

DIN EN 12621



ICS 87.100

Entwurf

Einsprüche bis 2022-01-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12621:2011-07;
Ersatz für
E DIN EN 12621:2020-07

**Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12621:2021**

Machinery for supply and circulation of liquid coating materials –
Safety requirements;
German and English version prEN 12621:2021

Installations d'alimentation et de circulation de produits de revêtement liquide –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande et anglaise prEN 12621:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-11-12 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 104 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

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.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss 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 und Anhang II der EU-ATEX Richtlinie 2014/34/EU an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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 weiter detailliert;
- b) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) Anforderungen gegen mechanische Gefährdungen wurden weiter detailliert;
- d) Anforderungen gegen Ausrutschen wurden ergänzt;
- e) Anforderungen gegen Gefährdungen durch Temperatur wurden weiter detailliert;
- f) Anforderungen für thermische Stabilität und für Heizsysteme wurden ergänzt;
- g) Anforderungen gegen Gefahrstoffe wurden weiter detailliert;
- h) Anforderungen gegen Überfüllen, Leckage und Entleerung wurden ergänzt;
- i) Anforderungen für Brand und Explosion wurden weiter detailliert;
- j) Anforderungen für Explosionsschutzkategorien wurden ergänzt;
- k) Anforderungen für sicherheitsbezogene Steuerungen wurden weiter detailliert.

<i>Titel de:</i>	Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe — Sicherheitsanforderungen
<i>Titel en:</i>	Machinery for supply and circulation of liquid coating materials — Safety requirements
<i>Titel fr:</i>	Installations d'alimentation et de circulation de produits de revêtement liquide — Prescriptions de sécurité

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
4 Sicherheitsanforderungen und /oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Mechanisch	13
4.2.1 Quetschen, Einziehen oder Stoß	13
4.2.2 Maschinenteile unter Druck	14
4.2.3 Rutschen	16
4.3 Elektrisch	16
4.3.1 Allgemeines	16
4.3.2 Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	17
4.4 Temperatur	17
4.4.1 Heiße Oberflächen	17
4.4.2 Thermische Stabilität	18
4.4.3 Heizsystem	18
4.5 Lärm	18
4.6 Gefahrstoffe	19
4.6.1 Allgemeines	19
4.6.2 Gesundheit	21
4.6.3 Brand	21
4.6.4 Explosion	22
4.7 Ausfall der Energieversorgung	27
4.8 Steuerungssystem	27
5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz- / Risikominderungsmaßnahmen	27
6 Benutzerinformation	35
6.1 Allgemeines	35
6.2 Betriebsanleitung	36
6.3 Informationen für die Instandhaltung	36
6.4 Informationen zur Installation	37
6.4.1 Allgemeines	37
6.4.2 Versorgungsschläuche für Applikationsgeräte und deren Anschlüsse	37
6.4.3 Lüftung	37
6.5 Kennzeichnung	37
6.5.1 Warnhinweise	37
6.5.2 Typenschild	37
6.6 Verkaufsprospekte	38
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	39
Anhang B (informativ) Bewertung der Anwendbarkeit der Richtlinie 2014/68/EU	41
Anhang C (informativ) Relevante Flüssigkeitsgruppen nach Druckgeräte richtlinie	42

Anhang D (informativ) Energieeffizienz und Reduzierung der Umweltbelastung	43
D.1 Allgemeines	43
D.2 Maschine	43
D.2.1 Beschaffung	43
D.2.2 Produktion	43
D.2.3 Betrieb	43
D.2.4 Ende der Lebenszeit	44
Anhang E (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen	
Norm und der vorherigen Ausgabe.....	45
E.1 Allgemeines	45
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den	
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	47
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den	
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/34/EU	51
Literaturhinweise.....	54

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12621:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

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

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde weiter detailliert,
- b) Normative Verweisungen wurden aktualisiert,
- c) Anforderungen gegen mechanische Gefährdungen wurden weiter detailliert,
- d) Anforderungen gegen Ausrutschen wurden ergänzt,
- e) Anforderungen gegen Gefährdungen durch Temperatur wurden weiter detailliert,
- f) Anforderungen für thermische Stabilität und für Heizsysteme wurden ergänzt,
- g) Anforderungen gegen Gefahrstoffe wurden weiter detailliert,
- h) Anforderungen gegen Überfüllen, Leckage und Entleerung wurden ergänzt,
- i) Anforderungen für Brand und Explosion wurden weiter detailliert,
- j) Anforderungen für Explosionsschutzkategorien wurden ergänzt,
- k) Anforderungen für sicherheitsbezogene Steuerungen wurden weiter detailliert.

ANMERKUNG Tabelle E.1 listet die wesentlichen Änderungen zwischen diesem Dokument und EN 12621:2006+A1:2010 auf.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) / Verordnung(en) 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 interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

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

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

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen).

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

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

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

1 Anwendungsbereich

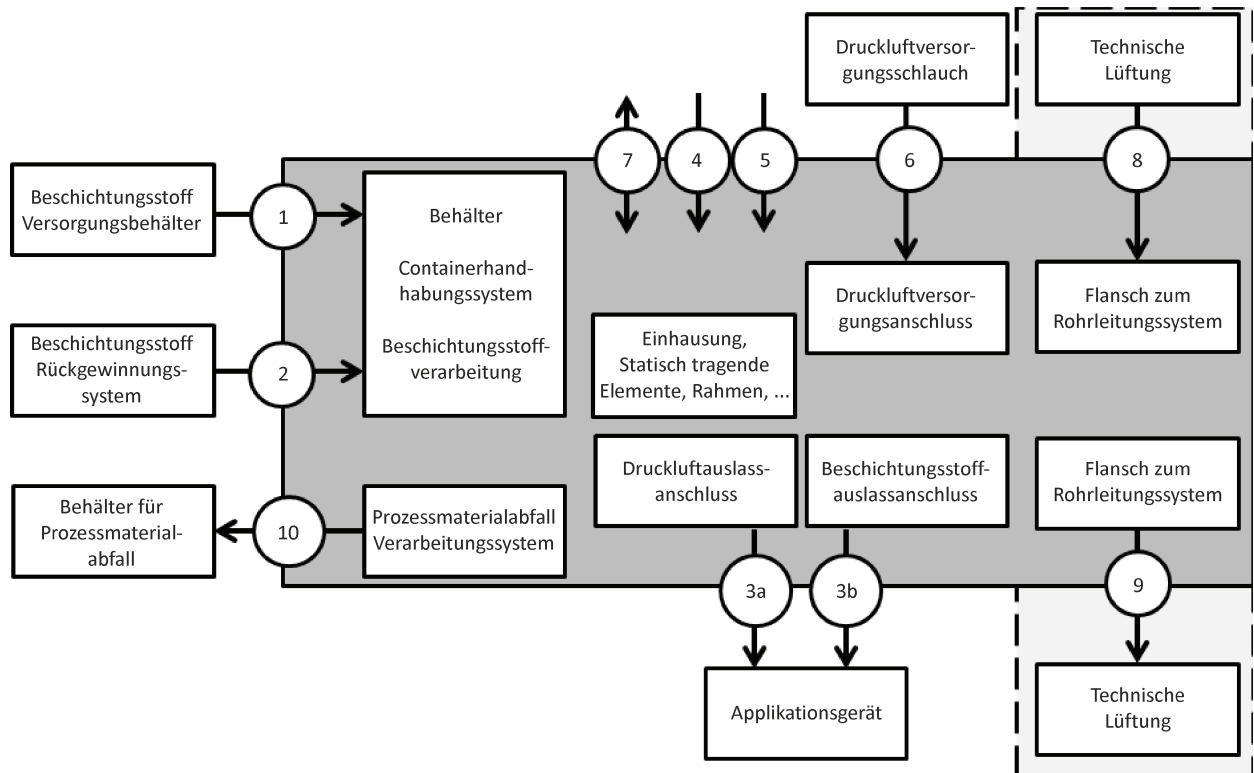
Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden.

ANMERKUNG Für zusätzliche Anforderungen an elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe siehe EN 50050-1:2013, EN 50059:2018, EN 50176:2009 oder EN 50348:2010.

Die spezifischen signifikanten Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung von Applikationsgeräten mit Lebensmitteln und pharmazeutischen Produkten werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Die Maschinen können stationär oder mobil sein.

Die Schnittstellen zwischen Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe und angeschlossenen Maschinen und Systemen sind in Abbildung 1 dargestellt, um die Grenzen der Maschinen zu definieren.



Legende



- Förder- und Umlaufanlage für flüssige Beschichtungsstoffe
- zusätzliche Teile für Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe mit eigener technischer Lüftung
- 1 Schnittstelle für die Handhabung von Behältern und Anschluss für den Einlass von Beschichtungsstoff
- 2 Anschluss für den Einlass für wiederaufbereitetes Beschichtungsstoff
- 3a Schlauchsystem für die Versorgung mit Druckluft (Schlauch und Anschlüsse)
- 3b Schlauchsystem für die Versorgung mit Beschichtungsstoff (Schlauch und Anschlüsse)
- 4 Anschluss zur elektrischen Versorgung
- 5 Anschluss für elektrostatische Hochspannungsversorgung
- 6 Anschluss für die Druckluftversorgung
- 7 Schnittstelle der Steuerung
- 8 Einlassstutzen der technischen Lüftung
- 9 Auslassstutzen der technischen Lüftung
- 10 Auslaufstutzen für Reststoffe aus dem Prozess

Bild 1 — Grenzen der Maschine

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf:

- druckbedingte Gefahren von Geräten, die höher als in Kategorie 1 der Richtlinie 2014/68/EU Artikel 13 eingestuft sind;

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

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang B für Hinweise zur Anwendung der Richtlinie 2014/68/EU.

- Maschinen für die Versorgung mit Pulverbeschichtungsstoffen;

- Maschinen für die Wiederaufarbeitung von Beschichtungsstoff;
- handgehaltene Rührwerke;
- Rührwerke mit einer elektrischen Leistung von mehr als 3 kW;
- externe Heizsysteme;
- Versorgungssysteme für CO₂ Strahlanlagen;
- Ausrüstung für die Herstellung von Beschichtungsstoffen;
- Verpackungseinheiten für Beschichtungsstoffe (Fässer, Container usw.).

Dieses Dokument gilt nicht für Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe, 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 619:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut*

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 1127-1:2019, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

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

EN 50050-1:2013, *Elektrostatische Handsprüheinrichtungen — Sicherheitsanforderungen — Teil 1: Handsprüheinrichtungen für entzündbare flüssige Beschichtungsstoffe*

EN 50059:2018, *Elektrostatische Handsprüheinrichtungen — Sicherheitsanforderungen — Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe*

EN 50176:2009, *Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen — Sicherheitsanforderungen*

EN 50348:2010, *Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen — Sicherheitsanforderungen*

EN 60079-10-1:2015, *Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-1:2015 + COR1:2015)*

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 8031:2020, *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 13855:2010, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen (ISO 13854:2017)*

EN ISO 13857:2019, *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 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*

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

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

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)*

CLC/TR 60079-32-1:2018, *Explosionsgefährdete Bereiche Elektrostatische Gefährdungen, Leitfaden*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Maschinen

System zur Versorgung und/oder Zirkulation von flüssigen Beschichtungsstoffen, das aus Maschinen und Elementen bestehen kann, wie z. B.:

- Pumpen (z. B. zur Verarbeitung, Versorgung, Zirkulation);
- Folgeplattenstationen/Fasspressen, Hebevorrichtungen und Behälterhandhabungssysteme, wenn diese fester Bestandteil der Maschine sind;
- Dosier- und Mischanlagen (z. B. für Mehrkomponenten-Beschichtungsstoffe);
- Druckbeaufschlagte und drucklose Behälter;
- Rohre, Schläuche und deren Baugruppen;
- Kupplungen, Ventile, Druckregler;
- Rührwerke;
- Filter;
- Pulsationsdämpfer;
- Steuerungen;
- Technische Lüftungssysteme (für eingehauste Maschinen);
- Potentialtrennsystem für Maschinen unter Hochspannung;
- Messgeräte;
- Geräte zum Erhitzen und/oder Kühlen der Beschichtungsstoffe

3.2

mobile Maschinen

Maschinen, die an verschiedene Einsatzorte bewegt werden können

3.3

Beschichtungsstoff

flüssiges Produkt, das, wenn es auf ein Substrat aufgebracht wird, eine Schicht mit schützenden, dekorativen und/oder anderen spezifischen Eigenschaften bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Beschichtungsstoffe bestehen im Allgemeinen aus Bindemitteln, Pigmenten, Farbstoffen, Füllstoffen und anderen Zusätzen. Flüssige Beschichtungsstoffe können darüber hinaus noch organische Lösemittel und/oder Wasser enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beschichtungsstoffe sind z. B.: Farben, Lacke, Anstrichstoffe, Tränkmittel, Spachtelmassen, Füllstoffe, Imprägniermittel, Schallschluck- und Brandschutzmittel, Beizen, Polituren, Klebstoffe sowie Dichtstoffe.

3.4

maximaler Betriebsdruck

maximal zulässiger statischer oder dynamischer hydraulischer Druck, wie durch den Hersteller festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für einzelne Maschinenelemente/-teile können individuelle Höchstwerte für den Betriebsdruck gelten.

3.5

maximale Betriebstemperatur

maximal zulässige Temperatur der Maschinenelemente, wie durch den Hersteller festgelegt

3.6

erhöhte Dichtheit

Nichtvorhandensein von Leckagen, wenn aufgrund der Konstruktion und Wartungsmaßnahmen jegliche Dichtheitsprüfungen oder Dichtheitsüberwachungen, die für die Anwendung geeignet sind, während des Normalbetriebs und erwarteten Funktionsstörungen keine gefährlichen Leckagen zeigen

[QUELLE: EN 1127-1:2019, 3.2]

3.7

Normale Dichtheit

Nichtvorhandensein von Leckagen, wenn jegliche Dichtheitsprüfungen oder Dichtheitsüberwachungen, die für die Anwendung geeignet sind, während des Normalbetriebs keine gefährlichen Leckagen zeigen

[QUELLE: EN 1127-1:2019, 3.1]

3.8

Rührwerk

Vorrichtung zum Mischen und Aufbereiten von Beschichtungsstoff bestehend aus

- Rührer,
 - Welle,
 - Antrieb
- und optional
- Deckel,

- Hebevorrichtung,
- Pumpe,
- Sensoren

3.9

Behälterhandhabungssystem

Handhabungssystem für Beschichtungsstoffbehälter, das integraler Bestandteil der Maschine ist

3.10

Behälter

druckbeaufschlagter oder druckloser Prozessbehälter für flüssigen Beschichtungsstoff, der Teil der Maschine ist

3.11

Container

Behältnis für flüssigen Beschichtungsstoff, das nicht Teil der Maschine ist

3.12

zugängliche Einhausung

Einhausung, bei der die Anwesenheit von Personen im Inneren der Einhausung während des normalen Betriebs vorgesehen ist

3.13

Folgeplattenstation / Fasspresse

feststehende Maschine zur Entnahme von Beschichtungsstoff aus einem oben offenen Container

3.14

Technische Lüftung

Lüftung, bestehend aus Abluftanlage und Zuluftöffnungen oder Luftversorgung

3.15

eingehauste Maschinen

Maschinen, die in einer weitgehend geschlossenen Einhausung installiert sind

3.16

nicht-ingehauste Maschinen

Maschinen, die nicht in einer Einhausung installiert sind

3.17

T_{Flüssig}

Temperatur einer Flüssigkeit (z. B. Beschichtungsmaterial, Reinigungsflüssigkeit)

3.18

T_{FP}

Flammpunkttemperatur einer Flüssigkeit

4 Sicherheitsanforderungen und /oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Gefahrenminderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Darüber hinaus müssen Maschinen nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert werden, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

4.2 Mechanisch

4.2.1 Quetschen, Einziehen oder Stoß

4.2.1.1 Allgemeines

Bewegliche Teile der Maschine müssen konstruiert und abgesichert sein gemäß EN ISO 13857:2019, EN ISO 13854:2019, EN 809:1998+A1:2009, EN 842:1996+A1:2008, ISO 3864-1:2011 und EN ISO 14120:2015.

Feststehende Schutzeinrichtungen müssen durch Systeme befestigt sein, die nur mit Werkzeugen geöffnet oder entfernt werden können. Ihre Befestigungssysteme müssen an den Schutzeinrichtungen oder an der Maschine verbleiben, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden. Nach Möglichkeit sind diese Schutzeinrichtungen so zu konstruieren, dass sie nur mit ihrem Befestigungssystem in ihrer Position verbleiben können.

Für mobile Maschinen muss durch konstruktive und bauliche Gestaltung vermieden sein, dass sie

- bei Neigung von bis zu 10° umkippen;
- sich während des Betriebs unbeabsichtigt bewegen, z. B. durch Bremsen für die Räder oder eine Vorrichtung zum Zurückziehen der Räder vom Boden.

4.2.1.2 Rührwerke

4.2.1.2.1 Rührer

Rührer dürfen nur funktionsfähig sein, wenn sie mit einer Schutzeinrichtung versehen sind und sich in Betriebsposition im Inneren des Behälters oder Containers befinden.

Das Vorhandensein des Behälters oder Containers in der Betriebsposition muss überwacht werden.

Öffnungen für die Sichtkontrolle oder für das Nachfüllen müssen gesichert sein mit

- festen Schutzeinrichtungen
- oder
- beweglichen Schutzeinrichtungen, die mit der gefährlichen Bewegung verriegelt sind.

4.2.1.2.2 Kraftbetriebene bewegliche Deckel

Bei kraftbetriebenen beweglichen Deckeln von Behältern oder Containern muss der Gefahrenbereich zwischen dem absenkenden Deckel und dem Behälter- oder Containerrand abgesichert werden durch entweder

- eine Schutzeinrichtung gemäß EN ISO 14120:2015, die mit der gefährlichen Bewegung verriegelt ist
- oder
- eine Zweihandsteuerung nach EN ISO 13851:2019
- oder

- eine Totmannschaltung, die in einem Abstand von mindestens 2,5 m zum Gefahrenbereich angeordnet ist.

Siehe 4.8 für Anforderungen an Steuerungen.

Unbeabsichtigte Rotation von Rührbehältern oder Containern muss konstruktiv oder durch eine Arretierung verhindert werden.

Siehe Abschnitt 6.2 für Anweisungen für den Betrieb mit Containern, die nicht fester Bestandteil der Maschine sind.

4.2.1.3 Folgeplattenstationen / Fasspressen

Folgeplattenstationen / Fasspressen müssen mit Führungen für die Positionierung von Behältern und Containern ausgestattet sein.

Der Gefahrenbereich zwischen der Folgeplatte und dem Behälter oder Container muss abgesichert sein durch entweder

- eine Schutzeinrichtung gemäß EN ISO 14120:2015, die mit der gefährlichen Bewegung verriegelt ist
der
- eine Zweihandsteuerung nach EN ISO 13851:2019 und deren Positionierung nach EN ISO 13855:2010 in Kombination mit allen folgenden Maßnahmen:
 - Der Produktionsmodus darf nur aktiviert werden können, wenn die Folgeplatte in den Behälter oder den Container eingeführt ist;
 - Vorrichtungen (z. B. gesteuerte Rückschlagventile) zur Vermeidung einer gefährlichen Bewegung der Folgeplatte bei Druckverlust;
 - Der Luftdruck für die Fassentleerung muss auf 0,75 bar begrenzt sein (z. B. durch ein Überdruckventil).

Siehe 4.8 für Anforderungen an Steuerungen.

Siehe Abschnitt 6.2 für Anweisungen, die für den Betrieb gegeben werden müssen.

4.2.1.4 Containerhandhabungssysteme

Containerhandhabungssysteme müssen nach EN 619:2002+A1:2010 ausgelegt sein.

4.2.2 Maschinenteile unter Druck

4.2.2.1 Allgemeines

Der maximale Betriebsdruck der Maschine muss festgelegt sein.

Wenn der maximale Betriebsdruck überschritten werden kann, müssen Druckbegrenzungseinrichtungen (z. B. Überdruckventil, Berstscheibe) eingebaut werden. Druckbegrenzungseinrichtungen, die verunreinigt werden können, müssen auch bei Verunreinigung, z. B. mit Beschichtungsstoff, ihre Funktion aufrechterhalten.

Ein unkontrollierter Austritt von Stoffen aus der Maschine (z. B. durch Leckagen oder Versagen von Elementen/Bauteilen) ist durch Konstruktion und Auslegung der Elemente/Bauteile zu vermeiden. Jedes Element muss bis zu dem in Tabelle 1 definierten spezifischen Berstdruck stabil sein.

Die Maschine muss mit einer Einrichtung zum Ablassen des Restdrucks (z. B. einem Ventil mit Anschluss an einen Behälter) ausgestattet sein. Restdruckentlastungseinrichtungen, die verunreinigt werden können, müssen ihre Funktion auch bei Verunreinigung, z. B. mit Beschichtungsmaterial, aufrechterhalten. Eine Druckentlastung durch Abklemmen von Rohren, Schläuchen und deren Baugruppen ist keine geeignete Maßnahme.

ANMERKUNG Dichtungen können je nach Konstruktion und Funktion undicht werden.

4.2.2.2 Rohre, Schläuche und ihre Baugruppen

Rohre, Schläuche und ihre Baugruppen müssen

- ausreichend gegen schädliche äußere Einflüsse (z. B. mechanische Beschädigung durch Abrieb) geschützt sein;
- in geeigneter Weise verlegt sein, um die äußere Beanspruchung zu minimieren (z. B. ausreichender Radius, Länge);
- widerstandsfähig gegen Druckpulsation sein.

Rohre, Schläuche und deren Baugruppen müssen den Anforderungen der Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Mindestberstdrücke für Rohre, Schläuche und ihre Baugruppen

Maximaler Betriebsdruck P	Mindestberstdruck			
	Rohre	Schläuche und ihre Baugruppen, die keiner äußeren Beanspruchung durch Verdrehung, Reibung oder Dehnung ausgesetzt sind	Schläuche und ihre Baugruppen, die äußerer Beanspruchung durch Verdrehung, Reibung oder Dehnung ausgesetzt sind	
			Versorgungsschläuche und deren Baugruppen für automatische Applikationsgeräte und Schläuche von Robotern die innenliegend installiert sind	Versorgungsschläuche und deren Baugruppen für manuelle Applikationsgeräte
P < 375 bar	Das 2-fache des maximalen Betriebsdrucks		Das 3-fache des maximalen Betriebsdrucks	Das 4-fache des maximalen Betriebsdrucks
375 bar ≤ P ≤ 750 bar			Das 3-fache des maximalen Betriebsdrucks, aber nicht mehr als 1 500 bar	1 500 bar
P > 750 bar			Das 2-fache des maximalen Betriebsdrucks	

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

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

Zu Anforderungen an die thermische Stabilität siehe 4.4.2.

Zur Bedienungsanleitung siehe 6.2.

Für Anweisungen 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 versorgungsseitig installiert werden.

Die Vorgehensweise zur Druckentlastung muss in der Benutzerinformation beschrieben sein, siehe 6.2 und 6.3.

4.2.3 Rutschen

Die Bildung von Pfützen durch Verschütten von Beschichtungsmaterial in Arbeitsbereichen ist zu vermeiden.

Leckagen von Flüssigkeiten aus dem Materialversorgungssystem sind zu minimieren. Anforderungen an die Dichtheit gibt 4.6.1.2.

Bodenroste, Plattformen, Stufen und andere Laufstege, die Teil der Maschine sind, müssen gemäß EN ISO 14122-2:2016, EN ISO 14122-3:2016, EN ISO 14122-4:2016 gestaltet sein. Wenn der Boden aus abnehmbaren Elementen besteht

- muss jede gefährliche horizontale Bewegung dieser Elemente verhindert werden, z. B. durch Befestigungen und/oder Rahmen;
- muss es möglich sein, die Befestigungen zu inspizieren, um Korrosion oder eine gefährliche Lockerung oder Positionsveränderung der Klammern zu erkennen.

Die Benutzerinformationen müssen Informationen enthalten über

- rutschhemmende Bodengestaltung in den Arbeitsbereichen rund um die Maschine (siehe 6.4.1),
- Bereitstellung von Rückhaltevolumen (siehe 6.4.1),

ANMERKUNG Anforderungen an Rückhalteeinrichtungen können nationalen Vorschriften unterliegen.

- Handhabung von Beschichtungsstoffen (siehe 6.2),
- Reinigung und Wartung (siehe 6.2 und 6.3).

4.3 Elektrisch

4.3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt behandelt die Anforderungen an die elektrische Sicherheit für Personen. 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.

ANMERKUNG Zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen siehe weitere Informationen in EN IEC 60079-0:2018 und 4.6.4.4.

Für elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe muss EN 50176:2009, EN 50050-1:2013, EN 50348:2010 oder EN 50059:2018 angewendet werden.

4.3.2 Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung

Die elektrischen Betriebsmittel müssen so ausgewählt und installiert werden, dass sie nicht beschädigt werden durch:

- Temperatureinflüsse durch Wärmeleitung oder Konvektion;
- Kontakt mit heißen Teilen, Tropfen oder geschmolzenen Partikeln der zu verarbeitenden Stoffe;
- chemische Angriffe durch Stoffe, die freigesetzt oder verarbeitet werden, z. B. Lösungsmittel und andere aggressive Flüssigkeiten.

4.4 Temperatur

4.4.1 Heiße Oberflächen

Verbrennungen durch unbeabsichtigtes Berühren von heißen Oberflächen können auftreten, wenn (z. B. bei der Verarbeitung von Schmelzklebstoffen oder hochviskosen Beschichtungsstoffen) folgende maximale Arbeitstemperaturen überschritten werden

- 58 °C bei glatten Metalloberflächen (z. B. an Pumpen, Platten, Heizungen, Motoren, beheizten Behältern, beheizten Rohren);
- 76 °C für glatte Kunststoffoberflächen (z. B. an beheizten Kunststoffrohren).

Die folgenden Maßnahmen müssen zum Schutz vor Verbrennungen getroffen werden:

- Senkung der Oberflächentemperatur (z. B. durch den Einbau eines Motors mit Leistungsreserve). Eine Verringerung der Oberflächentemperatur ist nicht möglich bei Maschinenteilen, die durch die Arbeitstemperatur der Materialversorgung erhitzt werden;
- Isolierung von beheizten Behältern und beheizten Rohren;
- Schutzeinrichtungen, die den Zugang zu Pumpen, Heizungen, Motoren und beheizten Rohren beschränken;
- Vergrößerung des Abstands zwischen Maschinenteilen, die absichtlich berührt werden, und heißen Oberflächen von Heizgeräten und beheizten Rohren.

Die maximale Oberflächentemperatur von Maschinenteilen, die wiederholt oder ständig berührt werden (z. B. Materialversorgungsschläuche), muss 43 °C oder weniger betragen.

Es sind Warnschilder anzubringen, die vor heißen Oberflächen warnen.

In der Betriebsanleitung müssen Informationen geben werden zu

- Einweisung und Schulung des Bedienungs- und Wartungspersonals;
- Maschinenteilen mit heißen Oberflächen;
- erforderliche persönliche Schutzausrüstung (z. B. Wärmeschutzhandschuhe).

ANMERKUNG EN 13732-1:2008 stellt Informationen über die Bewertung von und Maßnahmen gegen heiße Oberflächen bereit.

4.4.2 Thermische Stabilität

Maschinenelemente (z. B. Schläuche und ihre Baugruppen, Armaturen, Dichtungen) sind entsprechend der maximalen Betriebstemperatur zu konstruieren und/oder auszuwählen.

4.4.3 Heizsystem

Das Heizsystem darf nach einem Ausfall des Heizsystems nicht automatisch wieder anlaufen.

Elektrische Heizgeräte müssen EN 62395 1:2013 entsprechen.

Siehe 4.6.4.4.5 für Anforderungen gegen Zündquellen durch heiße Oberflächen.

Die Heiztemperatur muss überwacht werden. Die Überschreitung der maximalen Betriebstemperatur muss durch Temperaturbegrenzungseinrichtungen vermieden werden, die an allen mit einem Heizsystem ausgestatteten Maschinenelementen/-teilen installiert sind.

ANMERKUNG Verschiedene Maschinenelemente/-teile können unterschiedliche maximale Betriebstemperaturen haben.

Bei Überschreiten der maximalen Betriebstemperatur muss das Heizsystem abgeschaltet werden und es müssen optische und/oder akustische Alarmer ausgelöst werden.

Siehe 4.8 für Anforderungen an Steuerungen.

Eine Temperaturbegrenzungseinrichtung ist nicht erforderlich, wenn das Heizgerät selbst bei Fehlfunktion die Maschinenelemente/-teile nicht über ihre maximale Betriebstemperatur hinaus erwärmen kann.

4.5 Lärm

Die Maschine ist so zu konstruieren und zu bauen, dass die von der Luftschallemission ausgehenden Risiken unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der Verfügbarkeit von Lärminderungsmaßnahmen, insbesondere an der Quelle, auf das niedrigste Niveau reduziert werden.

Die Erzeugung und Emission von Luftschall durch die Maschine muss so weit wie möglich reduziert werden durch

- Maschinenteile mit geringer Geräuschemission,
- Vermeidung von Kraftschwankungen (z. B. Wahl des Pumpentyps),
- Schwingungsdämpfung oder elastische Lagerung bei Membranpumpen und Kolbenpumpen,
- Schalldämpfer für pneumatische Maschinenteile (z. B. Ventile an Handhabungseinrichtungen, Rührwerke und Motoren).

Wird der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel durch die vorgenannten Maßnahmen nicht auf Werte unter 80 dB gesenkt, müssen entweder für die gesamte Maschine oder für die relevanten Teile Schallschutzhauben installiert werden. Der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel außerhalb der Hauben sollte unter 80 dB liegen.

ANMERKUNG 1 Nach dem derzeitigen Stand der Technik können Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsmittel so konstruiert werden, dass der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel, gemessen nach der in EN 14462:2015, A.6.2, beschriebenen Geräuschprüfmethode 78 dB nicht überschreitet.

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

ANMERKUNG 2 EN ISO 11688-2:2000 enthält Informationen über Mechanismen der Geräuschentwicklung an Maschinen.

Die Geräuschemissionen der Maschine müssen nach EN 14462:2015 ermittelt werden.

4.6 Gefahrstoffe

4.6.1 Allgemeines

4.6.1.1 Überfüllen

Bei automatischer Befüllung muss eine Überfüllung der Behälter verhindert werden. Der maximale Füllstand muss überwacht werden. Bei Erreichen des maximalen Füllstandes muss die Befüllung gestoppt werden. Anforderungen an sicherheitsbezogene Steuerungen werden in 4.8 gegeben.

4.6.1.2 Leckage

Leckagen von gefährlichen Flüssigkeiten sind zu minimieren, z. B. durch

- Dichtheit der flüssigkeitsgefüllten Teile der Maschine;
- druckfeste Konstruktion der mit Flüssigkeit gefüllten, unter Druck stehenden Maschinenteile;
- ausgewiesene Druckentlastungsstellen.

Schläuche und ihre Baugruppen müssen gegen chemische Angriffe (z. B. Ozon, Lösungsmittel) beständig sein.

Maschinenelemente/-teile mit erhöhter Dichtheit sind z. B.:

- Rohrleitungen,
- Anschlüsse mit Abdichtung des Spindeldurchgangs durch einen Faltenbalg und eine Sicherheitsstopfbuchse.

Verbindungen für Rohre, Schläuche und deren Baugruppen mit erhöhter Dichtheit sind z.B.:

- feste 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, soweit sie nicht wechselnden thermischen Belastungen ($\Delta T > 100 \text{ K}$) ausgesetzt sind.

Maschinenelemente/Teile mit normaler Dichtheit sind z. B.:

- nicht regelmäßig gewartete dynamische Dichtungen nach außen, z. B. bei Zahnrادpumpen,
- direkt aneinander liegende Flansche (ohne Zwischendichtung),
- lösbare Verbindungen, die bei normalem Betrieb regelmäßig gelöst werden.

Alle Maschinenteile, an denen Leckagen auftreten können, müssen leicht zugänglich sein. Leckagen müssen erkennbar sein (z. B. durch Überwachung von Lösungsmitteldämpfen oder Flüssigkeiten oder durch Sichtkontrolle).

Wenn Maschinenelemente/-teile mit normaler Dichtheit regelmäßig gewartet und überwacht werden, werden sie als Maschinenelemente/-teile mit erhöhter Dichtheit betrachtet.

Verbindungen zwischen Maschinenelementen/-teilen müssen entsprechend der zu erwartenden mechanischen Beanspruchung (z. B. Schwingungen) ausgewählt und installiert werden und die Übertragung gefährlicher Schwingungen vermeiden.

Alle Maschinenelemente/-teile müssen entsprechend der zu erwartenden thermischen Belastung einschließlich der thermischen Wechselbeanspruchung ausgewählt und installiert werden.

In den Benutzerinformationen sind Informationen zu geben über

- die Bereitstellung von Rückhalteeinrichtungen (siehe 6.4.1),

ANMERKUNG Anforderungen an Rückhalteeinrichtungen können nationalen Vorschriften unterliegen.

- Handhabung von Beschichtungsstoffen (siehe 6.2).

4.6.1.3 Entleeren

Die Maschine muss so konstruiert und gebaut sein, dass alle Maschinenteile, die Gefahrstoffe enthalten, sicher entleert werden können.

Entleerungsstellen müssen gekennzeichnet sein.

Das Entleerungsverfahren muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

4.6.1.4 Lüftung

Die Bildung einer Atmosphäre mit Beschichtungsstoffdämpfen in gefährlicher Konzentration in der Umgebung der Maschine muss durch eine Risikobewertung beurteilt werden, bei der Folgendes zu berücksichtigen ist

- die Eigenschaften des Beschichtungsmaterials (z. B. Flammpunkt, Toxizität)
- die beabsichtigte Verwendung, d. h. die Vorgehensweise beim Farbwechsel;
- die erwartete Leckagerate aller relevanten Maschinenelemente/-teile;
- die Umgebung der Maschine (z. B. außerhalb von Gebäuden, geräumige Produktionsumgebung mit natürlicher Belüftung).

Wenn diese Gefährdung nicht durch Maßnahmen nach 4.6.1.1. vermieden werden kann, müssen

- Maschinen, die Flüssigkeiten mit einer Temperatur von weniger als 15 K unter ihrem Flammpunkt verarbeiten, mit einer Einhausung mit technischer Lüftung ausgestattet sein, die einen mindestens 5-fachen Luftaustausch pro Stunde gewährleistet;
- Maschinen, die gesundheitsgefährdende Stoffe verarbeiten, mit einer technischen Lüftung ausgestattet sein. Die Absaugung muss in der Nähe der Freisetzungsquellen wirksam sein. Eine technische Lüftung ist nicht erforderlich, wenn die Überschreitung der Expositionsgrenzwerte unter allen Bedingungen vermieden wird.

ANMERKUNG Expositionsgrenzwerte und Anforderungen an Emissionen in die Umwelt unterliegen nationalen Vorschriften.

Die Leistung der technischen Lüftung muss überwacht werden. Bei unzureichender Leistung der technischen Lüftung muss ein optischer und akustischer Alarm ausgelöst werden. Siehe 4.8 für Anforderungen an Steuerungen.

Die Abluft der technischen Lüftung darf nicht in Arbeitsbereiche eingeleitet werden.

Siehe 6.4.3 für Anweisungen die für die Installation von nicht gekapselten Maschinen zu geben sind.

4.6.2 Gesundheit

Der Hersteller muss in den Benutzerinformationen

- Anweisungen für sichere Arbeitsverfahren (siehe 6.2);
- Angaben zur erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung, zur Vermeidung des Kontakts mit und des Einatmens von gesundheitsgefährdenden Stoffen (siehe 6.2)

geben.

ANMERKUNG Expositionsgrenzwerte unterliegen nationalen Vorschriften.

4.6.3 Brand

4.6.3.1 Auslegung und Konstruktion

Die Brandlast der Maschine muss durch Auslegung und Konstruktion minimiert werden.

Statisch tragende Elemente (z. B. Rahmen) von für den Bediener zugänglichen Einhausungen müssen:

- nicht-brennbar sein;

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

- die strukturelle Stabilität für die Zeit aufrechterhalten, die für die Flucht im Brandfall erforderlich ist. Die Abschätzung der Fluchtdauer muss sich auf den vorhersehbaren ungünstigsten Fall beziehen.

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

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

ANMERKUNG 3 Prozesselemente (z. B. Rohre, Schläuche) bestehen in der Regel aus Kunststoff.

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass Reinigung erleichtert und die Ansammlung von Beschichtungsrückständen verhindert wird.

Siehe 6.2 für erforderliche Anweisungen zum Betrieb.

Siehe 6.3 für erforderliche Anweisungen zur Instandhaltung.

4.6.3.2 Branderkennung und -löschung

EN ISO 19353:2019 ist anzuwenden.

ANMERKUNG Der Einsatz von Handfeuerlöschern unterliegt nationalen Vorschriften für den Arbeitsschutz.

4.6.4 Explosion

4.6.4.1 Allgemeines

Alle elektrischen und nichtelektrischen Geräte, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, müssen nach guter Ingenieurspraxis konstruiert und gebaut sein und einer der in EN IEC 60079-0:2018 und/oder EN ISO 80079-36:2016 aufgeführten spezifischen Zündschutzarten entsprechen und ein angemessenes Geräteschutzniveau gemäß der Kategorie erfüllen.

4.6.4.2 Temperatur von Flüssigkeiten

Die erwartete Flüssigkeitstemperatur ($T_{\text{Flüssig}}$) der verarbeiteten Flüssigkeiten ist zu bewerten. Der Energieeintrag, durch z. B. den Rührvorgang, den Durchfluss durch die Rohrleitungen, die Umgebungstemperatur und andere potenzielle Quellen, ist zu berücksichtigen.

Die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Flüssigkeiten, die in der Maschine verarbeitet werden dürfen, müssen in der Benutzerinformation angegeben werden.

4.6.4.3 Explosionsgefährdete Atmosphäre

Die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre ist zu vermeiden durch

- Vermeidung von Leckagen brennbarer Flüssigkeiten und Gase (siehe 4.6.1.1)
- Belüftung (siehe Abschnitt 4.6.1.3).

4.6.4.4 Zündquellen

4.6.4.4.1 Allgemeines

Siehe Tabelle 3 für geforderte Explosionsschutzkategorien.

Es muss eine Zündgefahrenbewertung gemäß EN 1127-1:2019 und EN ISO 80079-36:2016 durchgeführt werden.

Es sind Angaben zu den Bereichen zu machen, in denen Zündschutz erforderlich ist.

4.6.4.4.2 Mechanisch

Nichtelektrische Geräte müssen die Anforderungen von EN ISO 80079-36:2016 erfüllen.

Kontakt zwischen dem Rührwerk und angrenzenden mechanischen Teilen (z. B. Behälterwand, Saugrohr, Halterung) ist zu vermeiden.

Rührer müssen entweder für den Durchtrittsbetrieb geeignet sein oder der Durchtritt des Rührflügels muss vermieden werden. Geeignete Maßnahmen gegen den Durchtritt des Rührflügels sind z. B.

- die Überwachung des Mindestfüllstandes,
- die Positionierung der Auslassöffnung oberhalb des Rührflügels.

4.6.4.4.3 Elektrisch

Elektrische Geräte müssen die Anforderungen von EN IEC 60079-0:2018 erfüllen.

Elektrische Begleitheizungen, sofern vorhanden, müssen den Anforderungen der EN 60079-30-1:2017 entsprechen.

4.6.4.4.4 Elektrostatisch

4.6.4.4.4.1 Nicht-elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe

4.6.4.4.4.1.1 Allgemeines

Unbeabsichtigte Aufladung der Maschine und des Beschichtungsstoffs müssen durch Konstruktion und Bau der Maschine vermieden werden (siehe EN ISO 80079-36:2016).

Maschinenelemente/-teile, die starken Aufladungsvorgängen ausgesetzt sind, müssen aus leitfähigem und/oder ableitfähigem Material gemäß CLC/TR 60079-32-1:2018 hergestellt sein.

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

ANMERKUNG 2 CLC/TR 60079-32-1:2018 gibt Informationen zu den Begriffen „leitend“, „ableitend“ und „isolierend“.

4.6.4.4.4.1.2 Isolierende Maschinenelemente/-teile

Alle isolierenden Maschinenelemente/-teile müssen eine übertragene Ladung von ≤ 90 nC haben (siehe EN ISO 80079 36:2016).

ANMERKUNG Siehe “Transferred charge of brush discharges in explosive gas atmospheres - a verification of the ignition threshold limits, J. Electrostat. 69 (2011) 200-205.” für weitere Information.

Für das Spülen oder Entleeren von isolierenden Versorgungsleitungen/-schläuchen für Beschichtungsstoffe, bei dem Flüssigkeits-Gas-Gemische erzeugt werden,

- müssen die Spül- oder Entleerungszyklen auf 30 Sekunden begrenzt sein;
- muss eine Pause ohne Spül- oder Entleerungsvorgang für mindestens 10 Sekunden eingehalten werden, bevor ein unmittelbar folgender Spül- oder Entleerungszyklus eingeleitet wird.

Siehe 4.8 für Anforderungen an Steuerungen.

Spezifische Anforderungen an Materialversorgungsschläuche und deren Baugruppen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 — Spezifische Anforderungen für isolierende Materialversorgungsschläuche

		Außendurchmesser des Schlauchs	
		≤ 15 mm	> 15 mm
Materialflussgeschwindigkeit	≤ 1 m/s	Keine	Keine
	> 1 m/s	Keine	Übertragene Ladung ≤ 90 nC

4.6.4.4.1.3 Leitfähige und/oder ableitfähige Maschinenelemente/-teile

Alle Maschinenelemente/-teile, mit Ausnahme der Materialversorgungsschläuche, müssen entweder

- einen Widerstand gegen einen Erdungspunkt von $\leq 1 \text{ M}\Omega$
- oder
- eine übertragene Ladung von $\leq 60 \text{ nC}$, siehe CLC/TR 60079-32-1:2018, 6.3.9, Tabelle 4, haben.

Materialversorgungsschläuche müssen entweder

- einen Widerstand gegen einen Erdungspunkt von $\leq 100 \text{ M}\Omega$
- oder
- eine übertragene Ladung von $\leq 60 \text{ nC}$, siehe CLC/TR 60079-32-1:2018, 6.3.9, Tabelle 4, haben.

Innere Teile von Materialversorgungsschläuchen können aus isolierendem Material (z. B. PTFE) bestehen.

Der Durchgangswiderstand von Materialversorgungsschläuchen und deren Baugruppen darf $100 \text{ M}\Omega$, siehe EN ISO 8031:2020, nicht überschreiten.

ANMERKUNG Ein Materialversorgungsschlauch kann für die Erdung von Applikationsgeräten nach prEN 1953:2021 unter Beachtung der vorgenannten Anforderungen verwendet werden.

4.6.4.4.2 Elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe

Elektrostatische Zündquellen an elektrostatischen Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe müssen durch die Anforderungen von EN 50176:2009, EN 50050-1:2013, EN 50348:2010, EN 50059:2018 vermieden werden.

4.6.4.4.5 Temperatur

Entzündung durch heiße Oberflächen muss durch Konstruktion und Ausführung vermieden werden.

Die maximalen Oberflächentemperaturen sowohl der Innen- als auch der Außenseite von Maschinenelementen/-teilen, die mit explosionsfähiger Atmosphäre in Berührung kommen können (z. B. Lager, Dichtungen, Heizeinrichtungen), sind gemäß EN 80079-36:2016 zu bestimmen.

4.6.4.5 Explosionsschutzkategorien

Basierend auf der Bewertung für die Kontrolle und Klassifizierung von gefährlichen Bereichen für Gase und Dämpfe durch den Einsatz von Belüftung gemäß EN 60079-10-1:2015, gibt Tabelle 5 Informationen über die geforderten Explosionsschutzkategorien gemäß EN 1127-1:2019. Tabelle 5 setzt die Explosionsschutzkategorie von Geräten mit der Temperatur ($T_{\text{Flüssig}}$) und dem Flammpunkt (TFP) der verarbeiteten Flüssigkeit in Beziehung.

ANMERKUNG Die Publikation "The lower explosion point - a good measure for explosion prevention: Experiment and calculation for pure compounds and some mixtures, Journal of Loss Prevention in the Process Industries 20 (2007) 536-540" weist darauf hin, dass explosive Gemische auch bei Temperaturen unterhalb des Flammpunktes existieren können. Der Unterschied zwischen dem Flammpunkt und dem unteren Explosionspunkt kann bis zu 15 K betragen. Folglich kann ein industrieller Prozess, der sogar einige Kelvin unterhalb des Flammpunktes abläuft, in einer explosiven Dampf/Luft-Atmosphäre betrieben werden.

Tabelle 3 — Explosionsschutzkategorien der Geräte in Abhängigkeit von der Temperatur ($T_{\text{Flüssig}}$) und dem Flammpunkt (TFP) der verarbeiteten Flüssigkeit

Gerät	Betroffener Bereich	$T_{\text{Flüssig}} < T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ dauerhaft	$T_{\text{Flüssig}} > T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ gelegentlich	$T_{\text{Flüssig}} \geq T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ dauerhaft
Behälter mit und ohne Rührwerk	Innen	-	2G	1G
Maschinenelemente/-teile mit erhöhter Dichtheit	Außen	-	-	-
Maschinenelemente/-teile mit normaler Dichtheit	Außen	-	3G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil	2G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil — 3G — im Ablauf / Sumpf
Maschinenelemente/-teile ohne Dichtheit Drucklose Behälter, die zum Produktwechsel oder zur Reinigung geöffnet werden müssen	Außen mit technischer Lüftung	-	2G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 0,5 m bis 1 m Abstand um das Maschinenelement/-teil — im Ablauf / Sumpf	2G — bis zu 1 m Abstand um das Maschinenelement/-teil — bis zu 1 m über Boden — im Ablauf / Sumpf 3G — von 1 m bis 2 m Abstand um das Maschinenelement/-teil

Gerät	Betroffener Bereich	$T_{\text{Flüssig}} < T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ dauerhaft	$T_{\text{Flüssig}} > T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ gelegentlich	$T_{\text{Flüssig}} \geq T_{\text{FP}} - 15\text{K}$ dauerhaft
	Außen mit natürlicher Lüftung	-	2G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 0,5 m bis 1,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil — im Ablauf / Sumpf	Nicht zulässig (siehe 4.6.1.3)
Druckbehälter Druckentlastung vor dem Öffnen	Außen mit technischer Lüftung	-	2G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 0,5 m bis 1 m Abstand um das Maschinenelement/-teil in Richtung der Druckentlastung	2G — bis zu 1 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 1 m bis 3 m Abstand um das Maschinenelement/-teil in Richtung der Druckentlastung
	Außen mit natürlicher Lüftung	-	2G — bis zu 0,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 0,5 m bis 1,5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil in Richtung der Druckentlastung	2G — bis zu 1 m Abstand um das Maschinenelement/-teil 3G — von 1 m bis 5 m Abstand um das Maschinenelement/-teil in Richtung der Druckentlastung
Druckbehälter ohne Befüllungsöffnung und mit Druckentlastung in einen sicheren Bereich	Außen	-	-	-

4.7 Ausfall der Energieversorgung

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

4.8 Steuerungssystem

Sicherheitsbezogene Steuerungen müssen nach EN ISO 13849-1:2015 ausgelegt werden. Dies gilt auch für die Eingabe und Verarbeitung von sicherheitsrelevanten Parametern. 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	PLr
Positionsüberwachung von Behältern oder Containern	4.2.1.2.1	PLc
Verriegelung der beweglichen Schutzeinrichtung mit der gefährlichen Bewegung	4.2.1.2.1	PLc
Für kraftbetriebene bewegliche Deckel: Absicherungsmaßnahmen für den Gefahrenbereich zwischen absenkbarem Deckel und dem Behälter- oder Containerrand	4.2.1.2.2	PLc
Absicherungsmaßnahmen für den Gefahrenbereich zwischen Folgeplatte und Behälter oder Container	4.2.1.3	PLc
Verriegelung der Temperaturbegrenzungseinrichtung mit dem Heizsystem.	4.4.3	PLc
Überwachung des maximalen Füllstandes bei offenen, drucklosen Behältern	4.6.1.1	PLc
Überwachung des maximalen Füllstandes bei geschlossenen, drucklosen Behältern	4.6.1.1	PLd
Überwachung des maximalen Füllstandes bei Druckbehältern	4.6.1.1	PLd
Anzeige einer unzureichenden Leistung der technischen Lüftung	4.6.1.4	PLc
Überwachung des minimalen Füllstandes	4.6.4.4.2	PLd
Zeitliche Begrenzung des Spül- oder Entleerungszyklus und der Pause zwischen den Zyklen	4.6.4.4.4.1.2	PLc

5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/ Risikominderungsmaßnahmen

In Tabelle 5 sind die Methoden zur Überprüfung der in Abschnitt 4 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen festgelegt.

Tabelle 5 — Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Design-Check	Berechnung	Sichtprüfung	Messung	Funktionsprüfung	Dokumentation
4.1	Allgemeines						
	Konstruktion der Maschine nach EN ISO 12100:2010	X	-	X	X	-	X
4.2	Mechanisch						
4.2.1	Quetschen, Einziehen oder Stoß						
4.2.1.1	Allgemeines						
	Konstruktion beweglicher Teile	X	-	X	X	-	-
	Absicherung beweglicher Teile	-	-	-	X	X	-
	Konstruktion feststehender trennender Schutzeinrichtungen	X	-	X	X	-	-
	Konstruktion mobiler Maschinen	X	-	-	-	X	-
4.2.1.2	Rührwerke						
4.2.1.2.1	Rührer						
	Funktionsfähigkeit des Rührers	-	-	-	-	X	-
	Positionsüberwachung von Behältern oder Containern	-	-	-	-	X	-
	Absicherung von Öffnungen für die Sichtkontrolle	X	-	X	X	X	-
4.2.1.2.2	Kraftbetriebsene bewegliche Deckel						
	Absicherung des Gefahrenbereichs zwischen dem absenkbaen Deckel und dem Rührbehälter oder Container	-	-	-	-	X	-
	Verhinderung von unbeabsichtigtem Betrieb	X	-	-	-	X	-
	Maßnahme gegen ungewolltes Drehen des Rührgefäßes	X	-	-	-	X	-
	Anweisungen für den Betrieb mit Containern, die nicht fester Bestandteil der Maschine sind	-	-	-	-	-	X
4.2.1.3	Folgeplattenstationen / Fasspressen						
	Führungen für die Positionierung von Behältern oder Containern	-	-	X	-	-	-
	Absicherung des Gefahrenbereichs zwischen Folgeplatte und Behältern oder Containern	-	-	-	-	X	-
	Informationen zum Betrieb	-	-	-	-	-	X

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Design-Check	Berechnung	Sichtprüfung	Messung	Funktionsprüfung	Dokumentation
4.2.1.4	Containerhandhabungssysteme						
	Übereinstimmung mit EN 619:2002+A1:2010	X	-	-	-	-	X
4.2.2	Maschinenteile unter Druck						
4.2.2.1	Allgemeines						
	Festlegung des maximalen Betriebsdrucks	-	-	-	-	-	X
	Maßnahme zur Vermeidung einer dauerhaften Überschreitung des maximalen Betriebsdrucks	-	-	-	-	X	-
	Maßnahme zur Vermeidung des unkontrollierten Herausschleuderns von Stoffen aus der Maschine	-	-	-	-	X	-
	Druckstabilität	X	X	-	-	X	-
	Einrichtung zum Ablassen von Restdruck	-	-	X	-	X	-
4.2.2.2	Rohre, Schläuche und ihre Baugruppen						
	Schutz vor schädlichen äußeren Einflüssen	-	-	X	-	-	-
	Einbau zur Minimierung der äußeren Belastung	-	-	X	-	-	-
	Widerstandsfähigkeit gegen Druckpulsation	X	-	-	-	-	-
	Druckbeständigkeit	-	-	-	-	X	-
	Übereinstimmung mit EN ISO 4413:2010	-	-	-	-	-	X
	Übereinstimmung mit EN ISO 4414:2010	-	-	-	-	-	X
	Hinweise zur Bedienung	-	-	-	-	-	X
	Hinweise zu Inspektion und Wartung	-	-	-	-	-	X
4.2.2.3	Pumpen						
	Übereinstimmung mit EN 809:1998+A1:2009	X	-	-	-	-	X
	Einbau von Druckbegrenzungseinrichtungen	X	-	X	-	-	-
	Hinweise zur Druckentlastung	-	-	-	-	-	X
4.2.3	Rutschen						
	Minimierung von Leckagen	-	-	X	-	-	-
	Gestaltung von Bodenrosten, Stufen und Laufwegen	X	-	X	-	-	-
	Benutzerinformationen	-	-	-	-	-	X
4.3	Elektrisch						
4.3.1	Allgemeines						
	Übereinstimmung mit EN 60204-1:2018	-	-	X	-	X	X

Abschnitt	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	Design-Check	Berechnung	Sichtprüfung	Messung	Funktionsprüfung	Dokumentation
	Für elektrostatische Förder- und Umlaufanlagen für flüssige Beschichtungsstoffe – Übereinstimmung mit der relevanten der folgenden Normen: EN 50176:2009, EN 50050-1:2013, EN 50348:2010, EN 50059:2018	-	-	X	X	-	X
4.3.2	Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung						
	Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel im Hinblick auf thermische Einflüsse und chemischen Angriff	X	-	X	-	-	X
4.4	Temperatur						
4.4.1	Heiße Oberflächen						
	Begrenzung der Oberflächentemperatur	X	-	-	X	-	-
	Absicherung heißer Oberflächen	X	-	X	X	X	-
	Kennzeichnung heißer Oberflächen	-	-	X	-	-	X
	Information zu persönlichen Schutzmaßnahmen	-	-	-	-	-	X
4.4.2	Thermische Stabilität						
	Thermische Stabilität von Maschinenelementen	X	-	-	-	-	X
4.4.3	Heizsystem						
	Verhinderung des automatischen Wiederanlaufs des Heizsystems nach einer Störung	-	-	-	-	X	-
	Für elektrische Heizgeräte: Übereinstimmung mit EN 62395-1:2013	X	-	-	-	-	X
	Temperaturüberwachung und -begrenzung für Maschinen die mit Heizgeräten ausgestattet sind	-	-	-	-	X	X
	Einbau einer Temperaturbegrenzungseinrichtung und Verriegelung mit dem Heizsystem und Alarmen	-	-	X	X	X	-
4.5	Lärm						
	Konstruktive Lärminderungsmaßnahmen	-	-	X	X	-	-
4.6	Gefahrstoffe						
4.6.1	Allgemeines						
4.6.1.1	Überfüllen						
	Maßnahmen gegen Überfüllung bei automatischer Befüllung	-	-	-	-	X	-