

DIN EN 12013

ICS 83.200

Entwurf

Einsprüche bis 2015-12-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12013:2009-09

**Kunststoff- und Gummimaschinen –
Innenmischer –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12013:2015**

Plastics and rubber machines –
Internal mixers –
Safety requirements;
German and English version prEN 12013:2015

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc –
Mélangeurs internes –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande and anglaise prEN 12013:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-10-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 130 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 12013:2015.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 12013 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-14-07 AA „Innenmischer“ im Fachbereich „Kunststoff- und Gummimaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Innenmischern 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.

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

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 festgelegt;
- h) hinzugefügt wurde der normative Anhang zur Lärmmessung und Lärmerklärung.

Kunststoff- und Gummimaschinen — Innenmischer — Sicherheitsanforderungen

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

Plastics and rubber machines — Internal mixers — Safety requirements

ICS:

Deskriptoren

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

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 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems	11
4.3 Not-Halt	11
4.4 Not-Halt-Geräte	11
4.5 Mechanische Gefährdungen	12
4.5.1 Allgemeines	12
4.5.2 Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	12
4.5.3 Leitfaden für die Anwendung von Tabellen in Unterabschnitten	12
4.5.4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, um mechanische Gefährdungen im Beschickungsbereich zu verhindern	13
4.5.5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Bereich des Übergabeschachts des Tandemmischers	26
4.5.6 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Entleerungsbereich	28
4.5.7 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, die mechanische Gefährdungen bei der Bewegung der Rotorantriebs Elemente verhindern	30
4.6 Gefährdungen durch die Schlauchleitungen der hydraulischen/pneumatischen/Heiz- und Kühlanlagen	32
4.7 Zusätzliche Gefährdungen bei großer Reinigung, Wartung und Reparatur	32
4.7.1 Bedingungen bei der großen Reinigungsarbeit, der Wartung und der Reparatur an Innenmischern und Labor-Innenmischern	32
4.7.2 Zusätzliche Bedingungen bei großen Reinigungsarbeiten, Wartung und Reparatur an Labor-Innenmischern	32
4.8 Gefährdungen durch elektrische Energie	33
4.8.1 Allgemeines	33
4.8.2 Schutz gegen direktes Berühren	33
4.8.3 Schutz gegen indirektes Berühren	33
4.8.4 Schutz gegen Eindringen von Feststoffen und Flüssigkeiten	33
4.8.5 Stromschlag oder Feuer durch elektrostatische Entladung	33
4.8.6 Gefährdungen durch Störungen in elektrischen Anlagen	33
4.9 Thermische Gefährdungen	33
4.10 Durch Lärm hervorgerufene Gefährdungen	34
4.11 Gefährdungen durch gesundheitsgefährdende Stoffe	34
4.12 Gefährdungen durch Feuer	34
4.13 Gefährdungen durch Ausgleiten, Stolpern und Stürzen	34
4.13.1 Ausgleiten durch Leckage von Staubabdichtungen	34
4.13.2 Ausrutschen, Stolpern und Fallen von ortsfesten Zugängen	35
4.14 Ergonomie	35

4.15	Gefährdungen bei der Anwendung von Zusatzeinrichtungen	35
5	Nachprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	36
6	Benutzerinformation	42
6.1	Betriebsanleitung.....	42
6.1.1	Allgemeines	42
6.1.2	Integration des Innenmischers als unvollständige Maschine.....	42
6.1.3	Aufstellung.....	42
6.1.4	Bedienung	42
6.1.5	Reinigung und Wartung.....	43
6.1.6	Lärm	43
6.1.7	Informationen über Notfallmaßnahmen im Brandfall.....	43
6.1.8	Informationen über weitere Gefährdungen durch die Integration/Einbau in eine Mischerlinie.....	43
6.1.9	Informationen zum Einbau von Zusatzeinrichtungen	44
6.2	Kennzeichnung.....	44
6.3	Warnhinweise und Warnzeichen	44
	Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	45
	Anhang B (normativ) Lärmmessung und Lärmerklärung.....	58
B.1	Einleitung.....	58
B.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissionsschalldruckpegels am Arbeitsplatz	58
B.2.1	Grundnormen und Messverfahren	58
B.2.2	Messunsicherheit	59
B.3	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels	59
B.3.1	Allgemeines	59
B.3.2	Grundnormen und Messverfahren	59
B.3.3	Messunsicherheit	60
B.4	Montage- und Betriebsbedingungen	60
B.5	Aufzuzeichnende und anzugebende Angaben	60
B.5.1	Allgemeines	60
B.5.2	Allgemeine Angaben.....	61
B.5.3	Aufstellungs- und Betriebsbedingungen	61
B.5.4	Normen.....	61
B.5.5	Lärmbezogene Daten	61
B.6	Angabe und Nachprüfung von Lärmemissionswerten	61
	Anhang C (informativ) Beispiele für mögliche technische Maßnahmen, um Brandgefahren in dem Fall zu verhindern, dass bestimmte exotherm reagierende Mischungen bei einem Energieausfall nicht aus der Mischkammer entfernt werden können	63
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie (2006/42/EG)	64
	Literaturhinweise.....	65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12013:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 145 „Kunststoff- und Gummimaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12013:2000+A1:2008 ersetzen.

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

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

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe (EN 12013:2000+A1:2008) 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 Tandem-Mischer (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 entsprechend EN ISO 13849-1 festgelegt;
- hinzugefügt wurde der normative Anhang zur Lärmmessung und Lärmerklärung.

Einleitung

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

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-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 für Produktions- und Labor-Anwendungen relevant sind, wenn die Maschinen bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vernünftigerweise vom Hersteller vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Anhang A).

Ein Innenmischer beginnt an den Einfüllöffnungen und endet an der Entleerungsöffnung.

Innenmischer bilden in der Regel keine explosionsfähigen Atmosphären. Werden Materialien verarbeitet, die eine explosionsfähige Atmosphäre verursachen können, sollte die Richtlinie 94/9/EG über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) angewendet werden. Gefährdungen durch Explosion werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Die Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion von Absaugsystemen und von Zusatzeinrichtungen werden nicht behandelt. Die Sicherheitsanforderungen an das Zusammenwirken zwischen Innenmischer und Zusatzeinrichtungen werden 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).

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

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

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

EN 953:1997+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

EN 1037, *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+A1 :2000+A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 /A1:1999 /A2:2013)*

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

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

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

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

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

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

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

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

EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

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

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

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

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

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

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

3 Begriffe

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

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:

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 oder beweglichen Schutzeinrichtung (Rückwandtür) (e)
- mögliche zusätzliche Einfüllöffnungen zum Anschluss von Zuführkanälen (f);
- Stempel zur Druckbeaufschlagung der Mischung (g);
- Entleerungsklappe (h).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die wesentlichen Teile eines Innenmischers sind Bild 1 zu entnehmen.

3.2

Labor-Innenmischer

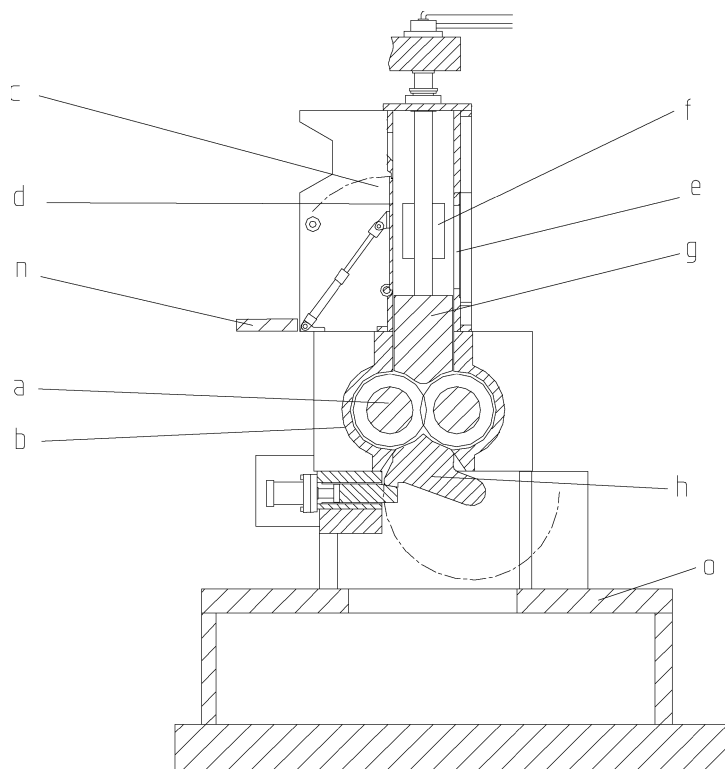
Innenmischer mit einem Mischkammervolumen von bis zu 10 l

3.3

Tandemmischer

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

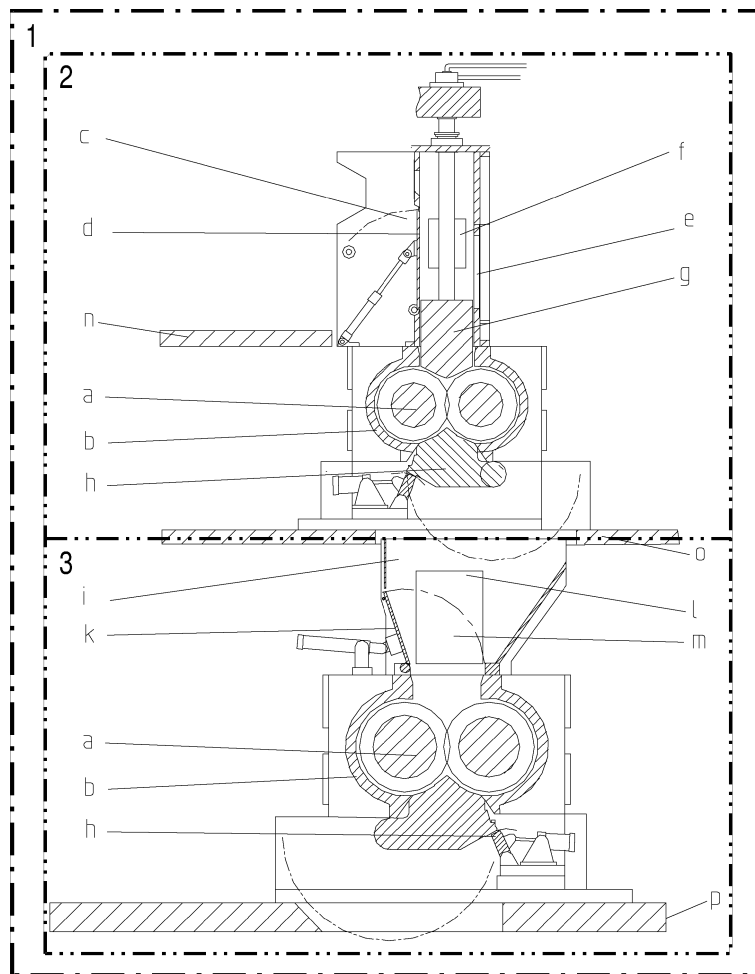
Anmerkung 1 zum Begriff: Die wesentlichen Teile eines Tandemmischers sind in Bild 2 angegeben.



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|--|
| a | Rotoren | f | Einfüllöffnung für Anschlüsse der Materialbeschickungsanlage |
| b | Mischkammer | g | Stempel zur Druckbeaufschlagung der Mischung |
| c | Beschickungsschacht | h | Entleerungsklappeneinrichtung |
| d | Beschickungsklappe | n | Bedienbühne |
| e | Rückwandöffnung/Rückwandtür | o | Tragbühne des Innenmischers, Materialentleerungsebene |

Bild 1 — Wesentliche Teile eines Innenmischers



Legende

1	Tandemmixer	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	Bedienbühne
f	Einfüllöffnung für Anschlüsse der Materialbeschickungsanlage	o	Tragbühne des Innenmischers, Materialentleerungsebene
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

Mischkammervolumen

Volumen innerhalb der Mischkammerhälften und dem Stempel oder der Stopferklappe

3.6

Zusatzeinrichtung

mit dem Innenmischer zusammenwirkende Ausrüstung

Anmerkung 1 zum Begriff Beispiele von Zusatzeinrichtungen sind: Förderbänder, Behälterkippeinrichtungen, Beschickungseinrichtungen für Pulver oder Flüssigkeiten, Walzwerke und Extruder.

3.7

große Reinigungs- und/oder Wartungsarbeiten

Reinigungs- und/oder Wartungsarbeiten bei abgeschaltetem und gesicherten Innenmischer, die eine Unterbrechung der Produktion, die Entleerung des Mixers und den Zugang zur Mischkammer oder zum Stempel erfordern

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 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

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

4.3 Not-Halt

Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall müssen der Kategorie 0 von EN ISO 13850:2008 entsprechen. Der Not-Halt muss die gesamte Energieversorgung für den Innenmischer unterbrechen und die vor- und nachgeschalteten Einrichtungen zum Stillstand bringen, falls deren weiterer Betrieb gefährlich sein kann.

Der Steuerstromkreis des Innenmischers muss in einer Weise ausgelegt sein, dass er in der Lage ist, Signale mit Not-Halt-Schaltungen der vor- und nachgeschalteten Einrichtungen auszutauschen. Die Verfahrensweise, wie die Signale zu verarbeiten sind, hängt vom Mischvorgang ab und muss zwischen dem Hersteller und dem Anwender vereinbart und dokumentiert werden.

Die Not-Halt-Sicherheitsfunktion muss PL_r = c mit zwei Eingangskanälen entsprechen.

Wenn ein Feuer-Notfallprozess ausgelöst wurde, muss es möglich sein, die Beendigung des Feuer-Notfallprozesses manuell auszulösen, sogar dann, wenn ein Not-Halt ausgelöst wurde.

4.4 Not-Halt-Geräte

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

Bei Labor-Innenmischern ist ein einzelnes, am Bedienpult montiertes Bedienteil ausreichend, wenn das Bedienpult in der Nähe der Einfüllöffnungen angeordnet und eine deutliche Sicht auf diese Öffnungen sichergestellt ist.

4.5 Mechanische Gefährdungen

4.5.1 Allgemeines

Je nach konstruktiver Ausführung der Maschine sind einzelne Sicherheitslösungen oder eine Kombination von Sicherheitslösungen für die einzelnen lokalen Gefahrenstellen oder einzelnen lokalen Gefahrenbereiche möglich.

4.5.2 Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Für Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, auf die in den Tabelle 1 Bezug genommen wird, gilt Folgendes:

- trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953 unter Berücksichtigung des Sicherheitsabstands nach EN ISO 13857:2008 entsprechen. Für das Hinübergreifen über schützende Konstruktionen ist die Auswahl von Tabelle 1 oder Tabelle 2 in den entsprechenden Unterabschnitten angegeben;
- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14119:2013, 3.2, entsprechen;
- verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung müssen EN ISO 14119:2013, 3.3, entsprechen;
- die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems müssen $PL_r = c$ entsprechen, vorbehaltlich anderer Festlegungen in den relevanten Unterabschnitten;
- die Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Teilen des menschlichen Körpers muss EN ISO 13855 entsprechen;
- Zweihandschaltungen müssen EN 574 entsprechen; die erforderlichen Typen sind in den entsprechenden Unterabschnitten festgelegt;
- Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung müssen EN ISO 12100:2010, 3.28.3, entsprechen;
- elektrosensitive Schutzeinrichtungen (z. B. Lichtgitter) müssen EN 61496-1 entsprechen;
- aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPDs) müssen EN 61496-2 entsprechen;
- Schalmatten und Schaltplatten müssen EN ISO 13856 entsprechen;
- um den Zugang des ganzen Körpers zwischen Lichtgittern und Gefahrenbereichen zu verhindern, muss der maximale Abstand 120 mm betragen.

4.5.3 Leitfaden für die Anwendung von Tabellen in Unterabschnitten

Die verschiedenen Schutzmaßnahmen für die einzelnen Gefährdungen sind in Tabellenzeilen getrennt. Jede Maßnahme in einer Zeile gilt als eine in sich geschlossene Alternative.

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

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

Die dritte Spalte enthält, sofern vorhanden, den erforderlichen Performance Level.

4.5.4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen, um mechanische Gefährdungen im Beschickungsbereich zu verhindern

4.5.4.1 Bewegung der Beschickungsklappe

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Der maximale Abstand zwischen feststehenden und beweglichen Teile der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen	— Der maximale Abstand zwischen der Schutzeinrichtung und feststehenden Teilen der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern (siehe EN ISO 13857); und — das Öffnen der Schutzeinrichtung muss die Bewegung der Beschickungsklappe stoppen.	$PL_r = d$ Wenn die Bewegung der Beschickungsklappe nur manuell betrieben werden kann: $PL_r = c$
Als verriegelte trennende Schutzeinrichtung dienendes Förderband	— Der maximale Abstand zwischen feststehenden und beweglichen Teile der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern; und — die Position des Förderbands muss überwacht werden. Das Entfernen oder die Verschiebung des Förderbands muss das Anhalten der Maschine bewirken.	$PL_r = d$ Wenn die Bewegung der Beschickungsklappe nur manuell betrieben werden kann: $PL_r = c$
Zweihandschaltung, Typ III B, zum Auslösen der Bewegung der Beschickungsklappe	Der Gefahrenbereich muss deutlich sichtbar sein.	$PL_r = c$
Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung zum Auslösen der Bewegung der Beschickungsklappe	— Der Gefahrenbereich muss deutlich sichtbar sein; und — der Mindestabstand zu den nächstgelegenen Quetsch- und Scherstellen muss mindestens 2 m betragen.	$PL_r = c$
Bedienererkennung mittels Anwesenheitsmeldeeinrichtung	Das Auslösen der Geräte (z. B. Scanner, Schalmatten/Schaltplatten oder Lichtgitter) muss die Bewegungen der Beschickungsklappe stoppen.	$PL_r = d$

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

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL _r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	–	Nicht relevant
Sicherheitsabstände	Zugriff/Zugang aufgrund der Einbausituation nicht möglich	Nicht relevant

4.5.4.3 Hineingreifen durch seitliche oder rückseitige Öffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL _r
Zuführkanäle, Schütten oder Deckel an seitlichen oder hinteren Öffnungen	Die Zuführkanäle, Schütten und Deckel müssen so konstruiert sein, dass sie wie feststehende trennende Schutzeinrichtungen wirken	Nicht relevant

4.5.4.4 Hineingreifen durch Absaugöffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL _r
Kombination aus Anschlussflansch und Absaugsystem	— Die Kombination aus Anschlussflansch und Absaugsystem muss wie eine feststehende trennende Schutzeinrichtung wirken; und — in der Betriebsanleitung müssen Informationen zur Anbringung eines Absaugsystems gegeben werden und zudem muss enthalten sein, dass der Innenmischer nicht ohne den Einbau eines Absaugkanals betrieben werden darf.	Nicht relevant

4.5.4.5 Bewegung des Stempels

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_T
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	-	Nicht relevant
Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt	— Der maximale Abstand zwischen feststehenden und beweglichen Teilen der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern; und — die Position des Förderbands muss überwacht werden. Das Entfernen oder die Verschiebung des Förderbands muss das Anhalten der Maschine bewirken.	$PL_T = d$ Wenn die Bewegung des Stempels nur manuell betrieben werden kann: $PL_T = c$
Automatikbetrieb: Anwendung einer Beschickungsklappe, die wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt	Das Öffnen der Beschickungsklappe muss die Bewegung des Stempels stoppen.	$PL_T = d$
Handbetrieb: Zweihandschaltung, Typ III B, für die Auslösung der Stempelbewegung	— Der Handbetrieb muss mit einem Wahlschalter aktiviert werden; und — der Gefahrenbereich muss deutlich sichtbar sein.	$PL_T = c$
Handbetrieb: Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	— Der Handbetrieb muss mit einem Wahlschalter aktiviert werden; und — der Gefahrenbereich muss deutlich sichtbar sein. Und — der Mindestabstand zu den nächstgelegenen Quetsch- und Scherstellen muss mindestens 2 m betragen.	$PL_T = c$
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	Die Bewegung des Stempels darf nur möglich sein, wenn — die verriegelte trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist; oder — die Beschickungsklappe geschlossen ist; oder — wenn sich die Maschine im Handbetrieb befindet; die Bewegung des Stempels muss entweder mit einer Zweihandschaltung, Typ III B, oder einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung freigegeben werden. Das Entriegeln der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung darf nur möglich sein, wenn die Beschickungsklappe geschlossen ist oder sich die Maschine im Handbetrieb befindet.	$PL_T = d$

4.5.4.6 Bewegung der Rotoren durch Hineinfallen durch Einfüllöffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Mindesthöhe von Beschickungsklappe und Öffnungen	— Die Oberkante der geöffneten Beschickungsklappe muss auf einer Höhe von mindestens 1 100 mm über der normalen Standfläche des Bedieners positioniert werden, um nach EN ISO 14122-3 als Abzäunung gegen Herabstürzen zu dienen; und — die Unterkante von zusätzlichen Einfüllöffnungen und Öffnungen in feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen muss bei einer Mindesthöhe von 1 100 mm über der normalen Standfläche des Bedieners positioniert werden.	Nicht relevant
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Die feststehende trennende Schutzeinrichtung oder das fest angebrachte Förderband wirkt wie eine feststehende Schutzeinrichtung mit einer Mindesthöhe von 1 100 mm	Nicht relevant
Bewegliches Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung wirkt	Die Verriegelung muss das Öffnen der Einfülltür verhindern. Das Entriegeln des Förderbands darf nur möglich sein, wenn die Einfülltür geschlossen ist.	$PL_r = d$
Begrenzung der Abmessungen der Einfüllöffnung	Maximale Abmessungen für A und B nach Bild 3: 500 mm × 400 mm bzw. 400 mm × 500 mm	Nicht relevant

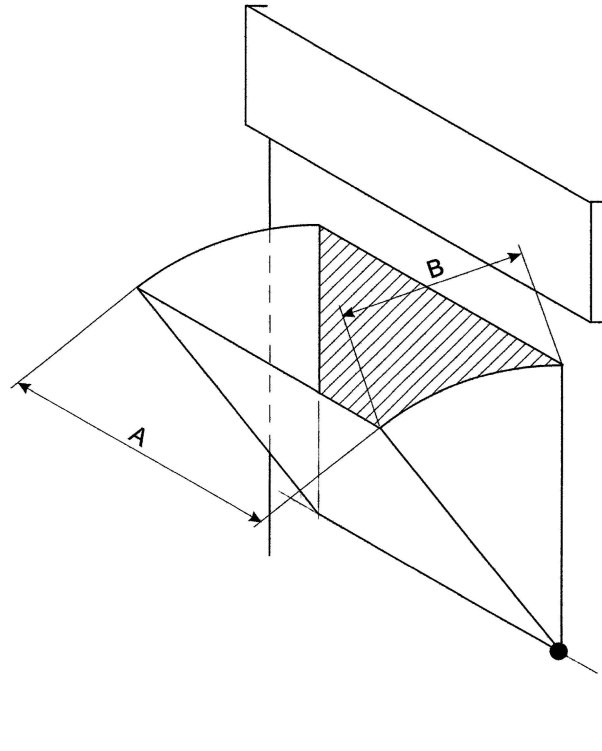


Bild 3 — Beschickungsklappe - Abmessungen der Zugangsöffnung

4.5.4.7 Bewegung der Rotoren beim Hineinreichen durch Einfüllöffnungen

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Sicherheitsabstände	— Zum Hinüberreichen über schützende Konstruktionen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, angewendet werden; und — zum Hindurchgreifen durch Öffnungen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, angewendet werden.	Nicht relevant
Zuführkanäle/Schütten	Zuführkanäle/Schütten müssen konstruktiv so ausgeführt sein, dass sie wie feststehende trennende Schutzeinrichtungen wirken.	Nicht relevant
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Der maximale Abstand zwischen feststehenden oder beweglichen Teilen der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern.	Nicht relevant
Feststehende trennende, mit Öffnungen versehene Schutzeinrichtungen, um so das Entfernen von eingeklemmten Materialien zu ermöglichen. Die Öffnungen der feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen müssen durch Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung gesichert werden.	Der Zugang (Hindurchgreifen) durch Öffnungen in der feststehenden trennenden Schutzeinrichtung darf nur unter folgenden Bedingungen zulässig sein: — Die Beschickungsklappe ist geöffnet; und — die Bewegung des Stempels ist blockiert; und — die Bewegung der Beschickungsklappe ist mit der geöffneten Schutzeinrichtung verriegelt. Die Öffnungen müssen unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, ausgelegt sein.	$PL_r = d$
Feststehende trennende, mit Öffnungen versehene Schutzeinrichtungen, um so das Entfernen von eingeklemmten Materialien zu ermöglichen. Die Öffnungen der feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen müssen durch Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung gesichert werden.	Der Zugang (Hindurchgreifen) durch Öffnungen in der feststehenden trennenden Schutzeinrichtung darf nur unter folgenden Bedingungen zulässig sein: — Die Öffnungen müssen unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, ausgelegt sein; und — die Beschickungsklappe ist geöffnet. Bewegungen des Stempels sind nur unter folgenden Bedingungen zulässig: — der Betriebsartenwahlschalter befindet sich in der Position „Handbetrieb“. Für den Handbetrieb sind Zweihandschaltungen, Typ III B, oder Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung zulässig. — Abwärtsbewegung und Schwimmbewegungen des Stempels, wenn der Stempel bereits die Unterkante der Einfüllöffnung passiert hat, oder — Aufwärtsbewegung, wenn der Stempel die Oberkante der Einfüllöffnung passiert hat.	$PL_r = d$

4.5.4.8 Spritzen von Prozessfluiden

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Konstruktive Ausführung von Steuerungssystemen	Das Steuerungssystem zum Abschalten der Einspritzung muss so ausgelegt sein, dass — eine Gefährdung durch Prozessfluide verhindert wird; und — die Zugabe von Prozessfluiden in mehreren Schritten während des Mischvorgangs durchgeführt werden kann.	$PL_r = b$

4.5.4.9 Positionsanzeigesystem, Kühlrohre und -schläuche des Stempels

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	–	Nicht relevant
Sicherheitsabstände	Falls bekannt, sind die kundenseitigen Gegebenheiten zu berücksichtigen.	Nicht relevant

4.5.4.10 Antriebselement der hydraulischen Stempeldruckeinrichtung

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Inhärent sichere Konstruktion nach EN ISO 12100:2010, 3.20.	–	Nicht relevant
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	–	Nicht relevant
Sicherheitsabstände	Falls bekannt, sind die kundenseitigen Gegebenheiten zu berücksichtigen.	Nicht relevant

4.5.4.11 Zugang in den Beschickungsschacht durch eine Rückwandtür

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Wenn die Rückseite des Beschickungsschachts des Innenmischers mit einer Tür zur Durchführung von Tätigkeiten ausgestattet ist, wie zum Beispiel Reinigen, dann — muss diese Tür als verriegelte trennende Schutteinrichtung mit Zuhaltung ausgelegt sein; und — in der Betriebsanleitung sind Informationen zu geben, dass der Zugang nur bei großen Reinigungsarbeiten, Wartung oder Reparatur zulässig ist; und — für das Hinübergreifen über schützende Konstruktionen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, und Tabelle 2, angewendet werden.	Der Zugang in den Innenmischer durch die Rückwandtür des Beschickungsschachts darf nur unter folgenden Bedingungen freigegeben werden: — die Maschine befindet sich in der Betriebsart „Handbetrieb“, die mit einem Betriebsartenwahlschalter aktiviert werden muss; und — die für die Bewegung der Rotoren erforderliche Energiezufuhr muss unterbrochen sein; und — die Rotoren befinden sich in Ruhestellung; und — die für die Bewegung des Stempels erforderliche Energiezufuhr muss unterbrochen und abgeleitet werden; und — der Stempel muss in der oberen Stellung oder in einer festgelegten Reinigungsstellung, oder wenn er sich in seiner unteren Stellung befindet, durch einen Bolzen gesichert werden; und — wenn die geöffnete Beschickungsklappe durch die Rückwandtür des Beschickungsschachts, die für Reinigungs- und Wartungsarbeiten geöffnet wird, erreicht werden kann, muss die Schließbewegung durch eine mechanische Verriegelung (Bolzen) verhindert werden; und — die für die Schließbewegung der Beschickungsklappe erforderliche Energie muss unterbrochen und die für diese Bewegung gespeicherte Energie abgeleitet werden; — das Auslösen des kraftbetriebenen Öffnen der Rückwandtür des Beschickungsschachts muss bei freier Sicht auf den Gefahrenbereich erfolgen, und mit Hilfe einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung; das Öffnen der Rückwandtür muss einen Wiederanlauf der gefährlichen Bewegungen verhindern. Feststehende trennende Schutteinrichtungen müssen mechanische Gefährdungen verhindern, die durch die Bewegung von kraftbetriebenen Türelemente (z. B. Spannzylinder) entstehen. Zum Hindurchgreifen durch Öffnungen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, angewendet werden. Wenn der Zugang des ganzen Körpers möglich ist, muss der Betriebsartenwahlschalter ein abschließbarer Betriebsartenwahlschalter sein. Informationen über die Anwendung des Schlüssels müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein.	Bewegung des Stempels und der Rotoren: $PL_r = d$ Bewegung der Beschickungsklappe beim Automatikbetrieb: $PL_r = d$ Bewegung der Beschickungsklappe im Handbetrieb mit selbsttätiger Rückstellung: $PL_r = c$

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Wenn die Rückseite des Beschickungsschachts des Innenmischers mit einer Tür zur Durchführung von Tätigkeiten ausgerüstet ist, wie zum Beispiel Reinigen, dann — muss diese Tür als verriegelte trennende Schutteinrichtung mit Zuhaltung ausgelegt sein; und — anzuwenden ist ein Schlüsseltransfersystem, wie in EN ISO 14119, B.2 beschrieben; und — in der Betriebsanleitung müssen Informationen enthalten, dass der Zugang nur bei großen Reinigungsarbeiten, Wartung oder Reparatur zulässig ist; und — zum Hinübergreifen über schützende Konstruktionen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, angewendet werden.	Für den Zugang durch die Tür an der Rückseite des Beschickungsschachts des Innenmischers kann ein Schlüsseltransfersystem, wie in EN ISO 14119, B.2 beschrieben, angewendet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind, — es müssen kodierte Schlüssel verwendet werden, die nicht einfach kopiert werden können; und — für jedes Schloss darf es nur einen Schlüssel geben; und — in der Betriebsanleitung müssen Informationen über das Schlüsseltransfersystem und dessen Anwendung enthalten sein; und — für den Stempel müssen mechanische Verriegelungseinrichtungen (Bolzen) vorgesehen sein; und — wenn die geöffnete Beschickungsklappe durch die Rückwandtür des Beschickungsschachts, die für Reinigungs- und Wartungsarbeiten geöffnet wird, erreicht werden kann, muss die Schließbewegung durch eine mechanische Verriegelung (Bolzen) verhindert werden. Feststehende trennende Schutteinrichtungen müssen mechanische Gefährdungen verhindern, die durch die Bewegung von kraftbetriebenen Türelementen (z. B. Spannzylinder) entstehen. Zum Hindurchgreifen durch Öffnungen müssen die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, angewendet werden.	$PL_r = d$

4.5.4.12 Streifenbeschickung

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
In der Nähe des Einfüllbereichs muss ein Not-Halt vorgesehen sein.	Warnhinweise in der Betriebsanleitung, dass die Streifenbeschickung zu einer Gefährdung durch Erfassen/Aufwickeln führen kann.	Nicht relevant

4.5.4.13 Prozessbedingtes Abfegen (Reinigen) des Stempels

4.5.4.13.1 Innenmischer

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Steuerungssysteme müssen so ausgelegt sein, dass die Gefährdung durch prozessbedingtes Abfegen verhindert wird.	Es muss in der Betriebsanleitung empfohlen werden, ein geeignetes Werkzeug zu benutzen.	Nicht relevant
Kombination von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen und verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung.	Eine Entriegelung ist zulässig, um das Abfegen (Reinigen) des Stempels ausschließlich unter folgenden Bedingungen zu ermöglichen: — die Beschickungsklappe ist geöffnet; und — die Bewegung des Stempels wird angehalten; und — die Bewegungen der geöffneten Beschickungsklappe und des Stempels werden mit der geöffneten Schutzeinrichtung verriegelt; und — die Öffnungen müssen unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände in Bezug auf die Rotoren nach EN ISO 13857:2008, Tabellen 2 und 4, ausgelegt sein.	$PL_r = d$ für die Verriegelung der Bewegungen des Stempels und der Beschickungsklappe

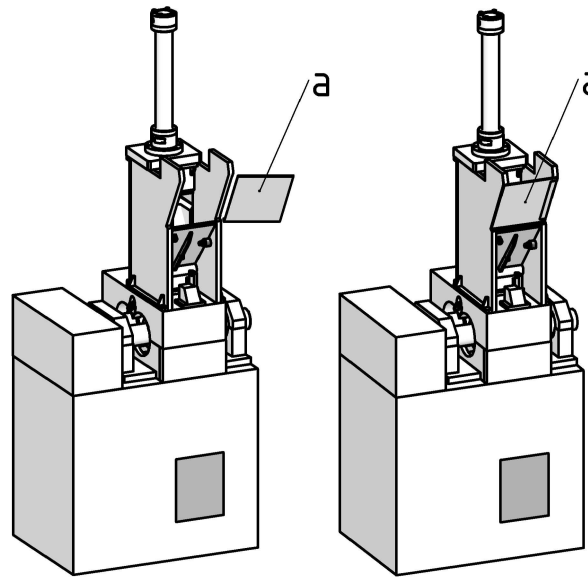
4.5.4.13.2 Labor-Innenmischer

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Der Zugang zu Rotoren muss durch einen Sicherheitsabstand verhindert sein.	Sicherheitsabstand nach EN ISO 13857: 2008, Tabelle 3	Nicht relevant
Kombination aus Beschickungsklappe und einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung oberhalb der Beschickungsklappe (so genannte „Frontklappe“, siehe Bild 4)	Der Zugang zu Rotoren muss durch einen Sicherheitsabstand nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, mit einer Kombination aus Beschickungsklappe und Frontklappe verhindert werden, und — die Entriegelung der Tür darf nur möglich sein, wenn sich die Rotoren in Ruhestellung befinden; und — das Öffnen der Frontklappe muss das Wiederanlaufen der Rotoren verhindern, bis die Frontklappe geschlossen und verriegelt ist; oder — während die Rotoren laufen, darf das Entriegeln der Frontklappe nur möglich sein, wenn sich der Stempel in einer sicheren Stellung befindet: Der Abstand zwischen der Unterseite des Stempels und der Frontklappe muss EN ISO 13857: 2008, Tabelle 4, entsprechen, und diese Sicherheitsstellung ist zu überwachen; ein sicheres Anhalten der Rotoren muss aktiviert werden, wenn eine Verbreiterung des Abstands festgestellt wird, und — eine Warnmeldung auf dem Bedienpult muss die Deaktivierung der Schutzeinrichtung anzeigen und dass das Abfegen mit einem geeigneten Werkzeug vorgenommen werden muss.	$PL_r = c$

4.5.4.14 Prozessbedingtes manuelles Beschicken von Labor-Innenmischern

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_T
Zugang zu Rotoren muss durch einen Sicherheitsabstand verhindert werden	Sicherheitsabstand nach EN ISO 13857: 2008, Tabelle 3	Nicht relevant
Der Zugang zu Rotoren muss durch eine Kombination von Beschickungsklappe und einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung mit Zuhaltung oberhalb der Beschickungsklappe in geöffneter Stellung (so genannte „Frontklappe“, siehe Bild 4) verhindert werden.	Der Zugang zu Rotoren muss durch einen Sicherheitsabstand nach EN ISO 13857:2013, Tabelle 2, mit einer Kombination aus Beschickungsklappe und Frontklappe verhindert werden, und — die Entriegelung der Tür darf nur möglich sein, wenn sich die Rotoren in Ruhestellung befinden; und — das Öffnen der Frontklappe muss das Wiederanlaufen der Rotoren verhindern, bis die Frontklappe geschlossen und verriegelt ist; oder — es muss ein mit einem Schlüssel abschließbarer Betriebsartenwahlschalter verwendet werden, um die Zuhaltung und die Verriegelung der „Frontklappe“ zu deaktivieren; und — nach das Materials entleert worden ist (offene Entleerungsklappe) muss die Frontklappe wieder geschlossen werden. Nur wenn die Frontklappe wieder geschlossen ist, kann die Überbrückungsfunktion noch einmal aktiviert werden (die Überbrückungsfunktion ist nur für einen einzigen Mischzyklus zulässig); und — der Sicherheitsabstand der geöffneten Beschickungsklappe von den Rotoren muss EN ISO 13857: 2008, Tabelle 1, entsprechen; und — an der Vorderkante der Beschickungsklappe muss eine Schaltleiste nach EN ISO 13856-1 installiert werden; und — eine Warnmeldung auf dem Bedienpult muss die Deaktivierung der Schutzeinrichtung anzeigen; und — in der Betriebsanleitung müssen Angaben hinsichtlich einer sicheren manuellen Beschickung von Komponenten enthalten sein.	$PL_T = c$

ANMERKUNG Bei Labor-Innenmischern sind die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008 nicht sinnvoll, da aus verfahrenstechnischen Gründen ein deutliche (wenn auch begrenzte) Sicht auf den Mischvorgang notwendig ist.



Legende

a Frontklappe

Bild 4 — Beispiel für einen Labor-Innenmischer mit geöffneter und geschlossener Frontklappe

4.5.5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Bereich des Übergabeschachts des Tandemmischers

4.5.5.1 Bewegung der Stopferklappe

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen		Nicht relevant
Sicherheitsabstände	— Zum Hinübergreifen über schützende Konstruktionen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, festgelegten Sicherheitsabstände; und — zum Hindurchgreifen durch Öffnungen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, festgelegten Sicherheitsabstände.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen	— Der maximale Abstand zwischen der Schutzeinrichtung und feststehenden Teilen der Maschine muss 120 mm betragen, um den Zugang des ganzen Körpers zu verhindern; und — das Öffnen der Schutzeinrichtung muss die Bewegung der Stopferklappe stoppen.	$PL_r = d$ Sofern die Bewegung der Stopferklappe nur manuell betätigt werden kann: $PL_r = c$

4.5.5.2 Hindurchgreifen durch die Stopferklappenöffnung

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen		Nicht relevant
Sicherheitsabstände	— Zum Hinübergreifen über schützende Konstruktionen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, festgelegten Sicherheitsabstände; und — zum Hindurchgreifen durch Öffnungen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, festgelegten Sicherheitsabstände.	Nicht relevant

4.5.5.3 Bewegung der Entleerungseinrichtung des oberen Mischers und Herabfallen von Mischung

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Verwendung einer Stopferklappe, die wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt und Automatikbetrieb	Die Entleerung der oberen Maschine wird nur vorgenommen, wenn der Übergabeschacht geschlossen ist. Das Öffnen des Übergabeschachts (Schwenken der Stopferklappe zum Abdecken der Mischkammer) muss das automatische Öffnen der Entleerungseinrichtung der oberen Maschine verhindern.	$PL_r = c$

4.5.5.4 Hineingreifen durch Öffnungen in den Übergabeschacht

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen		Nicht relevant
Für Wartungs- und Inspektionsarbeiten muss eine Inspektionsöffnung benutzt werden, die wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt	Der Zugang durch die Inspektionsöffnung darf unter folgenden Bedingungen freigegeben werden: — Der obere und der untere Innenmischer müssen wie folgt stillgesetzt werden: — die Entleerungsklappe des oberen Mischers wird geöffnet und mit einem Bolzen gesichert; und — die Stopferklappe des Übergabeschachts oder die Öffnung der Mischkammer des Tandemmischers wird geschlossen; und — die komplette Energieversorgung muss unterbrochen und die gespeicherte Energie abgeleitet werden, und die Rotoren müssen sich in Ruhestellung befinden; und — Informationen über die Absicherung der stillgesetzten Maschine sowie über Wartungs- und Inspektionsarbeiten müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein; und — das Öffnen der Inspektionsöffnung muss ein Wiederanlaufen der gefährlichen Bewegungen des oberen und unteren Innenmischers verhindern.	$PL_r = d$

4.5.6 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen zur Verhinderung mechanischer Gefährdungen im Entleerungsbereich

4.5.6.1 Bewegung der Entleerungsklappe, der Verriegelung und der drehenden Rotoren

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Zum Hinübergreifen über schützende Konstruktionen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, festgelegten Sicherheitsabstände.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung in Kombination mit einer Verkleidung	Der Zugang darf unter folgenden Bedingungen freigegeben werden: — die Entleerungsklappe muss mechanisch durch einen Bolzen in der vollständig geöffneten Stellung gesichert sein; und — die für die Bewegung der Entleerungsklappe benötigte Energie muss unterbrochen und die gespeicherte Energie abgeleitet sein; und — die Rotoren müssen sich in Ruhestellung befinden; und — die Energieversorgung für die Rotoren muss unterbrochen sein; und — das Öffnen der verriegelten Schutzeinrichtung muss ein Wiederanlaufen der gefährlichen Bewegungen verhindern.	$PL_r = c$ $PL_r = d$ für Wiederanlaufen
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung in Kombination mit einer Verkleidung	Der Zugang darf auch unter folgenden Bedingungen freigegeben werden: Die Entleerungsklappe ist in der geschlossenen Stellung mechanisch gesichert.	$PL_r = c$

4.5.6.2 Bewegung der Positionsanzeige

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Zum Hindurchgreifen durch Öffnungen müssen die Sicherheitsabstände den Anforderungen von EN ISO 13857:2008, Tabelle 7, entsprechen.	Nicht relevant

4.5.6.3 Herabfallen von Material

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL _r
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	Der Zugang zum Gefahrenbereich darf unter den folgenden Bedingungen freigegeben werden: — die Rotoren befinden sich in Ruhestellung; und — die Entleerungsklappe muss mechanisch in der vollständig geöffneten Stellung durch einen Bolzen gesichert sein; und — die für die Bewegung der Entleerungsklappe benötigte Energie muss unterbrochen und die gespeicherte Energie abgeleitet sein; und — an manuell beschickten Mischern wird die Beschickungsklappe geschlossen und alle automatischen Beschickungsmechanismen werden angehalten; und — es muss in der Betriebsanleitung angegeben sein, dass zu überprüfen ist, ob die Materialzuführeinrichtung vollständig entleert ist; und — das Öffnen der verriegelten Schutzeinrichtung muss ein Wiederanlaufen der gefährlichen Bewegungen verhindern.	PL_r für Entriegelungsfunktion: c c c b – d
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	Der Zugang darf unter folgenden Bedingungen freigegeben werden: Die Entleerungsklappe ist in der geschlossenen Stellung mechanisch gesichert.	PL _r = c
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	Eine Kombination aus einem als Trichter konstruierten Übergabeschacht und einer nachgelagerten Einrichtung, die wie eine feststehende trennende Schutzeinrichtung wirkt.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen	— Eine Kombination aus einem als Trichter konstruierten Übergabeschacht und einer prozessbedingt nachgeschalteten Einrichtung, die wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt; und — die Bewegung der nachgeschalteten Einrichtung muss das Schließen des Übergabeschachts bewirken; und — die Annäherungsgeschwindigkeiten müssen EN ISO 13855 entsprechen.	PL _r = c

4.5.6.4 Spritzen von Prozessfluiden

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Konstruktive Ausführung des Steuerungssystems	Das Steuerungssystem zum Abschalten der Einspritzung müssen so ausgelegt sein, dass eine Gefährdung durch Prozessfluide verhindert wird.	$PL_r = b$

4.5.6.5 Bewegung des Stempels beim Hindurchgreifen durch die Entleerungsöffnung

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Sicherheitsabstände	Zum Hinübergreifen über schützende Konstruktionen gelten die in EN ISO 13857:2008, Tabelle 2, festgelegten Sicherheitsabstände.	Nicht relevant
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	Eine Kombination aus einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung und einer Verkleidung. Der Zugang zum Gefährdungsbereich darf unter den folgenden Bedingungen freigegeben werden: — Die Energieversorgung für den Stempel muss unterbrochen sein; oder — die Entleerungsklappe wird mechanisch in der geschlossenen Stellung gesichert. Das Öffnen der verriegelten Schutzeinrichtung muss ein Wiederanlaufen der gefährlichen Bewegungen verhindern.	$PL_r = c$

4.5.7 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, die mechanische Gefährdungen bei der Bewegung der Rotorantriebsselemente verhindern

4.5.7.1 Bewegung der Rotorwellen und deren Antriebselemente

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtung	–	Nicht relevant

4.5.7.2 Bewegung der Wellen im Bereich der Staubabdichtung

4.5.7.2.1 Innenmischer

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Ausführung der Maschinen	Maschinenteile (z. B. Rahmen, Rohrleitungen) im Inspektionsbereich müssen konstruktiv so ausgelegt sein, dass ein unbeabsichtigtes Erreichen der Gefahrenstelle verhindert wird. In der Betriebsanleitung müssen Informationen zur sicheren Überprüfung der Staubabdichtung, während die Maschine läuft, enthalten sein. Ein Warnschild muss angebracht sein. ANMERKUNG Der Zugang zum Gefahrenbereich ist zulässig, wenn eine Prozessüberwachung erforderlich ist. Gründe für den erforderlichen Zugang sind tägliche Sichtkontrollen der Staubabdichtungsfunktion, während die Maschine läuft, und bei der Reinigung der Ölablaufrinne.	Nicht relevant

4.5.7.2.2 Labor-Innenmischer

Zulässige Schutzmaßnahme	Zwingende Vorgabe für die Schutzmaßnahmen	Erforderlicher Performance Level PL_r
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Gefahrenbereich nur von der Bedienseite aus bieten	Die Schutzeinrichtung muss freie Sicht bei der Überprüfung der Staubabdichtung (siehe EN 953:1997+A1:2009, 5.1.2 und 5.2.4) bieten.	Nicht relevant

4.6 Gefährdungen durch die Schlauchleitungen der hydraulischen/pneumatischen/Heiz- und Kühlanlagen

Um die unkontrollierte Freisetzung von unter Druck stehenden Fluiden zu verhindern, müssen hydraulische und pneumatische Ausrüstungen nach EN ISO 12100:2010, 6.2.10, und EN ISO 4413 und EN ISO 4414 ausgelegt sein.

Um die Freisetzung von unter Druck stehenden Fluiden und Peitscheneffekte zu verhindern, müssen flexible Schläuche mit höheren Drücken als 5 MPa und deren Anschlüsse so ausgelegt sein, dass ein Ausreißen von den Armaturen und ein unbeabsichtigtes Lösen von Anschlussstellen verhindert werden.

Ausreißen kann durch die Verwendung von ausreißsicheren Armaturen verhindert werden, z. B. eine festsitzende Verbindung zwischen Schlauch und Armatur. Alternativ kann ein gefährliches Herumschlagen von flexiblen Schläuchen durch feststehende Verkleidungen und/oder zusätzliche Befestigung der Schläuche, z. B. mit einer Kette, verhindert werden.

4.7 Zusätzliche Gefährdungen bei großer Reinigung, Wartung und Reparatur

4.7.1 Bedingungen bei der großen Reinigungsarbeit, der Wartung und der Reparatur an Innenmischern und Labor-Innenmischern

Um ein unerwartetes Anlaufen zu verhindern, muss der Innenmischer mit abschließbaren Geräten zur Abtrennung von allen Netzteilen und mit Mitteln zur Ableitung der gespeicherten Energie nach EN 1037 ausgestattet sein. Zur elektrischen Ausrüstung siehe auch EN 60204-1:2006, 5.5 und 5.6.

Es muss ein Bolzen oder eine andere mechanische Verriegelungseinrichtung vorgesehen sein, um Bewegungen des Stempels, der Beschickungsklappe und der Entleerungsklappe zu verhindern.

Für die hydraulische und pneumatische Druckmessung und Druckentlastung müssen Messanschlüsse vorgesehen sein (siehe auch 6.1.5 e).

Soweit es bei großen Reinigungsarbeiten, Wartung oder Reparatur notwendig ist, die Rotoren zu drehen, während der Zugang zu den Rotoren durch die Entleerungsklappe möglich ist, darf die Drehbewegung der Rotoren manuell oder kraftbetrieben vorgenommen werden. Für die kraftbetätigte Bewegung der Rotoren gilt Folgendes:

- wenn die Beschickungsklappe geöffnet bleiben muss (z. B. zur Belüftung), muss der Zugang verhindert werden (z. B. durch ein Gitter); und
- die Drehung darf nur bei einer maximalen Geschwindigkeit von 3 Umdrehungen pro Minute möglich sein; und
- die Drehung muss mit einer Zweihandschaltung, Typ III B, oder einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung und deutlicher Sicht auf den Gefahrenbereich ausgeführt werden; und
- die Energieversorgung für diese Steuergeräte darf nur mit einem dafür vorgesehenen abschließbaren Betriebsartenwahlschalter aktiviert werden; und
- die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung müssen $PL_r = d$ entsprechen.

4.7.2 Zusätzliche Bedingungen bei großen Reinigungsarbeiten, Wartung und Reparatur an Labor-Innenmischern

An Maschinen, bei denen die Mischkammer geöffnet werden kann (z. B. durch einen Kippmechanismus), muss die Öffnungsbewegung der Mischkammer mit den Antrieben der Rotoren und dem Stempel entsprechend $PL_r = c$ verriegelt werden.

4.8 Gefährdungen durch elektrische Energie

4.8.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss EN 60204-1:2006 entsprechen und besonders die nachstehend in 5.3.2.2, 5.3.2.3 und 5.3.2.4 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

4.8.2 Schutz gegen direktes Berühren

Der Schutz gegen direktes Berühren muss EN 60204-1:2006, 6.2, entsprechen.

4.8.3 Schutz gegen indirektes Berühren

Der Schutz gegen indirektes Berühren muss EN 60204-1:2006, 6.3, entsprechen.

4.8.4 Schutz gegen Eindringen von Feststoffen und Flüssigkeiten

Elektrische Ausrüstung, die an oder in der Nähe der Maschine angebracht ist, muss über Gehäuse mit mindestens IP 54 nach EN 60529:1991 verfügen.

4.8.5 Stromschlag oder Feuer durch elektrostatische Entladung

Die in CLC/TR 60079-32-1 beschriebenen Maßnahmen sind entsprechend anzuwenden, um Gefährdungen durch Stromschlag und die Zündung von explosionsgefährdeten Bereichen zu verhindern. Siehe 6.1.3 b).

4.8.6 Gefährdungen durch Störungen in elektrischen Anlagen

4.8.6.1 Schutz von Geräten gegen das Eindringen von Feststoffen und Flüssigkeiten

Elektrische Ausrüstung, die an oder in der Nähe der Maschine angebracht ist, muss über Gehäuse verfügen, die einen Schutz nach EN 60204-1:2006, 11.3, bieten. Es sind Gehäuse mit mindestens IP 65 nach EN 60529:1991+A1:2000 erforderlich. Außerdem müssen Dichtungen ausgewählt werden, die in der Lage sind, Prozessölen standzuhalten.

4.8.6.2 Elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen

Ausrüstung in Bereichen, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden sein kann, ist nach einschlägigen Normen für eine derartige Verwendung auszuwählen.

4.9 Thermische Gefährdungen

Gefährdungen durch heiße Prozessöle werden durch die in 4.5.4.7 festgelegten Vorkehrungen verhindert.

Zu heißen Mischungen siehe 6.1.4 e).

Externe heiße Oberflächen der Maschine im Arbeitsbereich des Bedieners, mit Ausnahme derjenigen, die nicht aus betrieblichen oder prozessbedingten Gründen abgedeckt werden können, müssen gegen unbeabsichtigtes Berühren durch Verwendung von isolierendem Material oder abweisenden Schutzeinrichtungen nach EN ISO 12100:2010, 3.29, geschützt werden; zu Temperaturgrenzwerten siehe EN ISO 13732-1. An oder in der Nähe von unbedeckten heißen Maschinenteilen sind Warnschilder vorzusehen; siehe 6.1.4 f).

4.10 Durch Lärm hervorgerufene Gefährdungen

Innenmischer müssen unter Berücksichtigung der verfügbaren Informationen und anerkannten technischen Maßnahmen zur Lärmreduzierung in der Konstruktionsphase nach EN ISO 12100:2010, 4.2.2 und 5.4.2 gebaut sein (siehe z. B. EN ISO 11688-1 und EN ISO 11688-2).

Bei Innenmischern muss besonderes Augenmerk auf die Lärmreduzierung bei pneumatischen, hydraulischen Anlagen und Übertragungssystemen gerichtet werden. Das muss durch die Auswahl lärmarmer Komponenten und/oder mit vollständiger oder teilweiser Schalldämmung nach aktuellen anerkannten Techniken erreicht werden. Darüber hinaus müssen für pneumatische Anlagen Schalldämpfer nach aktuell anerkannten Techniken verwendet werden.

Lärmmessung und Lärmerklärung müssen Anhang B entsprechen.

Siehe auch 6.1.5.

4.11 Gefährdungen durch gesundheitsgefährdende Stoffe

In der Konstruktionsphase muss bevorzugt technischen Lösungen der Vorzug gegeben werden, die das Einführen von Zusatzstoffen in die Mischkammer ohne Öffnen der Frontklappe des Schachts ermöglichen.

Innenmischer müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass eine Absaugung ohne Veränderungen an der Maschine, insbesondere an den Einfüll- und Entleerungsöffnungen, montiert oder angebracht werden kann (siehe 6.1.3 b) und 6.1.4 g)). Diese Norm behandelt nicht die Anforderungen an die Gestaltung der Entlüftungsanlage (siehe Abschnitt 1).

Zu Gefährdungen, die sich durch Hautkontakt mit Prozessölen ergeben, siehe 6.1.4 h).

4.12 Gefährdungen durch Feuer

Innenmischer müssen mit einer Anlage zum Überwachen der Temperatur der Mischung ausgestattet sein, z.B. muss mindestens eine Messeinrichtung in der Mischkammer für die Mischung und an jeder Staubabdichtung vorhanden sein. Der Grenzwert muss vom Anwender eingestellt werden (siehe 6.1.4 i)). Wird der Grenzwert an einer der Messeinrichtungen erreicht, muss nach EN 61310-1 automatisch ein Alarmsignal abgegeben werden. Das sollte durch die Notfallmaßnahmen entsprechend dem angewendeten Verfahren erfolgen.

Wenn ein Feuer-Notfallprozess ausgelöst wurde, muss es möglich sein, die Beendigung des Feuer-Notfallprozesses manuell auszulösen, sogar dann, wenn ein Not-Halt ausgelöst wurde.

Im Falle eines Stromausfalls können bestimmte exotherm reagierende Mischungen zu einer Brandgefahr führen, wenn die Mischung nicht aus der Mischkammer entfernt werden kann. Um das zu verhindern, können zusätzliche technische Maßnahmen notwendig sein; diese Maßnahmen sollten zwischen dem Hersteller und dem Anwender des Innenmischers vereinbart werden. Beispiele für mögliche Maßnahmen siehe Anhang C. Siehe auch 6.1.4 j)).

4.13 Gefährdungen durch Ausgleiten, Stolpern und Stürzen

4.13.1 Ausgleiten durch Leckage von Staubabdichtungen

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass Leckage aus Staubabdichtungen gesammelt und aufgenommen wird.

4.13.2 Ausrutschen, Stolpern und Fallen von ortsfesten Zugängen

Ausgewiesene Arbeitsplätze an der Maschine müssen konstruktiv nach EN ISO 12100:2010, 6.3.5.6, ausgeführt sein. Wenn ortsfeste Zugänge erforderlich sind, müssen diese EN ISO 14122-1, EN ISO 14122-2, EN ISO 14122-3 und EN ISO 14122-4 entsprechen.

4.14 Ergonomie

Die Bedienplätze an den Maschinen müssen den in EN 614-1 beschriebenen ergonomischen Anforderungen entsprechen.

4.15 Gefährdungen bei der Anwendung von Zusatzeinrichtungen

Der Einbau/Anschluss von Zusatzeinrichtungen darf das in dieser Norm für Innenmischer festgelegte Sicherheitsniveau nicht verringern.

Wenn der Maschinenhersteller auch die Zusatzeinrichtungen liefert, muss die Maschine so ausgelegt sein, dass sie nur betrieben werden kann, wenn diese Zusatzeinrichtungen eingebaut und in Übereinstimmung mit den folgenden Anforderungen angeschlossen sind:

- der Anschluss von Zusatzeinrichtungen und die sich daraus ergebenden Änderungen der Schutzeinrichtung des(der) Innenmischers, falls vorhanden, dürfen keinen ungeschützten Zugang zu den Gefahrenbereichen der Maschine ermöglichen;
- eine Zusatzeinrichtung, deren Vorhandensein den Zugang zu einem Gefahrenbereich des Innenmischers verhindert und die ohne die Verwendung eines Werkzeugs entfernt werden kann, muss mit der Maschinensteuerung in der gleichen Weise verriegelt werden wie eine bewegliche Schutzeinrichtung für den betreffenden Gefahrenbereich;
- wenn das Sicherungssystem der Zusatzeinrichtungen den Zugang zu einem Gefahrenbereich des Innenmischers verhindert, muss dieses Sicherungssystem die geltenden Sicherheitsanforderungen für diesen besonderen Gefahrenbereich der Maschine erfüllen;
- wenn das Sicherungssystem des Innenmischers den Zugang zu einem Gefahrenbereich von Zusatzeinrichtungen verhindert, muss dieses Sicherungssystem die geltenden Sicherheitsanforderungen für diese Zusatzeinrichtungen erfüllen.

Siehe auch 6.1.8.

5 Nachprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Die Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen muss wie in Tabelle 1 aufgeführt vorgenommen werden.

Tabelle 1 — Prüfmethoden

Abschnitt	Prüfmethoden			
	Sichtprüfung	Messung/-Berechnung	Funktionsprüfung	Konstruktionsprüfung
4.2 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems		x	x	x
4.3 Not-Halt-Einrichtung		x	x	x
4.4 Not-Halt-Geräte	x			
4.5.2 Technische Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen				
Trennende Schutzeinrichtungen	x	x	x	x
Zweihandschaltungen	x		x	x
Steuerungseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung	x		x	x
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen	x	x	x	x
Schaltmatten und Schaltplatten	x	x	x	x
Abstand		x		x
4.5.4.1 Bewegung der Beschickungsklappe				
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	x	x	x	x
Sicherheitsabstände		x		x
Förderband, das wie verriegelte trennende Schutzeinrichtungen wirkt	x	x	x	x
Zweihandschaltung	x	x	x	x
Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	x	x	x	x
Anwesenheitsmeldeeinrichtung	x	x	x	x
4.5.4.2 Bewegung von außen an der Beschickungsklappe angebrachten Teilen (Nocken)				
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	x	x		x
Sicherheitsabstände		x		x

Abschnitt	Prüfmethoden			
	Sicht- prüfung	Messung/- Berechnun g	Funktions- prüfung	Konstruktions- Prüfung
4.5.4.3 Hineingreifen durch seitliche oder rückseitige Öffnungen				
Konstruktive Ausführung	x	x		x
4.5.4.4 Hineingreifen durch Absaugöffnungen				
Konstruktive Ausführung	x	x		x
Informationen	x			x
4.5.4.5 Bewegung des Stempels				
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	x	x		x
Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung wirkt	x	x	x	x
Sicherheitsabstand	x	x		x
Stellungsüberwachung	x		x	x
Zweihandschaltung	x	x	x	x
Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	x		x	x
Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	x	x	x	x
4.5.4.6 Bewegung der Rotoren durch Hineinfallen durch Einfüllöffnungen				
Mindesthöhe		x		x
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	x	x		x
Bewegliches Förderband, das wie eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung wirkt	x	x	x	x
Abmessungen der Einfüllöffnung	x	x		x
4.5.4.7 Bewegung der Rotoren durch Hineinreichen durch Einfüllöffnungen				
Sicherheitsabstände	x	x		x
Zuführkanäle/Schütten, die wie feststehende trennende Schutzeinrichtungen wirken	x	x		x
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	x	x		x
Feststehende trennende Schutzeinrichtungen mit Öffnungen	x	x		x
Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung	x	x	x	x
Wahlschalter	x		x	x