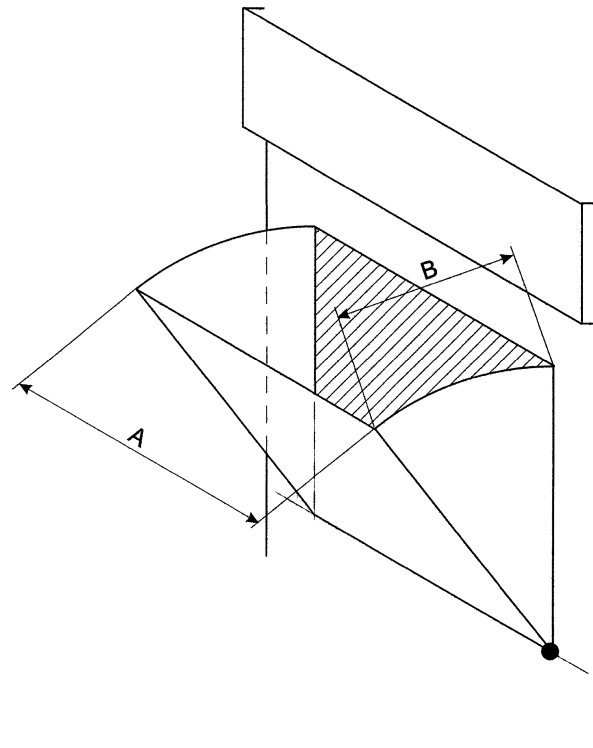
4.6.4.5 Bewegung des Stempels

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende Verkleidungen	Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt. Das Förderband muss EN 619:2002+A1:2010 entsprechen.	— Der Abstand zwischen dem Förderband und feststehenden oder beweglichen Teilen der Maschine darf maximal 120 mm betragen, um einen Ganzkörperzugang zu verhindern (siehe Abstand d2 in Bild 3); und — die Position des Förderbands muss überwacht werden. Das Entfernen oder Verschieben des Förderbands muss die Maschine stoppen.	$PL_r = d$ Wenn die Bewegung des Stempels nur manuell freigegeben werden kann: $PL_r = c$

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Automatikbetrieb: Verwendung einer Beschickungsklappe, die wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt.	Das Öffnen der Beschickungsklappe muss die Bewegung des Stempels stoppen.	$PL_r = d$
Handbetrieb: Zweihandschaltung, Typ III B, für das Auslösen der Bewegung des Stempels	— Der Handbetrieb muss mit einem Betriebsartenwahlschalter nach EN ISO 12100:2010, 6.2.11.10, und EN 60204-1:2006, 9.2.4, aktiviert werden; und — der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein.	$PL_r = c$
Handbetrieb: Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	— Der Handbetrieb muss mit einem Betriebsartenwahlschalter nach EN ISO 12100:2010, 6.2.11.10, und EN 60204-1:2006, 9.2.4, aktiviert werden; und — der Gefahrenbereich muss frei einsehbar sein; und — der Mindestabstand zu den nächstgelegenen Quetsch- und Scherstellen muss mindestens 2 m betragen.	$PL_r = c$
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	Die Bewegung des Stempels darf nur möglich sein, wenn — die verriegelte trennende Schutzeinrichtung geschlossen und verriegelt ist; oder — die Beschickungsklappe geschlossen ist; oder — die Maschine im „Handbetrieb“ ist; die Bewegung des Stempels muss entweder mit einer Zweihandschaltung, Typ III B, oder einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung eingeleitet werden. Das Entsperren der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung darf nur möglich sein, wenn die Beschickungsklappe geschlossen ist oder wenn sich die Maschine im Handbetrieb befindet.	$PL_r = d$

4.6.4.6 Hineinfallen durch Einfüllöffnungen auf die drehenden Rotoren

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Mindesthöhe von Beschickungsklappe und Öffnungen	— Die Oberkante der geöffneten Beschickungsklappe muss in einer Höhe von mindestens 1 100 mm über der normalen Standfläche des Bedieners positioniert werden (siehe Höhe h1 in Bild 3), um als Abzäunung gegen Hinüberfallen nach EN ISO 14122-3:2016 zu dienen; und — die Unterkante von zusätzlichen Einfüllöffnungen und Öffnungen in feststehenden Verkleidungen muss in einer Mindesthöhe von 1 100 mm über der normalen Standfläche des Bedieners positioniert werden (siehe Höhe h2 in Bild 3). Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Feststehende Verkleidungen	Die feststehende trennende Schutzeinrichtung oder das fest angebrachte Förderband muss wie eine feststehende Verkleidung mit einer Mindesthöhe von 1 100 mm wirken (siehe Höhe h3 in Bild 3). Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Bewegliches Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung wirkt. Das Förderband muss EN 619:2002+A1:2010 entsprechen.	— Die Verriegelung muss das Öffnen der Beschickungsklappe verhindern. — Das Entsperren des Förderbands darf nur möglich sein, wenn die Beschickungsklappe geschlossen ist.	$PL_r = d$
Begrenzung der Abmessungen der Einfüllöffnung	Die maximalen Abmessungen für A und B müssen den Abmessungen in Bild 4 entsprechen: 500 mm × 400 mm bzw. 400 mm × 500 mm	Nicht relevant



Legende

- A Länge der Öffnung
B Breite der Öffnung

Bild 4 — Beschickungsklappe — Abmessungen der Zugangsöffnung

4.6.4.7 Erreichen der drehenden Rotoren durch Einfüllöffnungen

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Sicherheitsabstände	— Zum Hinüberreichen über schützende Konstruktionen gelten die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 2; und — zum Hindurchreichen durch Öffnungen gelten die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4.	Nicht relevant
Zuführkanäle/Beschickungsrinnen	Zuführkanäle/Beschickungsrinnen müssen konstruktiv so ausgeführt sein, dass sie wie feststehende Verkleidungen wirken. Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Feststehende Verkleidungen	Der Abstand zwischen feststehenden Verkleidungen oder beweglichen Teilen der Maschine darf maximal 120 mm betragen, um einen Ganzkörperzugang zu verhindern (Siehe Abstand d2 in Bild 3). Für das Hindurchreichen durch Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen müssen die Sicherheitsabstände EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.	Nicht relevant
Feststehende mit Öffnungen versehene Verkleidungen, um das Entfernen eingeklemmter Materialien zu ermöglichen. Die Öffnungen der feststehenden Verkleidungen sind durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung verschlossen.	Der Zugang (Hineinreichen) durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung darf nur unter folgenden Bedingungen zulässig sein: — die Beschickungsklappe ist geöffnet; und — die Bewegung der Beschickungsklappe ist gestoppt; — die Bewegung des Stempels ist mit der geöffneten Beschickungsklappe verriegelt. Die Öffnungen müssen unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, bezüglich der Rotoren konstruiert sein.	$PL_r = d$

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_T
Feststehende mit Öffnungen versehene Verkleidungen, um das Entfernen eingeklemmter Materialien zu ermöglichen. Die Öffnungen der feststehenden Verkleidungen sind durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung verschlossen.	Der Zugang (Hineinreichen) durch verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung darf nur unter folgenden Bedingungen zulässig sein: — Die Öffnungen müssen unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, bezüglich der Rotoren konstruiert sein; und — die Beschickungsklappe ist geöffnet; — die Bewegung der Beschickungsklappe ist gestoppt. Bewegungen des Stempels sind nur im „Handbetrieb“ unter folgenden Bedingungen zulässig: — der Betriebsartenwahlschalter entspricht EN ISO 12100:2010, 6.2.11.10, und EN 60204-1:2006, 9.2.3 und 9.2.4, und befindet sich in der Position „Handbetrieb“; — für den Handbetrieb müssen Zweihandschaltungen, Typ III B, oder Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung verwendet werden; — die Abwärtsbewegung des Stempels und Schwimmbewegungen des Stempels selbst können eingeleitet werden, wenn der Stempel bereits die Unterkante der Einfüllöffnung passiert hat; — die Aufwärtsbewegung des Stempels kann ausgelöst werden, wenn der Stempel bereits die Oberkante der Einfüllöffnung passiert hat.	$PL_T = d$

4.6.4.8 Spritzen von Prozessfluiden

Zulässige Schutzmaßnahmen	Verbindliche Anforderungen für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_T
Konstruktive Auslegung des Steuerungssystems	Das Steuerungssystem zum Einspritzen von Prozessfluiden muss so ausgelegt sein, dass das Einspritzen abgeschaltet ist, wenn die Beschickungsklappe oder die Rückwandtür geöffnet wird.	$PL_T = b$
Sichere Position des Injektors	Die Injektoren müssen in der Mischkammer angeordnet werden.	