

	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 „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 87.100 Ersatz für DIN VDE 0745-200 (VDE 0745-200):1992-06 Siehe Anwendungsbeginn Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen – Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare Beschichtungsstoffe; Deutsche Fassung EN 50059:2018 Electrostatic hand-held spraying equipment – Safety requirements – Hand-held spraying equipment for non-ignitable coating materials; German version EN 50059:2018 Équipement manuel de projection électrostatique – Exigences de sécurité – Équipement manuel de projection de revêtement ininflammable; Version allemande EN 50059:2018 Gesamtumfang 34 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-01-02 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-12-01.

Für **DIN VDE 0745-200 (VDE 0745-200):1992-06** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-07-27.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50059 (VDE 0745-200):2016-10.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 239 „Elektrostatische Sprühanlagen und -einrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Im **Anhang A** sind Fehler in Anmerkung 3 und in **Bild A.1** und dessen Legende aufgetreten. Diese sollen umgehend durch eine Berichtigung korrigiert werden.

Vorgesehene Änderungen in Anmerkung 3:

- es ist die „Bandweite von 400 MHz“ durch eine „Bandweite von ≥ 200 MHz“,
- die „theoretische Anstiegszeit von 0,875 ns“ durch die „theoretische Anstiegszeit von kleiner als 2 ns“ und
- „ein Spritzenstrom von 2 A“ durch „ein Spritzenstrom von ≥ 1000 A“ zu ersetzen.

Vorgesehene Änderungen in **Bild A.1**:

- der Stromwandler (Position 8) muss vor dem Widerstand (Position 6) angeordnet werden.

Vorgesehene Änderungen Legende **Bild A.1**:

- 6 Stromwandler
- 7 Widerstand (500 Ohm)
- 8 Shunt Widerstand (0,200 Ohm)

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 VDE 0745-200 (VDE 0745-200):1992-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels der Norm;
- b) Erweiterung der Einleitung;
- c) Erweiterung der normativen Verweisungen;
- d) Erweiterung der Begriffe;
- e) Neuordnung und Ergänzung der Anforderungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe;
- f) Festlegung der Anforderungen an Sicherheitsfunktionen;
- g) Neuordnung und Ergänzung der Prüfungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe;
- h) Neuordnung und Erweiterung der Benutzerinformationen;
- i) Festlegung der Anforderungen an wiederkehrende Prüfungen;

- j) Einführung des normativen Anhangs A „Prüfung einer Ladung mit dem Spitzenstromwert $I_{C(p)}$ und der Pulsdauer t_i (Typprüfung)“;
- k) Einführung des informativen Anhangs B „Beispiel einer Entladungsprüfung“;
- l) Einführung des informativen Anhangs C „Entzündbarkeit von Lacken auf Wasserbasis“;
- m) Einführung des informativen Anhangs D „Qualitätssicherungssysteme für elektrostatische Sprüheinrichtungen“;
- n) Einführung des informativen Anhangs ZZ „Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG“.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0745-200 (VDE 0745-200): 1992-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1081	–	DIN EN 1081	–
EN 1953	–	DIN EN 1953	–
EN 1149-5	–	DIN EN 1149-5	–
EN 12215	–	DIN EN 12215	–
EN 12621	–	DIN EN 12621	–
EN 12981	–	DIN EN 12981	–
EN 14462	–	DIN EN 14462	–
EN 50050-1	–	DIN EN 50050-1 (VDE 0745-101)	VDE 0745-101
EN 50050-2	–	DIN EN 50050-2 (VDE 0745-102)	VDE 0745-102
EN 50050-3	–	DIN EN 50050-3 (VDE 0745-103)	VDE 0745-103
EN 50176	–	DIN EN 50176 (VDE 0147-101)	VDE 0147-101

Tabelle NA.1 (2 von 2)

EN 50177	–	DIN EN 50177 (VDE 0147-102)	VDE 0147-102
EN 50223	–	DIN EN 50223 (VDE 0147-103)	VDE 0147-103
EN 50348:2010	–	DIN EN 50348 (VDE 0147-200)	VDE 0147-200
EN 60079-7:2007	IEC 60079-7:2015	DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6)	VDE 0170-6
CLC/TR 60079-32-1	IEC/TS 60079-32-1	–	–
EN 60079-32-2	IEC 60079-32-2	DIN EN 60079-32-2 (VDE 0170-32-2)	VDE 0170-32-2
EN 60204-1	IEC 60204-1	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)	VDE 0113-1
–	IEC/TS 60479-1	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1)	VDE V 0140-479-1
–	IEC/TS 60479-2	–	–
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 61340-4-1	IEC 61340-4-1	DIN EN 61340-4-1 (VDE 0300-4-1)	VDE 0300-4-1
EN 62061	IEC 62061	DIN EN 62061 (VDE 0113-50)	VDE 0113-50
EN ISO 11688-1	ISO/TR 11688-1	DIN EN ISO 11688-1	–
EN ISO 13849-1	ISO 13849-1	DIN EN ISO 13849-1	–
EN ISO 12100 (alle Teile)	ISO 12100 (alle Teile)	DIN EN ISO 12100 (alle Teile)	–
EN ISO 20344	ISO 20344	DIN EN ISO 20344	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

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

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

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

DIN EN 60079-32-2 (VDE 0170-32-2), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 32-2: Elektrostatische Gefährdungen – Prüfverfahren*

DIN EN 50348 (VDE 0147-200), *Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen – Sicherheitsanforderungen*

DIN EN 50223 (VDE 0147-103), *Stationäre elektrostatische Flockanlagen für entzündbaren Flock – Sicherheitsanforderungen*

DIN EN 50177 (VDE 0147-102), Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren Beschichtungspulvern – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 50176 (VDE 0147-101), Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit entzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6), Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“

DIN EN 50050-1 (VDE 0745-101), Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Handsprüheinrichtungen für entzündbare flüssige Beschichtungsstoffe

DIN EN 50050-2 (VDE 0745-102), Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2: Handsprüheinrichtungen für entzündbares Beschichtungspulver

DIN EN 50050-3 (VDE 0745-103), Elektrostatische Handsprüheinrichtungen – Sicherheitsanforderungen – Teil 3: Handsprüheinrichtungen für entzündbaren Flock

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1), Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte

DIN EN 1081, Elastische Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes

DIN EN 1953, Spritz- und Sprühgeräte für Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 1149-5, Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 5: Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen

DIN EN 12215, Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 12621, Förder- und Umlaufanlagen für Beschichtungsstoffe unter Druck – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 12981, Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für organische Pulverlacke – Sicherheitsanforderungen

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

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

DIN EN ISO 13849-1, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

DIN EN ISO 12100 (alle Teile), Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

DIN EN ISO 20344, Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe

**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 ininflammable

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-01-02 angenommen. CENELEC-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 CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50059:2018 D

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	4
0 Einleitung.....	5
0.1 Verfahren.....	5
0.2 Gefährdungen durch Brände.....	5
0.3 Elektrische Gefährdungen.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe, Definitionen und Symbole.....	8
3.1 Begriffe und Definitionen.....	8
3.2 Symbole.....	10
4 Anforderungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe.....	10
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	10
4.2 Anforderungen an das Zubehör.....	13
5 Prüfungen.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Allgemeine Prüfungen.....	14
5.2.1 Prüfung der Erdungsanschlüsse.....	14
5.2.2 Widerstandsmessung.....	14
5.2.3 Prüfung der Berührungsfläche.....	14
5.2.4 Prüfung der Abschaltstellung.....	14
5.3 Konditionierungsprüfungen.....	14
5.3.1 Kabel- und Schlauchzugprüfung.....	14
5.3.2 Schlagfestigkeitsprüfung.....	14
5.3.3 Fallprüfung.....	15
5.4 Prüfungen der elektrischen Sicherheit.....	15
5.4.1 Messung der Kenngrößen Hochspannung und Kurzschlussstrom.....	15
5.4.2 Spannungsprüfung.....	15
5.4.3 Prüfung der Schutzart von Auftragseinrichtungen.....	15
5.5 Prüfung der Spitzenstromwerte von Entladungen $I_{C(p)}$ mit den zugehörigen Pulsdauern t_i	15
5.6 Prüfungen des Zubehörs.....	16
5.6.1 Prüfung der Schutzart.....	16
5.6.2 Prüfung des Beschichtungsstoffversorgungssystems.....	16
6 Benutzerinformationen.....	16
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Betriebsanleitung.....	16
6.2.1 Allgemeines.....	16
6.2.2 Reinigung, Wartung und Instandsetzung.....	17

6.2.3	Prüfintervalle für wiederkehrende Prüfungen.....	17
6.2.4	Zusätzliche Angaben.....	17
6.3	Kennzeichnung von elektrostatischen Handsprüheinrichtungen und zugehörigen Steuergeräten.....	18
6.3.1	Kennzeichnung der Auftragseinrichtungen	18
6.3.2	Kennzeichnung der zugehörigen Steuergeräte	18
6.3.3	Reduzierte Kennzeichnung	18
Anhang A (normativ)	Prüfung einer Ladung mit dem Spitzenstromwert $I_{C(p)}$ und der Pulsdauer t_i (Typprüfung).....	19
Anhang B (informativ)	Beispiel einer Entladungsprüfung.....	22
Anhang C (informativ)	Entzündbarkeit von Lacken auf Wasserbasis	23
C.1	Allgemeines.....	23
C.2	Nicht entzündbar	23
C.3	Schwer entzündbar	23
C.4	Entzündbar	23
Anhang D (informativ)	Qualitätssicherungssysteme für elektrostatische Sprüheinrichtungen	25
D.1	Allgemeines.....	25
D.2	Elektrische Ausrüstung	25
D.3	Mechanische Ausrüstung.....	26
D.4	Prüfungen.....	26
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	27
Literaturhinweise		28
Bilder		
Bild 1	– Pulsdauer – Körperstrom, Risiko von Herzkammerflimmern	11
Bild A.1	– Ersatzschaltbild	20
Bild A.2	– Schematische Entladungskurve.....	21
Bild B.1	– Aufzeichnung einer Entladung	22
Tabellen		
Tabelle 1	– Prüfintervalle	17
Tabelle ZZ.1	– Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 50059:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN-CENELEC/TC 204 „Sicherheit von elektrostatischen Sprühanlagen und -einrichtungen“ erarbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-01-27
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-07-27

Dieses Dokument ersetzt **EN 50059:1990**.

EN 50059:2018 enthält die nachfolgenden signifikanten technischen Änderungen im Vergleich zu **EN 50059:1990**:

- Änderung des Titels der Norm;
- Erweiterung der Einleitung;
- Erweiterung der normativen Verweisungen;
- Erweiterung der Begriffe und Definitionen;
- Neuordnung, Änderung und Ergänzung der Anforderungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe;
- Festlegung von Anforderungen an Sicherheitsfunktionen;
- Neuordnung, Änderung und Ergänzung der Prüfungen an Handsprüheinrichtungen für nichtentzündbare flüssige Beschichtungsstoffe;
- Neuordnung und Erweiterung der Benutzerinformationen;
- Festlegung von Anforderungen an wiederkehrende Prüfungen;
- Einführung des normativen **Anhangs A** „Prüfung einer Entladung mit dem Spitzenstromwert $I_{C(p)}$ und der Impulsdauer t_i (Typprüfung)“;
- Einführung des informativen **Anhangs B** „Beispiel einer Entladungsprüfung“;
- Einführung des informativen **Anhangs C** „Entzündbarkeit von Lacken auf Wasserbasis“;
- Einführung des informativen **Anhangs D** „Qualitätssicherungssysteme für elektrostatische Sprüheinrichtungen“;
- Einführung des informativen **Anhangs ZZ** „Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.“

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Auftrag der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelsassoziation für CENELEC erstellt und unterstützt die grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit der (den) EU-Richtlinie(n) siehe informativer **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 Beschichtungsstoffes werden von dem geerdeten Werkstück angezogen und darauf niedergeschlagen.

Tropfen des Beschichtungsstoffes, 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 Beschichtungsstofffilm erzeugt wird.

0.2 Gefährdungen durch Brände

0.2.1 Gefährdungen durch Brände 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 für angrenzende Bereiche zu einer Gefährdung.

0.2.2 Besondere Aufmerksamkeit muss auf die Vermeidung elektrostatischer Aufladungen der verschiedenen Oberflächen gelegt werden, die sich nahe der Sprühwolke befinden. Das können 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,
- geladene, passive Bauteile mit unzureichender Erdung.

0.3.2 Unzureichende Erdung kann z. B. auftreten durch

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

0.3.3 Gefährdungen können 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 können z. B. durch nicht geerdete leitende Bauteile oder große isolierende Oberflächen, insbesondere, wenn diese mit leitendem Werkstoff hinterlegt sind, entstehen.