

	DIN EN 50177 (VDE 0147-102)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 87.100	Einsprüche bis 2007-12-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 50177 (VDE 0147-102):2007-05 Entwurf Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren Beschichtungspulvern – Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung prEN 50177:2007 Stationary electrostatic application equipment for ignitable coating powder – Safety requirements; German version prEN 50177:2007 Matériels fixes de projection électrostatique de poudres de revêtement inflammables – Exigences de sécurité; Version allemande prEN 50177:2007 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 54 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

– Entwurf –

E DIN EN 50177 (VDE 0147-102):2007-11

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50177:2007 „Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren Beschichtungspulvern – Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50177:2007 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50177:2007 „Stationary electrostatic application equipment for ignitable coating powder – Safety requirements“ wurde vom SC 31-8 „Elektrostatische Sprühanlagen und -einrichtungen“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 239 „Elektrostatische Sprühanlagen und -einrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50177 (VDE 0147-102):2007-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweis auf DIN EN 12981 in Bezug auf Anforderungen an die Kabinen;
- b) Anpassung an die EG Richtlinie 94/9/EG;
- c) Unterteilung der Gefahren in „Gefährdungen durch Explosion“ und „Elektrische Gefährdungen“ in der Einleitung;
- d) Einführung einer neuen Kennzeichnung unter Berücksichtigung der Pulveranwendung;
- e) Anwendung der Sicherheits-Integritätslevel nach DIN EN 62061 (VDE 0113-30);
- f) Überarbeitung der Anforderungen für elektrostatischer Sprühsysteme und Unterteilung in Anforderungen für Kategorie 3D und Kategorie 2D;
- g) Aufnahme von Anforderungen an die „spannungsgesteuerte und spannungskonstante Betriebsart“ und die „stromkonstante Betriebsart“;
- h) Einführung eines Abschnittes für Anforderungen an elektrostatischer Sprühsysteme der Kategorie 3D;
- i) Anpassung der Prüfungen an die Kategorien der Sprühsysteme;
- j) Einführung einer Prüfung mit bewegter Elektrode in 6.3;
- k) Überarbeitung der Angaben in der Benutzerinformation in Abschnitt 7.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1081:1998	–	DIN EN 1081:1998-04	–
EN 1127-1:1997	–	DIN EN 1127-1:1997-10	–
prEN 1149-5:2005	–	E DIN EN 1149-5:2005-04	–
EN 12981:2005	–	DIN EN 12981:2005-08	–
EN 13463-1:2001	–	DIN EN 13463-1:2002-04	–
EN 13478:2001	–	DIN EN 13478:2002-04	–
EN 14462:2005	–	DIN EN 14462:2005-05	–
EN 50050:2006	–	DIN EN 50050 (VDE 0745-100):2007-04	VDE 0745-100
EN 60079-0:2006	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05	VDE 0170-1
–	IEC 60079-10-2	E DIN IEC 60079-10-2 (VDE 0165-102):2007-08	VDE 0165-102
EN 60079-14:2003	IEC 60079-14:2002	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2004-07	VDE 0165-1
EN 60079-17:2003	IEC 60079-17	DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1):2004-06	VDE 0165-10-1
EN 60204-1:2006	IEC 60204-1:2005, modifiziert	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06	VDE 0113-1
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 61241-0:2006	IEC 61241-0:2004, modifiziert + Corrigendum 2005	DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0):2007-07	VDE 0170-15-0
EN 61340-4-1:2004	IEC 61340-4-1:2003	DIN EN 61340-4-1 (VDE 0300-4-1):2004-12	VDE 0300-4-1
EN 62061:2005	IEC 62061:2005	DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10	VDE 0113-50
–	–	DIN EN 62061 Ber 1 (VDE 0113-50 Ber 1):2006-06	VDE 0113-50 Ber 1

– Entwurf –

E DIN EN 50177 (VDE 0147-102):2007-11

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN ISO 11688-1:1998	ISO 11688-1:	DIN EN ISO 11688-1:1998-10	–
EN ISO 1200-1:2003	ISO 12100-1:2003	DIN EN ISO 12100-1:2004-04	–
EN ISO 1200-2:2003	ISO 1200-2:2003	DIN EN ISO 12100-2:2004-04	–
EN ISO 20344:2004	ISO 20344:2004	DIN EN ISO 20344:2004-10	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1081, *Elastische Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes.*

DIN EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik.*

DIN EN 12981, *Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für organische Pulverlacke – Sicherheitsanforderungen ; Deutsche Fassung EN 12981:2005.*

DIN EN 13463-1, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen – Teil 1: Grundlagen und Anforderungen ; Deutsche Fassung EN 13463- 1:2001.*

DIN EN 13478, *Sicherheit von Maschinen – Brandschutz.*

DIN EN 14462, *Oberflächenbehandlungsgeräte – Geräuschemessverfahren für Oberflächenbehandlungsgeräte, einschließlich ihrer Be- und Entladeeinrichtungen – Genauigkeitsklassen 2 und 3.*

DIN EN 50050 (VDE 0745-100), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Elektrostatische Handsprüheinrichtungen.*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen.*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).*

DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue).*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1), *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).*

DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0), *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 0: Allgemeine Anforderungen.*

DIN EN 61340-4-1 (VDE 0300-4-1), *Elektrostatik – Teil 4-1: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen – Elektrischer Widerstand von Bodenbelägen und verlegten Fußböden.*

DIN EN 62061 (VDE 0113-50), *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme.*

DIN EN 62061 Berichtigung 1 (VDE 0113-50 Berichtigung 1), *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*

DIN EN ISO 11688-1, *Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung.*

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

DIN EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze.*

DIN EN ISO 20344, *Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe.*

E DIN EN 1149-5, *Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 5: Leistungsanforderungen.*

E DIN IEC 60079-10-2 (VDE 0165-102), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-2: Einteilung der staub-explosionsgefährdeten Bereiche.*

– **Entwurf** –

E DIN EN 50177 (VDE 0147-102):2007-11

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren
Beschichtungspulvern –
Sicherheitsanforderungen**

Stationary electrostatic application
equipment for ignitable coating powder –
Safety requirements

Matériels fixes de projection électrostatique de
poudres de revêtement inflammables –
Exigences de sécurité

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2008-01-11

Er wurde von CLC/SC 31-8 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 21182

Ref. Nr. prEN 50177:2007 D

— Entwurf —

prEN 50177:2007

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde ausgearbeitet von SC 31-8 „Elektrostatische Sprühanlagen und -einrichtungen“ des Technischen Komitees CENELEC TC 31 „Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche“. Er wird der CENELEC-Umfrage unterworfen.

Diese Europäische Norm wird EN 50177:2006 ersetzen.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 94/9/EG ab. Siehe Anhang ZZ.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
0 Einleitung.....	4
0.1 Verfahren.....	4
0.2 Gefährdungen durch Explosion.....	4
0.3 Elektrische Gefährdungen.....	4
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	7
4 Allgemeine Anforderungen.....	11
5 Ausrüstungsanforderungen.....	11
5.1 Elektrostatische Sprühsysteme.....	11
5.2 Anforderungen an Sprühsysteme der Kategorie 3D.....	12
5.3 Besondere Anforderungen für Sprühsysteme der Kategorie 2D.....	14
5.4 Pulver-Sprühbereich.....	14
5.5 Hochspannungsversorgung.....	14
5.6 Elektrische Anforderungen.....	15
5.7 Erdungsmaßnahmen.....	15
6 Prüfungen.....	16
6.1 Prüfungen der Hochspannungskabel.....	16
6.2 Prüfungen der stationären Ausrüstung.....	16
6.3 Besondere Prüfanforderung für Sprühsysteme Typ B-P oder C-P Kategorie 2D.....	17
7 Benutzerinformation.....	18
7.1 Allgemeines.....	18
7.2 Betriebsanleitung.....	18
7.3 Kennzeichnung.....	20
7.4 Warnschild.....	22
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit Grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien.....	23
Literaturhinweise.....	24

0 Einleitung

0.1 Verfahren

Beim elektrostatischen Pulverbeschichten wird Pulver aus einem Vorratsbehälter in einem Luftstrom zu einer elektrostatischen Sprühhvorrichtung transportiert. Während die Pulverteilchen durch die Sprühhvorrichtung fliegen, werden sie durch Hochspannung von einigen 10 kV oder triboelektrisch aufgeladen und in Form einer Wolke, die auf das Werkstück gerichtet ist, ausgestoßen. Die Pulverteilchen der Wolke werden von dem geerdeten Werkstück angezogen und darauf niedergeschlagen.

Pulver, das nicht auf dem Werkstück haftet (overspray), wird durch Absaugung oder andere Einrichtungen entfernt und in die Pulver-Rückgewinnungsanlage gefördert.

Die mit Pulver beschichteten Werkstücke kommen dann in einen Ofen, wo das Pulver geschmolzen und in eine zusammenhängende Schicht überführt wird.

0.2 Gefährdungen durch Explosion

Eine Explosion kann entstehen, wenn

- die Konzentration von Beschichtungspulver in Luft innerhalb der Explosionsgrenzen liegt und
- eine Zündquelle von ausreichender Energie für diese Beschichtungspulverwolke vorhanden ist.

Zündquellen können z. B. eine heiße Oberfläche, eine offene Flamme, ein elektrischer Lichtbogen oder ein Funken sein.

Eine Explosion kann verhindert werden, wenn eine oder besser beide Bedingungen vermieden werden. Wegen der Schwierigkeit, zündfähige Entladungen völlig auszuschließen, ist größtes Gewicht auf die Vermeidung einer zündfähigen Konzentration von Beschichtungspulver in Luft zu legen.

0.2.1 Gemische von entzündbarem Beschichtungspulver und Luft können nur in einem bestimmten Konzentrationsbereich explosionsartig verbrennen, jedoch nicht, wenn die Konzentration oberhalb oder unterhalb dieses Bereiches liegt.

ANMERKUNG 1 Wenn eine entzündbare Wolke von Beschichtungspulver und Luft in einem Raum eingeschlossen ist, kann eine Explosion zu einer fatalen Druckerhöhung führen.

ANMERKUNG 2 Die Korngrößenverteilung der Beschichtungspulver liegt üblicherweise im Bereich zwischen 5 µm und 120 µm.

0.2.2 Es ist wichtig, dass die Ansammlung von Pulverablagerungen in den Sprühbereichen vermieden wird, da diese aufgewirbelt werden und zur Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre führen können. Dies gilt nicht für Ablagerungen auf Filtereinrichtungen und Ansammlungen von Beschichtungspulver in Behältern, wenn sie Bestandteile des Sprühbereiches sind und für die Aufnahme von Beschichtungspulver konstruiert wurden. Siehe EN 12981:2005, 4.6.

0.2.3 Besondere Aufmerksamkeit muss auf die Vermeidung elektrostatischer Aufladungen der verschiedenen Oberflächen gelegt werden, die sich nahe der Pulverwolke befinden. Das können die Werkstücke während des Beschichtens oder die Bewegungsautomaten und Befestigungen des Pulversprühsystems etc. sein.

0.3 Elektrische Gefährdungen

0.3.1 Elektrischer Schlag (durch direktes oder indirektes Berühren) kann z. B. hervorgerufen werden durch Berühren

- von aktiven Bauteilen, die aus betriebstechnischen Gründen nicht isoliert sind,
- von leitfähigen Bauteilen, die während des Normalbetriebes nicht unter gefährlicher Spannung stehen, sondern nur im Fehlerfalle,
- von isolierten aktiven Bauteilen, wenn deren Isolierung durch mechanische Einflüsse unzureichend oder beschädigt ist.

0.3.2 Unzureichende Erdung kann z. B. auftreten durch

- fehlerhafte Anschlüsse an das Erdungsschutzsystem,
- zu hohen Erdungswiderstand.

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

0.3.4 Gefährliche elektrostatische Entladungen können z. B. hervorgerufen werden durch nicht geerdete leitende Bauteile oder große isolierende Oberflächen, insbesondere wenn diese mit leitendem Material hinterlegt sind.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt Anforderungen für stationäre Ausrüstungen zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren Beschichtungspulvern für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären, die durch ihre eigene Sprühwolke erzeugt werden, fest. Hierbei wird unterschieden zwischen Sprühsystemen, die auf Grund ihrer Konstruktion den Anforderungen von EN 50050:2001 entsprechen und solchen, für die höhere Entladeenergien und/oder Stromstärken vorgesehen sind.

Diese Europäische Norm spezifiziert auch die konstruktiven Anforderungen für den sicheren Betrieb der stationären Ausrüstungen einschließlich der elektrischen Installationen.

1.2 Diese Europäische Norm berücksichtigt drei Typen von elektrostatischen Sprühsystemen; Näheres siehe 5.1.

1.3 Diese Europäische Norm behandelt diejenigen Gefahren, die für den elektrostatischen Sprühauftrag von Beschichtungspulvern, die auch geringe Mengen beigemengter Metallpartikel enthalten können, kennzeichnend sind, wenn unter Bedingungen, die der Hersteller vorgibt, gearbeitet wird. Hierzu gehören insbesondere Zündgefahren für die dabei entstehende explosionsfähige Atmosphäre und der Personenschutz gegen elektrischen Schlag.

1.4 Diese stationären Ausrüstungen gelten als Geräte der Gruppe II, Kategorie 2D oder Kategorie 3D, zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 21 oder 22.

ANMERKUNG Für andere Sicherheitsaspekte wie

- die Zoneneinteilung innerhalb und außerhalb von Sprühkabinen, siehe EN 12981:2005, 5.6.2.3;
- die Zoneneinteilung anderer explosionsgefährdeter Bereiche, siehe EN 60079-10-2;
- die Auswahl, Errichtung und Anwendung anderer elektrischer und nichtelektrischer Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen, siehe EN 60079-14 und EN 12981:2005, 5.6.2.4;
- den Gesundheitsschutz (z. B. Lärm), siehe auch EN 12981:2005, 5.4 und EN 14462:2005;
- die Reinigung von Sprühbereichen, siehe Betriebsanleitung der Sprühvorrichtung;
- den Brandschutz (z. B.: Brandgefahr durch andere Quellen) siehe auch EN 12981:2005, 5.6;
- Explosionsschutz-Systeme, siehe EN 12981:2005, 5.6.2.5;
- Staubgefährdungen, siehe EN 12981:2005, 5.5;

Konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmentwicklung der stationären Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten enthält EN ISO 11688-1. Siehe auch EN 14462.

2 Normative Verweisungen

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

EN 1081, *Elastische Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes*

EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1149-5¹⁾, *Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 5: Leistungsanforderungen*

EN ISO 12100-1, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1)*

EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2)*

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

EN 12981:2005, *Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für organische Pulverlacke – Sicherheitsanforderungen*

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

EN 13478:2001, *Sicherheit von Maschinen – Brandschutz*

EN ISO 20344, *Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe (ISO 20344)*

EN 50050:2001, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Elektrostatische Handsprüheinrichtungen*

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

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

EN 61241-0, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 61241-0)*

EN 61340-4-1, *Elektrostatik – Teil 4-1: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen – Elektrischer Widerstand von Bodenbelägen und verlegten Fußböden (IEC 61340-4-1)*

EN 62061, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

stationäre Ausrüstungen zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbarem Beschichtungspulver
Ausrüstungen, in denen das elektrostatische Sprühsystem entweder ortsfest (z. B. an Stativen) angebracht ist und automatisch betrieben wird oder durch Bewegungsautomaten (z. B. Roboter) geführt wird.

Die Ausrüstungen bestehen im Allgemeinen aus

- Pulverbeschichtungskabine,
- Sprühbereich,
- Sprühsystem,
- Werkstückaufnahmen,
- Transporteinrichtungen,
- Erdungseinrichtungen,
- technische Lüftung,
- Brandschutzeinrichtungen

3.2

Sprühsystem

Geräte zum Auftragen von Beschichtungspulver durch elektrostatische Aufladung.

Das Sprühsystem besteht im Allgemeinen aus

- Versorgungseinrichtung für Beschichtungspulver,
- Hochspannungselektrode,
- Hochspannungsversorgung,
- Sprühorgan

3.3

Hochspannungsversorgung

die Hochspannungsversorgung besteht im Allgemeinen aus

- Niederspannungsteil mit den Einrichtungen zum Ein- und Ausschalten der Anlage sowie zum Einstellen, Steuern, Regeln, Begrenzen und Überwachen von Strom und Spannung und den notwendigen Verbindungsleitungen,
- Hochspannungsgenerator,
- Hochspannungsschaltanlage,
- Hochspannungskabel,
- Hochspannungssteckverbinder

3.4

Sprühbereich

ein offener oder geschlossener Bereich, in dem das Beschichtungspulver mit Hilfe des elektrostatischen Sprühsystems auf die Werkstücke aufgebracht wird

3.5

gefährliche Entladung

Entladung, die eine Gefährdung durch Entzündung explosionsfähiger Gemische oder durch elektrischen Schlag hervorruft

3.6

Dosiervorrichtung

Die Dosiervorrichtung besteht im Allgemeinen aus

- Geräten zum Dosieren von Pulver,
- Leitungen zur Zuführung von Pulver,
- Antriebs-, Steuer- und Überwachungsgeräten zur Pulverförderung

3.7

Werkstück

der Gegenstand, auf dem das Beschichtungspulver niedergeschlagen wird

3.8

entzündbares Beschichtungspulver

Beschichtungspulver, das im aufgewirbelten Zustand durch Einwirkung einer Zündquelle entzündet werden kann und nach Entfernen der Zündquelle weiterbrennen oder explosionsartig reagieren kann

3.9

explosionsfähige Atmosphäre

ein Gemisch von Luft und entzündbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln, Pulver oder Flock unter atmosphärischen Bedingungen in solchen Mischungsverhältnissen, dass es durch wirksame Zündquellen wie übermäßig hohe Temperatur, Lichtbögen oder Funken gezündet werden kann (siehe EN 1127-1)

3.10

untere Explosionsgrenze (UEG)

die Konzentration von entzündbarem Gas, Dampf, Nebel, Pulver oder Flock in Luft, unterhalb der eine explosionsfähige Atmosphäre nicht gebildet wird

3.11

mittlere Konzentration von entzündbarem Beschichtungspulver in Luft

die in den Sprühbereich eingebrachte Masse an entzündbarem Beschichtungspulver, geteilt durch das in der gleichen Zeitspanne von der technischen Lüftung abgesaugte Luftvolumen aus dem Sprühbereich

3.12

Entladeenergie

die Energie, die in Form eines Funkens von einem leitfähigen Teil der Anlage frei wird und sowohl einen elektrischen Schlag bei Personen als auch eine Zündung explosionsfähiger Atmosphäre verursachen kann

3.13

antistatisches Schuhwerk

Schuhwerk mit einem hinreichend geringen Erdableitwiderstand über die Sohle, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu gefährlichen Überschlägen führt, verhindert (siehe EN ISO 20344)

ANMERKUNG Ein geforderter elektrischer Isolationswiderstand zur Vermeidung von elektrischem Schlag widerspricht nicht dieser Anforderung.

3.14

antistatische Bekleidung

Kleider mit einem hinreichend geringen Widerstand, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu gefährlichen Überschlägen führt, verhindert (siehe EN 1149-5)

ANMERKUNG Ein geforderter elektrischer Isolationswiderstand zur Vermeidung von elektrischem Schlag widerspricht nicht dieser Anforderung.

3.15

antistatischer Fußboden

Fußboden mit einem hinreichend geringen Erdableitwiderstand, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu gefährlichen Überschlägen führt, verhindert

3.16

Mindest-Luftvolumenstrom

der Luftvolumenstrom der technischen Lüftung, der bei ungünstigsten Betriebsverhältnissen, wie sie in 5.4.1 beschrieben sind, noch zu gewährleisten ist

3.17

Zubehör

Zubehör sind alle Geräte, Baugruppen und sonstige Einrichtungen mit Ausnahme von 3.2 dieser Norm

3.18

spannungskonstanter Betrieb

geschlossenes Regelkreis-System mit direkter Rückführung des Istwertes der Ausgangs-Hochspannung. Beim spannungskonstanten Betrieb wird die eingestellte Ausgangs-Hochspannung durch eine Regelung, unabhängig vom variablen Betriebsstrom, bis zur Leistungsgrenze des Hochspannungsteils konstant gehalten

ANMERKUNG Diese Betriebsart wird üblicherweise mit U_k bezeichnet.

3.19

spannungsgesteuerter Betrieb

offenes Regelkreis-System, Steuerung ohne Rückführung der Ausgangs-Hochspannung. Beim spannungsgesteuerten Betrieb wird die Ausgangs-Hochspannung üblicherweise bei einem definierten Betriebsstrom eingestellt. Die Ausgangs-Hochspannung wird aber nicht durch eine Regeleinrichtung konstant gehalten, ist

prEN 50177:2007

variabel und ändert sich in Abhängigkeit von dem Betriebsstrom und dem Lastverhalten des Hochspannungsteils

ANMERKUNG Diese Betriebsart wird üblicherweise mit U_v bezeichnet.

3.20

stromkonstanter Betrieb

geschlossenes Regelkreis-System mit direkter Rückführung des Istwertes des Hochspannungsstroms auf eine Regeleinrichtung. Der Betriebsstrom wird dadurch konstant gehalten, die Ausgangs-Hochspannung variiert dabei lastabhängig zwischen einem minimalen und einem maximalen prozesstechnisch definierten Wert

ANMERKUNG Diese Betriebsart wird üblicherweise mit I_k bezeichnet.

3.21

Betriebsstrom

Betriebsstrom im Sinne dieser Norm ist der Strom, den der Hochspannungskreis im ungestörten Betrieb führt

ANMERKUNG Der Betriebsstrom wird üblicherweise mit I_b bezeichnet.

3.22

Überstrom

Strom im gestörten Betrieb, der den Betriebsstrom des Hochspannungskreises überschreitet und bei dem in spannungsgesteuerter und spannungskonstanter Betriebsart damit gerechnet werden muss, dass es zu gefährlichen Entladungen bzw. Überschlügen zwischen hochspannungsführenden und geerdeten Teilen der Anlage kommt, wenn der Sicherheitsabstand unterschritten wird

ANMERKUNG Der Überstrom im Hochspannungskreis wird üblicherweise mit $I_{\bar{u}}$ bezeichnet.

3.23

Minimalspannung

Minimalspannung im Sinne dieser Norm ist der Wert der Spannung des Hochspannungskreises, bei dem im stromkonstanten Betrieb damit gerechnet werden muss, dass es zu gefährlichen Entladungen bzw. Überschlügen zwischen Hochspannung führenden und geerdeten Teilen der Anlage kommt, wenn der Sicherheitsabstand unterschritten wird

ANMERKUNG Die Minimalspannung des Hochspannungskreises wird üblicherweise mit $U_{\min}$ bezeichnet.

3.24

Abschaltschwelle

Abschaltschwelle ist ein Stromgrenzwert $I_{\bar{u}}$ oder Spannungsgrenzwert $U_{\min}$, bei dessen Über- oder Unterschreiten eine Abschaltung der Hochspannungsversorgung ausgelöst wird

3.25

örtlich wirkende Löschanlage

eine örtlich wirkende Löschanlage schützt den besonders gefährdeten Bereich zwischen Sprühsystem und Werkstück und wird bei einem Brand ohne Verzögerung ausgelöst. Diese Löschanlage muss den besonderen Bedingungen des elektrostatischen Pulverbeschichtens Rechnung tragen

3.26

befähigte Person

Person, die auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Erfahrung und zeitnahen beruflichen Tätigkeit ausreichende Fachkenntnisse auf dem Gebiet des elektrostatischen Beschichtens mit stationären Ausrüstungen hat und mit den einschlägigen und allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut ist, so dass er den arbeitssicheren Zustand von Beschichtungsanlagen prüfen und beurteilen kann

3.27

wiederkehrende Prüfung

Prüfung aller elektrischen Betriebsmittel, Systeme und Anlagen, die regelmäßig durchgeführt wird

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Alle Geräte und Komponenten müssen entsprechend guter Ingenieurpraxis ausgelegt und konstruiert sein und den geforderten Kategorien für Gruppe II Geräte entsprechen, um sicherzustellen, dass Zündquellen nicht auftreten.

4.2 Alles Zubehör muss sich, wo immer es möglich ist, außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche befinden.

4.3 Alles Zubehör, dass in explosionsgefährdeten Bereichen benutzt wird, muss den Anforderungen von EN 60079-0 und/oder EN 13463-1 entsprechen.

4.4 Es muss für eine ausreichende Erdung der verschiedenen Oberflächen, gesorgt werden. Insbesondere ist auf die Erhaltung ausreichender Erdung durch die Werkstückaufnahmen zu achten. Diese Werkstückaufnahmen müssen so konstruiert sein, dass die Ablagerungen von Beschichtungsstoff auf ihnen möglichst gering bleiben.

4.5 Stationäre Ausrüstungen müssen so konzipiert und gebaut werden, dass sie auch bei wechselnden Umweltbedingungen, unter dem Einfluss von Fremdspannungen, bei Feuchtigkeitsbelastungen, Erschütterungen, Verschmutzungen sowie sonstigen äußeren Störungseinflüssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzen der Betriebsbedingungen ihre bestimmungsgemäße Funktion sicher erfüllen. Stationäre Ausrüstungen müssen den vorgesehenen mechanischen und thermischen Beanspruchungen angemessen sein und den Einwirkungen vorhandener oder vorhersehbarer aggressiver Substanzen standhalten.

4.6 Kategorie 2-Sprühsysteme müssen mindestens die IP-Schutzart IP64 und Kategorie 3-Sprühsystem müssen mindestens die IP-Schutzart IP54 nach EN 61241-0 aufweisen.

4.7 Sicherheitsvorrichtungen müssen unabhängig von betrieblich erforderlichen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen funktionieren. Soweit möglich, muss der Ausfall einer Sicherheitsvorrichtung durch geeignete technische Maßnahmen schnell genug erkannt werden, so dass gefährliche Zustände mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht eintreten können.

Grundsätzlich ist das Prinzip des sicheren Fehlverhaltens (fail-safe) anzuwenden.

Soweit möglich, muss die stationären Ausrüstungen bei Ausfall von Sicherheitsvorrichtungen in einen sicheren Zustand überführt werden.

4.8 Wenn die Sicherheitsfunktionen nach Abschnitt 5 und Tabelle 2 von Sicherheitsvorrichtungen stationärer Ausrüstung von Software abhängt, müssen die Risiken durch Fehler im Programm besonders berücksichtigt werden.

Dies wird durch Erfüllung der Anforderungen für den Sicherheits-Integritätslevel 2 nach EN 62061 erreicht.

5 Ausrüstungsanforderungen

5.1 Elektrostatische Sprühsysteme

Elektrostatische Sprühsysteme sind entsprechend der entnehmbaren Entladeenergie in drei Typen nach Tabelle 1 eingeteilt.