

DIN EN 12215

ICS 87.100

**Beschichtungsanlagen –
Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 12215:2004**

Coating plants –
Spray booths for application of organic liquid coating materials –
Safety requirements;
German version EN 12215:2004

Installations d'application –
Cabines d'application par pulvérisation de produits de revêtement organiques liquides –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12215:2004

Gesamtumfang 54 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Februar 2005

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der im Technischen Komitee 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12215:2004.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Unterausschuss 3 „Beschichtungsanlagen“ im Arbeitsausschuss „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ des Fachbereiches Allgemeine Lufttechnik im Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG für erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die in Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Deutsche Fassung

**Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für flüssige organische
Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen**

Coating plants – Spray booths for application of organic
liquid coating materials – Safety requirements

Installations d'application – Cabines d'application par
pulvérisation de produits de revêtement organiques
liquides – Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. September 2004 angenommen.

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

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Mechanische Gefährdungen	11
4.3 Elektrische Gefährdungen	12
4.4 Thermische Gefährdungen	13
4.5 Gefährdungen durch Lärm.....	13
4.6 Gefährdungen durch Gefahrstoffe	13
4.7 Gefährdungen durch Brände und Explosionen	14
4.8 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung	15
4.9 Gefährdungen durch ungesunde Körperhaltung	15
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Mechanische Sicherheitsanforderungen.....	15
5.3 Elektrische Sicherheitsanforderungen	17
5.4 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen thermische Gefährdungen	17
5.5 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen Gefährdungen durch Lärm	18
5.6 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdungen durch Gefahrstoffe	18
5.7 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen Brände und Explosionen	22
5.8 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen Ausfall der Energieversorgung	25
5.9 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdungen durch ungesunde Körperhaltung.....	25
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	25
6.1 Allgemeines	25
6.2 Feststellung der Übereinstimmung mit den mechanischen Sicherheitsanforderungen.....	25
6.3 Feststellung der Übereinstimmung mit den elektrischen Sicherheitsanforderungen.....	25
6.4 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen thermische Gefährdungen	26
6.5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen Lärm	26
6.6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen gegen Gefahrstoffe	26
6.7 Feststellung der Übereinstimmung mit den Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen	27
6.8 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen einen Ausfall der Energieversorgung	28
6.9 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen gegen ungesunde Körperhaltung.....	28
7 Benutzerinformationen	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Betriebsanleitung	29
7.3 Kennzeichnung	31

Anhang A (normativ) Diagramme zur Einteilung von Gefahrenzonen für explosionsfähige Atmosphäre	32
Anhang B (normativ) Bestimmung der Konzentration brennbarer Stoffe hinsichtlich der UEG	35
Anhang C (normativ) Geräuschmessverfahren	38
Anhang D (normativ) Messung der Luftgeschwindigkeit	42
Anhang E (informativ) Einteilung der Werkstoffe nach ihrem Brandverhalten — Nationale Normen	47
Anhang F (informativ) Verweisungen auf nationale Expositions-Grenzwerte	48
Anhang G (informativ) Schematische Darstellungen hinsichtlich der Einteilung von Spritzkabinen	49
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG	50
Literaturhinweise	51

Bilder

Bild A.1 — Beispiel für die Zoneneinteilung in einer Spritzkabine mit offener Zugangsseite (Spritzstand)	32
Bild A.2 — Beispiel für die Zoneneinteilung in einer nach oben offenen Spritzkabine	33
Bild C.1: Messpunkt in einer Spritzkabine mit offener Zugangsseite (Spritzstand) — Arbeitsplatz außerhalb der Kabine	39
Bild C.2: Messpunkte in nach oben offenen Spritzkabinen und Spritzkabinen (mit einer Länge von weniger als 16 m)	40
Bild C.3: Messpunkte in nach oben offenen Spritzkabinen und Spritzkabinen (mit einer Länge von mehr als 16 m)	40
Bild D.1: Messpunkte für die Luftgeschwindigkeit in vertikal belüfteten Spritzkabinen	43
Bild D.2: Messpunkte für die Luftgeschwindigkeit in horizontal belüfteten Spritzkabinen	45
Bild D.3: Messpunkte für die Luftgeschwindigkeit in vertikal belüfteten Spritzkabinen für jeweils ein großes Werkstück mit genau festgelegten Abmessungen	46
Bild G.1 — Spritzkabine (vertikale Lüftung)	49
Bild G.2 — Nach oben offene Spritzkabine (vertikale Lüftung)	49
Bild G.3 — Spritzkabine (horizontale Lüftung)	49
Bild G.4 — Spritzkabine mit offener Zugangsseite (Spritzstand) (horizontale Lüftung)	49

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12215:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2005 zurückgezogen werden.

Diese Norm ist Teil eines Normenwerkes über Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Auftragen und Trocknen von organischen flüssigen Beschichtungsstoffen.

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen von EG-Richtlinien.

ANMERKUNG Obwohl eine Spritzkabine, als integrale Gesamtheit, formal nicht unter den Anwendungsbereich der ATEX-Richtlinie 94/9/EG fällt, basiert diese Norm auf einer grundlegenden Risikobetrachtung entlang der Anforderungen dieser Richtlinie.

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

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100 festgestellt.

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und gefährdenden Ereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Wenn Anforderungen dieser Typ C-Norm von denen in Typ A- und B-Normen gestellten abweichen, so gelten die Anforderungen dieser Typ C-Norm vor denen der anderen Normen, für Maschinen, welche entsprechend den Anforderungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut sind.

Die spezifischen Anforderungen, die Hersteller in der Benutzerinformation aufzunehmen haben, sind in Abschnitt 7 aufgelistet.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Spritzkabinen und für Mehrzonen-Spritzkabinen für den Auftrag von flüssigen organischen Beschichtungsstoffen (Anstrichstoffe, Lacke usw.) unabhängig vom Spritzverfahren und behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die für Spritzkabinen oder Mehrzonen-Spritzkabinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Eine Spritzkabine ist eine Gesamtheit von Maschinen und von miteinander verbundenen Komponenten wie z. B. technische Lüftung durch einen oder mehrere Ventilator(en), Trockenluftfilter- und/oder Luft-Nassreinigungssystem, Steuer- und Regeleinrichtungen, Heizsystem für die technische Lüftung, automatische Feuerlöscheinrichtung, Warneinrichtungen, elektrische Einrichtungen, die miteinander verbunden sind für das Auftragen von flüssigen organischen Stoffen in einem teilweise oder vollständig umschlossenen räumlichen Bereich (begrenzt durch Wände), damit der Auftrag der Beschichtungsstoffe kontrolliert erfolgen kann.

ANMERKUNG 1 Die Einteilung von Spritzkabinen erfolgt in Anhang G.

Diese Norm beschreibt Verfahren zur Prüfung und Messung dieser Sicherheitsanforderungen, an der Spritzkabine anzubringende Kennzeichnungen und in der Betriebsanleitung Mindestanforderungen für den Betrieb.

Diese Norm gilt nicht für:

- Spritzwände (ein Bereich zum Auftragen von flüssigen organischen Beschichtungsstoffen, der nur durch die für die Absaugung der Abluft benutzte Wand begrenzt wird);
- kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen gemäß Definition in 3.2;

ANMERKUNG 2 siehe prEN 13355.

- die begrenzenden Wände, wenn diese Teil eines Gebäudes sind und nicht als Teil der Anlage gelten;
- Arbeitsräume, -hallen oder -gebäude zum Lackieren von Werkstücken mit großen Abmessungen (z. B. Flugzeuge);
- Spritzausrüstungen, die in Spritzkabinen verwendet werden und durch EN 1953, EN 50050 und EN 50176 abgedeckt sind;
- Spritzkabinen, die Teil von verketteten Anlagen sind.

ANMERKUNG 3 In verketteten Anlagen können zusätzliche Gefährdungen entstehen.

Diese Norm gilt für Spritzkabinen, die nach der Verabschiedung dieser Norm hergestellt sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 525, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW.*

EN 563, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen.*

EN 746-1, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen.*

EN 746-2, *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme.*

EN 954-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.*

EN 971-1:1996, *Lacke und Anstrichstoffe — Fachausdrücke und Definitionen für Beschichtungsstoffe — Teil 1: Allgemeine Begriffe.*

EN 982, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik.*

EN 983, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik.*

EN 1070:1998, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie.*

EN 1088, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl.*

EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik.*

EN 1838, *Angewandte Lichttechnik — Notbeleuchtung.*

EN 1953, *Spritz- und Sprühgeräte für Beschichtungsstoffe — Sicherheitsanforderungen.*

EN 13463-1:2001, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen.*

EN 13463-5 *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“.*

EN 13478, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz.*

prEN 14986, *Konstruktion von Ventilatoren in explosionsgefährdeten Bereichen.*

EN 50015, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Ölkapselung „o“.*

EN 50016, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Überdruckkapselung „p“.*

EN 50017, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Sandkapselung „q“.*

EN 50050, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Elektrostatische Handsprüh-einrichtungen.*

EN 50176, *Ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen für brennbare flüssige Beschichtungsstoffe.*

EN 60079-0, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004).*

EN 60079-1, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 1: Druckfeste Kapselung „d“ (IEC 60079-1:2003).*

EN 60079-7, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 7: Erhöhte Sicherheit „e“ (IEC 60079-7:2001).*

EN 50020, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Eigensicherheit „i“.*

EN 60079-15, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 15: Zündschutzart „n“ (IEC 60079-15:2001, modified).*

EN 60079-18, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 18: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit der Schutzart Vergusskapselung „m“ (IEC 60079-18:2004).*

EN 60079-25, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 25: Eigensichere Systeme (IEC 60079-25:2003).*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997).*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IEC 60529:1989).*

EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene.*

EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten.*

EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten; Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen.*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie.*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze*

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

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

prEN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe aus EN ISO 12100-1:2003.

Speziell für diese Norm benötigte zusätzliche Begriffe sind nachfolgend aufgelistet.

3.1

Spritzkabinen

eine Spritzkabine ist eine Gesamtheit von Maschinen und von miteinander verbundenen Komponenten wie z. B. technische Lüftung durch einen oder mehrere Ventilator(en), Trockenluftfilter- und/oder Luft-Nassreinigungssystem, Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Verriegelung von technischer Lüftung und Spritzeinrichtung), Heizsystem für die technische Lüftung (z. B. Brenner), automatische Feuerlöscheinrichtung, Warneinrichtungen, elektrische Einrichtungen, die miteinander verbunden sind für das Auftragen von flüssigen organischen Stoffen in einem teilweise oder vollständig umschlossenen räumlichen Bereich (begrenzt durch Wände), damit der Auftrag der Beschichtungsstoffe kontrolliert erfolgen kann

3.1.1

Spritzkabine (siehe Bilder G.1 und G.3 von Anhang G)

eine während des Spritzverfahrens an allen Seiten geschlossene Spritzkabine, mit Ausnahme der Ein- und Auslassöffnungen für die Werkstücke und für die Lüftungsleitungen

3.1.2

nach oben offene Spritzkabine (siehe Bild G.2 von Anhang G)

eine während des Spritzverfahrens an allen Seiten geschlossene Spritzkabine, mit Ausnahme der oberen Einlassseite für die Zuluft, der Ein- und Auslassöffnungen für die Werkstücke und der Auslassöffnungen für die Abluftleitungen

3.1.3

Spritzkabine mit offener Zugangsseite (Spritzstand) (siehe Bild G.4 von Anhang G)

eine während des Spritzverfahrens an allen Seiten geschlossene Spritzkabine, mit Ausnahme der Ein- und Auslassöffnungen für die Werkstücke und der Abluftleitungen in den Seitenwänden. Die offene Zugangsseite dient als Einlassöffnung für die Zuluft und als Zugang für die Bedienungsperson

3.2

kombinierte Spritz- und Trocknungskabine

eine kombinierte Kabine ist eine Gesamtheit von Maschinen und von miteinander verbundenen Komponenten wie z. B. Ventilator(en), Heizsystem für die technische Lüftung (z. B. Wärmetauscher, Brenner), kraftbetriebene Drossel- und Umschaltklappen, Leitungen für die technische Lüftung, Trockenluftfilter- und/oder Luft-Nassreinigungssystem, automatische Feuerlöscheinrichtung und zusätzliche spezifische elektrische Einrichtungen, Steuer- und Energiekreise, die zum Auftragen und Trocknen der flüssigen Beschichtungsstoffe in einem mit einer technischen Lüftung ausgestatteten geschlossenen Raum zusammengefügt sind

ANMERKUNG Eine kombinierte Kabine kann mit einer Arbeitsgrube ausgestattet sein.

3.3

flüssiger organischer Beschichtungsstoff

ein flüssiges organisches Produkt, das auf einem Untergrund aufgetragen einen Film bildet, der schützende, dekorative und/oder andere spezifische Eigenschaften besitzt, z. B. Anstrichstoffe, einschließlich der Lösemittel und Verdünnungsmittel (siehe EN 971-1)

3.4

Bindemittel

der nichtflüchtige Anteil der Bindemittellösung, der den Film bildet (siehe 1.6 von EN 971-1:1996)

3.5**Lösemittel**

eine Flüssigkeit aus einem oder mehreren Bestandteilen, die unter normalen Trocknungsbedingungen flüchtig ist und in der sich das Bindemittel vollständig löst (siehe 1.4.5 von EN 971-1:1996)

ANMERKUNG Lösemittel sind auch in Wasch- und Reinigungsmitteln enthalten.

3.6**Auftragen**

Vorgang, bei dem flüssige organische Beschichtungsstoffe auf einen Untergrund derart aufgetragen werden, dass diese auf der zu beschichtenden Oberfläche haften

3.7**Spritzverfahren**

Zerstäuben und Spritzen von flüssigen organischen Beschichtungsstoffen nach verschiedenen Verfahren:

3.7.1**pneumatisches Spritzverfahren**

die Beschichtungsstoffe werden durch Druckluft fein zerstäubt und verspritzt

3.7.2**airless-Spritzverfahren oder Verfahren mit Flüssigkeitsdruck**

der Beschichtungsstoff steht unter hohem Druck und wird durch eine geeignete Düse verspritzt

3.7.3**kombinierte Spritzverfahren**

eine Kombination verschiedener Verfahren, wie z. B. Flüssigkeitsdruck kombiniert mit Druckluft

3.7.4**elektrostatisches Versprühen**

der zu versprühende Beschichtungsstoff wird elektrostatisch aufgeladen und durch die Oberfläche des geerdeten Werkstückes angezogen

3.8**brennbarer Stoff**

Stoff in Form von Gas, Dampf, Flüssigkeit, Feststoff oder Gemischen davon, der bei Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen kann (siehe 3.1 von EN 1127-1:1997)

ANMERKUNG „Entzündliche Stoffe“ und „brennbare Stoffe“ sind äquivalente Benennungen in dieser Norm. Beispiele für brennbare Stoffe sind Lack-Aerosole und Lösemittel.

3.9**Trocknung**

das Verdampfen von Flüssigkeiten aus den verarbeiteten Materialien (siehe 3.5 von EN 1539:2000)

3.10**technische Lüftung**

Luftzirkulation durch einen oder mehrere Ventilatoren

3.11**Frischluf**

Luft, die von einer nicht verschmutzten Quelle innerhalb oder außerhalb des Gebäudes in die Spritzkabine angesaugt wird

3.12**Umluft**

Luft, die aus dem Raum abgesaugt und wieder in ihn zurückgeführt wird

ANMERKUNG In dieser Norm ist der Raum die Spritzkabine.

3.13

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt (siehe 3.17 von EN 1127-1:1997)

3.14

untere Explosionsgrenze (UEG)

untere Grenze des Explosionsbereiches (siehe 3.8 und 3.13 von EN 1127-1:1997)

ANMERKUNG „Explosionsgrenze“ und „Zündgrenze“ sind äquivalente Benennungen. In Anlehnung an den internationalen Sprachgebrauch wird in dieser Norm nur „Explosionsgrenze“ verwendet.

3.15

Expositions-Grenzwerte

Luft-Grenzwerte für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz, die in den Arbeitsschutzgesetzen festgelegt sind

ANMERKUNG Verweisungen auf nationale Luft-Grenzwerte sind in Anhang F aufgeführt.

3.16

Gefahrenzonen

Bereiche, in denen Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphäre auftreten können. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre ist in Zonen unterteilt. Die Grenzen von Gefahrenzonen sind in Anhang A angegeben

3.16.1

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft ständig oder langfristig oder häufig vorhanden ist (siehe 6.3.2 von EN 1127-1:1997)

3.16.2

Zone 1

Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft bei Normalbetrieb gelegentlich auftritt (siehe 6.3.2 von EN 1127-1:1997)

3.16.3

Zone 2

Bereich, in dem bei Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft auftritt, wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzfristig (siehe 6.3.2 von EN 1127-1:1997)

3.17

Geräteklasse

3.17.1

Geräteklasse 1, Gruppe II

Geräte dieser Klasse sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen ständig oder langfristig oder häufig eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, die aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen besteht (siehe 3.2.3 von prEN 13463-1:2001)

ANMERKUNG Geräte der Klasse 1 sind für die Verwendung in Zone 0 geeignet.

3.17.2**Geräteklasse 2, Gruppe II**

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen gelegentlich auftritt (siehe 3.2.4 von prEN 13463-1:2001)

ANMERKUNG Geräte der Kategorie 2 sind für die Verwendung in Zone 1 geeignet.

3.17.3**Geräteklasse 3, Gruppe II**

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Gemische aus Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln oder Staub/Luft-Gemischen auftritt, jedoch wenn sie doch auftritt, dann wahrscheinlich nur selten und kurzzeitig (siehe 3.2.5 von prEN 13463-1:2001)

ANMERKUNG Geräte der Kategorie 3 sind für die Verwendung in Zone 2 geeignet.

3.18**Grube**

eine Vertiefung im Boden, die abgedeckt oder offen sein kann. Beispiele: Grube mit Absaugung

3.19**Arbeitsgrube**

beleuchtete und belüftete Grube im Boden, in der die Bedienungsperson beim Unterbodenspritzen arbeitet

3.20**Mehrzonenspritzkabine**

eine Spritzkabine mit einer Kombination von Sektionen für manuelle und/oder automatische Spritzverfahren und technisch belüfteten Abdunstzonen

ANMERKUNG In Abdunstzonen werden keine Spritzverfahren durchgeführt.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen**4.1 Allgemeines**

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und gefährdenden Ereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Begrenzung des Risikos erforderlich sind.

ANMERKUNG 1 Anhang G enthält Beispiele für die Einteilung von Spritzkabinen.

ANMERKUNG 2 Gefährdungen können verursacht werden durch Kombinationen von Hilfseinrichtungen (z. B. Spritz- und Sprühpistolen, Heizeinrichtung für die Anstrichstoffe, Pumpen, Leitungen für Beschichtungsmaterialien, Roboter, Bewegungseinrichtungen, Fördereinrichtungen, Bühnen) und anderen Teilen der Spritzkabine.

4.2 Mechanische Gefährdungen**4.2.1 Gefährdungen durch Scheren, Quetschen und Einziehen**

Diese Gefährdungen können insbesondere in Spritzkabinen mit automatischen Spritzeinrichtungen/-anlagen auftreten, z. B. durch

— unerwartetes Betätigen der Fördereinrichtung (bei der Instandhaltung),

- Ventilatoren und automatische Klappenversteller (z. B. Verletzungen durch Nachlauf der Ventilator-Flügel während der Instandhaltung),
- bewegliche Teile der Spritzkabine (z. B. Türen, Tore),
- installierte automatische Spritzeinrichtung oder -anlage (z. B. Bewegungseinrichtung zum Spritzen, Spritz- und Sprühanlage, Drehtische für Werkstücke).

4.2.2 Gefährdungen durch fehlende Fluchtmöglichkeiten

Diese Gefährdungen können z. B. auftreten:

- durch Hindernisse oder Behinderungen aufgrund von Unfällen mit mechanischen Ursachen oder Ausbruch eines Feuers, wodurch eine schnelle Flucht der Bedienungsperson(en) aus der Spritzkabine verhindert wird;
- durch einen zufälligen starken Druckabfall im Inneren einer geschlossenen Spritzkabine (z. B. Verstopfung des Lufteinlasses), wodurch:
 - die Türen durch mechanische Verformung der Spritzkabine verklemmt werden;
 - die zum Öffnen der Türen benötigte Kraft nicht mehr durch die Bedienungsperson aufgebracht werden kann.

4.2.3 Gefährdungen durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck

Diese Gefährdungen können z. B. auftreten bei Störungen an der Hochdruck-Spritzeinrichtung.

4.2.4 Gefährdungen durch Rutschen, Stolpern oder Stürzen der Bedienungsperson

Diese Gefährdungen können z. B. auftreten:

- auf Gängen, Bühnen, Leitern und Treppen der Spritzkabine;
- auf Gitterrosten am Boden;
- wenn der Boden z. B. durch Farbreste oder andere Stoffe gleitfördernd geworden ist;
- durch Stürzen in die Arbeitsgrube der Spritzkabine.

Diese Gefährdungen können durch unzureichende Beleuchtung erhöht werden.

4.3 Elektrische Gefährdungen

4.3.1 Elektrischer Schlag (durch direktes oder indirektes Berühren)

Diese Gefährdungen können z. B. auftreten durch Berühren:

- aktiver Bauteile, die aus betriebstechnischen Gründen nicht isoliert sind;
- leitender Bauteile, die während des Normalbetriebes nicht unter gefährlicher Spannung sind, sondern dies nur im Fehlerfall sein können;
- aktiver Bauteile, wenn deren Isolierung durch den Kontakt mit Lösemitteln oder durch mechanische Einflüsse beschädigt ist.

4.3.2 Gefährdungen durch äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung

Diese Gefährdungen können z. B. auftreten, wenn durch Wechselwirkung zwischen der elektrostatischen Hochspannungsausrüstung und den Bauteilen der Steuerung und der Sicherheitssysteme gefährliche Fehlfunktionen wie z. B. Kurzschluss der elektronischen Sicherheitsschaltkreise, der Schutzeinrichtung an den Zugängen zu Gefahrenbereichen, der Warneinrichtungen hervorgerufen werden.

4.4 Thermische Gefährdungen

Diese Gefährdungen können hervorgerufen werden durch:

- Berühren heißer Oberflächen;
- Brände oder Explosionen (siehe 4.7.1 und 4.7.2, in denen speziell auf diese Gefährdungen eingegangen wird);
- Einrichtungen zum Heißspritzen.

4.5 Gefährdungen durch Lärm

Diese Gefährdungen können innerhalb und außerhalb der Spritzkabine auftreten.

Diese Gefährdungen können verursacht werden durch Lärmemissionen von z. B.

- Ventilatoren;
- zu hoher Luftgeschwindigkeit in Luftleitungen und Ausrüstung;
- Luft-Nassreinigungssysteme;
- mit Druckluft betriebenen Betriebsmitteln (wie z. B. Düsen von Einrichtungen zum Versprühen und Verspritzen, Pumpen, Ventilen).

Die Gefährdungen durch Lärm sind nur teilweise behandelt und werden bei der nächsten Überarbeitung dieser Norm voll abgedeckt sein.

4.6 Gefährdungen durch Gefahrstoffe

4.6.1 Gefährdungen durch Kontakt mit/oder Adsorption von organischen flüssigen Beschichtungsstoffen

Diese Gefährdungen können hervorgerufen werden durch Kontakt mit/oder Absorption von flüssigen organischen Beschichtungsstoffen, Löse- und Reinigungsmitteln, durch die Verletzungen der Haut und Augen sowie Dermatitis und Allergien hervorgerufen werden.

4.6.2 Gefährdungen durch Einatmen von organischen flüssigen Beschichtungsstoffen

Diese Gefährdungen können hervorgerufen werden durch Einatmen von Aerosolen und durch Lösemitteldämpfe, die aus flüssigen organischen Beschichtungsstoffen freigesetzt werden.

4.6.3 Gefährdungen durch Einatmen von Gasen

Diese Gefährdungen können hervorgerufen werden durch Einatmen von toxischen Gasen, die durch die Heizeinrichtung freigesetzt werden (Heizgase, Verbrennungsgase).

4.6.4 Gefährdungen durch Einatmen von Gasen und Dämpfen

Diese Gefährdungen können hervorgerufen werden durch Einatmen von gefährlichen Gasen und Dämpfen, die von der automatischen Feuerlöscheinrichtung freigesetzt werden.

4.7 Gefährdungen durch Brände und Explosionen

4.7.1 Gefährdungen durch Brände

Diese Gefährdungen können z. B. verursacht werden durch

- Zündung brennbarer Farb- und Lackrückstände innerhalb der Spritzkabine, in Abluftleitungen und Filtern.

Während des Betriebes der Spritzkabine kann durch Fehlbedienung oder durch mechanische oder elektrische Störung eine Zündung dieser Rückstände hervorgerufen werden. Dies gilt insbesondere in Spritzkabinen, in denen elektrostatisch beschichtet wird.

Bei Instandhaltungsarbeiten mit Schneid- oder Schweißwerkzeugen kann eine Zündung durch die dabei freiwerdende Energie erfolgen.

Die schnelle Ausbreitung des Brandes bedeutet auch für benachbarte Bereiche eine Gefährdung.

- Defekt an Rohrleitungen oder Armaturen für flüssige Beschichtungsstoffe oder Lösemittel, wodurch brennbare Flüssigkeiten in die Spritzkabine gelangen können;
- Entzündung der in Putzlappen enthaltenen Lösemittel;
- Selbstentzündung aufgrund chemischer Reaktionen von verschiedenartigen flüssigen Beschichtungsstoffen miteinander;
- Einrichtungen zum elektrostatischen Versprühen, in denen durch mangelhafte Antriebselemente oder durch Störungen der Steuerungen zündfähige elektrische Entladungen zwischen den zu besprühenden Werkstücken und den unter Hochspannung stehenden Teilen der Anlage entstehen können. Diese zündfähigen elektrischen Entladungen können eine Zündung der Lack-Aerosole bewirken. Diese Gefährdung kann insbesondere in Anlagen mit Robotern oder automatischen Sprühsystemen auftreten;
- Heizgeräte, die eine Zündung der Lösemittel verursachen können.

ANMERKUNG Zündquellen sind z. B.:

- heiße Oberflächen, z. B. an Heizsystemen, an elektrischer Ausrüstung;
- mechanisch erzeugte Funken, z. B. an Ventilatoren, Fördereinrichtungen;
- elektrostatische Entladungen;
- elektrische Funken;
- Schweißverfahren und andere Quellen thermischer Energie, die während Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten verwendet werden.

4.7.2 Gefährdungen durch Explosionen

Diese Gefährdungen können auftreten, wenn die Konzentration der brennbaren Stoffe in Luft die untere Explosionsgrenze (*UEG*) überschreitet und eine wirksame Zündquelle vorhanden ist.

ANMERKUNG 1 Brennbare Stoffe, die in Konzentrationen über Normalniveau auftreten können, sind z. B.:

- Lösemitteldämpfe, die während der Abdunstphase entstehen;

- Kraftstoffdämpfe und/oder Verbrennungsprodukte des Heizsystems;
- freigesetzte Dämpfe aus Ablagerungen;
- brennbare Heizgase;
- Lösemitteldämpfe, die aus Leckagen von defekten Rohrleitungen oder Armaturen entweichen sind;
- Reinigungsflüssigkeiten;
- Lösemitteldämpfe durch Umluftführung in automatischen Spritzkabinen.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Zündquellen siehe Anmerkung in 4.7.1.

4.8 Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung

Diese Gefährdungen können entstehen durch:

- Ausfall der Lüftung, wodurch die Lösemitteldampf-Konzentration brennbarer Stoffe schnell ansteigt und damit ein sofortiges Verlassen der Spritzkabine durch die Bedienungsperson erforderlich ist;
- Ausfall der Beleuchtung der Not-Ausgänge;
- Ausfall der Energieversorgung für die Sicherheitssteuerungen.

4.9 Gefährdungen durch ungesunde Körperhaltung

Diese Gefährdungen können entstehen, wenn die Abmessungen der Arbeitsgrube nicht der Ergonomie der Bedienungsperson entsprechen.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Die Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Abschnittes entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Norm behandelt werden (z. B. scharfe Kanten), gemäß den Leitsätzen der EN ISO 12100-2 konstruiert sein.

ANMERKUNG Gefährdungen, die durch die Spritzeinrichtungen für flüssige organische Beschichtungsstoffe und deren Zubehör hervorgerufen werden, sind durch EN 1953 abgedeckt.

5.2 Mechanische Sicherheitsanforderungen

5.2.1 Maßnahmen gegen Scheren, Quetschen und Einziehen

Verletzungen durch Scheren, Quetschen oder Einziehen aufgrund von Bewegungen der Maschinenteile der Spritzkabine sind durch Gestaltung und Konstruktion zu vermeiden. Der Kontakt mit gefährlichen sich bewegendenden Teilen ist durch folgende Maßnahmen zu verhindern:

- Installation von Verdeckungen (z. B. an Ventilatoren und automatischen Klappenverstellern);
- Schutzvorrichtungen (z. B. mechanische, lichtgesteuerte);
- hydraulische, pneumatische oder elektrische Verriegelungen.