

DIN EN 12621



ICS 87.100

Entwurf

Einsprüche bis 2020-08-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12621:2011-07

**Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12621:2020**

Machinery for supply and circulation of liquid coating materials –
Safety requirements;
German and English version prEN 12621:2020

Installations d'alimentation et de circulation de produits de revêtement liquide –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande et anglaise prEN 12621:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-06-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-42 AA „Beschichtungsgeräte und Materialversorgung“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12621:2011-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde konkretisiert;
- b) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) Anforderungen gegen mechanische Gefährdungen werden genauer beschrieben (4.2);
- d) Anforderungen gegen elektrische Gefährdungen werden genauer beschrieben (4.3);
- e) Anforderungen an die thermische Stabilität von Maschinenelementen wurden hinzugefügt (4.2.2);
- f) Anforderungen gegen Überhitzung von Maschinenelementen wurden hinzugefügt (4.2.3);
- g) Anforderungen gegen Gefährdungen durch Vibration wurden gelöscht (vormals 4.6);
- h) Anforderungen gegen Gesundheits-, Brand- und Explosionsgefahren wurden in dem neuen Unterabschnitt „4.6 Gefährdende Substanzen“ zusammengefasst;
- i) Anforderungen an die Belüftung wurden hinzugefügt (4.6.1.3);
- j) Anforderungen gegen Explosion werden detaillierter beschrieben (4.6.4);
- k) Anforderungen an sicherheitsgerichtete Steuerungen wurden aktualisiert (4.8).

Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe — Sicherheitsanforderungen

Installations d'alimentation et de circulation de produits de revêtement liquide — Prescriptions de sécurité

Machinery for supply and circulation of liquid coating materials — Safety requirements

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.10b

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
4 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Mechanisch	12
4.2.1 Quetschen, Einziehen oder Stoßen	12
4.2.2 Teile unter Druck	14
4.3 Elektrisch	15
4.3.1 Allgemeines	15
4.3.2 Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	16
4.4 Thermisch	16
4.4.1 Heiße Oberfläche	16
4.4.2 Thermische Stabilität	16
4.4.3 Heizsystem	16
4.4.4 Überhitzung	16
4.5 Lärm	17
4.6 Gefährliche Substanzen	17
4.6.1 Allgemeines	17
4.6.2 Gesundheit	18
4.6.3 Brand	19
4.6.4 Explosion	19
4.7 Ausfall der Energieversorgung	24
4.8 Steuerungssystem	24
5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen	25
5.1 Allgemeines	25
6 Benutzerinformationen	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Angaben zum Betrieb	31
6.3 Informationen für die Instandhaltung	32
6.4 Informationen zur Installation	32
6.4.1 Allgemeines	32
6.4.2 Versorgungsschläuche für Applikationsgeräte und deren Anschlüsse	32
6.4.3 Lüftung	33
6.5 Kennzeichnung	33
6.5.1 Warnzeichen	33
6.5.2 Typenschild	33
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	34
Anhang B (informativ) Bewertung der Anwendbarkeit der 2014/68/EU	37
Anhang C (informativ) Relevante Flüssigkeitsgruppen nach Druckgeräte-richtlinie	38
Anhang D (informativ) Energieeffizienz und Reduzierung der Umweltbelastung	39

D.1	Allgemeines	39
D.2	Maschine.....	39
D.2.1	Beschaffung	39
D.2.2	Produktion.....	39
D.2.3	Betrieb.....	39
D.2.4	Ende der Lebenszeit	40
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		41
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/34/EU		44
Literaturhinweise.....		46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12621:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12621:2006 + A1:2010 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Version EN 12621:2006+A1:2010 der Ausgabe EN 12621:2006 wurden in EN 12621:2020 folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde konkretisiert;
- b) Normative Verweise wurden aktualisiert;
- c) Anforderungen gegen mechanische Gefährdungen werden genauer beschrieben (4.2);
- d) Anforderungen gegen elektrische Gefährdungen werden genauer beschrieben (4.3);
- e) Anforderungen an die thermische Stabilität von Maschinenelementen wurden hinzugefügt (4.2.2);
- f) Anforderungen gegen Überhitzung von Maschinenelementen wurden hinzugefügt (4.2.3);
- g) Anforderungen gegen Gefährdungen durch Vibration wurden gelöscht (vormals 4.6);
- h) Anforderungen gegen Gesundheits-, Brand- und Explosionsgefahren wurden in dem neuen Unterabschnitt "4.6 Gefährdende Substanzen" zusammengefasst;
- i) Anforderungen an die Belüftung wurden hinzugefügt (4.6.1.3);
- j) Anforderungen gegen Explosion werden detaillierter beschrieben (4.6.4);
- k) Anforderungen an sicherheitsgerichtete Steuerungen wurden aktualisiert (4.8).

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Einleitung

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

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessengruppen, die die Marktteilnehmer im Bereich der Maschinensicherheit vertreten, von Bedeutung:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsbehörden (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktüberwachung usw.).

Andere können durch das von den oben genannten Interessengruppen mit den im Dokument genannten Mitteln erreichte Niveau der Maschinensicherheit betroffen sein:

- Maschinenbetreiber/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenbetreiber/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für die Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen).

Die oben genannten Interessengruppen haben die Möglichkeit erhalten, sich an der Ausarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Die betreffenden Maschinen und der Umfang, in dem Gefahren, gefährliche Situationen oder gefährliche Ereignisse abgedeckt sind, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Wenn sich die Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen in Typ-A- oder Typ-B-Normen unterscheiden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

1 Anwendungsbereich

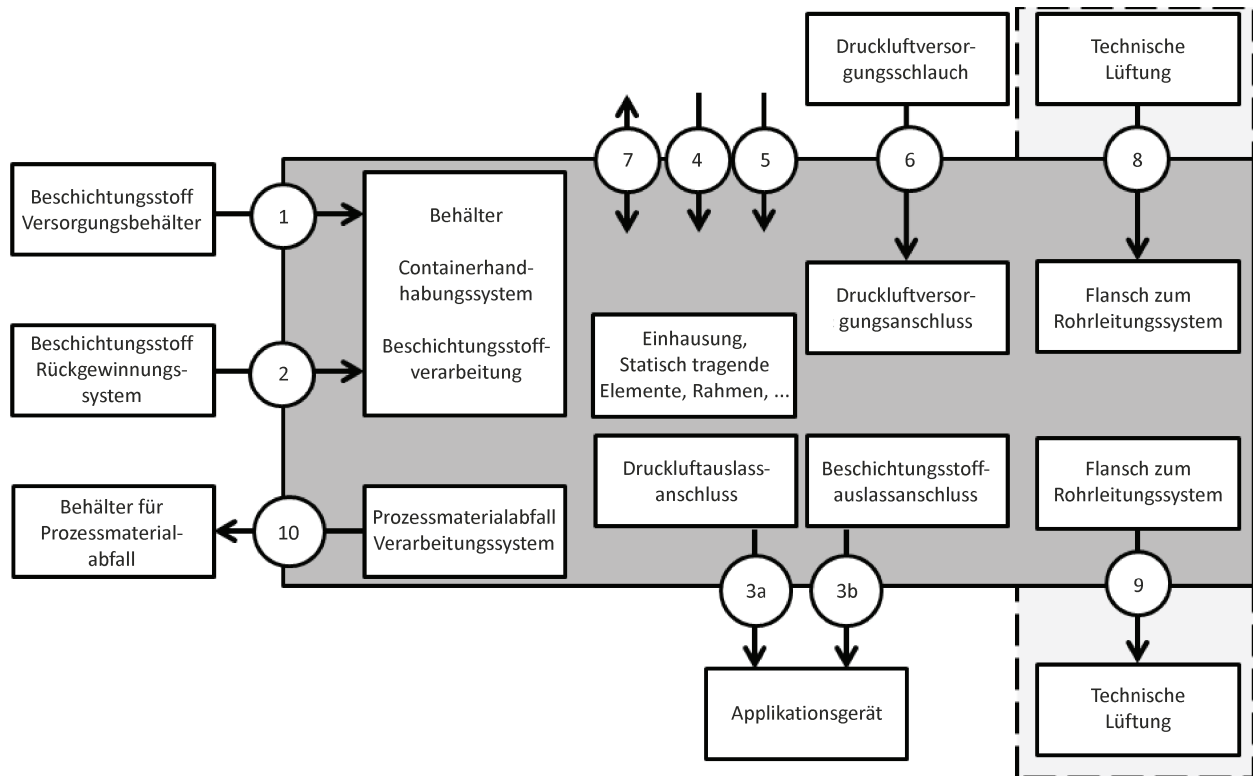
Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefahren, Gefahrensituationen und Ereignisse, die für Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe relevant sind, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen eingesetzt werden, einschließlich vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendungen.

Zusammen mit diesem Dokument geben EN 50050-1, EN 50059, EN 50176 oder EN 50348 Anforderungen an elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe.

Die spezifischen signifikanten Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe mit Lebensmitteln und pharmazeutischen Produkten werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Die Maschinen können stationär oder mobil sein.

Schnittstellen zwischen Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe und anderen Maschinen, die im Beschichtungsprozess eingesetzt werden, sind in Bild 1 dargestellt.



Legende

- Förder- und Umlaufanlage für flüssige Beschichtungsstoffe
- Förder- und Umlaufanlage für flüssige Beschichtungsstoffe mit eigener technischer Lüftung

- 1 Schnittstelle für die Behälterhandhabung und Einlassanschluss für Beschichtungsstoff
- 2 Einlassanschluss für recyceltes Beschichtungsstoff
- 3a Druckluft-Auslassanschluss zum Applikationsgerät
- 3b Beschichtungsmaterial-Auslassanschluss zum Applikationsgerät
- 4 Anschluss für die elektrische Stromversorgung
- 5 Anschluss für die elektrostatische Hochspannungsversorgung
- 6 Anschluss für die Druckluftversorgung
- 7 Schnittstelle der Steuerung
- 8 Einlass der technischen Lüftung
- 9 Auslass der technischen Lüftung
- 10 Auslassanschluss für Prozessmaterialabfälle

Bild 1 — Schnittstellen der Maschine

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf:

- Druckbedingte Gefahren von Geräten, die als höher als Kategorie 1 des Artikels 13 der Richtlinie 2014/68/EU eingestuft sind;

ANMERKUNG 1 Für Geräte einer höheren Kategorie als Kategorie 1 von 2014/68/EU siehe EN 13445 (alle Teile) und EN 13480 (alle Teile).

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang B für eine Anleitung zur Anwendung von 2014/68/EU.

- Applikationsgeräte, wie sie in der EN 1953 behandelt werden (einschließlich des Fließbechers);
- Förderanlagen für Beschichtungspulver;
- Maschinen für das Recycling von Beschichtungsmaterial;
- Handgehaltene Rührwerke;
- Rührbehälter größer als 1500 l;
- Rührwerke mit einer elektrischen Leistung von mehr als 3 kW;
- Behälter ohne Deckel;
- Autarke Heizeinrichtungen;
- Versorgungssysteme für CO₂-Strahlanlagen;
- für die Herstellung von Beschichtungsmaterial verwendete Ausrüstung;
- Verpackungseinheiten (Fässer, Container usw.), die vom Lieferanten des Beschichtungsmaterials geliefert werden.

Dieses Dokument ist nicht auf Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe anwendbar, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

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

EN 809:1998+A1:2009, *Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten — Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen*

EN 842:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 14462:2015, *Oberflächenbehandlungsgeräte — Geräuschmessverfahren für Oberflächenbehandlungsgeräte, einschließlich ihrer Be- und Entladeeinrichtungen — Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 50050-1, *Elektrostatische Handsprüheinrichtungen — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Handsprüheinrichtungen für entzündbare flüssige Beschichtungsstoffe*

EN 50059, *Elektrostatische Handsprüheinrichtungen — Sicherheitsanforderungen — Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe*

EN 50176, *Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen — Sicherheitsanforderungen*

EN 50348, *Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen — Sicherheitsanforderungen*

EN IEC 60079-0:2018, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2017)*

EN 60079-30-1:2017, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 30-1: Elektrische Widerstands-Begleitheizungen — Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC/IEEE 60079-30-1:2015, modifiziert)*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 62395-1:2013, *Elektrische Widerstands-Begleitheizungen für industrielle und gewerbliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC 62395-1:2013)*

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 8031:2009, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Bestimmung des elektrischen Widerstands und der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 8031:2009)*

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

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

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

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

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

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

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

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 19353:2019, *Sicherheit von Maschinen — Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (ISO 19353:2019)*

EN ISO 80079-36:2016, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016)*

IEC/TS 60079-32-1:2013, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 32-1: Elektrostatische Gefährdungen, Leitfaden*

ISO 3864-1:2013, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

3 Begriffe

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

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

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

3.1 Beschichtungsmaterialversorgungsanlage
Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe, die aus Maschinen und Komponenten bestehen kann, wie z.B:

- Pumpen (z.B. für Verarbeitung, Versorgung, Umlauf);
- Fasspressen, Hebezeuge und Behälter-Handhabungssysteme, wenn diese integraler Bestandteil der Maschine sind;
- Dosier- und Mischeinheiten (z.B. für Mehrkomponenten-Beschichtungsmaterialien);
- Behälter und/oder Container, unter Druck oder nicht unter Druck, wenn sie integraler Bestandteil der Maschine sind;
- Rohre, Schläuche und ihre Baugruppen;
- Kupplungen, Ventile, Druckregler;
- Rührwerke;
- Filter;
- Pulsationsdämpfer;
- Steuerung;
- Technische Lüftung (für eingehauste Maschinen);
- Potentialtrennungssystem;
- Messeinrichtungen;
- Ausrüstung zur Erwärmung und/oder Kühlung der Beschichtungsstoffe

3.2 ortsfeste Maschine
am Einsatzort befestigte Maschinen, einschließlich freistehender Ausrüstung.

3.3

mobile Maschine

Maschinen, die während des Betriebs fixiert sind, aber an verschiedene Betriebsorte bewegt werden können

3.4

bewegte Maschine

Maschinen, die sich während des Betriebs bewegen

3.5

Beschichtungsstoff

ein- und mehrkomponentige flüssige Beschichtungsstoffe, z.B. Farben, Lösemittel, Lacke, Lasuren, Imprägnierlacke, Pastenfüllstoffe, Füllstoffe, Imprägniermittel, Lärmschuttmittel, Brandschuttmittel, Beizen, Brünierungen, Klebstoffe, Dichtungsmassen

3.6

höchster Betriebsdruck

höchstzulässiger statischer oder dynamischer Fluiddruck nach Angabe des Herstellers

Anmerkung 1 zum Begriff: Einzelne Maschinenkomponenten/-teile können individuelle Höchstwerte für den Betriebsdruck haben.

3.7

höchste Betriebstemperatur

höchstzulässige Temperatur der Maschinenkomponenten nach Angabe des Herstellers

3.8

auf Dauer technisch dicht

Maschinenkomponenten, bei denen keine Freisetzung von Beschichtungsstoffen oder Prozessflüssigkeiten zu erwarten ist

3.9

technisch dicht

Maschinenkomponenten, bei denen eine Freisetzung von Beschichtungsstoffen oder Prozessflüssigkeiten selten zu erwarten ist

3.10

Rührwerk

Gerät bestehend aus Rührer, Antrieb, Behälter und Deckel zum Mischen und Aufbereiten von Beschichtungsstoffen

3.11

Behälter-Handhabungssystem

Handhabungssystem für Beschichtungsstoffbehälter, das integraler Bestandteil der Maschine ist

3.12

Behälter

Prozessbehälter für flüssige Beschichtungsstoffe, druckbeaufschlagt oder nicht, der Teil der Maschine ist

3.13

Container

Behälter für flüssige Beschichtungsstoffe, der nicht Teil der Maschine ist

3.14

zugängliche Einhausung

Einhausung, bei der die Anwesenheit von Personen innerhalb der Einhausung während des Normalbetriebs vorgesehen ist

4 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen dieses Abschnitts erfüllen.

Außerdem müssen Maschinen im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Norm behandelt werden (z. B. scharfe Kanten), entsprechend der Leitsätze der EN ISO 12100:2010 konstruiert sein.

4.2 Mechanisch

4.2.1 Quetschen, Einziehen oder Stoßen

4.2.1.1 Allgemeines

Bewegliche Teile der Maschine müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 13857:2008, EN ISO 13854:2019, EN 809:1998+A1:2009, EN 842:1996+A1:2008, ISO 3864-1:2013 und EN ISO 14120:2015 konstruiert und gesichert werden.

Bewegliche Teile müssen bei Systemausfall oder Energieabschaltung gegen gefährliche Bewegungen gesichert sein.

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen sind durch Elemente zu befestigen, die nur mit Werkzeugen geöffnet oder entfernt werden können. Ihre Befestigungselemente müssen an den trennenden Schutzeinrichtungen oder an der Maschine befestigt bleiben, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden. Diese Schutzeinrichtungen sind nach Möglichkeit so zu konstruieren, dass sie nur mit ihren Befestigungselementen an Ort und Stelle bleiben können.

Bewegliche Maschinen sind so zu konstruieren und zu bauen, dass sie nicht umfallen oder sich unbeabsichtigt bewegen, wenn sie auf einer 10° geneigten Fläche aufgestellt werden.

4.2.1.2 Rührwerke

4.2.1.2.1 Rührer

Rührer dürfen nur bedienbar sein, wenn sie geschützt und in Arbeitsstellung sind. Der Zugang zu den gefährlich rotierenden Teilen innerhalb des offenen Rührwerksbereichs (z.B. Rührwerkswelle, Flügel) muss durch eine der folgenden Maßnahmen verhindert werden:

- Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857:2008;
- feststehende trennende Schutzeinrichtung;
- verstellbare trennende Schutzeinrichtung;
- bewegliche trennende Schutzeinrichtung;
- spezifische Maßnahmen.

ANMERKUNG Behälter in Position verhindern in der Regel den Zugang zum rotierenden Rührer.

Rührer mit lokaler Steuerung, Verhinderung des automatischen Betriebsstarts und einer Leistung unter 300 W, dürfen keine Schutzvorrichtungen erfordern und dürfen nur in Arbeitsstellung betrieben werden können. Die damit einhergehende Risikobeurteilung muss Folgendes berücksichtigen

- Geschwindigkeit;
- Drehmoment;
- Rührer-Konstruktion;
- Wellenausführung.

4.2.1.2.2 Rührbehälter

Bei Rührwerken mit kraftbetriebenem, beweglichem Deckel des Rührbehälters muss der Gefahrenbereich zwischen dem absenkenden Deckel und dem oberen Teil des Rührbehälters abgesichert werden, und zwar durch

- eine Schutzeinrichtung nach EN ISO 14120:2015, die mit der gefährlichen Bewegung verriegelt ist (siehe 4.8)
oder
- eine Zweihandsteuerung nach EN ISO 13851:2019
oder
- eine selbsttätig rückstellende Bedienungseinrichtung, um den Bediener außerhalb des Gefahrenbereichs zu halten
oder
- die Begrenzung der Kraft auf 150 N und des Anpressdrucks pro Flächeneinheit auf 50 N/cm² während des Absenkens des Deckels.

Unbeabsichtigtes Rotieren von Rührbehältern muss konstruktiv oder durch eine Arretiervorrichtung verhindert werden.

Rotierende Rührbehälter müssen mit Schutzmaßnahmen nach EN ISO 12100:2010 ausgestattet sein.

Siehe Abschnitt 6 für Informationen, die für den Betrieb mit Behältern, die nicht Bestandteil der Maschine sind, zu geben sind.

4.2.1.3 Fasspressen

Fasspressen müssen mit Führungen für die Positionierung der Container ausgestattet sein.

Der gefährliche Bereich zwischen Druckplatte und Behälter muss gesichert werden durch

- eine Schutzeinrichtung nach EN ISO 14120:2015, die mit der gefährlichen Bewegung verriegelt ist
oder
- eine Zweihandbedienungseinrichtung nach EN ISO 13851:2019, EN ISO 13857:2008 in Verbindung mit allen nachstehenden Maßnahmen:
 - Verriegelungsvorrichtung, die den Produktionsmodus nur dann freigibt, wenn die Druckplatte in den Behälter eingefahren ist (siehe 4.8). Der Produktionsmodus muss manuell aktiviert werden;
 - Vorrichtungen (z.B. ein gesteuertes Rückschlagventil), um eine gefährliche Bewegung der Druckplatte bei Druckverlust zu vermeiden;
 - Begrenzung des Luftdrucks für die Fassentleerung auf den maximal zulässigen Druck des Behälters (z.B. durch ein Überdruckventil).

Siehe Abschnitt 6 für Informationen, die für den Betrieb zu geben sind.

4.2.1.4 Container-Handhabungssysteme

Der gefährliche Bereich von Container-Handling-Systemen muss abgesichert werden durch

- feststehende trennende Schutzeinrichtungen, oder
- bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung, oder
- eine Schutzmaßnahme mit Näherungssensor, oder
- eine Zweihandbedienungseinrichtung, oder
- eine selbsttätig rückstellende Bedienungseinrichtung, um den Bediener außerhalb des Gefahrenbereichs zu halten.

4.2.2 Teile unter Druck

4.2.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muss den höchsten Betriebsdruck der Maschine festlegen.

Der höchste Betriebsdruck darf konstruktionsbedingt nicht dauerhaft überschritten werden können. Zur Absicherung können Druckbegrenzungseinrichtungen (z.B. Druckbegrenzungsventil, Berstscheibe) eingesetzt werden. Die Verunreinigung der Druckbegrenzungseinrichtungen durch Beschichtungsmaterial ist zu berücksichtigen.

Unkontrolliertes Herausspritzen von Material aus der Maschine (z.B. durch Leckagen oder Komponentenversagen) ist durch Konstruktion und Bau der Komponenten zu vermeiden. Jedes Bauteil muss bis zu dem in Tabelle 1 definierten spezifischen Berstdruck stabil sein.

Die Maschine muss mit einer Einrichtung zur Restdruckentlastung (z.B. ein Ventil mit Verbindung zu einem Behälter) ausgestattet sein. Die Verunreinigung der Einrichtungen durch Beschichtungsmaterial ist zu berücksichtigen. Die Druckentlastung durch Abtrennen von Rohrleitungen, Schläuchen und deren Baugruppen ist keine geeignete Maßnahme.

ANMERKUNG Dichtungen können in Abhängigkeit von Design und Funktion undicht sein.

4.2.2.2 Rohrleitungen, Schläuche und ihre Baugruppen

Rohrleitungen, Schläuche und ihre Baugruppen müssen:

- ausreichend gegen schädliche äußere Belastungen (z.B. mechanische Beschädigung durch Abrieb) geschützt sein;
- geeignet installiert sein, um äußere Belastungen zu minimieren (z.B. ausreichender Radius, Länge);
- widerstandsfähig gegen Druckpulsation sein.

Rohrleitungen, Schläuche und ihre Baugruppen müssen die Anforderungen der Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Mindestberstdrücke für Rohrleitungen, Schläuche und deren Baugruppen

Höchster Betriebsdruck P	Mindestberstdruck		
	Rohrleitungen, Schläuche und ihre Baugruppen, die keiner äußeren Belastung durch Torsion, Reibung, Dehnung ausgesetzt sind	Schläuche und ihre Baugruppen, die äußeren Belastungen durch Torsion, Reibung, Dehnung ausgesetzt sind	
		z.B. Versorgungsschläuche und deren Baugruppen für automatische Applikatoren, Schläuche innerhalb von Robotern	Versorgungsschläuche und deren Baugruppen für Handapplikatoren
P < 375 bar	2-faches des höchsten Betriebsdrucks	3-faches des höchsten Betriebsdrucks	4-faches des höchsten Betriebsdrucks
375 bar ≤ P ≤ 750 bar		3-faches des höchsten Betriebsdrucks, aber nicht höher als 1.500 bar	1.500 bar
P > 750 bar		2-faches des höchsten Betriebsdrucks	

Hydraulische Antriebssysteme und Komponenten müssen EN ISO 4413:2010 entsprechen.

Pneumatische Antriebssysteme und Komponenten müssen EN ISO 4414:2010 entsprechen.

Siehe 4.4.2 für Anforderungen an die thermische Stabilität.

Für Informationen zum Betrieb siehe 6.2.

Für Informationen zur Inspektion und Wartung von Rohren, Schläuchen und deren Baugruppen siehe 6.3.

4.2.2.3 Pumpen

Pumpen müssen EN 809:1998+A1:2009 entsprechen.

Bei luftbetriebenen Pumpen kann die Druckbegrenzungseinrichtung auf der Luftzufuhrseite installiert werden.

Informationen über das Druckentlastungsverfahren müssen in der Gebrauchsanweisung angegeben werden, siehe Abschnitt 6.

4.3 Elektrisch

4.3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt befasst sich mit Anforderungen an die elektrische Sicherheit für den Menschen. Siehe 4.6.4.4.3 für Sicherheitsanforderungen in Bezug auf elektrische Zündgefahren.

Die elektrische Ausrüstung (z.B. Digitalanzeigen, Heizsysteme, Initiatoren) muss EN 60204-1:2018 entsprechen.

Die zusätzlichen Anforderungen von EN 62395-1:2013 sind zu beachten.

Sicherheitsanforderungen für Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe von elektrostatischen Applikationssystemen werden in EN 50176, EN 50050-1, EN 50348, EN 50059 behandelt.

4.3.2 Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung muss so ausgewählt und installiert werden, dass Schäden vermieden werden durch:

- Temperatureinflüsse aufgrund von Wärmeleitung oder Konvektion;
- Kontakt mit heißen Teilen, Tropfen oder geschmolzenen Partikeln der verarbeiteten Materialien;
- chemischer Angriff durch Substanzen, die während der Behandlung freigesetzt oder verarbeitet werden, wie z.B. Lösungsmittel und andere aggressive Flüssigkeiten.

4.4 Thermisch

4.4.1 Heiße Oberfläche

Die Oberflächentemperatur darf die in EN ISO 13732-1:2008 angegebene Temperatur nicht überschreiten.

ANMERKUNG Maßnahmen zur Verringerung der gefährlichen Wirkung heißer Oberflächen können z.B. durch die Wahl des Baumaterials und seiner Oberflächenbeschichtung, die Begrenzung der Temperatur des Beschichtungsmaterials oder die Isolierung reduziert werden.

Falls die Oberflächentemperatur die in EN ISO 13732-1:2008 angegebene Temperatur überschreitet, muss der Schutz gegen das Berühren heißer Oberflächen durch eine trennende Schutzeinrichtung gewährleistet werden, um einen Sicherheitsabstand zu gewährleisten (EN ISO 13857:2008). Ausnahmen sind zulässig in kleinen, örtlich begrenzten Bereichen der Maschinenoberfläche (z.B. Heizungen, Motoren, Befestigungen). Besondere Warnhinweise sind in der Betriebsanleitung anzugeben.

Wenn ein Kontakt mit Oberflächen, die die in EN ISO 13732-1:2008 angegebene Temperatur überschreiten, nicht verhindert werden kann, muss ein Hinweis auf die Verwendung von Schutzbekleidung gegeben werden (siehe Abschnitt 6).

4.4.2 Thermische Stabilität

Maschinenkomponenten (z. B. Schläuche und deren Baugruppen, Armaturen, Dichtungen) sind entsprechend der höchsten Betriebstemperatur auszulegen und/oder auszuwählen.

4.4.3 Heizsystem

Nach einem Ausfall darf das Heizsystem nicht automatisch wieder anlaufen.

Elektrische Heizgeräte müssen EN IEC 62395-1:2013 entsprechen.

Siehe 4.6.4.4.5 für Anforderungen an den Explosionsschutz von Heizsystemen.

4.4.4 Überhitzung

Für alle Maschinenkomponenten, die Flüssigkeiten verarbeiten, die einer bestimmungsgemäßen Erwärmung ausgesetzt sind, ist die höchste Arbeitstemperatur festzulegen.

Maschinenkomponenten können individuelle höchste Betriebstemperaturen haben.

Die Informationen sind in der Gebrauchsinformation (siehe Abschnitt 6) anzugeben.

Maschinenteile, für die eine höchste Betriebstemperatur festgelegt ist, müssen mit einem Temperaturbegrenzer ausgestattet sein, der das Heizsystem abschaltet und optischen und/oder akustischen Alarm bei Überschreiten der höchsten Betriebstemperatur auslöst. Siehe 4.8 für Anforderungen an die Steuerung.

Eine Temperaturbegrenzung ist nicht erforderlich, wenn die Heizeinrichtung auch im Fehlerfall den Werkstoff nicht über die maximale Arbeitstemperatur hinaus erwärmen kann.

4.5 Lärm

Die Maschine muss so konstruiert und gebaut sein, dass die Risiken aus der Emission von Luftschall unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der Verfügbarkeit von Mitteln zur Lärminderung, insbesondere an der Quelle, auf das niedrigste Niveau reduziert werden.

Die Erzeugung und Emission von Luftschall durch die Maschine, muss so weit wie möglich verringert werden durch:

- Schwingungsdämpfung;
- schalldämmende Kapselungen (soweit zutreffend);
- Schallabsorber für pneumatische Komponenten;
- Installation auf schwingungsdämpfenden Unterlagen (siehe Abschnitt 6);
- Schalldämpfer.

Bei der Auslegung der Maschine sind die Empfehlungen der EN ISO 11688-1:2009 zu berücksichtigen.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2:2000 gibt Informationen über Lärmerzeugungsmechanismen in Maschinen.

Die Bestimmung, Erklärung und Überprüfung der Luftschallemission der Maschine ist nach EN 14462:2015 durchzuführen.

4.6 Gefährliche Substanzen

4.6.1 Allgemeines

Gefährliche Stoffe können, je nach Menge und Eigenschaften, Gesundheits-, Brand- und/oder Explosionsgefahren hervorrufen.

Gefahrstoffe können durch Leckage oder Entleerung aus der Maschine freigesetzt werden.

Neben der Vermeidung von Leckagen und festgelegten Entleerungsverfahren ist die Belüftung eine Maßnahme zur Reduzierung der Gefahrstoffkonzentration.

4.6.1.1 Leckage

Das Austreten gefährlicher Flüssigkeiten muss minimiert werden, z.B. durch:

- lecksichere Konstruktion von flüssigkeitsgefüllten Teilen der Maschine;
- Druckfeste Konstruktion von flüssigkeitsgefüllten unter Druck stehenden Teilen der Maschine;
- gekennzeichnete Druckentlastungspunkte.

Schläuche und ihre Baugruppen müssen gegen Angriff durch Chemikalien (z.B. Ozon, Lösungsmittel) beständig sein.

4.6.1.2 Entleerung

Die Maschine muss so konstruiert und gebaut sein, dass alle Komponenten sicher entleert werden können.

Die Entleerungsstellen sind anzugeben.

Das Entleerungsverfahren ist in der Betriebsanleitung zu beschreiben.

4.6.1.3 Belüftung

4.6.1.3.1 Allgemeines

Die Belüftung wird zur Reduzierung der Konzentration von luftgetragenen Gefahrstoffen eingesetzt.

Die Anforderung an die Belüftung hängt von der Konzentration und den Eigenschaften der gefährlichen Stoffe ab.

Bei Maschinen, die in einer offenen Umgebung betrieben werden (z. B. außerhalb von Gebäuden, in einer geräumigen Produktionsumgebung, bei nicht geschlossenen Maschinen), kann eine natürliche Belüftung ausreichen.

Bei eingehausten Maschinen ist eine technische Belüftung erforderlich.

4.6.1.3.2 Eingehauste Maschinen

Eingehauste Maschinen

- die gesundheitsgefährdende Stoffe freisetzen und für die ein Arbeitsbereich ausgewiesen ist;
- die entzündbare Stoffe freisetzen.

müssen mit einer technischen Lüftung ausgestattet sein, die mindestens 10 Luftwechsel pro Stunde gewährleistet.

Die technische Lüftung muss konstruktionsbedingt Totbereiche innerhalb des eingehausten Volumens vermeiden.

Die Leistung der technischen Lüftung muss überwacht werden. Eine unzureichende Leistung der technischen Lüftung muss durch ein visuelles und akustisches Signal angezeigt werden.

4.6.1.3.3 Nicht eingehauste Maschinen

Technische Lüftung kann geringere Anforderungen an den Explosionsschutz für nicht gekapselte Maschinen bewirken (siehe Tabelle 2).

Siehe Abschnitt 6 für Informationen, die bei der Installation von nicht eingehausten Maschinen zu geben sind.

4.6.2 Gesundheit

Der Hersteller muss Informationen geben über

- sichere Arbeitsweise (siehe Abschnitt 6);
- erforderliche persönliche Schutzausrüstung (siehe Abschnitt 6).

ANMERKUNG Expositionsgrenzwerte unterliegen nationalen Vorschriften.

4.6.3 Brand

4.6.3.1 Allgemeines

Die Brandlast der Maschinen muss durch Konstruktion und Bau auf ein Minimum reduziert werden. Dies bedeutet nicht die Minimierung des Aufnahmevermögens für das Beschichtungsmaterial (z.B. Rohrleitungen, Schläuche und deren Baugruppen, Behälter).

4.6.3.2 Auslegung und Konstruktion

Statisch tragende Elemente von begehbaren Einhausungen müssen

- nicht brennbar sein;

ANMERKUNG 1 Nicht brennbare Bauelemente von Gebäuden werden in EN 13501-1:2018 als A1 klassifiziert.

- die statische Stabilität für die zur Flucht im Brandfall erforderliche Zeit aufrechterhalten. Die Abschätzung der Fluchtzeit muss auf den vorhersehbaren ungünstigsten Fall bezogen werden.

Konstruktionselemente (z.B. Wandelemente der Einhausung) müssen schwer entflammbar sein.

ANMERKUNG 2 Schwer entflammbare Bauelemente von Gebäuden werden in EN 13501-1:2018 als B klassifiziert.

ANMERKUNG 3 Verfahrenstechnische Elemente (z.B. Rohre, Schläuche) werden typischerweise aus Kunststoff hergestellt.

Die Maschinen müssen so konstruiert sein, dass Reinigung erleichtert und die Ansammlung von Beschichtungsstoffen verhindert ist.

Für Informationen zum Betrieb siehe 6.2.

Für Informationen zur Wartung siehe 6.3.

4.6.3.3 Branderkennung und -löschung

Die Brandgefahr ist zu bewerten, um die geeigneten Maßnahmen zu bestimmen.

Es gilt EN ISO 19353:2019.

ANMERKUNG Die Verwendung von Handfeuerlöschern unterliegt den nationalen Vorschriften zur Arbeitssicherheit.

4.6.4 Explosion

4.6.4.1 Allgemeines

Die Anforderungen dieses Abschnitts ist für Ausrüstung relevant, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt ist.

4.6.4.2 Explosionsschutz-Kategorien

Tabelle 2 gibt Informationen über die erforderlichen Explosionsschutzkategorien der Maschinenkomponenten.

Tabelle 2 — Explosionsschutz-Kategorien der Maschinenkomponenten

Komponente		Die Temperatur der Flüssigkeit ^a liegt immer 15K unter ihrem Flammpunkt.	Die Temperatur der Flüssigkeit ^b wird wahrscheinlich weniger als 15K unter ihrem Flammpunkt liegen.	Die Temperatur der Flüssigkeit ^c liegt weniger als 15K unter ihrem Flammpunkt.
		ANMERKUNG 1 Die Temperatur der Flüssigkeit ^c steigt sowohl durch den Rührvorgang (z.B. bei Flüssigkeiten mit hoher Viskosität) als auch durch externe Energiezufuhr an. ANMERKUNG 2 Die Explosionsschutzkategorien gelten nicht für nicht-atmosphärische Bedingungen (z.B. innerhalb von Pumpen, Ventilen).		
Behälter mit und ohne Rührwerk	Innen	Keine Kategorie	Kategorie 2	Kategorie 1
Dauerhaft technisch dichte Komponenten	Außen	Keine Kategorie	Keine Kategorie	Keine Kategorie
Technisch dichte Komponenten	Außen	Keine Kategorie	Kategorie 3 bis 0,5 m	Kategorie 2 bis 0,5 m Kategorie 3 im Ablauf/Sumpf
Nicht lecksichere Komponenten Nicht unter Druck stehende Behälter, die zum Produktwechsel oder zur Reinigung geöffnet werden müssen	Außen, mit technischer Lüftung	Keine Kategorie	Kategorie 2 bis 0,5 m Kategorie 3 von 0,5 m bis 1 m und im Ablauf/Sumpf	Kategorie 2 bis 1 m und 1 m über dem Boden oder im Ablauf/Sumpf Kategorie 3 von 1 m bis 2 m
	Außen, mit natürlicher Lüftung	Keine Kategorie	Kategorie 2 bis 0,5 m Kategorie 3 von 0,5 m bis 1,5 m und im Ablauf/Sumpf	Kategorie 2 bis 1 m und 1 m über dem Boden oder im Ablauf/Sumpf Kategorie 3 von 1 m bis 3 m

Komponente		Die Temperatur der Flüssigkeit ^a liegt immer 15K unter ihrem Flammpunkt.	Die Temperatur der Flüssigkeit ^b wird wahrscheinlich weniger als 15K unter ihrem Flammpunkt liegen.	Die Temperatur der Flüssigkeit ^c liegt weniger als 15K unter ihrem Flammpunkt.
		ANMERKUNG 1 Die Temperatur der Flüssigkeit ^c steigt sowohl durch den Rührvorgang (z.B. bei Flüssigkeiten mit hoher Viskosität) als auch durch externe Energiezufuhr an. ANMERKUNG 2 Die Explosionsschutzkategorien gelten nicht für nicht-atmosphärische Bedingungen (z.B. innerhalb von Pumpen, Ventilen).		
Unter Druck stehende Behälter Druckentlastung vor dem Öffnen	Außen, mit technischer Lüftung	Keine Kategorie	Kategorie 2 bis 0,5 m Kategorie 3 von 0,5 m bis 1 m in Richtung der Druckentlastung	Kategorie 2 bis 1 m Kategorie 3 von 1 m bis 3 m in Richtung der Druckentlastung
	Außen, mit natürlicher Lüftung	Keine Kategorie	Kategorie 2 bis 0,5 m Kategorie 3 von 0,5 m bis 1,5 m in Richtung der Druckentlastung	Kategorie 2 bis 1 m Kategorie 3 von 1 m bis 3 m in Richtung der Druckentlastung
Druckbehälter ohne Öffnung zum Füllen und Druckentlasten in einen sicheren Bereich	Außen	Keine Kategorie	Keine Kategorie	Keine Kategorie
^a "Flüssigkeit" umfasst alle verarbeiteten Beschichtungsmaterialien und Reinigungsmittel, die in jeder Phase der Produktion verwendet werden. ^b "Flüssigkeit" umfasst alle verarbeiteten Beschichtungsmaterialien, die in jeder Phase der Produktion verwendet werden. ^c "Flüssigkeit" umfasst alle verarbeiteten Beschichtungsmaterialien, die in jeder Phase der Produktion verwendet werden.				

4.6.4.3 Explosionsfähige Atmosphären

4.6.4.3.1 Allgemeines

Die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre muss vermieden werden durch

- Vermeidung von Leckagen brennbarer Fluide (Flüssigkeit und Gas),
- Belüftung (siehe 4.6.1.3).

4.6.4.3.2 Vermeiden von Leckage brennbarer Flüssigkeiten

Dauerhaft technisch dichte Komponenten sind z.B.:

- Rohrleitungen;
- Wellendurchführungen mit doppeltwirkenden Gleitringdichtungen, z.B. Pumpen, Rührwerke;
- Armaturen mit Abdichtung der Wellendurchführung durch einen Faltenbalg und Sicherheitsklemmringverschraubung.

Dauerhaft technisch dichte Verbindungen für Rohrleitungen, Schläuche und deren Baugruppen sind z.B.:

- dauerhafte Verbindungen, z.B. durch Schweißen;
- lösbare Verbindungen, die im normalen Betrieb nur selten gelöst werden;
- NPT-Gewinde (National Pipe Taper Thread), oder andere kegelige Rohrgewinde mit Gewindedichtungen bis DN 50, sofern sie nicht unterschiedlichen thermischen Belastungen ausgesetzt sind ($\Delta T > 100 \text{ K}$).

Technisch dichte Komponenten sind z.B.:

- nicht regelmäßig gewartete dynamische Dichtungen nach außen, z. B. von Zahnpumpen;
- direkte Stirnflanschverbindung (ohne Zwischendichtung);
- lösbare Verbindungen, die während des normalen Betriebs regelmäßig gelöst werden.

Alle Teile der Maschine, die Gegenstand von Leckagen sein können, müssen leicht zugänglich sein. Undichtigkeiten müssen erkennbar sein (z. B. durch Überwachung von Lösungsmitteldämpfen oder -flüssigkeiten oder durch visuelle Inspektion).

Werden technisch dichte Bauteile regelmäßig gewartet und überwacht, gelten sie als dauerhaft technisch dicht.

Verbindungen zwischen Komponenten müssen entsprechend der zu erwartenden mechanischen Beanspruchung (z. B. Vibrationen) ausgewählt und installiert werden und die Übertragung gefährlicher Schwingungen vermeiden.

Alle Komponenten sind entsprechend der zu erwartenden thermischen Beanspruchung einschließlich der thermischen Wechselbeanspruchung auszuwählen und zu installieren.

4.6.4.4 Zündquellen

4.6.4.4.1 Allgemeines

Siehe Tabelle 2 für die Explosionsschutzkategorien von Geräten, die in der Umgebung der Maschine installiert sind.

Es müssen Informationen über die Installation von Geräten in der Umgebung der Maschine gegeben werden (siehe Abschnitt 6).

4.6.4.4.2 Mechanisch

Mechanische Zündquellen müssen durch Auslegung und Konstruktion vermieden sein.

Der Kontakt zwischen Rührwerk und benachbarten mechanischen Teilen (z.B. Behälterwand, Saugrohr, Halterung) muss vermieden sein.

4.6.4.4.3 Elektrisch

Elektrische Zündquellen müssen durch Auslegung und Konstruktion nach EN IEC 60079-0:2018 vermieden sein.

Siehe EN 60079-30-1:2017 für Heizgeräte.

4.6.4.4.4 Elektrostatische Aufladung

4.6.4.4.4.1 Nicht-elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe

4.6.4.4.4.1.1 Allgemeines

Eine unbeabsichtigte Aufladung der Maschine und des Beschichtungsmaterials ist durch Konstruktion und Bau der Maschine zu vermeiden (siehe EN ISO 80079-36:2016).

Teile der Maschine, die starken Aufladungsvorgängen ausgesetzt sind, müssen aus leitfähigem und/oder ableitfähigem Material entsprechend IEC TS 60079-32-1:2013 hergestellt sein.

ANMERKUNG 1 Rührwerke, Pumpen und Filter können bei der Verarbeitung von flüssigem Beschichtungsstoff starke Aufladungen erzeugen, insbesondere wenn gasförmige Phasen mit dem flüssigen Beschichtungsstoff koexistieren.

ANMERKUNG 2 IEC TS 60079-32-1:2013 gibt Informationen über die Begriffe "leitend", "dissipativ" und "isolierend".

4.6.4.4.4.1.2 Isolierende Maschinenteile

Alle Teile der Maschine müssen eine übertragene Ladung von ≤ 90 nC haben (siehe EN ISO 80079-36:2016). Siehe Tabelle 3 für spezifische Anforderungen an Materialversorgungsschläuche und ihre Baugruppen.

Tabelle 3 — Spezifische Anforderungen an isolierende Materialversorgungsschläuche

		Außendurchmesser des Schlauchs	
		$\leq 15\text{mm}$	$> 15\text{mm}$
Materialfließgeschwindigkeit	$\leq 1\text{ m/s}$	Keine	Keine
	$> 1\text{ m/s}$	Keine	übertragene Ladung $\leq 90\text{ nC}$

Das Spülen oder Ausblasen mit Flüssig-Gas-Gemischen ist in Rohrleitungen/Schläuchen der Beschichtungsmaterialversorgung auf 30 Sekunden zu begrenzen. Nach dem Vorgang sind die Beschichtungsmaterialversorgungs-Rohrleitungen/Schläuche mindestens 10 Sekunden lang mit Flüssigkeit zu füllen, bevor der nächste Spül- oder Ausblaszyklus eingeleitet wird.

4.6.4.4.4.1.3 Leitfähige und/oder ableitfähige Maschinenteile

Der Widerstand jedes Maschinenteils, mit Ausnahme der Materialzufuhrschläuche, gegen einen Erdungspunkt muss entweder

— $1\text{ M}\Omega$ nicht überschreiten

oder

— eine übertragene Ladung von $\leq 60\text{ nC}$ haben.

Der Widerstand jedes Teils der Materialzufuhrschläuche gegen einen Erdungspunkt muss entweder

— 100 MΩ nicht überschreiten

oder

— eine übertragene Ladung von ≤ 60 nC haben.

Der Durchgangswiderstand von Materialzuführungsschläuchen und Materialversorgungsschlauch-Baugruppen darf 100 MΩ entsprechend EN ISO 8031:2009 nicht überschreiten. Ein Beschichtungsmaterialzuführungsschlauch kann zur Erdung des Applikationsgerätes im Hinblick auf die oben genannten Anforderungen verwendet werden.

4.6.4.4.2 Elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe

Elektrostatische Sicherheitsanforderungen werden in EN 50176, EN 50050-1, EN 50348, EN 50059 behandelt.

4.6.4.4.5 Thermisch

Die Entzündung durch heiße Oberflächen (z. B. Lager, Dichtungen, Heizeinrichtungen) ist durch Auslegung und Konstruktion zu vermeiden, siehe EN ISO 80079-36:2016.

Elektrische Heizeinrichtungen, die in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre installiert werden, müssen EN 60079-30 1:2017 entsprechen.

4.7 Ausfall der Energieversorgung

Der Ausfall der Energieversorgung darf nicht zu einem unsicheren Zustand der Maschine führen (z.B. Druckluftverlust).

4.8 Steuerungssystem

Sicherheitsgerichtete Steuerungen müssen nach EN ISO 13849-1:2015 ausgelegt werden. Dies gilt auch für die Eingabe und Verarbeitung von sicherheitsrelevanten Parametern (z.B. Betriebsparameter). Anforderungen an Sicherheitsfunktionen sind in Tabelle 4 angegeben.

Nach Aktivierung einer Sicherheitsfunktion darf die Maschine nicht automatisch wieder anlaufen.

Tabelle 4 — Anforderungen an Sicherheitsfunktionen

Sicherheitsfunktion	Abschnitt	PL _r
Bei Rührbehältern, Verriegelung der Schutzvorrichtung mit der gefährlichen Bewegung	4.2.1.2.2, 1. Spiegelstrich	PLc
Bei Fasspressen, Verriegelung der Schutzvorrichtung mit der gefährlichen Bewegung	4.2.1.3, 1. Spiegelstrich	PLc
Verriegelung zur Aktivierung des Produktionsmodus erst nach dem Eintritt der Druckplatte in den Behälter	4.2.1.3, 2. Spiegelstrich, 2. Unterspiegelstrich	PLc
Verriegelung der Temperaturbegrenzungseinrichtung mit dem Heizsystem	4.4.4	PLc
Meldung unzureichender Leistung der technischen Lüftung	4.6.1.3	PLc

5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen

5.1 Allgemeines

Tabelle 5 soll als Checkliste von den Herstellern benutzt werden, mit der sie eine eigene spezifische Liste von Verfahren erstellen können, um die Übereinstimmung mit den in Abschnitt 4 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen festzustellen. Tabelle 5 enthält Verweise auf die entsprechenden Abschnitte dieses Dokuments.

Tabelle 5 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Sichtprüfung Siehe Anmerkung 1	Funktionsprüfung Siehe Anmerkung 2	Messung Siehe Anmerkung 3	Prüfen von Zeichnungen / Berechnungen Siehe Anmerkung 4
4.2	Mechanisch				
4.2.1	Quetschen, Einziehen oder Stoßen				
	Konstruktion beweglicher Teile	X	-	X	X
	Sicherung beweglicher Teile	-	X	X	-
	Konstruktion feststehender trennender Schutzeinrichtungen	X	-	X	X
	Konstruktion mobiler Maschinen	-	X	-	-
4.2.1.2	Rührwerke				
4.2.1.2.1	Rührer				
	Funktionsfähigkeit des Rührers	-	X	-	X
	Verhinderung des Zugangs zu gefährlichen rotierenden Teilen	X	-	X	X
4.2.1.2.2	Rührbehälter				
	Absicherung des Gefahrenbereichs zwischen absenkendem Deckel und Rührbehälter	-	X	-	-
	Vermeidung von unbeabsichtigtem Betrieb	-	X	-	-
	Schutzmaßnahmen für den Rührbehälter	X	X	-	-
	Informationen über den Betrieb von Behältern, die kein integraler Bestandteil der Maschine sind	-	-	-	X
4.2.1.3	Fasspressen				
	Führungen für die Containerpositionierung	X	-	-	X
	Absicherung des gefährlichen Bereiches zwischen Druckplatte und Behälter	-	X	-	-
	Information zum Betrieb	-	-	-	X

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Sichtprüfung Siehe Anmerkung 1	Funktionsprüfung Siehe Anmerkung 2	Messung Siehe Anmerkung 3	Prüfen von Zeichnungen / Berechnungen Siehe Anmerkung 4
4.2.1.4	Container-Handhabungssysteme				
	Absicherung des gefährlichen Bereiches von Container Handhabungs-systemen	X	X	-	-
4.2.2	Teile unter Druck				
	Festlegung des höchsten Betriebsdrucks	-	-	-	X
	Maßnahme zur Verhinderung der dauerhaften Überschreitung des höchsten Betriebsdrucks	-	X	-	X
	Maßnahme zur Verhinderung von unkontrolliertem Herausspritzen von Material aus der Maschine	-	X	-	-
	Druckstabilität	-	X	-	X
	Einrichtung zur Restdruckentlastung	X	X	-	-
4.2.2.2	Rohrleitungen, Schläuche und ihre Baugruppen				
	Schutz gegen schädliche äußere Belastungen	X	-	-	-
	Installation	X	-	-	-
	Widerstandsfähigkeit gegen Druckpulsation	-	-	-	X
	Betriebsdruck-stabilität	-	X	-	-
	Berstdruckstabilität	-	-	-	X
	Übereinstimmung mit EN ISO 4413:2010	-	-	-	X
	Übereinstimmung mit EN ISO 4414:2010	-	-	-	X
	Information zum Betrieb	-	-	-	X
	Information zu Inspektion und Wartung	-	-	-	X
4.2.2.3	Pumpen				
	Übereinstimmung mit EN 809:1998+A1:2009	-	-	-	X
	Information über das Druckentlastungs-verfahren	-	-	-	X
4.3	Elektrisch				
4.3.1	Allgemeines				
	Durchgangsprüfung der Schutzkontaktschaltung	-	-	X	-
	Sichtprüfung	X	-	-	X
	Funktionsprüfung	-	X	-	-

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Sichtprüfung Siehe Anmerkung 1	Funktionsprüfung Siehe Anmerkung 2	Messung Siehe Anmerkung 3	Prüfen von Zeichnungen / Berechnungen Siehe Anmerkung 4
	Für Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe, die Übereinstimmung mit EN 50176, EN 50050-1, EN 50348, EN 50059.	X	-	X	X
4.3.2	Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung				
	Auswahl und Installation der elektrischen Ausrüstung hinsichtlich thermischer Einflüsse und chemischem Angriff	X	-	-	X
4.4	Thermisch				
4.4.1	Heiße Oberflächen				
	Limitierung der Oberflächentemperatur	-	-	X	X
	Absichern heißer Oberflächen	X	X	X	X
	Kennzeichnung heißer Oberflächen	X	-	-	X
	Information über persönliche Schutzmaßnahmen	-	-	-	X
4.4.2	Thermische Stabilität				
	Thermische Stabilität von Maschinenkomponenten	-	-	-	X
4.4.3	Heizsystem				
	Verhinderung des automatischen Anlaufs des Heizsystems nach seinem Ausfall	-	X	-	X
	Für elektrische Heizsysteme: Übereinstimmung mit EN IEC 62395-1:2013	X	X	X	X
4.4.4	Überhitzung				
	Festlegung der höchsten Arbeitstemperatur für alle Maschinenkomponenten die bestimmungsgemäß erwärmte Flüssigkeiten verarbeiten	-	-	-	X
	Information zum Betrieb	-	-	-	X
	Installation eines Temperaturbegrenzers und dessen Verriegelung mit dem Heizsystem und Alarmen	X	X	X	X
4.5	Lärm				
	Konstruktive Maßnahmen zur Lärminderung	X	-	X	X