

	DIN EN 50059 (VDE 0745-200)	DIN
	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 „etx Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 87.100

Einsprüche bis 2021-09-09

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50059
(VDE 0745-200):2018-12

**Elektrostatische Handsprüheinrichtungen –
 Sicherheitsanforderungen –
 Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe;
 Deutsche und Englische Fassung prEN 50059:2020**

Electrostatic hand-held spraying equipment –
 Safety requirements –
 Hand-held spraying equipment for non-ignitable coating materials;
 German and English version prEN 50059:2020

Équipement manuel de projection électrostatique –
 Exigences de sécurité –
 Équipement manuel de projection de revêtement inflammable;
 Version allemande et anglaise prEN 50059:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-07-09 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 dke@vde.com 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 die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 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 66 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50059:2020-05 „Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen – Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe“ (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 50059:2020-05 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50059:2020-05 „Electrostatic hand-held spraying equipment – Safety requirements – Hand-held spraying equipment for non-ignitable coating materials“ wurde vom CLC/TC 204 „Safety of electrostatic painting and finishing equipment“ 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“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 239 „Elektrostatische Sprühanlagen und -einrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50059 (VDE 0745-200):2018-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung von 3.2 Symbole,
- b) Aktualisierung von 1.5,
- c) Aktualisierung von 2 Normative Verweisungen,

- d) Aktualisierung von 6.2.1 Allgemeines,
- e) Korrektur und Änderung von Anhang A (normativ),
- f) Änderung von Anhang B (informativ),
- g) Änderung von Anhang C (informativ),
- h) Aktualisierung der Literaturhinweise.

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen –
Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe

Electrostatic hand-held spraying equipment –
Safety requirements – Hand-held spraying
equipment for non-ignitable coating materials

Équipement manuel de projection électrostatique –
Exigences de sécurité – Équipement manuel de
projection de revêtement inflammable

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2020-07-31.

Er wurde von CLC/TC 204 erstellt.

Wenn aus diesem 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 Entwurf für eine Europäische Norm 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

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.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	8
0 Einleitung.....	9
0.1 Verfahren.....	9
0.2 Brandgefahren.....	9
0.3 Elektrische Gefährdungen.....	9
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe und Symbole.....	12
3.1 Begriffe.....	12
3.2 Symbole.....	14
4 Anforderungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe.....	14
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	14
4.2 Anforderungen an das Zubehör.....	17
5 Prüfungen.....	17
5.1 Allgemeines.....	17
5.2 Allgemeine Prüfungen.....	18
5.2.1 Prüfung der Erdungsanschlüsse.....	18
5.2.2 Widerstandsmessung.....	18
5.2.3 Prüfung der Berührungsfläche.....	18
5.2.4 Prüfung der Abschaltstellung.....	18
5.3 Konditionierungsprüfungen.....	18
5.3.1 Kabel- und Schlauchzugprüfung.....	18
5.3.2 Schlagfestigkeitsprüfung.....	18
5.3.3 Fallprüfung.....	19
5.4 Prüfungen der elektrischen Sicherheit.....	19
5.4.1 Messung der Kenngrößen Hochspannung und Kurzschlussstrom.....	19
5.4.2 Spannungsprüfung.....	19
5.4.3 Prüfung der Schutzart von Auftragseinrichtungen.....	19
5.5 Prüfung der Spitzenstromwerte von Entladungen $I_{C(p)}$ mit den zugehörigen Pulsdauern t_p	19
5.6 Prüfungen des Zubehörs.....	20
5.6.1 Prüfung der Schutzart.....	20
5.6.2 Prüfung des Beschichtungsstoffversorgungssystems.....	20
6 Benutzerinformationen.....	20
6.1 Allgemeines.....	20
6.2 Betriebsanleitung.....	20
6.2.1 Allgemeines.....	20
6.2.2 Reinigung, Wartung und Instandsetzung.....	21
6.2.3 Prüfintervalle für wiederkehrende Prüfungen.....	21

6.2.4	Zusätzliche Angaben.....	21
6.3	Kennzeichnung von elektrostatischen Handsprüheinrichtungen und zugehörigen Steuergeräten.....	22
6.3.1	Kennzeichnung der Auftragseinrichtungen.....	22
6.3.2	Kennzeichnung der zugehörigen Steuergeräte.....	22
6.3.3	Reduzierte Kennzeichnung.....	22
Anhang A (normativ) Messung einer Entladung mit dem Spitzenstromwert $I_C(p)$ und der Pulsdauer t_i (Typprüfung).....		24
Anhang B (informativ) Beispiel für eine Entladungsmessung.....		29
Anhang C (informativ) Entzündbarkeit von Beschichtungsstoffen.....		31
C.1	Allgemeines.....	31
C.2	Nicht entzündbare Beschichtungsstoffe.....	31
C.3	Entzündbare Beschichtungsstoffe.....	31
Anhang D (informativ) Qualitätssicherungssysteme für elektrostatische Sprüheinrichtungen.....		32
D.1	Allgemeines.....	32
D.2	Elektrische Bauteile.....	32
D.3	Mechanische Bauteile.....	33
D.4	Prüfungen.....	33
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EC.....		34
Literaturhinweise		35
Bilder		
Bild 1 – Pulsdauer – Körperstrom, Risiko von Herzkammerflimmern.....		15
Bild A.1 – Ersatzschaltbild mit Shunt und Oszilloskop.....		25
Bild A.2 – Ersatzschaltbild mit Stromwandler und Oszilloskop.....		26
Bild A.3 – Schematische Entladungskurve.....		27
Bild B.1 – Aufzeichnung einer Entladung.....		29
Tabellen		
Tabelle 1 – Prüfintervalle.....		21
Legende.....		25
Legende.....		26
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EC.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 50059:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN-CENELEC/TC 204 „Sicherheit von elektrostatischen Sprühanlagen und Einrichtungen“ ausgearbeitet, dessen Sekretariat von DIN geführt wird.

Dieses Dokument wird derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden vorgeschlagen:

- | | |
|---|---|
| – spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene angekündigt werden muss | dor + 6 Monate |
| – spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss | dor + 12 months |
| – spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen | dor + 36 Monate (bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern) |

Dieses Dokument wird EN 50059:2018 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden) ersetzen.

prEN 50059:2020 enthält die folgenden wesentlichen Änderungen gegenüber EN 50059:2018:

- Änderung von 3.2 Symbole,
- Aktualisierung von 1.5,
- Aktualisierung von 2 Normative Verweisungen,
- Aktualisierung von 6.2.1 Allgemeines,
- Korrektur und Änderung von Anhang A (normativ),
- Änderung von Anhang B (informativ),
- Änderung von Anhang C (informativ),
- Aktualisierung der Literaturhinweise.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

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

0 Einleitung

0.1 Verfahren

Beim elektrostatischen Beschichten wird der nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoff aus einem Vorratsbehälter zu einer Auftragseinrichtung transportiert und dort durch mechanische Kräfte und durch den Einfluss des elektrostatischen Feldes zerstäubt. Der Beschichtungsstoff wird durch Hochspannung von einigen 10 kV aufgeladen, und eine Sprühwolke wird erzeugt. Die aufgeladenen Tropfen des Beschichtungstoffes werden von dem geerdeten Werkstück angezogen und darauf niedergeschlagen.

Tropfen des Beschichtungstoffes, die nicht auf dem Werkstück niedergeschlagen werden (en: Overspray), werden durch Absaugung oder andere Einrichtungen entfernt.

Nach dem Beschichtungsprozess kommen die beschichteten Werkstücke in einen Trockner oder Ofen, in dem ein trockener Beschichtungstofffilm erzeugt wird.

0.2 Brandgefahren

0.2.1 Brandgefahren können durch Ablagerungen von Beschichtungsstoff innerhalb der Lackierkabine, in Abluftleitungen, der Beschichtungsstoffrückgewinnung und in Filtern entstehen. Während des Betriebes können Fehlfunktionen oder elektrische Störungen zur Entzündung dieser Rückstände führen. Die Ausbreitung des Brandes führt auch zu einer Gefährdung für angrenzende Bereiche.

0.2.2 Besondere Aufmerksamkeit sollte auf die Vermeidung elektrostatischer Aufladungen der verschiedenen Oberflächen gelegt werden, die sich nahe der Sprühwolke befinden. Das könnten sowohl die Werkstücke während des Beschichtens als auch die Bewegungsautomaten und Befestigungen des Sprühsystems usw. sein.

0.2.3 Beim Versprühen nichtentzündbarer Beschichtungsstoffe ist mit dem Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre nicht zu rechnen. Elektrostatische Auftragseinrichtungen für entzündbare Beschichtungsstoffe werden nach **EN 50050-1**, **EN 50050-2** und **EN 50050-3** ausgelegt.

0.3 Elektrische Gefährdungen

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

- von stromführenden Bauteilen, die aus betriebstechnischen Gründen nicht isoliert sind,
- von leitfähigen Bauteilen, die während des Normalbetriebes nicht unter gefährlicher Spannung stehen, sondern nur im Fehlerfall,
- von isolierten stromführenden Bauteilen mit durch äußere Einwirkung unzureichender oder beschädigter Isolierung,
- von geladenen, passiven Bauteilen mit unzureichender Erdung.

0.3.2 Unzureichende Erdung könnte z. B. auftreten durch

- fehlerhafte Anschlüsse an das Erdungsschutzsystem,
- zu hohen Erdungswiderstand (z. B. Verschmutzung durch Beschichtungsstoffe).

0.3.3 Gefährdungen könnten z. B. auftreten, wenn gefährliche Fehlfunktionen (wie z. B. Kurzschluss der elektronischen Sicherheitsschaltkreise) durch Wechselwirkung zwischen der elektrostatischen Hochspannungsausrüstung und den Bauteilen der Steuerungs- und Sicherheitssysteme hervorgerufen werden.

0.3.4 Gefährliche elektrostatische Entladungen könnten z. B. durch nicht geerdete leitende Bauteile oder große isolierende Oberflächen, insbesondere, wenn diese mit leitendem Werkstoff hinterlegt sind, entstehen.

0.3.5 Herzkammerflimmern ist die Primärgefahr bei einem elektrischen Schlag. Das Unterschreiten der Strom/Zeit- Grenze und die Grenze des Herzkammerflimmerns werden durch Strom- und Zeitmessungen

nachgewiesen. In dieser Norm wird I_{ef} als Maß für ein Unterschreiten der Strom/Zeit- Grenze und der Grenze des Herzkammerflimmerns verwendet. Das ist vergleichbar mit der Strommenge $I \cdot t$ oder der spezifischen Fibrillationsenergie $I^2 \cdot t$ nach IEC 60479-1 und IEC 60479-2. Eine Energiegrenze wie in EN 50176, EN 50177, EN 50223 und EN 50348 ist für dieses Dokument aufgrund der Kenndaten der Ausrüstung und der daraus resultierenden Gefährdung durch elektrischen Strom nicht zutreffend.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt Anforderungen für in der Hand gehaltene oder von Hand geführte elektrostatische Sprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe, die

- keine explosionsfähige Atmosphäre innerhalb des Sprühbereiches erzeugen;
- zur Verarbeitung von Stoffen mit einer Leitfähigkeit von weniger als 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden und
- mit Gleichstrom mit einer sinusförmigen Welligkeit von höchstens 10 % des Effektivwertes betrieben werden.

Dieses Dokument behandelt alle elektrischen Gefährdungen, die für den elektrostatischen Sprühauftrag von nichtentzündbaren Beschichtungsstoffen, die auch geringe Mengen an zugesetzten Metallpartikel enthalten könnten, von Bedeutung sind, wenn unter Bedingungen, die der Hersteller empfiehlt, gearbeitet wird.

Dieses Dokument legt die Anforderungen für Konstruktion und Prüfung von elektrostatischen Sprüheinrichtungen des Typs A-NL nach **EN 50348:2010, Tabelle 1** fest.

1.2 Bezüglich aller anderen für Auftragseinrichtungen signifikanten Gefährdungen (z. B. Herausspritzen von Flüssigkeiten, mechanische Festigkeit, elektrische (ausgenommen elektrostatische) Gefährdungen, Lärm, Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Stoffen, Ergonomie) gelten die Anforderungen von EN 1953.

1.3 Dieses Dokument enthält auch Einzelheiten zu Qualitätssicherungssystemen für elektrostatische Sprüheinrichtungen, siehe **Anhang D**.

1.4 Für elektrostatische Sprüheinrichtungen, die in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden, könnten zusätzliche Anforderungen gelten.

1.5 Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf:

- elektrostatische Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe, die vor dem Erscheinen dieses Dokuments hergestellt wurden;
- die Reinigung von Sprühbereichen, siehe Betriebsanleitung der Lackierkabine;
- den Brandschutz (z. B. Brandgefahren durch andere Quellen, siehe EN 16985);
- Anforderungen an Förder- und Umlaufanlagen für Beschichtungsstoffe unter Druck (siehe EN 12621).

Bezüglich der spezifischen Anforderungen im Hinblick auf Förder- und Umlaufanlagen für Beschichtungsstoffe unter Druck gelten die Anforderungen von EN 12621.

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 1149-5, *Schutzkleidung - Elektrostatische Eigenschaften - Teil 5: Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen*

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

EN 16985, *Lackierkabinen für organische Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen*

EN 60079-7:2015, *Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“ (IEC 60079-7:2015)*

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

EN 60529, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)

EN ISO 12100, Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100)

EN ISO 20344, Persönliche Schutzausrüstung - Prüfverfahren für Schuhe (ISO 20344)

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1.1

Handsprüheinrichtung

in der Hand gehaltene oder von Hand geführte Geräte zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen, im Allgemeinen bestehend aus folgenden Teilen:

- Auftragseinrichtung,
- Beschichtungsstoffversorgungssystem,
- Steuergerät,
- Hochspannungsversorgungssystem und
- Verbindungskabel

3.1.2

Verbindungskabel

elektrisches Kabel zur Auftragseinrichtung oder Aufladeeinrichtung für flüssigen Beschichtungsstoff

3.1.3

Erdungssystem

System zur dauerhaften Erdung der elektrostatischen Handsprüheinrichtung

3.1.4

Sprüheinrichtung

Austrittsöffnung des Beschichtungsstoffes der Auftragseinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Sprüheinrichtungen können als Düse oder Glocke ausgeführt werden.

3.1.5

Hochspannungselektrode

leitfähiger Teil, der an Hochspannung liegt und der direkt oder indirekt der Aufladung des Beschichtungsstoffes dient

3.1.6

Steuergerät

Gerät mit im Allgemeinen den folgenden Funktionen zur Steuerung z. B. des Beschichtungsstoffversorgungssystems und der Steuerluft

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Steuergerät kann mit der Hochspannungsversorgung nach 3.1.8 kombiniert sein.

3.1.7

Auftragseinrichtung

Einrichtung zum Auftragen von Beschichtungsstoff, im Allgemeinen bestehend aus folgenden Teilen:

- Hochspannungselektrode, wenn anwendbar,
- Hochspannungsversorgung (soweit in der Auftragseinrichtung integriert),
- Gehäuse,
- Sprüheinrichtung,
- auswechselbare Anbauteile (z. B. Düsen, Verlängerungen, Winkelstücke) und
- Batterieeinheit (fest integriert oder angebaut), wenn anwendbar

3.1.8

Hochspannungsversorgung für Auftragseinrichtungen

Hochspannungsversorgung, die im Allgemeinen aus folgenden Teilen besteht:

- Niederspannungsteil mit Einrichtungen zum Ein- und Ausschalten der Handsprüheinrichtung und zum Einstellen, Steuern, Regeln, Begrenzen und Überwachen von Strom und Spannung sowie den notwendigen Verbindungskabeln,
- Hochspannungsgenerator

3.1.9

Sprühbereich

offener oder geschlossener Bereich, in dem der Beschichtungsstoff mit der Handsprüheinrichtung auf das Werkstück aufgebracht wird

3.1.10

gefährliche Entladung

Entladung, die die Gefährdung durch elektrischen Schlag hervorruft

3.1.11

Beschichtungsstoffversorgungssystem

Beschichtungsstoffversorgungssystem bestehend im Allgemeinen aus:

- Vorratsbehälter für Beschichtungsstoffe,
- Geräten zum Mischen und Dosieren von Beschichtungsstoffen,
- Leitungen zur Zuführung von Beschichtungsstoffen,
- Antriebs-, Steuer- und Überwachungsgeräten zur Förderung von Beschichtungsstoffen und
- Aufladeeinrichtung für flüssige Beschichtungsstoffe

3.1.12

Werkstück

Gegenstand, auf dem der Beschichtungsstoff aufgetragen wird

3.1.13

nichtentzündbarer flüssiger Beschichtungsstoff

Flüssigkeiten oder Lacke, die im versprühten Zustand durch Einwirkung einer wirksamen Zündquelle nicht entzündet werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Gleichung zur Abschätzung der Entzündbarkeit aufgrund der Zusammensetzung des flüssigen Beschichtungsstoffes ist in [Anhang C](#) gegeben.

3.1.14

antistatisches Schuhwerk

Schuhwerk mit einem hinreichend geringen Erdableitwiderstand über die Sohle, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu einer gefährlichen Entladung führt, verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN ISO 20344.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein geforderter elektrischer Isolationswiderstand zur Vermeidung von elektrischem Schlag widerspricht nicht dieser Anforderung.

3.1.15

antistatische Bekleidung

Bekleidung mit einem hinreichend geringen Erdableitwiderstand, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu einer gefährlichen Entladung führt, verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1149-5.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein geforderter elektrischer Isolationswiderstand zur Vermeidung von elektrischem Schlag widerspricht nicht dieser Anforderung.

3.1.16

antistatischer Fußboden

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

3.1.17

Zubehör

Gerät, Bauteil und sonstige Ausrüstung mit Ausnahme von 3.1.7 dieses Dokuments

3.1.18

wiederkehrende Prüfung

Prüfung der Handsprüheinrichtung inklusive des Zubehörs, die regelmäßig durchgeführt wird

3.2 Symbole

U_{max}	maximale Ausgangsspannung des Hochspannungsgenerators
I_{max}	maximaler Ausgangsstrom des Hochspannungsgenerators
$I_{B\ eff}$	Körperstrom (Effektivwert), der von der Hand zu beiden Füßen fließt
$I_{C\ (p)}$	Spitzenstromwert einer durch die Handsprüheinrichtung bewirkten Entladung
$U_{C\ (p)}$	Spitzenspannungswert einer mit dem Oszilloskop gemessenen Entladung
t_i	Zeitabschnitt, in dem der Spritzenstromwert $I_{C\ (p)}$ auf 5 % seines Wertes gesenkt wird
R_{Shunt}	Widerstand des Shunts (0,100 Ω bis 0,500 Ω)
F_{CT}	Faktor des Stromwandlers in V/A
F_{AT}	Faktor des Abschwächers $\geq 10:1$

4 Anforderungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Handsprüheinrichtungen müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass sowohl

- bei langzeitigem Kontakt ($> 1\ s$) zwischen stromführenden Teilen und geladenen passiven Teilen der Kurzschlussstrom, der durch den Anwender strömt, einen Wert von maximal 30 mA DC nicht überschreitet (siehe 5.4.1.2) als auch
- bei Entladezeiten kürzer als 10 ms von stromführenden Teilen und geladenen passiven Teilen der Körperstrom mit dem Wert $I_{B\ eff}$ einer Entladung die Grenzlinie C₁ in Bild 1 nicht überschreitet (siehe 5.5, 5.6.2 und Anhang A und Anhang B).

ANMERKUNG 1 Eine Entladung im Zeitabschnitt zwischen 10 ms und 1 s findet bei diesem Typ von Geräten nicht statt.

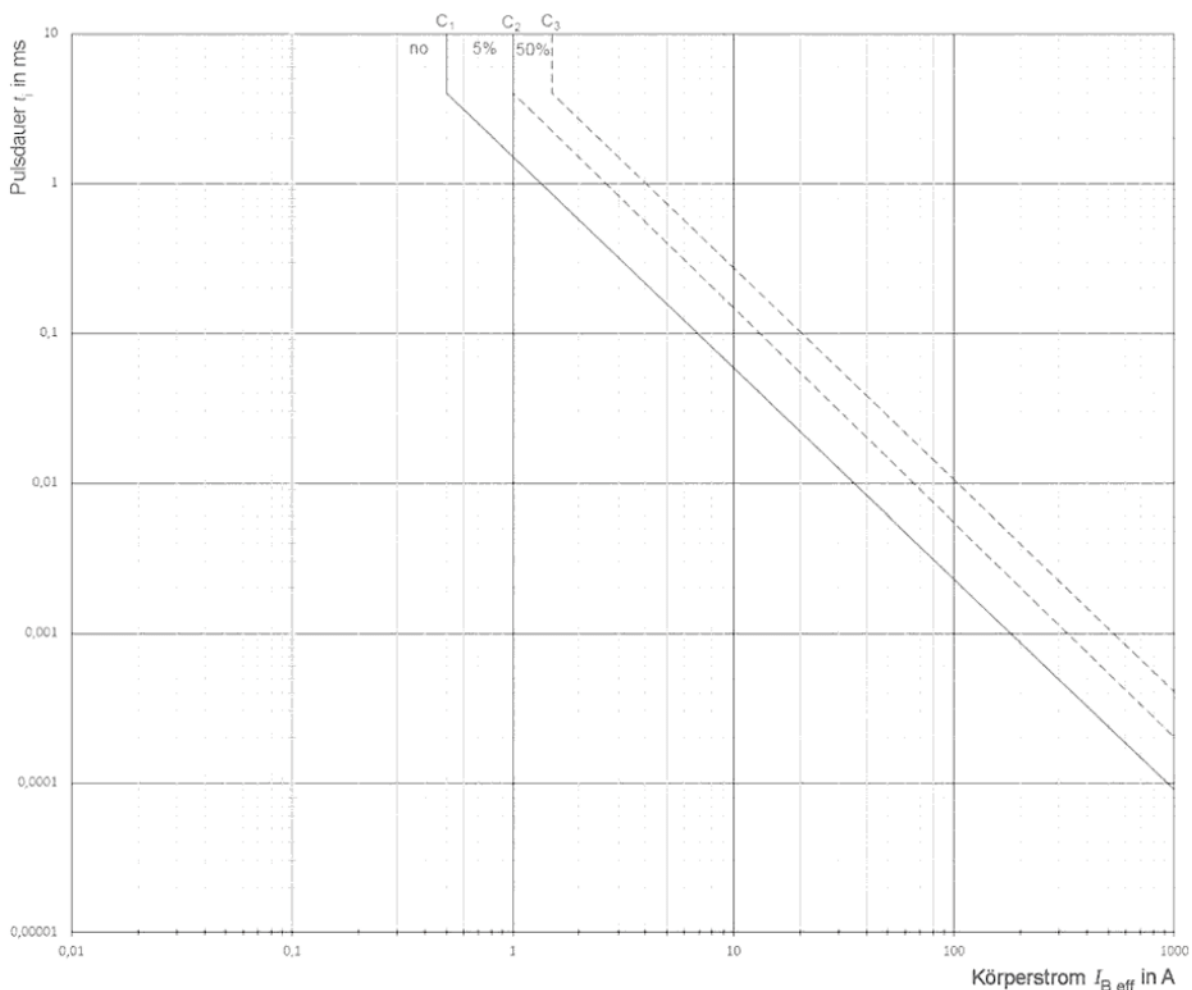


Bild 1 – Pulsdauer – Körperstrom, Risiko von Herzkammerflimmern

Die Kurven zeigen die Wahrscheinlichkeit des Risikos von Herzkammerflimmern für den Strom, der von der linken Hand zu beiden Füßen durch den Körper fließt.

- Unter C_1 : kein Risiko von Herzkammerflimmern (Sicherheitsgrenze)
- Über C_1 bis C_2 : geringes Risiko von Herzkammerflimmern (bis zu 5 % Wahrscheinlichkeit)
- Über C_2 bis C_3 : durchschnittliches Risiko von Herzkammerflimmern (bis zu 50 % Wahrscheinlichkeit)
- Über C_3 : hohes Risiko von Herzkammerflimmern (mehr als 50 % Wahrscheinlichkeit)

ANMERKUNG 2 Untersuchungen von Elektrounfällen haben zu dem Ergebnis geführt, dass das Risiko von Herzkammerflimmern insbesondere bei langfristiger Durchströmung in Längsrichtung (Hand zu Füßen) besteht. Bei der Verwendung elektrostatischer Handsprüheinrichtungen kann von einer weniger gefährlichen Durchströmung in Querrichtung (Hand zu Hand) ausgegangen werden. Diese Tatsache wurde bei der Berechnung des effektiven Körperstromwerts berücksichtigt.

4.1.2 Alle leitfähigen Teile der Handsprüheinrichtung, die nicht auf Hochspannungspotential liegen, müssen geerdet sein. Die Erdung der leitfähigen Teile innerhalb der Handsprüheinrichtung darf entfallen, wenn konstruktionsbedingt gefährliche Entladungen nicht auftreten. Leitfähige Teile, die an Mess- und Regelkreise angeschlossen sind, müssen mit einem Widerstand $\leq 100 \text{ M}\Omega$ geerdet sein. Betriebsmäßig auf Hochspannung liegende Teile müssen miteinander leitfähig verbunden sein.

4.1.3 Auftragseinrichtungen müssen die relevanten Anforderungen der EN 1953 erfüllen.

4.1.4 Elektrische Verbindungskabel müssen sicher mit der Auftragseinrichtung oder zugehörigen Geräten verbunden sein. Die Anforderungen in 5.3.1 müssen erfüllt sein.

4.1.5 Der Handgriff der Auftragseinrichtung muss eine Berührungsfläche aus leitfähigem Werkstoff von wenigstens 20 cm² aufweisen. Die Berührungsfläche muss geerdet sein und der Widerstand gegen Erde darf 1 MΩ nicht überschreiten.

4.1.6 Abzugsbügel von Auftragseinrichtungen müssen von selbst die Abschaltstellung einnehmen. In dieser Position müssen das Beschichtungsstoffversorgungssystem sofort abgeschaltet und die Hochspannungsversorgung abgeschaltet werden. Bei Hochspannungsversorgungen mit mehreren Ausgängen muss die Abschaltfunktion für jeden Ausgang/jede Auftragseinrichtung einzeln sichergestellt sein.

4.1.7 Auftragseinrichtungen müssen einen Erdungsanschluss besitzen. Der Erdableitwiderstand darf 1 MΩ nicht überschreiten. Die Verbindung muss in Übereinstimmung mit EN 60079-7:2015, 4.2.1, ausgeführt sein.

4.1.8 Alle Bauteile müssen so ausgelegt, angeordnet und verbaut sein, dass die Sicherheit der elektrostatischen Handsprüheinrichtungen nicht beeinträchtigt wird. Beispiele sind Sprühdüsen, Versorgungsleitungen für Beschichtungsstoff, Kabel des Erdungssystems, Widerstände, mechanische und andere elektrische oder elektronische Bauteile.

Isolierwerkstoffe von Teilen unter Hochspannung müssen entsprechend den Bedingungen für Betrieb, Transport und Lagerung konstruiert werden.

4.1.9 Die elektrische Ausrüstung, die nicht an die Hochspannungsversorgung angeschlossen ist, muss den Anforderungen in EN 60204-1 entsprechen.

4.1.10 Bei Verwendung von elektrischen Begrenzungselementen (z. B. Widerstände) und mechanischen Begrenzungselementen (z. B. Versorgungsleitungen für Beschichtungsstoff) müssen diese so ausgelegt sein, dass sie vor Beschädigungen geschützt sind. Für elektrische Begrenzungselemente kann diese Anforderung durch automatisches Ausschalten der Auftragseinrichtung erfüllt werden. Alternativ müssen alle elektrischen Begrenzungselemente einem Kurzschluss zwischen Hochspannungselektrode und Erde für mindestens 5 min standhalten. Darüber hinaus muss die Schutzart des Gehäuses erhalten bleiben. Bei mechanischen Begrenzungselementen kann dies z. B. durch eine entsprechende Konstruktion der Schlauchverbindungen erfüllt werden, die die Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen verhindert.

4.1.11 Alle elektrischen Bauteile der Auftragseinrichtung, mit Ausnahme der Sprüheinrichtung, müssen mindestens gleichwertig zur Schutzart IP54 nach EN 60529 ausgeführt sein.

4.1.12 Mit der Auftragseinrichtung verbundene elektrische Verbindungskabel müssen eine geerdete Abschirmung aufweisen.

4.1.13 Hochspannungskabel müssen die in 5.3.1 und 5.4.2.1 genannten Prüfungen bestehen.

4.1.14 Versorgungsleitungen für Beschichtungsstoffe unter Hochspannung, die mit der Auftragseinrichtung verbunden sind, müssen eine geerdete Abschirmung aufweisen. Siehe auch EN 12621.

4.1.15 Versorgungsleitungen für Beschichtungsstoffe unter Hochspannung müssen die in 5.3.1 und 5.4.2.2 genannten Prüfungen bestehen.

4.1.16 Es muss sichergestellt werden, dass die in 4.1.1 dargelegten Parameter in allen Betriebszuständen beachtet werden. Fehler der Hochspannungsversorgung für Auftragseinrichtungen müssen beachtet werden. Sicherheitsfunktionen (Überwachungsfunktionen) müssen den Anforderungen des SIL 2 (z. B. nach EN 62061) oder des PL d (z. B. nach EN ISO 13849-1) entsprechen. Alternativ wird dieses Sicherheitslevel erreicht, wenn

- die in 4.1.1 festgelegten Parameter durch den Durchmesser und die Länge der Versorgungsleitungen für Beschichtungsstoffe unter Hochspannung und durch den maximalen konstruktiven Kurzschlussstrom begrenzt sind;
- die Werte für die Ausgangshochspannung nach 5.4.1.1 durch zwei Zenerdioden oder äquivalente Bauteile (z. B. Leistungshalbleiter) begrenzt werden, die im Fehlerfall zu zwei Dritteln des maximalen Bemessungsstroms belastet werden.

Grundsätzlich muss das Prinzip des sicheren Fehlverhaltens (en: fail-safe) angewendet werden.

Handsprüheinrichtungen müssen bei Ausfall von Sicherheitsfunktionen in einen sicheren Zustand überführt werden.

4.1.17 Handsprüheinrichtungen müssen mit einer Schnittstelle für den Austausch von sicherheitsrelevanten Signalen (z. B. für die Verriegelung der technischen Lüftung der Lackierkabine) ausgestattet sein.

4.2 Anforderungen an das Zubehör

4.2.1 Zubehör muss die zutreffenden Anforderungen nach 4.1.1 erfüllen. Wenn Teile des Beschichtungsstoffversorgungssystems diese Anforderungen nicht erfüllen, müssen Schutzmaßnahmen getroffen werden, die im Normalbetrieb einen Kontakt mit Teilen, die auf Hochspannungspotential liegen, verhindern.

4.2.2 Zubehör, das in Sprühbereichen benutzt wird, muss mindestens der Schutzart IP54 nach EN 60529 entsprechen.

4.2.3 Steuergeräte müssen einen separaten Erdungsanschluss besitzen.

4.2.4 Die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter Ausgangshochspannung und Kurzschlussstrom dürfen nicht abweichend von den in 5.4.1.1 und 5.4.1.2 geprüften Grenzwerten eingestellt werden können.

4.2.5 Lösbare Erdungsanschlüsse müssen eindeutig gekennzeichnet werden.

4.2.6 Falls leitende Teile für das Beschichtungsstoffversorgungssystem verwendet werden, müssen diese Teile entweder entsprechend 4.1.7 geerdet oder mit der Hochspannungsversorgung so verbunden sein, dass ihr Potential dauerhaft identisch mit dem der Auftragseinrichtung ist. Der Potentialausgleich muss durch einen diskreten elektrischen Leiter erfolgen.

4.2.7 Alle Teile des Beschichtungsstoffversorgungssystems aus isolierendem Werkstoff müssen die Hochspannungsprüfung entsprechend 5.4.2.2 bestehen, wenn der Beschichtungsstoff im Normalbetrieb auf Hochspannungspotential liegt.

4.2.8 Besteht ein Beschichtungsstoffversorgungssystem aus isolierendem Werkstoff, dann müssen die Beschichtungsstoffe mit einem leitenden Teil so in Kontakt stehen, dass nach einer vollständigen Abschaltung der Handsprüheinrichtung elektrische Ladungen des Beschichtungsstoffes über dieses Teil nach 4.1.1 abgeleitet werden.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Alle in 5.2, 5.3, 5.4 und 5.5 beschriebenen Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge mit zwei Auftragseinrichtungen durchgeführt werden.

Alle in 5.2, 5.3, 5.4 und 5.5 beschriebenen Prüfungen müssen mit sauberen und trockneten Auftragseinrichtungen durchgeführt werden.

Während der Prüfungen entsprechend 5.4.1.1, 5.4.1.2 und 5.5 muss die Ausgangshochspannung und der Ausgangsstrom auf den höchsten Wert eingestellt werden. Die hierfür relevanten Betriebsparameter (z. B. Netzspannung) müssen vom Hersteller angegeben werden.

Die in 5.3 und 5.4 beschriebenen Prüfungen müssen bei einer Temperatur von $(22 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt werden, mit Ausnahme der Prüfungen, bei denen der höhere oder niedrigere Grenzwert der Betriebstemperatur als ungünstiger zum Bestehen der Prüfung angesehen wird.

5.2 Allgemeine Prüfungen

5.2.1 Prüfung der Erdungsanschlüsse

Es muss geprüft werden, dass Handsprüheinrichtungen einen Erdungsanschluss entsprechend 4.1.7, 4.1.9 und 4.2.3 besitzen.

5.2.2 Widerstandsmessung

Die Messung von Widerständen muss mit einem Ohmmeter, bei 500 V oder 1 000 V Messspannung, durchgeführt werden, siehe 4.1.2, 4.1.5, 4.1.7 und 4.2.3.

5.2.3 Prüfung der Berührungsfläche

Die Berührungsfläche muss durch Messung (z. B. mit einem Maßband) nachgewiesen werden, siehe 4.1.5.

5.2.4 Prüfung der Abschaltstellung

Die Funktion der Abschaltstellung muss durch Messung nachgewiesen werden, siehe 4.1.6.

5.3 Konditionierungsprüfungen

5.3.1 Kabel- und Schlauchzugprüfung

Jedes Kabel an der Auftragseinrichtung und jede Versorgungsleitung für Beschichtungsstoff unter Hochspannung muss dieser Prüfung mit 150 N für 60 s unterzogen werden.

Bei dem Prüfmuster darf während der Prüfung keine sichtbare Bewegung in seiner Halterung auftreten.

5.3.2 Schlagfestigkeitsprüfung

Die Prüfung muss an zwei betriebsbereiten Auftragseinrichtungen einmal ohne und einmal mit Anbauteilen (z. B. Verlängerungen, Winkelstücke, Batterieeinheit) sowie am Zubehör, das im explosionsgefährdeten Bereich angeordnet werden muss, durchgeführt werden. Die Prüfung muss einmal an vier verschiedenen Stellen durchgeführt werden. Die Aufschlagpunkte müssen die Stellen sein, die als die schwächsten angesehen werden, und sie müssen sich auf der Außenseite der Teile befinden, die Stößen ausgesetzt sein könnten.

Die Prüfmuster müssen der Einwirkung einer senkrecht aus einer Höhe von 0,7 m herabfallenden Prüfmasse von 1 kg ausgesetzt werden. Die Prüfmasse muss mit einem Schlagstück aus gehärtetem Stahl in Form einer Halbkugel von 25 mm Durchmesser versehen sein. Die Prüfmuster müssen so auf einer Stahlplatte angeordnet werden, dass die Schlagrichtung senkrecht zu der zu prüfenden Oberfläche steht. Die Stahlplatte muss eine Masse von mindestens 20 kg haben oder starr befestigt oder in den Boden eingelassen sein, z. B. in Beton.

Nach dieser Prüfung müssen die Prüfmuster der Auftragseinrichtungen die Prüfung der elektrischen Sicherheit und die Prüfung der Spitzenstromwerte von Entladungen $I_{C(p)}$ mit den zugehörigen Pulsdauern t_i (siehe 5.4 und 5.5.) bestehen.

Die Schutzart IP54 des Zubehörs darf nach der Schlagfestigkeitsprüfung nicht beeinträchtigt sein.

5.3.3 Fallprüfung

Die Prüfung muss an zwei betriebsbereiten Auftragseinrichtungen einmal ohne und einmal mit Anbauteilen (z. B. Verlängerungen, Winkelstücke, Batterieeinheit) durchgeführt werden. Die Auftragseinrichtungen werden viermal aus einer Höhe von 1 m auf eine waagerechte Oberfläche aus Beton fallen gelassen. Die Position, die als die ungünstigste angesehen wird, muss für das Prüfmuster während der Fallprüfung gewählt werden.

Nach dieser Prüfung müssen die Prüfmuster der Auftragseinrichtungen die Prüfung der elektrischen Sicherheit und die Prüfung der Spitzenstromwerte von Entladungen $I_{C(p)}$ mit den zugehörigen Pulsdauern t_i (siehe 5.4 und 5.5.) bestehen.

5.4 Prüfungen der elektrischen Sicherheit

5.4.1 Messung der Kenngrößen Hochspannung und Kurzschlussstrom

5.4.1.1 Messung der maximalen Ausgangshochspannung

Die Messung der maximalen Ausgangshochspannung muss lastfrei am Ende der Hochspannungselektrode oder an der Düse oder an der Glocke der Sprüheinrichtung der Auftragseinrichtung durchgeführt werden.

5.4.1.2 Messung des maximalen Kurzschlussstromes

Die Messung des maximalen Kurzschlussstromes muss mit einem μ -Amperemeter/m-Amperemeter am Ende der Hochspannungselektrode oder an der Düse oder an der Glocke der Sprüheinrichtung der Auftragseinrichtung gegen Erdpotential durchgeführt werden. Der Stromfluss während der Prüfung muss mindestens 5 min dauern, siehe 4.1.1 und 4.1.10.

5.4.2 Spannungsprüfung

5.4.2.1 Prüfung des Hochspannungskabels

Ein Muster des Hochspannungskabels von mindestens 2,5 m Länge wird für die Dauer von 24 h auf eine Spannung von $1,2 U_{max}$ gelegt, wobei die elektrisch leitfähige Abschirmung des Kabels geerdet ist. Die Abschirmung muss an jedem Ende für mindestens 75 cm entfernt werden. Dabei darf kein Durchschlag auftreten.

5.4.2.2 Prüfung des Schlauches zur Materialzuführung unter Hochspannung

Ein Muster der Versorgungsleitung für Beschichtungsstoff von mindestens 2,5 m Länge wird bei Raumtemperatur mit normalem Leitungswasser oder einem anderen Leiter gefüllt und auf einer geerdeten Metallplatte platziert. Das Leitungswasser oder der Leiter im Schlauch wird für die Dauer von 24 h auf eine Spannung von $1,2 U_{max}$ gelegt. Die elektrisch leitfähige Abschirmung der Versorgungsleitung mit Ausnahme von 75 cm an jedem Ende ist geerdet. Dabei darf kein Durchschlag auftreten.

5.4.3 Prüfung der Schutzart von Auftragseinrichtungen

Die Einhaltung der Schutzart IP54 muss nach [EN 60529](#) geprüft werden.

5.5 Prüfung der Spitzenstromwerte von Entladungen $I_{C(p)}$ mit den zugehörigen Pulsdauern t_i

Die Einhaltung des in 4.1.1 definierten Körperstromwerts $I_{B\ eff}$ über den Spritzenstromwert $I_{C(p)}$ und der Pulsdauer t_i muss durch Messung und Auswertung entsprechend [Anhang A](#) geprüft werden.

5.6 Prüfungen des Zubehörs

5.6.1 Prüfung der Schutzart

Die Einhaltung der Schutzart IP54 nach **EN 60529** muss an Prüfmustern für den Betrieb in Sprühbereichen geprüft werden.

5.6.2 Prüfung des Beschichtungsstoffversorgungssystems

Die Einhaltung des in 4.1.1 definierten Körperstromwerts $I_{B\text{ eff}}$ über den Spritzenstromwert $I_{C(p)}$ und der Pulsdauer t_i muss durch Messung und Auswertung entsprechend **Anhang A** geprüft werden.

6 Benutzerinformationen

6.1 Allgemeines

Elektrostatischen Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe muss eine Betriebsanleitung in der Amtssprache der Gemeinschaft oder den Sprachen des Mitgliedstaats, in dem sie in Verkehr gebracht und/oder in Betrieb genommen werden, beiliegen.

Die der Maschine beiliegenden Betriebsanleitung muss entweder eine „Originale Betriebsanleitung“ oder eine „Übersetzung der originalen Betriebsanleitung“ sein, in diesem Fall muss der Übersetzung die originale Betriebsanleitung beiliegen.

6.2 Betriebsanleitung

6.2.1 Allgemeines

Jeder elektrostatischen Handsprüheinrichtung muss eine Betriebsanleitung entsprechend der Normenreihe EN ISO 12100 beigelegt sein. Sie muss auch die **Tabelle 1** inhaltlich wiedergeben.

ANMERKUNG Die Betriebsanleitung kann in allgemein verständlicher, bildlicher oder symbolischer Sprache abgefasst sein.

In der Betriebsanleitung müssen mindestens folgende Hinweise enthalten sein:

- Elektrostatische Handsprüheinrichtungen dürfen nur mit nicht entzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffe mit einer Leitfähigkeit von weniger als 2 000 $\mu\text{S/cm}$ verwendet werden.
- Elektrostatische Handsprüheinrichtungen dürfen nur mit Gleichstrom mit einer sinusförmigen Welligkeit von höchstens 10 % des Effektivwertes betrieben werden.
- Elektrostatische Handsprüheinrichtungen dürfen nur von qualifiziertem Personal betrieben werden.
- Bei Verwendung von Schutzhandschuhen müssen diese den Anforderungen von **6.2.4** entsprechen.
- Elektrostatische Handsprüheinrichtungen dürfen nur in Sprühbereichen in Übereinstimmung mit EN 16985 oder unter gleichwertigen Lüftungsbedingungen betrieben werden.
- Elektrostatische Handsprüheinrichtungen müssen mit der technischen Lüftung verriegelt sein.
- Alle leitfähigen Bauteile der Anlage, wie z. B. antistatische Fußböden, Wände, Decken, Absperrgitter, Transporteinrichtungen, Werkstücke, Bewegungsautomaten oder Konstruktionsteile im Sprühbereich, mit Ausnahme der betriebsmäßig hochspannungsführenden Teile, müssen an das Erdungssystem angeschlossen sein. Teile der Kabine müssen in Übereinstimmung mit EN 16985 geerdet sein.

In der Betriebsanleitung müssen sicherheitsrelevante Ersatz- und Verschleißteile aufgeführt werden.

Die Betriebsanleitung muss Informationen zur Mindestlänge und zum Maximaldurchmesser der Materialschläuche und zu den zulässigen Gerätekombinationen enthalten, einschließlich der Angabe des erlaubten Zubehörs.