

	DIN EN 50176 (VDE 0147-101)	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 Einsprüche bis 2006-04-30 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 50176 (VDE 0147-101):1997-09 Entwurf		
Ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen für brennbare flüssige Beschichtungsstoffe; Deutsche Fassung prEN 50176:2005		
Automatic electrostatic spraying equipment for flammable liquid spraying material; German version prEN 50176:2005		
Equipements automatiques de projection électrostatique de produit à projeter liquide inflammable; Version allemande prEN 50176:2005		
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 35 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

– Entwurf –

E DIN EN 50176 (VDE 0147-101):2006-03

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50176:2005 „Ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen für brennbare flüssige Beschichtungsstoffe“ (Schluss-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 50176:2005 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50176:2005 „Automatic electrostatic spraying equipment for flammable liquid spraying material“ 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.

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 50176 (VDE 0147-101):1997-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Struktur der Norm wurde stärker an die Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG angepasst.
- b) Die Benutzerinformationen wurden in Abschnitt 8 zusammengefasst.
- c) Die Anforderungen an den Sprühbereich und die Beschichtungsstoffversorgung wurden im normativen Anhang A zusammengefasst.

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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
CLC/TR 50404:2003	–	–	–
EN 1127-1:1997	–	–	–
EN 1149 (Reihe)	–	DIN EN 1149 (Reihe)	–
EN 13478:2001	–	DIN EN 13478:2002-04	–
EN 1953:1998	–	–	–
EN 50050:200X ^{*)}	–	–	–
EN 60079 (Reihe)	IEC 60079 (Reihe)	DIN EN 60079 (Reihe)	VDE 0170/0171
EN 60079-0	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1):2004-12	VDE 0170/0171-1
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1):1992-11	VDE 0470-1
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 ISO 11688-1:1998	ISO/TR 11688-1:1995	DIN EN ISO 11688-1:1998-10	–
EN ISO 20344:2004	ISO 20344:2004	DIN EN ISO 20344:2004-10	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1149 (Reihe), *Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften.*

DIN EN 13478, *Sicherheit von Maschinen – Brandschutz; Deutsche Fassung EN 13478:2001.*

DIN EN 60079 (Reihe), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche.*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen.*

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

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 ISO 11688-1:1998-10, *Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11688-1:1998.*

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

^{*)} In Vorbereitung

– **Entwurf** –

E DIN EN 50176 (VDE 0147-101):2006-03

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen für brennbare flüssige
Beschichtungsstoffe**

Automatic electrostatic spraying equipment
for flammable liquid spraying material

Equipements automatiques de projection
électrostatique de produit à projeter liquide
inflammable

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

CENELEC Termin: 2006-02-24

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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 16944

Ref. Nr. prEN 50176:2005 D

— Entwurf —

prEN 50176:2005

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 formellen Abstimmung unterworfen.

Diese Europäische Norm wird EN 50176:1996 ersetzen.

Nachstehende Daten werden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein der EN auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

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 einer EG-Richtlinie bzw. von EG-Richtlinien ab. Siehe Anhang ZZ.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen	7
5 Bauanforderungen	8
5.1 Elektrostatische Sprühsysteme	8
5.2 Hochspannungsversorgung	9
5.3 Erdungsmaßnahmen	10
6 Hochspannungsprüfungen	10
6.1 Hochspannungskabel	10
6.2 Isolierte Beschichtungsstoffversorgungsleitungen	10
7 Kennzeichnung	10
7.1 Hochspannungsversorgung	10
7.2 Elektrostatische Sprühsysteme	11
8 Betriebsanleitung, Reinigung und Wartung	11
8.1 Betriebsanleitung	11
8.2 Reinigung	11
8.3 Wartung	12
8.4 Wiederkehrende Prüfungen	12
ANHANG A (normativ) Sprühbereiche und Beschichtungsstoffversorgung	13
A.1 Sprühbereiche	13
A.2 Beschichtungsstoffversorgung	13
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit Grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	14

Einleitung

Beim Versprühen von Lack wird Flüssigkeit in einen Nebel von Lacktröpfchen umgewandelt, die auf eine Oberfläche gerichtet sind, um dort eine gleichmäßige Schicht der geforderten Dicke und Beschaffenheit zu erzeugen. Die Tröpfchen werden durch Hochspannung von einigen 10 kV aufgeladen, so dass sie von dem geerdeten Werkstück angezogen und darauf niedergeschlagen werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt Anforderungen für ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen fest, die zum Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden, wobei sich explosionsfähige Atmosphäre im Sprühbereich entwickeln kann. In diesem Zusammenhang wird unterschieden zwischen Sprühvorrichtungen, die auf Grund ihrer Konstruktion den Anforderungen von EN 50050:200X entsprechen und solchen, für die andere Entladeenergien und/oder Stromstärkebegrenzungen vorgesehen sind.

Sie informiert auch über die Anforderungen für den sicheren Betrieb der elektrischen Geräte einschließlich der Anforderungen an die Lüftung. Zusätzliche Anforderungen an die Konstruktion der Sprühbereiche als Kabinen, Stände usw. werden in EN 12215 „Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen“ behandelt.

1.2 Diese Europäische Norm berücksichtigt die drei allgemeinen Typen von elektrostatischen Sprühsystemen.

Typ A Systeme in Übereinstimmung mit EN 50050:200X mit einer Entladeenergiebegrenzung auf 0,24 mJ (siehe 5.1.1).

In diesen Systemen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages oder von Entladungen zündfähiger Energie nicht.

Typ B Systeme mit einer Enladeenergiebegrenzung auf Werte größer als 0,24 mJ, jedoch kleiner als 350 mJ und einer Stromstärkenbegrenzung auf kleiner als 0,7 mA (siehe 5.1.2).

In diesen Systemen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages nicht, wohl aber Gefahren durch Entladungen zündfähiger Energie.

Typ C Systeme mit einer Entladeenergie größer als 350 mJ und/oder einer Stromstärke größer als 0,7 mA (siehe 5.1.3).

In diesen Systemen bestehen Gefahren durch elektrischen Schlag und durch Entladungen zündfähiger Energie.

1.3 Diese Europäische Norm behandelt nur diejenigen Gefahren, die für die explosionsfähige Atmosphäre infolge des elektrostatischen Sprühauftrags kennzeichnend sind.

1.4 Ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen für brennbare flüssige Beschichtungsstoffe müssen entsprechend den Anforderungen der Gruppe II Kategorie 3, wie sie in EN 60079-0 definiert sind, gebaut sein.

1.5 Diese Europäische Norm behandelt nicht Dinge in Zusammenhang mit Lärmentwicklung der Geräte. Die betreffenden Anforderungen befinden sich in EN ISO 11688-1.

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).

CLC/TR 50404:2003, *Electrostatics – Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity*

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

EN 1149 (Reihe), *Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften*

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

EN 50050:200X¹⁾, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Elektrostatische Hand-sprüheinrichtungen*

EN 60079-0:200X²⁾, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Bestimmungen*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP Code)*

EN 61340-4-1:2004, *Elektrostatik – Teil 4-1: Standard-Prüfverfahren für besondere Anwendungen – Elektrostatisches Verhalten von Bodenbelägen und von verlegten Fußböden (IEC 61340-4-1:2003)*

EN ISO 11688-1:1998, *Akustik – Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte – Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 20344:2004, *Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe (ISO 20344:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1

elektrostatische Sprühvorrichtung für flüssige Beschichtungsstoffe

Vorrichtung zum Produzieren, Aufladen und Niederschlagen schwebender Tröpfchen mit Hilfe elektrischer Felder

3.2

elektrostatisches Sprühsystem

Es besteht im Allgemeinen aus den elektrostatischen Sprühvorrichtungen, der Hochspannungsversorgung und den Verbindungsleitungen.

3.3

ortsfeste elektrostatische Sprühanlage

Anlage, in der die Sprühvorrichtungen entweder ortsfest angebracht sind oder durch Bewegungsautomaten (z. B. Roboter) geführt werden.

ANMERKUNG Eine Anlage mit automatischen elektrostatischen Sprühgeräten besteht im Allgemeinen aus:

- Sprühbereich,
- Hochspannungsversorgung,
- Elektrostatische Sprühvorrichtung,
- Versorgungseinrichtung für den Beschichtungsstoff,
- Aufnahmen für die Sprühvorrichtungen,
- Werkstückaufnahmen,
- Transporteinrichtungen,
- Erdungseinrichtungen,
- Technische Lüftung,
- Brandschutzeinrichtung,
- Explosionsschutzeinrichtung.

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

²⁾ Zu veröffentlichen.

3.4

Hochspannungsversorgung

Spannungsumsetzanlage, im Allgemeinen bestehend aus:

- Niederspannungsteil mit den Einrichtungen zum Ein- und Ausschalten der Anlage sowie zum Einstellen, Steuern, Regeln, Begrenzen und Überwachen von Spannung und Strom,
- Hochspannungsteil zum Umsetzen elektrischer Energie,
- Hochspannungsschaltanlage,
- Hochspannungskabel.

3.5

Sprühbereich

offener oder geschlossener Bereich, in dem der Beschichtungsstoff mit Hilfe des elektrostatischen Sprühsystems auf die Werkstücke aufgebracht wird

3.5.1

geschlossene Sprühkabine

an allen Seiten während des Sprühens geschlossener räumlicher Bereich mit Ausnahme der Öffnungen für den Ein- und Auslauf der Werkstücke und der Rohrleitungen für die technische Lüftung

3.5.2

teilweise geschlossene Sprühkabine

an allen Seiten während des Sprühens geschlossener räumlicher Bereich mit Ausnahme der Öffnungen für den Ein- und Auslauf der Werkstücke und die automatischen, elektrostatischen Sprühvorrichtungen und der Rohrleitungen für die technische Lüftung

3.5.3

Sprühstand

an allen Seiten während des Sprühens geschlossener räumlicher Bereich mit Ausnahme einer Seite für die automatischen, elektrostatischen Sprühvorrichtungen und der Öffnungen für den Ein- und Auslauf der Werkstücke und der Rohrleitungen für die technische Lüftung

3.6

Werkstück

Gegenstand, auf dem der Beschichtungsstoff niedergeschlagen werden soll

3.7

brennbare flüssige Beschichtungsstoffe

Stoffe, die durch Einwirkung einer wirksamen Zündquelle entzündet werden und nach Entfernen der Zündquelle weiterbrennen oder explosionsartig reagieren können

3.8

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch von brennbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln, Pulver oder Flock mit Luft 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)

3.9

untere Explosionsgrenze (UEG)

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

3.10

mittlere Konzentration von brennbaren Lösemitteln in Luft

in den Sprühbereich eingebrachte Masse an brennbaren Lösemitteln, geteilt durch das in der gleichen Zeitspanne von der technischen Lüftung abgesaugte Luftvolumen

3.11

Entladeenergie

Energie, die in Form eines Funkens von einem leitenden Teil der Installation frei wird und entweder einen elektrischen Schlag bei Personen oder eine Zündung explosionsfähiger Atmosphäre verursachen kann

3.12

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)

3.13

antistatische Handschuhe

Handschuhe mit einem hinreichend geringen Widerstand, der die Ansammlung elektrostatischer Ladungen, die zu gefährlichen Überschlägen führt, verhindert

3.14

antistatischer Fußboden

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

3.15

Mindest-Luftvolumenstrom

Luftvolumenstrom der technischen Lüftung, der in Übereinstimmung mit 5.2.1 gewährleistet sein muss

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Alle Geräte und Komponenten müssen entsprechend guter Ingenieurpraxis ausgelegt und gebaut sein, und sie müssen die Anforderungen für Kategorie 3 Gruppe II Geräte; wie sie in EN 60079-0 definiert sind, erfüllen, um das Auftreten von Zündquellen zu vermeiden. Die Anforderungen entsprechend Abschnitt 1 von EN 60079-0:200X resultieren aus einer Zündquellen-Analyse, mit der die Kategorie des elektrischen Gerätes bestimmt wird.

4.2 Das Versprühen von brennbaren flüssigen Beschichtungsstoffen darf nur in Sprühbereichen erfolgen, die entsprechend Abschnitt 5 ausgerüstet sind.

4.3 Es muss eine technische Lüftung vorhanden sein, die die mittlere Konzentration von Lösemitteln in Form von brennbarem Dampf oder Nebel unterhalb 50 % der UEG hält.

ANMERKUNG 1 Die Konzentrationsbegrenzung ist wichtig für die Sicherheit im Sprühbereich. Ist diese Anforderung erfüllt, gilt der Sprühbereich als Zone 2, und es müssen mindestens Kategorie 3-Geräte verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Die Rezirkulation von Lösemitteldämpfen muss berücksichtigt werden, wenn ein Luftrückführungssystem berechnet wird.

4.4 Alles Zubehör, wie z. B. die Hochspannungsversorgung, muss sich, wo immer es möglich ist, außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche befinden.

Zubehör in den Sprühbereichen muss den Anforderungen einer oder mehrerer der in EN 60079 aufgeführten Zündschutzarten und mindestens der Schutzart IP54 nach EN 60529 genügen, die Fallprüfung nach 5.4 in EN 50050:200X bestehen, und die Oberflächentemperatur darf 200 °C nicht übersteigen.

4.5 Der Fußboden im Sprühbereich muss antistatisch sein. Der Erdableitwiderstand muss die Anforderungen von EN 61340-4-1 erfüllen. Ablagerungen von Rückständen beeinflussen den Erdableitwiderstand nachteilig und dürfen sich nicht ansammeln.

ANMERKUNG 1 Normaler nackter Beton gilt im Allgemeinen als antistatisch.

ANMERKUNG 2 In manchen Fällen ist die Verwendung von geerdeten Metallgitterrosten als Fußboden ratsam.