

	Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 1: Allgemeine Anforderungen	<u>DIN</u> VDE 0620-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0620 Teil 1
ICS 29.120.30 Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales Ersatz für DIN VDE 0620 (VDE 0620):1992-05 Siehe Beginn der Gültigkeit Beginn der Gültigkeit Diese Norm gilt ab 1. Januar 2002. Daneben dürfen DIN VDE 0620 (VDE 0620):1992-05, die ermächtigten Entwürfe E DIN VDE 0620/A1 (VDE 0620/A1):1994-10, E DIN IEC 60884-1 (VDE 0624 Teil 1):1995-07, E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):1999-09 oder E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):2000-11 noch bis 2002-12-31 angewendet werden. Für Steckvorrichtungen, die vor dem 31. Dezember 2001 nachweislich¹⁾ DIN VDE 0620 (VDE 0620):1992-05 und E DIN VDE 0620/A1 (VDE 0620/A1):1994-10 oder den ermächtigten Entwürfen E DIN IEC 60884-1 (VDE 0624 Teil 1):1995-07, E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):1999-09 oder E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):2000-11 entsprochen haben, dürfen diese Norm bzw. diese ermächtigten Entwürfe für die Herstellung und für das Inverkehrbringen noch in einer Übergangsfrist bis 31. Dezember 2004 angewendet werden. 1) Als Nachweis gilt eine Konformitätserklärung des Herstellers oder eine Konformitätsbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle. Fortsetzung Seite 2 bis 120 DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Vorwort

Auf der 90. Sitzung von CENELEC/BT wurde das Scheitern des Europäischen Steckvorrichtungssystems festgestellt und der Stillstand auf diesem Gebiet aufgehoben.

Das UK 542.1 hat daraufhin beschlossen, die geltende nationale Sicherheitsnorm zu überarbeiten. Basis ist der aktuelle Stand der Publikation IEC 60884-1, ergänzt um die Anforderungen und Prüfungen für die seitlichen Schutzkontakte.

Zuständig für diese Norm ist in Deutschland das UK 542.1 „Schalter und Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf E DIN VDE 0620/A1 (VDE 0620/A1):1994-10 und E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):2000-11.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0620 (VDE 0620):1992-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen und Prüfungen der IEC 60884-1 und ihrer Änderungen wurden übernommen.
- b) Anforderungen und Prüfungen an die seitlichen Schutzkontakte wurden ergänzt.
- c) Gegenüber E DIN VDE 0624-1 (VDE 0624 Teil 1):2000-11 wurde die Kugeldruckprüfung nach 25.2 ergänzt.

Frühere Ausgaben

VDE 0620: 1941-07

VDE 0620e: 1953-09

VDE 0620f: 1955-07

VDE 0620g: 1955-07

VDE 0620h: 1959-03

VDE 0620i: 1959-07

VDE 0620k: 1961-10

VDE 0620l: 1964-03

VDE 0620m: 19x-05

DIN 57620s/VDE 0620s: 1980-07

DIN 57620/VDE 0620: 1984-11

DIN VDE 0620/A1 (VDE 0620/A1): 1987-06

DIN VDE 0620 (VDE 0620): 1992-05

INHALT

	Seite
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Anforderungen	10
5 Allgemeines über die Prüfungen	11
6 Bemessungswerte	11
7 Einteilung	12
8 Aufschriften	13
9 Abmessungen	15
10 Schutz gegen elektrischen Schlag	16
11 Schutzleiteranschluss	18
12 Klemmen	19
13 Aufbau ortsfester Steckdosen	27
14 Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen	32
15 Verriegelte Steckdosen	36
16 Schutz durch Gehäuse, Alterungsbeständigkeit und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	36
17 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	38
18 Wirkungsweise der Schutzkontakte	40
19 Temperaturerhöhung	40
20 Schaltvermögen	41
21 Bestimmungsgemäßer Betrieb	42
22 Stecker-Abzugskraft	43
23 Flexible Leitungen und ihr Anschluss	44
24 Mechanische Festigkeit	48
25 Wärmebeständigkeit	55
26 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	56
27 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	58
28 Beständigkeit von Isoliermaterial gegen übermäßige Wärme und Feuer und Kriechstromfestigkeit	60
29 Rostschutz	62
30 Zusätzliche Prüfungen an Stiften mit Isolierüberzügen	62
31 Elektromagnetische Verträglichkeit	63
Anhang A (normativ) Stückprüfungen für in der Fabrik angeschlossene bewegbare Steckvorrichtungen in Bezug auf Sicherheit (Schutz gegen elektrischen Schlag, richtige Polarität)	64
A.1 Polarisierete Systeme, Phase (L) und Neutralleiter (N) – richtige Verbindung	64
A.2 Schutzleiterkontinuität	64
A.3 Kurzschluss / falsche Verbindung und Reduzierung der Kriech- und Luftstrecken zwischen Phase (L) oder Neutralleiter (N) zum Schutzleiter ☺	65
Anhang B (normativ) Steckvorrichtungen für erschwerte Bedingungen	66
Bilder	
Bild 1 – Darstellung der verschiedenen Steckvorrichtungen und ihre Anwendung (siehe Abschnitt 3)	67
Bild 2 – Buchsenklemmen (siehe 3.16.1 und 12.2.1)	68
Bild 3 – Schraubklemmen und Bolzenklemmen (siehe 3.16.2, 3.16.3 und 12.2.1)	69
Bild 4 – Laschenklemmen (siehe 3.16.4 und 12.2.1)	70
Bild 5 – Mantelklemmen (siehe 3.16.5 und 12.2.1)	71
Bild 6 – Gewindeförmende Schraube (siehe 3.18)	71
Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube (siehe 3.19)	71
Bild 8 – Anordnung für die Druckprüfung (siehe 10.1 und 24.5)	72
Bild 9 – Vorrichtung zur Prüfung von Beschädigung von Leitern (siehe 12.2.5 und 12.3.10)	72
Bild 10 – Informationen für die Biegeprüfung (siehe 12.3.12)	73
Bild 11 – Vorrichtung zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Beanspruchungen (siehe 13.14)	74
Bild 12 – Vorrichtung zur Prüfung nicht-massiver Stifte (siehe 14.2)	74

	Seite
Bild 13 – Prüfwand (siehe 16.2.2)	75
Bild 14 – Vorrichtung zur Messung der Kontaktkraft bei seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.1)	76
Bild 15 – Vorrichtung zur Prüfung der Stabilität von seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.2)	76
Bild 16a) – Prüfstecker 2P + ⊕ AC 16 A (siehe Abschnitt 19)	77
Bild 16b) – Prüfstecker 3P + N + ⊕ AC 16 A (siehe Abschnitt 19)	78
Bild 16c) – Prüfstecker 3P + N + ⊕ AC 25 A (siehe Abschnitt 19)	79
Bild 16d) – Prüfstecker 2P AC 2,5 A (siehe Abschnitt 19)	80
Bild 17 – Vorrichtung für die Prüfung des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe die Abschnitte 20 und 21)	81
Bild 18 – Schaltbilder für die Prüfung des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe Abschnitt 20)	82
Bild 19 – Vorrichtung für die Prüfung der Abzugskraft (siehe 22.1)	82
Bild 20 – Vorrichtung für die Prüfung der Zugentlastung (siehe 23.2)	83
Bild 21 – Vorrichtung für die Biegeprüfung (siehe 23.4)	84
Bild 22 – Schlagprüfgerät (siehe 24.1)	85
Bild 23 – Einzelheiten des Hammers (siehe 24.1)	85
Bild 24 – Montageträger für den Prüfling (siehe 24.1)	86
Bild 25 – Montageblock für Unterputzmontage-Einheit (siehe 24.1)	86
Bild 26 – Darstellung der Anwendung der Schläge nach 24.2	87
Bild 27 – Falltrommel (siehe 24.2)	88
Bild 28 – Vorrichtung für die Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen (siehe 24.4)	89
Bild 29 – Vorrichtung für die Abriebprüfung an Isolierüberzügen von Steckerstiften (siehe 24.7)	90
Bild 30 – Vorrichtung zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Mehrfach-Kupplungen (siehe 24.9)	90
Bild 31 – Prüfanordnung zur Prüfung der Fixierung der Stifte im Steckerkörper (siehe 24.10)	91
Bild 32 – Anordnung zur Prüfung von Kappen oder Abdeckungen (siehe 24.14.1 und 24.14.2)	92
Bild 33 – Beispiele für die Anwendung der Lehre 17 an Kappen, die mit Schrauben auf einer Montagefläche oder Trägerfläche befestigt sind (siehe 24.17)	93
Bild 34 – Beispiele für die Anwendung der Lehre 17 (siehe 24.17)	94
Bild 35 – Darstellung, die die Anwendungsrichtungen der Lehre 19 zeigt (siehe 24.18)	95
Bild 36 – Kugeldruck-Prüfgerät (siehe 25.2)	96
Bild 37 – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der Wärmebeständigkeit (siehe 25.4)	96
Bild 38 – Zeichnerische Darstellung der Definition kleiner Teile (siehe 28.1.1)	97
Bild 39 – Vorrichtung zur Prüfung der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme der Isolierüberzüge von Steckerstiften (siehe 28.1.2)	98
Bild 40 – Vorrichtung für die Druckprüfung bei hoher Temperatur (siehe 30.1)	99
Bild 41 – Vorrichtung für die Schlagprüfung von Stiften mit Isolierüberzügen (siehe 30.4)	100
Bild 42 – Schlagprüfgerät (siehe Anhang B, B.6)	100
Lehre 1 – Lehre für die Größe der Steckerstift-Einführungsöffnungen (siehe 9.1)	101
Lehre 2 – Lehre zur Prüfung der kleinsten Öffnungsweite und der kleinsten Abzugskraft der Kontaktbuchsen (siehe 9.1 und 22.2)	102
Lehre 3 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker (siehe 9.1)	103
Lehre 4 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker mit seitlichen Schutzkontakten (siehe 9.1)	104
Lehre 5 – Lehre zur Prüfung des Abstandes bis zur erstmaligen Kontaktabgabe (siehe 9.1)	105
Lehre 6 – Lehre für den Stiftdurchmesser (siehe 9.1)	106
Lehre 7 – Lehre für die Prüfung des Stiftabstandes bei Steckern 2P + ⊕ AC 16 A und 2P AC 16 A (siehe 9.1)	107
Lehre 8 – Lehre zur Prüfung der größten Öffnungsweite der Kontaktbuchsen (siehe 9.1)	108
Lehre 9 – Lehre für die Auswechselbarkeit (siehe 9.1)	109
Lehre 10 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens (siehe 10.3)	110
Lehre 11 – Lehre für die Prüfung der Nichteinführbarkeit zweipoliger Stecker ohne Schutzkontakt (siehe 9.2)	111
Lehre 12 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens von Steckern in Steckdosen (siehe 10.3)	112

	Seite
Lehre 13 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch und von aktiven Teilen von Steckdosen mit höherem Schutzgrad (siehe 10.5, 10.7, Abschnitt 21 und 24.1)	113
Lehre 14 – Lehre zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe 10.6)	114
Lehre 15 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch nach der Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe Abschnitt 21)	115
Lehre 16a – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 2P + ⊕ AC 250 V 16 A (siehe 22.1) 116	116
Lehre 16b – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 3P + N + ⊕ AC 400/230 V 16 A (siehe 22.1)	117
Lehre 16c – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 3P + N + ⊕ AC 400/230 V 25 A (siehe 22.1)	118
Lehre 16d – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 2P AC 250 V 2,5 A	119
Lehre 17 – Lehre (Dicke: ca. 2 mm) zur Prüfung des Umrisses von Kappen und Abdeckungen (siehe 24.17)	120
Lehre 18 – Lehre zur Prüfung von Rillen, Löchern und Hinterschnidungen (siehe 24.18)	120
 Tabellen	
Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten	12
Tabelle 2 – Grenzabmaße der Lehren	15
Tabelle 3 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern	19
Tabelle 4 – Werte für die Zugprüfung an Schraubklemmen	21
Tabelle 5 – Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von Leitern	21
Tabelle 6 – Anzugsdrehmomente zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	22
Tabelle 7 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern für schraubenlose Klemmen	23
Tabelle 8 – Werte für die Zugprüfung an schraubenlosen Klemmen	24
Tabelle 9 – Zugkräfte zur Prüfung der Beschädigung von Leitern	25
Tabelle 10 – Prüfstrom zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchung im bestimmungsgemäßen Gebrauch bei Schraubklemmen	25
Tabelle 11 – Nennquerschnitte von starren eindräftigen Kupferleitern für die Biegeprüfung von schraubenlosen Klemmen	27
Tabelle 12 – Kräfte bei der Biegeprüfung	27
Tabelle 13 – An Kappen oder Abdeckplatten, deren Befestigungen nicht von Schrauben abhängen, anzuwendende Kräfte	29
Tabelle 14 – Grenzwerte der äußeren Leiterabmessungen für Aufputz-Steckdosen	31
Tabelle 15 – Nennquerschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung	40
Tabelle 16 – Größte und kleinste Abzugskraft	44
Tabelle 17 – Äußere Abmessungen der Leiter, passend für Zugentlastungsvorrichtungen	45
Tabelle 18 – Werte für die Drehmomentprüfung von Zugentlastungen	46
Tabelle 19 – Maximale Abmessungen der flexiblen Leitungen, die an wiederanschließbare Steckvorrichtungen angeschlossen werden	46
Tabelle 20 – Zusammenhang zwischen Bemessungswerten der Steckvorrichtung, Nennquerschnitten der Prüfleiter und Prüfströmen für die Erwärmungsprüfung (Abschnitt 19) und den bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 21)	47
Tabelle 21 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung	50
Tabelle 22 – Werte für die Drehmomentprüfung an Stopfbuchsen	52
Tabelle 22A – Durchzuführende Prüfungen	55
Tabelle 23 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	59
Tabelle A.1 – Graphische Darstellung der Stückprüfungen, die bei in der Fabrik angeschlossenen bewegbaren Steckvorrichtungen angewendet werden	65

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Stecker, ortsfeste Steckdosen oder Kupplungsdosen nur für Wechselstrom, mit oder ohne Schutzkontakt, mit einer Bemessungsspannung von über 50 V, aber nicht mehr als 440 V, und einem Bemessungsstrom, der 32 A nicht überschreitet, die für den Hausgebrauch oder ähnliche Zwecke, entweder in Innenräumen oder im Freien, vorgesehen sind.

Der Bemessungsstrom ist für ortsfeste Steckdosen, die mit schraubenlosen Klemmen ausgestattet sind, auf 16 A begrenzt.

Diese Norm erstreckt sich nicht auf Anforderungen an Unterputz-Einbaudosen. Sie behandelt nur diejenigen Anforderungen für Aufputzdosen, die für die Prüfungen an Steckdosen notwendig sind.

ANMERKUNG 1 Allgemeine Anforderungen für Einbaudosen sind in den Normen der Reihe DIN 57606 (VDE 0606) angegeben.

Diese Norm gilt auch für Stecker in Geräteanschlussleitungen und für Stecker und Kupplungsdosen in Verlängerungsleitungen. Sie gilt auch für Stecker und Steckdosen, die Bestandteil eines Gerätes sind, sofern in der Norm für das betreffende Gerät nichts anderes angegeben ist, und für Steckvorrichtungen für erschwerte Bedingungen sowie Steckvorrichtungen mit Geräteschutzsicherungen nach Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820).

ANMERKUNG 2 Besondere Anforderungen sind in Vorbereitung für:

- Stecker und ortsfeste Steckdosen oder Kupplungsdosen für SELV. E DIN IEC 23B/489/CD (VDE 0624 Teil 2-4).

Diese Norm gilt nicht für:

- Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Zwecke;
- Gerätesteckvorrichtungen;

ANMERKUNG 3 Gerätesteckvorrichtungen werden in den Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625) behandelt.

- Stecker, ortsfeste Steckdosen und Kupplungsdosen für ELV;

ANMERKUNG 4 ELV-Werte sind in der Publikation IEC/TR3 61201 festgelegt.

- ortsfeste Steckdosen in Verbindung mit Leitungsschutzsicherungen, automatischen Schaltern usw.;

ANMERKUNG 5 Steckdosen mit Kontrolllampen sind zulässig, vorausgesetzt, dass die Kontrolllampen der zutreffenden Norm entsprechen, falls vorhanden.

- Geräteanschlussleitungen und Cord-sets;

ANMERKUNG 6 Geräteanschlussleitungen und Cord-sets werden in DIN EN 60799 (VDE 0626) behandelt.

- Leitungsroller.

ANMERKUNG 7 Leitungsroller werden in DIN EN 61242 (VDE 0620 Teil 300) behandelt.

Stecker, ortsfeste Steckdosen oder Kupplungsdosen, die dieser Norm entsprechen, sind zur Verwendung bei Umgebungstemperaturen, die üblicherweise 25 °C nicht überschreiten, aber gelegentlich 35 °C erreichen, geeignet.

ANMERKUNG 8 Steckdosen, die dieser Norm entsprechen, sind nur derart und an solchen Stellen zum Einbau in Betriebsmittel geeignet, wo es unwahrscheinlich ist, dass die Umgebungstemperatur 35 °C überschreitet.

Für Stellen, bei denen besondere Bedingungen vorliegen, z. B. auf Schiffen, Fahrzeugen und dergleichen, und in gefährdeten Räumen, in denen z. B. Explosionsgefahr besteht, können Sonderkonstruktionen erforderlich sein.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung in diese eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 40101-2:1993-02, *Graphische Symbole für Einrichtungen; Bildzeichen der ISO 7000 für die Elektrotechnik.*

Normen der Reihe DIN 49075, *Abdeckplatten für Installationsgeräte zum Einbau in Gerätedosen mit Öffnungen von Ø 45 mm.*

Normen der Reihe DIN 49406, *Zweipolige Stecker für schutzisolierte Geräte DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V.*

DIN 49437:1987-05, *Adapter mit zwei Steckdosen 2,5 A 250 V.*

Normen der Reihe DIN 49440, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V.*

Normen der Reihe DIN 49441, *Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V.*

DIN 49442:1969-03, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, druckwasserdicht – 10 A 250 V $\approx$ und 10 A 250 V – 16 A 250 V – Hauptmaße.*

DIN 49443:1987-02, *Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V, druckwasserdicht.*

DIN 49445:1991-10, *Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt 16 A AC 400/230 V – Hauptmaße.*

DIN 49446:1991-10, *Dreipoliger Stecker mit N- und mit Schutzkontakt 16 A AC 400/230 V – Hauptmaße.*

DIN 49447:1991-10, *Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße.*
DIN 49448:1991-10, *Dreipoliger Stecker mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße.*
DIN 49464:2001-06, *Zweipolige Rundstecker 2,5 A 250 V für Klasse-II-Geräte – Hauptmaße.*
DIN 50961:1987-07, *Galvanische Überzüge; Zink- und Cadmium-Überzüge auf Eisenwerkstoffen; Chromatierung der Zink- und Cadmium-Überzüge.*
DIN 50965:1982-02, *Galvanische Überzüge; Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen.*
DIN 50967:1991-01, *Galvanische Überzüge – Nickel-Chrom-Überzüge und Kupfer-Nickel-Chrom-Überzüge.*
DIN 57606 (VDE 0606):1976-02, *VDE-Bestimmung für Verbindungsmaterial bis 750 V – Installations-Kleinverteiler und Zählerplätze bis 250 V.*
Normen der Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820), *Geräteschutzsicherungen.*
Normen der Reihe DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel.*
DIN EN 60320-1 (VDE 0625 Teil 1):1997-07, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60320-1:1994 + A1:1995); Deutsche Fassung EN 60320-1:1996 + A1:1996.*
DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.*
Normen der Reihe DIN EN 60695-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren – Prüfung mit dem Glühdraht.*
DIN EN 60719 (VDE 0299 Teil 2):1994-02, *Berechnung der unteren und oberen Grenzen der mittleren Außenmaße von Leitungen mit runden Kupferleitern und Nennspannungen bis 450/750 V (IEC 60719:1992); Deutsche Fassung EN 60719:1993.*
DIN EN 60799 (VDE 0626):1999-06, *Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs-Geräteanschlussleitungen (IEC 60799:1998); Deutsche Fassung EN 60799:1998.*
DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1):1994-04, *Verbindungsmaterial – Teil 1: Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen für elektrische Kupferleiter (IEC 60999:1990, mod.); Deutsche Fassung EN 60999:1993.*
DIN EN ISO 2093-1:1998-10, *Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 1: Kugeleindruckversuch (ISO 2093-1:1993); Deutsche Fassung.*
DIN EN 61242 (VDE 0620 Teil 300):1997-09, *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsroller für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke (IEC 61242:1995, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61242:1997.*
E DIN IEC 23B/489/CD (VDE 0624 Teil 2-4):1996-10, *Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Besondere Anforderungen an Stecker und Steckdosen für SELV (IEC 23B/489/CD1996).*
DIN IEC 60068-2-30:1986-09, *Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden); Identisch mit IEC 60069-2-30, Ausgabe 1980 (Stand 1985).*
DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1):1984-06, *Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfwahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen.*
DIN VDE 0250-812 (VDE 0250 Teil 812):1985-05, *Isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung NSSHÖU.*
Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281), *PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V.*
Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282), *Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V.*
DIN VDE 0295 (VDE 0295):1992-06, *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen.*
DIN VDE 0620-101 (VDE 0620 Teil 101):1992-05, *Steckvorrichtungen bis 400 V/25 A – Flache, nichtwiederanschließbare zweipolige Stecker, 2,5 A 250 V, mit Leitung, für die Verbindung von Klasse-II-Geräten für Haushalt und ähnliche Zwecke; Deutsche Fassung EN 50075:1990.*
IEC 60417:1973, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets.*
IEC/TR3 61201:1992, *Extra low-voltage (ELV) – Limit values.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die im Folgenden verwendeten Ausdrücke „Spannung“ und „Strom“ auf Effektivwerte.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm wird das Wort „Erdung“ für „Schutzerdung“ verwendet.

ANMERKUNG 3 Der Ausdruck „Steckvorrichtung“ wird als allgemeine Bezeichnung für Stecker und Steckdosen verwendet; der Ausdruck „bewegbare Steckvorrichtung“ umfasst Stecker und Kupplungsdosen.

ANMERKUNG 4 In der gesamten Norm umfasst der Ausdruck „Steckdose“ sowohl ortsfeste Steckdosen als auch Kupplungs-
dosen, ausgenommen dort, wo er sich speziell auf den einen oder anderen Typ bezieht.

ANMERKUNG 5 Die Anwendung der Steckvorrichtungen ist in Bild 1 dargestellt.

3.1

Stecker

eine Steckvorrichtung mit Stiften, die konstruiert ist, um mit den Kontakten einer Steckdose in Verbindung zu kommen, und die auch Mittel zum elektrischen Anschluss und zum mechanischen Festhalten von flexibler(n) Leitung(en) enthält

3.2

Steckdose

eine Steckvorrichtung, die Steckkontakte hat und konstruiert ist, um mit den Stiften eines Steckers in Verbindung zu kommen und die Klemmen zum Anschluss von Leitung(en) besitzt

3.3

ortsfeste Steckdose

eine Steckdose, die dazu bestimmt ist, an ortsfeste Installationen angeschlossen zu werden

3.4

Kupplungsdose

eine Steckdose, die dazu bestimmt ist, an (eine) flexible Leitung(en) angeschlossen zu werden oder eine Baueinheit mit dieser bildet und die leicht von einer Stelle zur anderen bewegt werden kann, während sie an das Netz angeschlossen ist

3.5

Mehrfachsteckdose

eine Kombination von zwei oder mehr Steckdosen

3.6

Steckdose für Geräte

eine Steckdose, die dazu bestimmt ist, in Geräte eingebaut oder an diesen befestigt zu werden

3.7

wiederanschließbarer Stecker oder wiederanschließbare Kupplungsdose

eine Steckvorrichtung, die so gebaut ist, dass die flexible Leitung ersetzt werden kann

3.8

nichtwiederanschließbarer Stecker oder nichtwiederanschließbare Kupplungsdose

eine Steckvorrichtung, die so gebaut ist, dass sie eine bauliche Einheit mit der flexiblen Leitung nach Anschluss und Montage durch den Hersteller der Steckvorrichtung bildet (siehe auch 14.1)

3.9

angeformte Steckvorrichtung

eine nichtwiederanschließbare Steckvorrichtung, deren Herstellung durch das Formen von Isoliermaterial um vorgefertigte Bauteile und die Anschlüsse der flexiblen Leitungen vervollständigt wird

3.10

Einbaudose

eine Dose, die für den Einbau in oder an einer Wand, Fußboden oder Decke usw. vorgesehen ist, für Unter- oder Aufputz-Anwendung, die dazu bestimmt ist, (eine) ortsfeste Steckdose(n) aufzunehmen

3.11

Geräteanschlussleitung

eine flexible Leitung, ausgerüstet mit einem nichtwiederanschließbaren Stecker und einer nichtwiederanschließbaren Gerätesteckdose, die für den Anschluss eines elektrischen Gerätes an die elektrische Stromversorgung bestimmt ist

3.12

Verlängerungsleitung

eine flexible Leitung mit einem Stecker und einer Kupplungsdose

3.13

Klemme

ein isoliertes oder nichtisoliertes Verbindungselement, das zum wiederverwendbaren Anschluss der Netzleiter dient

3.14

Anschluss

ein isoliertes oder nichtisoliertes Verbindungselement, das zum nichtwiederverwendbaren Anschluss der Netzleiter dient

3.15

Klemmstelle

der Teil oder die Teile einer Klemme, die zum mechanischen Klemmen und zum elektrischen Anschluss der (des) Leiter(s) dienen

3.16

Schraubklemme

eine Klemme für den Anschluss und das spätere Lösen eines Leiters oder für die Weiterverbindung von zwei oder mehreren Leitern, die abisoliert sein müssen. Die Verbindung der Leiter wird dabei direkt oder indirekt mit Schrauben oder Muttern irgendwelcher Art ausgeführt.

3.16.1

Buchsenklemme

eine Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, wobei dieser unter das Schaftende der Schraube(n) geklemmt wird. Der Klemmendruck kann direkt durch das Schaftende der Schraube oder durch ein Zwischenstück, auf das der Druck des Schraubenschaftendes wirkt, ausgeübt werden.

ANMERKUNG Beispiele von Buchsenklemmen sind in Bild 2 dargestellt.

3.16.2

Kopfkontaktklemme

eine Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter unter den Kopf der Schraube geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch den Kopf der Schraube oder durch ein Zwischenstück, wie eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Ausweichen verhindert, ausgeübt werden.

ANMERKUNG Beispiele von Kopfkontaktklemmen sind in Bild 3 dargestellt.

3.16.3

Bolzenklemme

eine Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt oder durch ein Zwischenstück, wie eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Ausweichen verhindert, ausgeübt werden.

ANMERKUNG Beispiele von Bolzenklemmen sind in Bild 3 dargestellt.

3.16.4

Laschenklemme

eine Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter mit zwei oder mehr Schrauben oder Muttern unter eine Lasche geklemmt wird

ANMERKUNG Beispiele von Laschenklemmen sind in Bild 4 dargestellt.

3.16.5

Mantelklemme

eine Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter mit einer Mutter gegen den Grund eines Schlitzes in einem Gewindebolzen geklemmt wird. Der Leiter wird durch eine geeignet geformte Unterlegscheibe unter der Mutter – bei Überwurfmutter durch einen Mittelstift – oder durch ein gleichermaßen wirksames Mittel zur Übertragung des Kontaktdrucks von der Mutter auf den Leiter innerhalb des Schlitzes, gegen den Grund des Schlitzes geklemmt.

ANMERKUNG Beispiele von Mantelklemmen sind in Bild 5 dargestellt.

3.17

schraubenlose Klemme

ein Verbindungselement zum lösbaren Anschluss eines starren (ein- oder mehrdrähtigen) oder flexiblen Leiters oder für die Verbindung von zwei oder mehr Leitern, die abisoliert sein müssen. Die Verbindung wird direkt oder indirekt durch Federn, Keile, Exzenter oder Kegel usw. ohne besonderes Herrichten der Leiter, außer Entfernung der Isolierung, bewirkt.

3.18 **gewindeformende Schraube**

eine Schneidschraube mit einem ununterbrochenem Gewinde, die beim Einschrauben ein Gewinde durch Verdrängen von Material formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in Bild 6 dargestellt.

3.19 **gewindeschneidende Schraube**

eine Schneidschraube mit einem unterbrochenem Gewinde, die beim Einschrauben ein Gewinde durch Wegnahme von Material formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in Bild 7 dargestellt.

3.20 **Bemessungsspannung**

die vom Hersteller für den Stecker oder die Steckdose angegebene Spannung, die im Normblatt festgelegt ist, falls vorhanden

3.21 **Bemessungsstrom**

der vom Hersteller für den Stecker oder die Steckdose angegebene Strom, der im Normblatt festgelegt ist, falls vorhanden

3.22 **Hauptteil**

Träger der Kontaktteile, einschließlich der mit ihm fest verbundenen Teile

3.23 **Shutter**

ein in der Steckdose enthaltenes bewegbares Teil, das automatisch zumindest die aktiven Teile der Steckdose abdeckt, wenn der Stecker herausgezogen wird

3.24 **Typprüfung**

Prüfung eines oder mehrerer Geräte eines bestimmten Typs auf Übereinstimmung mit bestimmten Normen (IEV 151-04-15)

3.25 **Stückprüfung**

Prüfung, der jedes Gerät während oder nach seiner Herstellung unterworfen wird, um sicherzustellen, dass es bestimmten Kriterien entspricht (IEV 151-04-16)

3.26 **Zwischenstecker**

Einrichtungen, die aus einem Steckerteil und einem angeformten Steckdosenteil nach DIN 49 440 Teil 1, Teil 5 und Teil 6 bestehen und eine Zwischenschaltung von Hilfseinrichtungen wie z. B. Schalter, Regler, Steller, Zeitschalter zwischen Steckern und Steckdosenteil ermöglichen. Diese Hilfseinrichtungen können mit dem Zwischenstecker eine bauliche Einheit bilden oder durch eine Leitung damit verbunden sein.

3.27 **aktives Teil**

jeder Leiter oder jedes leitfähige Teil, das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter (IEV 826-03-01)

ANMERKUNG Ein Schutzleiter (PE) ist kein aktives Teil.

4 Allgemeine Anforderungen

Steckvorrichtungen und Aufputzeinbaudosen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

Dies wird durch das Erfüllen aller zutreffenden Anforderungen und das Bestehen aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

5 Allgemeines über die Prüfungen

5.1 Die Prüfungen müssen durchgeführt werden, um den Nachweis mit den Anforderungen dieser Norm zu erbringen, soweit zutreffend.

Prüfungen sind wie folgt:

- Typprüfungen müssen an typischen Mustern jeder Steckvorrichtung durchgeführt werden;
- Stückprüfungen müssen an jeder Steckvorrichtung, die nach dieser Norm gefertigt wurde, soweit zutreffend, durchgeführt werden.

5.2 bis 5.5 gelten für Typprüfungen und 5.6 für Stückprüfungen.

5.2 Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüflinge wie geliefert und unter bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen geprüft.

Nichtwiederanschließbare Steckvorrichtungen werden mit dem angelieferten Typ und der angelieferten Größe der flexiblen Leitung geprüft.

Steckvorrichtungen, die nicht Bestandteil einer Geräteanschlussleitung, einer Verlängerungsleitung oder eines Gerätes sind, müssen zur Prüfung mit einer flexiblen Leitung von mindestens 1 m Länge vorgelegt werden.

Nichtwiederanschließbare Mehrfachkupplungsdosen werden mit flexiblen Leitungen mit einer Länge von mindestens 1,40 m geprüft.

Steckdosen, die nicht DIN 49440 Teil 5 entsprechen, werden zusammen mit den zugehörigen Dosen geprüft.

Steckdosen, bei denen eine Dose zur Vervollständigung des Gehäuses erforderlich ist, werden zusammen mit ihren Dosen geprüft.

5.3 Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C durchgeführt.

Im Zweifelsfall erfolgt die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C.

Stecker und Steckdosen werden getrennt geprüft.

Der Neutraleiter wird wie ein Pol behandelt.

5.4 Drei Prüflinge werden allen relevanten Prüfungen unterworfen.

Für die Prüfungen nach 12.3.11 sind zusätzliche Prüflinge von Steckdosen erforderlich, die zusammen mindestens fünf schraubenlose Klemmen aufweisen.

Für die Prüfungen nach 12.3.12 sind drei zusätzliche Prüflinge von Steckdosen erforderlich; bei jedem der Prüflinge wird eine Klemmstelle geprüft.

Für jede der Prüfungen nach 13.22 und 13.23 sind drei zusätzliche Prüflinge von getrennten Membranen oder von Steckvorrichtungen, in die Membranen eingebaut sind, erforderlich.

Für nichtwiederanschließbare Steckvorrichtungen sind für die Prüfungen nach 23.2 und 23.4 sechs zusätzliche Prüflinge erforderlich.

Für die Prüfungen nach 10.6 und 24.10 sind je drei weitere Prüflinge erforderlich.

Für die Prüfung nach Abschnitt 28 können drei weitere Prüflinge erforderlich sein.

5.5 Die Prüflinge werden allen entsprechenden Prüfungen unterzogen, und die Anforderungen sind erfüllt, wenn alle Prüfungen bestanden wurden.

Falls ein Prüfling aufgrund eines Zusammenbau- oder Herstellungsfehlers versagt, wird diese Prüfung und die vorhergehende, die das Ergebnis der Prüfung beeinflusst haben könnte, wiederholt. Auch werden die nachfolgenden Prüfungen mit einem weiteren Satz von Prüflingen in der festgelegten Reihenfolge ausgeführt. Es müssen dann alle Prüflinge die Prüfungen bestehen.

ANMERKUNG Der Antragsteller darf zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen nach 5.4 den zusätzlichen Satz einreichen, der für den Fall des Versagens eines Prüflings notwendig wird. Die Prüfstelle wird dann ohne weitere Anforderung den zusätzlichen Satz prüfen und eine Ablehnung nur dann aussprechen, wenn nochmals ein Versager auftritt. Falls der zusätzliche Satz von Prüflingen nicht von vornherein mit eingereicht wird, hat das Versagen eines Prüflings die Ablehnung zur Folge.

5.6 Stückprüfungen sind in Anhang A angegeben.

6 Bemessungswerte

6.1 Steckvorrichtungen sollen vorzugsweise Bemessungsspannungen und Bemessungsströme nach Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten

Typ	Bemessungsspannung V	Bemessungsstrom A
2P (nur nichtwieder- anschließbare Stecker)	250	2,5 16
2P + 	250	16 25
2P +  3P + 	400/440	16 25
3P + N + 		32

6.2 In Verlängerungsleitungen müssen der Bemessungsstrom und die Bemessungsspannung der Kuppelungsdose und des Steckers gleich sein.

Prüfung: Besichtigen der Aufschriften.

6.3 Steckvorrichtungen sollen vorzugsweise einen Schutzgrad IP20, IP44 oder IP55 nach DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1) aufweisen.

7 Einteilung

7.1 Steckvorrichtungen werden eingeteilt:

7.1.1 nach dem Grad des Schutzes gegen das Berühren gefährlicher Teile und gegen schädliches Eindringen von festen Körpern;

ANMERKUNG Zur Erklärung der IP-Codes siehe DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1).

7.1.2 nach dem Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser;

ANMERKUNG Zur Erklärung der IP-Codes siehe DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1).

7.1.3 nach den Vorkehrungen für den Anschluss eines Schutzleiters:

- Steckvorrichtungen ohne Schutzkontakt,
- Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt;

7.1.4 nach der Anschlussart:

- wiederanschließbare Steckvorrichtungen,
- nichtwiederanschließbare Steckvorrichtungen;

7.1.5 nach dem Typ der Klemmen:

- Steckvorrichtungen mit Schraubklemmen,
- Steckvorrichtungen mit schraubenlosen Klemmen nur für starre Leiter,
- Steckvorrichtungen mit schraubenlosen Klemmen für starre und flexible Leiter.

7.2 Steckdosen werden eingeteilt:

7.2.1 nach dem Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch eingebaut sind:

- mit üblichem Schutz (siehe 10.1),
- mit erhöhtem Schutz (siehe 10.7);

ANMERKUNG Steckdosen mit erhöhtem Schutz können Steckdosen mit oder ohne Shutter sein.

7.2.2 nach dem Vorhandensein von Shutter:

- ohne Shutter,
- mit Shutter (siehe 10.5);

7.2.3 nach der Art der Anwendung/Montage der Steckdose:

- Aufputzsteckdosen,
- Unterputzsteckdosen,
- Imputz-Steckdosen,
- Steckdosen für Schalttafeln,

- Türrahmen-Steckdosen,
- Kupplungsdosen,
- Tischsteckdosen (einfach oder mehrfach),
- Unterflur-Steckdosen,
- Steckdosen für Geräte,
- Steckdosen für Schienenmontage;

7.2.4 nach der Art der Installation im Hinblick auf:

- ortsfeste Steckdosen, bei denen die Kappe oder Abdeckplatte ohne Verlagerung der Leiter abgenommen werden kann (Bauart A);
- ortsfeste Steckdosen, bei denen die Kappe oder Abdeckplatte nicht ohne Verlagerung der Leiter abgenommen werden kann (Bauart B). Die Bauart B wird infolge der nationalen Installationspraxis nicht verwendet;

ANMERKUNG Wenn eine ortsfeste Steckdose einen Sockel hat (Hauptteil), der nicht von der Kappe oder Abdeckplatte getrennt werden kann, und – um die Norm zu erfüllen – eine zusätzliche Platte erfordert, die zum Zwecke der Schönheitsreparatur der Wand, ohne Verlagern der Leiter, abgenommen werden kann, so gilt diese als Bauart A. Vorausgesetzt ist, dass die zusätzliche Platte die für Kappen und Abdeckplatten festgelegten Anforderungen erfüllt.

7.2.5 nach der Art der Störfestigkeit gegen elektrische Umgebungsstörungen.

7.3 Stecker werden, entsprechend den Betriebsmitteln, an die sie angeschlossen werden sollen, eingeteilt:

- Stecker für Betriebsmittel der Klasse I,
- Stecker für Betriebsmittel der Klasse II.

Für die Beschreibung der Klassen von Betriebsmitteln siehe DIN 57106 (VDE 0106).

8 Aufschriften

8.1 Steckvorrichtungen müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsstrom in Ampere,
- Bemessungsspannung in Volt,
- Symbol für die Stromart,
- entweder Name, Handelsmarke oder Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers,
- Typzeichen, das eine Katalognummer sein darf,
- Symbol für den Schutzgrad gegen schädliches Eindringen von Wasser, wenn er höher ist als IPX0. In diesem Fall muss das Symbol für den Schutzgrad gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern auch dann angegeben werden, wenn er nicht höher als IP2X ist.

Zusätzlich müssen Steckdosen mit schraubenlosen Klemmen gekennzeichnet sein mit:

- einer geeigneten Kennzeichnung auf der Steckdose, die die Länge der Isolierung angibt, die vor dem Einführen des Leiters in die schraubenlose Klemme entfernt werden muss;
- einer Angabe, wenn die Steckdose nur für starre Leiter geeignet ist. Dies kann auf der Steckdose, der Verpackung und/oder in einer Anleitung, die der Steckdose beigelegt ist, angegeben werden.

Stecker und/oder Steckdosen, die Bestandteil eines Betriebsmittels sind, brauchen die Aufschriften unter der Voraussetzung nicht zu haben, dass die Bemessungswerte, Herstellername und Typzeichen auf dem Betriebsmittel angegeben sind.

8.2 Wenn Symbole verwendet werden, dann müssen es die folgenden sein:

Ampere A	
Volt.....	V
Wechselstrom	~
Neutraleiter	N
Schutzleiter nach DIN 40011	
Symbol für den Schutzgrad	IPXX
Symbol für die Leiterart (starre eindrätige und mehrdrätige) ...	r

ANMERKUNG 1 Einzelheiten der Symbole sind in DIN EN 60417 gegeben.

ANMERKUNG 2 Beim IP-Code wird der Buchstabe „X“ durch die entsprechende Zahl ersetzt.

ANMERKUNG 3 Linien, die durch die Konstruktion des Werkzeuges verursacht sind, werden nicht als Teil der Kennzeichnung verstanden.

Für die Bezeichnung mit Bemessungsstrom und Bemessungsspannung dürfen auch nur Zahlen verwendet werden. Diese Zahlen müssen in einer Reihe, getrennt durch einen Schrägstrich, gesetzt werden oder die Zahl für den Bemessungsstrom muss oberhalb der Zahl für die Bemessungsspannung, getrennt durch eine waagerechte Linie, angeordnet werden.

Die Angabe für die Stromart muss neben den Angaben für die Bemessungsspannung und den Bemessungsstrom stehen.

ANMERKUNG 4 Die Angaben für Strom, Spannung und Stromart können beispielsweise wie folgt aussehen:

$$16 \text{ A } 440 \text{ V } \sim \text{ oder } 16/440 \sim \text{ oder } \frac{16}{440} \sim$$

8.3 Bei ortsfesten Steckdosen müssen sich die folgenden Aufschriften auf dem Hauptteil befinden:

- Bemessungsstrom, Bemessungsspannung und Stromart,
- entweder der Name, die Handelsmarke oder das Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers,
- die Länge der Isolierung, die vor der Einführung des Leiters in die schraubenlose Klemme, falls eine solche vorhanden ist, entfernt werden muss,
- das Typzeichen, das eine Katalognummer sein darf.

ANMERKUNG 1 Das Typzeichen darf auch eine Serienbezeichnung sein.

Teile, wie z. B. Abdeckplatten, die für die Sicherheit notwendig sind und die für den getrennten Verkauf bestimmt sind, müssen mit dem Namen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, der Handelsmarke, dem Ursprungszeichen und dem Typzeichen gekennzeichnet sein.

Der IP-Code, soweit zutreffend, muss so gekennzeichnet sein, dass er leicht erkennbar ist, wenn die Steckdose wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und verdrahtet ist.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Typzeichen können am Hauptteil oder an der Außenseite oder Innenseite des zugehörigen Gehäuses angebracht werden.

8.4 Bei Steckern und Kupplungsdosen müssen die Aufschriften nach 8.1, mit Ausnahme des Typzeichens, leicht erkennbar sein, wenn die Steckvorrichtung verdrahtet und zusammengebaut ist.

Stecker und Kupplungsdosen für Geräte der Klasse II dürfen nicht mit dem Symbol für die Klasse II-Bauart gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Das Typzeichen für wiederanschließbare Steckvorrichtungen kann auf der Innenseite des Gehäuses oder der Kappe angebracht werden.

8.5 Klemmen, die ausschließlich für den Neutralleiter bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet sein.

Schutzleiterklemmen müssen mit dem Symbol nach 8.2 gekennzeichnet sein.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben oder anderen leicht entfernbaren Teilen angebracht sein.

Klemmen zum Anschluss von Leitern, die nicht ein Teil der Hauptfunktion der Steckdosen bilden, müssen klar gekennzeichnet sein, es sei denn, dass deren Zweck selbst eindeutig ist oder in einem Schalt diagramm angezeigt ist, welches an der Steckvorrichtung befestigt wird.

Die Kennzeichnung der Klemmen von Steckvorrichtungen kann erzielt werden durch:

- deren Kennzeichnung durch Symbole nach DIN EN 60417 oder Farben und/oder alphanumerisches System, oder
- deren körperliche Abmessung oder relative Anordnung.

Im Sinne dieses Abschnittes gelten Anschlussdrähte von Anzeigelampen nicht als Leiter.

ANMERKUNG 1 „Leicht entfernbare Teile“ sind Teile, die während der bestimmungsgemäßen Installation der Steckdose oder des Zusammenbaus des Steckers entfernt werden können.

ANMERKUNG 2 Anschlüsse in nichtwiederanschließbaren Steckvorrichtungen brauchen nicht gekennzeichnet zu werden.

Steckdosen in Stromkreisen, in denen Störfestigkeit gegen elektrische Umgebungsstörungen gefordert wird, müssen durch ein orangefarbenes Dreieck gekennzeichnet sein, das nach der Installation sichtbar ist.

ANMERKUNG 3 Nichtverwechselbare Konfigurationen brauchen nicht gekennzeichnet werden.

8.6 Bei Aufputz-Einbaudosen, die einen integrierten Teil von Steckdosen mit IP-Code höher als IP20 bilden, muss der IP-Code außen am dazugehörigen Gehäuse angebracht werden, so dass er leicht erkennbar ist, wenn die Steckdose wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und verdrahtet ist.

8.7 Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die folgende Prüfung:

Die Aufschrift wird von Hand 15 s mit einem in Wasser getauchten Lappen und anschließend mit einem in Benzin getauchten Lappen gerieben.

ANMERKUNG 1 Aufschriften, die durch Prägung, Formgebung, Stanzen oder Gravieren angebracht wurden, werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, dass das verwendete Benzin aus einer Lösung Hexan mit einem Aromatenbestandteil von maximal 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von ca. 29, einem Anfangssiedepunkt von ca. 65 °C, einem Flammpunkt von ca. 69 °C und einer Dichte von ca. 0,68 g/cm³ besteht.

8.8 Es muss entweder durch Aufschriften, in einem Herstellerkatalog oder Hinweisblatt angegeben werden, in welcher Lage oder mit welchen besonderen Maßnahmen (Dose, Wand und Stecker) der erklärte Schutzgrad von ortsfesten Unterputz- oder Imputzsteckdosen, mit einem IP-Code höher als IPX0 gesichert ist. Der Hersteller muss zusätzlich in einem Hinweisblatt oder Katalog angeben, wenn die oben genannte Steckdose nur für die Montage auf bestimmten Oberflächenarten vorgesehen ist, um den erklärten Schutzgrad zu erreichen.

Prüfung: Besichtigen

9 Abmessungen

9.1 Steckvorrichtungen müssen folgenden relevanten Normblättern entsprechen:

DIN 49075 (Reihe), DIN 49406 (Reihe), DIN 49437, DIN 49440 (Reihe), DIN 49441 (Reihe), DIN 49442, DIN 49443, DIN 49445, DIN 49446, DIN 49447, DIN 49448, DIN 49464.

Das Einführen von Steckern in ortsfeste Steckdosen oder Kupplungsdosen muss durch Übereinstimmung mit den entsprechenden Normblättern sichergestellt sein.

Bei Steckdosen wird vor der Prüfung ein Stecker, der dem zutreffenden Normblatt entspricht und der die maximalen Stiftabmessungen besitzt, je 10-mal eingesteckt und herausgezogen.

Prüfung: Die Prüfung erfolgt durch Messung und/oder mit Hilfe von Lehren. Die herstellungsbedingten Grenzabmaße dieser Lehren müssen denen in Tabelle 2 entsprechen, falls dies nicht anders festgelegt ist. Die ungünstigsten Abmessungen der Normblätter müssen für den Bau der Lehren verwendet werden.

ANMERKUNG In einigen Fällen (z. B. Abstände zwischen den Mittelachsen) kann es notwendig sein, die beiden extremen Abmessungen zu prüfen.

Für Steckvorrichtungen, die den unter 9.1 aufgeführten Normblättern entsprechen, werden für die Prüfungen die Lehren L1 bis L9 verwendet.

Tabelle 2 – Grenzabmaße der Lehren

Lehre zum Prüfen der/des	Abmaß der Lehre mm
Stift-Durchmessers oder der Stift-Dicke	0 $-0,01$
Abmessung der Einführöffnungen entsprechend dem Stift-Durchmesser und dem Abstand zwischen den Kontaktflächen	$+0,01$ 0
Stift-Länge und Breite	0 $-0,1$
Stift-Abstand	$-0,02$ oder $+0,02$ (je nach Fall)
Abstand zwischen der Eingriffsfläche zum Punkt, an dem der Steckdosen-Kontakt zum ersten Mal berührt wird	$-0,05$ oder $+0,05$ (je nach Fall)
Führungseinrichtungen	$\pm 0,03$

9.2 Es darf innerhalb eines Systems nicht möglich sein, einen Stecker einzustecken in:

- eine Steckdose mit einer höheren Bemessungsspannung oder einem kleineren Bemessungsstrom;
- eine Steckdose mit einer unterschiedlichen Anzahl an aktiven Polen; Ausnahmen können genehmigt werden bei Steckdosen, die speziell für den Zweck gebaut werden, das Einführen eines Steckers mit einer kleineren Anzahl an Polen zu ermöglichen. Vorausgesetzt ist dabei, dass keine gefährliche Situation entstehen kann, z. B. die Verbindung eines aktiven Pols mit dem Schutzleiterkontakt oder die Unterbrechung des Schutzleiterstromkreises;
- eine Steckdose mit Schutzleiterkontakt, falls der Stecker für ein Gerät der Klasse 0 vorgesehen ist.

Es darf nicht möglich sein, einen Stecker für Geräte der Klasse 0 oder der Klasse I in eine Steckdose einzuführen, die ausschließlich zur Aufnahme von Steckern für Geräte der Klasse II gebaut ist.

Prüfung: Besichtigen oder Handprobe mit Lehren, deren herstellungsbedingte Grenzabmaße den in 9.1 festgelegten entsprechen.

Im Zweifelsfall wird geprüft, ob das Einführen unmöglich ist, indem bei Steckvorrichtungen mit einem Nennstrom, der 16 A nicht überschreitet, die Lehre 11 mit einer Kraft von 150 N 1 min angewendet wird. Bei anderen Steckvorrichtungen beträgt die Kraft 250 N.

Wenn die Verwendung von elastomeren oder thermoplastischen Werkstoffen die Prüfergebnisse möglicherweise beeinflusst, wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt. Sowohl die Steckvorrichtungen als auch die Lehren müssen diese Temperatur haben.

ANMERKUNG Bei Steckvorrichtungen aus starrem Werkstoff, wie selbsthärtendes Harz, keramische Werkstoffe oder Ähnliches, stellt die Übereinstimmung mit den entsprechenden Normblättern sicher, dass diese Anforderung erfüllt wird.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG Lack, Emaille oder aufgesprühte Isolierbeschichtungen gelten nicht als Isolierstoff im Sinne von 10.1 bis 10.4.

10.1 Steckdosen müssen so konstruiert sein, dass nach Anschluss und Montage, wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch, aktive Teile, auch nach dem Entfernen von Teilen, die ohne Gebrauch eines Werkzeugs entfernt werden können, nicht berührbar sind.

Aktive Teile von Steckern dürfen nicht berührbar sein, wenn der Stecker teilweise oder vollständig in die Steckdose eingeführt ist.

Prüfung: Besichtigen und, falls notwendig, durch folgende Prüfung:

Der Prüfling wird, wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch, montiert und es werden Leiter mit dem kleinsten Querschnitt und in einer Wiederholungsprüfung Leiter mit dem größten Querschnitt nach Tabelle 3 angeschlossen.

Der Normprüffinger nach Bild 1 von DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1) wird in jeder möglichen Stellung angelegt. Dabei wird die Berührung mit dem betreffenden Teil durch eine elektrische Vorrichtung angezeigt, deren Spannung zwischen 40 V und 50 V beträgt.

Bei Steckern wird der Normprüffinger angelegt, wenn der Stecker ganz oder teilweise in eine Steckdose eingeführt ist.

Bei Steckvorrichtungen, bei denen die Verwendung von thermoplastischen oder elastomeren Werkstoffen die Anforderungen möglicherweise beeinflussen könnte, wird eine zusätzliche Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt, wobei die Steckvorrichtungen diese Temperatur haben.

Während dieser zusätzlichen Prüfung werden die Steckvorrichtungen 1 min einer Kraft von 75 N ausgesetzt, die über die Spitze eines geraden, nicht gegliederten Prüffingers, mit denselben Abmessungen wie der Normprüffinger, ausgeübt wird. Dieser Prüffinger, der ein elektrisches Anzeigergerät, wie oben beschrieben, aufweist, wird an allen Stellen angelegt, an denen ein Nachgeben des Isolierstoffs die Sicherheit der Steckvorrichtung beeinflussen könnte. Der Prüffinger wird aber nicht an Membranen oder Ähnlichem angelegt und bei dünnwandigen Ausbrechöffnungen nur mit einer Kraft von 10 N.

Während dieser Prüfung dürfen sich Steckvorrichtungen einschließlich zugehöriger Teile, die zur Montage dienen, nicht so weit verformen, dass diejenigen Abmessungen in den zutreffenden Normblättern unzulässig verändert werden, die der Sicherheit dienen. Aktive Teile dürfen nicht berührbar sein.

Jeder Prüfling eines Steckers oder einer Kupplungsdose wird dann 5 min zwischen zwei ebenen Flächen nach Bild 8 mit einer Kraft von 150 N gepresst. Der Prüfling wird 15 min nach Entfernen aus dem Prüfgerät untersucht und darf keine derartigen Verformungen aufweisen, die zu einer unzulässigen Veränderung von sicherheitsrelevanten Abmessungen, wie in den Normblättern angegeben, führen würde.

10.2 Teile, die berührbar sind, wenn die Steckvorrichtung, wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch, angeschlossen und montiert ist, müssen aus Isolierstoff bestehen. Ausgenommen sind kleine Schrauben und Ähnliches, die von aktiven Teilen isoliert sind und die zum Befestigen von Sockeln und Kappen oder Abdeckplatten von Steckdosen dienen, und Teile des Schutzleiterkreises.

Jedoch dürfen die Kappen oder Abdeckplatten von ortsfesten Steckdosen und berührbare Teile von Steckern und Tischsteckdosen aus Metall bestehen, wenn die Anforderungen nach 10.2.1 oder 10.2.2 erfüllt sind.

Metallene Zugentlastungsteile dürfen von außen mit dem Prüffinger nicht berührbar sein. Für Stecker gilt diese Anforderung nur im betriebsmäßig gesteckten Stecker.

10.2.1 Berührbare Metallteile müssen durch eine zusätzliche Isolierung, die aus Isolierauskleidung oder Isolierwänden besteht, geschützt werden. Diese Isolierauskleidung oder Isolierwände müssen an der Kappe oder der Abdeckplatte oder dem Körper der Steckvorrichtung derart befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können, ohne dauerhaft beschädigt zu werden. Alternativ müssen sie derart konstruiert sein, dass sie nicht in falscher Lage wieder eingesetzt werden können und dass, wenn sie weggelassen werden, die Steckvorrichtung unbrauchbar oder offensichtlich unvollständig ist. In diesem Fall darf keine Gefahr einer zufälligen Berührung zwischen aktiven Teilen und Kappen oder Abdeckplatten aus Metall bestehen, z. B. durch ihre Befestigungsschrauben, auch dann nicht, wenn einer der Leiter sich aus seiner Klemme gelöst haben sollte, und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um zu verhindern, dass Kriech- oder Luftstrecken kleiner als die in Abschnitt 27 festgelegten Werte werden.

Für das einpolige Einführen gilt die in 10.3 angegebene Anforderung.

Prüfung: Besichtigen.

Die obigen Auskleidungen oder Sperren müssen den Prüfungen der Abschnitte 17 und 27 genügen.

10.2.2 Berührbare Metallteile müssen sich durch eine niederohmige Verbindung automatisch zuverlässig mit dem Schutzleiterkreis verbinden, während die Kappe oder die Abdeckplatte selbst befestigt wird.

Die Kriech- und die Luftstrecken zwischen den aktiven Stiften eines vollständig eingeführten Steckers und der mit dem Schutzleiter verbundenen Metallkappe einer Steckdose müssen Ziffer 2 und Ziffer 7 der Tabelle 23 entsprechen; für das einpolige Einführen gilt zusätzlich die Anforderung in 10.3.

ANMERKUNG Befestigungsschrauben oder andere Mittel sind erlaubt.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 11.5.

10.3 Es darf nicht möglich sein, eine Verbindung zwischen dem Stift eines Steckers und einem aktiven Kontakt einer Steckdose herzustellen, während ein anderer Stift berührbar ist.

Prüfung: Handprobe und mit den Lehren 10 und 12.

Bei Steckvorrichtungen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischen Werkstoffen wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durchgeführt, wobei die Steckvorrichtung und die Lehren diese Temperatur haben.

Bei Steckdosen mit Gehäusen oder Körpern aus PVC oder Gummi und Ähnlichem wird die Lehre 10 mit einer Kraft von 75 N 1 min angewendet.

Für ortsfeste Steckdosen, die mit Metallkappen oder Metallabdeckplatten ausgestattet sind, wird zwischen einem Stift und einer Kontaktbuchse eine Luftstrecke von mindestens 2 mm gefordert, wenn ein anderer Stift oder andere Stifte in Berührung mit der Metallkappe oder der Metallabdeckplatte ist (sind).

10.4 Äußere Teile von Kupplungen, ausgenommen sind Stecker und Tischsteckdosen, mit Ausnahme von Zusammenbauschrauben oder Ähnlichem, stromführenden Stiften und Schutzleiterstiften, Schutzleiterbändern und Metallringen um die Stifte herum, müssen aus Isolierstoff bestehen.

Die äußeren Abmessungen von Ringen, soweit vorhanden, die um die Stifte herum angebracht sind, dürfen 8 mm, konzentrisch in Bezug auf den Stift gemessen, nicht überschreiten.

Prüfung: Besichtigen.

10.5 Steckdosen mit Shutter müssen zusätzlich so gebaut sein, dass aktive Teile bei nicht eingeführtem Stecker mit der Lehre 13 nicht berührbar sind.

Um diesen Schutz sicherzustellen, müssen Steckdosen so gebaut sein, dass aktive Kontakte automatisch abgeschirmt werden, wenn der Stecker herausgezogen ist.

Die Mittel hierfür müssen so beschaffen sein, dass sie nicht leicht mit etwas anderem als einem Stecker zu betätigen sind, und sie dürfen nicht von Teilen abhängig sein, die verloren gehen können.

Die Lehre muss ausschließlich auf die Eintrittslöcher der zugehörigen aktiven Kontakte angewendet werden und darf aktive Teile nicht berühren.

Eine elektrische Anzeigevorrichtung mit einer Spannung nicht unter 40 V und nicht über 50 V wird angewendet, um Kontakt mit dem betreffenden Teil anzuzeigen.

Prüfung: Besichtigen. Ferner wird bei Steckdosen, bei vollständig herausgezogenem Stecker, die Lehre 13 mit einer Kraft bis zu 1 N und mit drei unabhängigen geraden Bewegungen, unter den ungünstigsten Bedingungen angewendet. Die Lehre wird dabei nach jeder Bewegung zurückgezogen. Steckdosen mit teilweise eingeführtem Stecker werden mit dem Prüffinger nach Bild 1 von DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1) geprüft.

Bei Steckdosen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durchgeführt, wobei sowohl die Steckdose als auch die Lehre diese Temperatur haben.

10.6 Etwa vorhandene Schutzkontakte einer Steckdose müssen so gebaut sein, dass sie durch das Einführen eines Steckers nicht in einem die Sicherheit beeinträchtigenden Maße verformt werden.

Prüfung wie folgt: Die Steckdose wird so angebracht, dass sich die Steckdosen-Kontakte in einer senkrechten Lage befinden.

Lehre 14 wird in die Steckdose eingeführt und mit einer Kraft von 150 N 1 min belastet.

Nach dieser Prüfung muss die Steckdose den Anforderungen des Abschnitts 9 entsprechen.

Diese Prüfung wird an neuen Prüflingen durchgeführt.

10.7 Steckdosen mit einem Schutzgrad höher IP20 müssen so gebaut sein, dass, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen sind, aktive Teile nicht berührbar sind.

Prüfung: Besichtigen und durch die Anwendung der Lehre 13 mit einer Kraft von 1 N bei allen berührbaren Oberflächen unter den ungünstigsten Bedingungen und ohne eingeführten Stecker.

Bei Steckdosen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durchgeführt, wobei sowohl die Steckdose als auch die Lehre diese Temperatur haben.

Während dieser Prüfung dürfen aktive Teile mit der Lehre nicht berührt werden; vorhandene Deckel sind zu schließen.

Es muss eine elektrische Anzeigevorrichtung nach 10.1 verwendet werden.

11 Schutzleiteranschluss

11.1 Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt müssen so gebaut sein, dass beim Einführen des Steckers die Schutzkontaktverbindung hergestellt wird, bevor die stromführenden Stifte des Steckers aktiv werden.

Beim Herausziehen des Steckers müssen die stromführenden Stifte getrennt sein, bevor die Schutzleiterverbindung unterbrochen ist.

Prüfung: Besichtigen der Konstruktionszeichnungen, wobei die Auswirkungen von Abmaßen berücksichtigt werden, und durch Vergleich der Prüflinge mit diesen Zeichnungen.

ANMERKUNG Übereinstimmung mit den zutreffenden Normblättern stellt eine Erfüllung dieser Anforderung sicher.

11.2 Schutzleiter-Klemmen von wiederanschließbaren Steckvorrichtungen müssen den zutreffenden Anforderungen des Abschnitts 12 entsprechen.

Sie müssen dieselbe Größe haben wie die zugehörigen Netzleiter-Klemmen.

Schutzleiterklemmen von wiederanschließbaren Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt müssen innen angebracht sein.

Bei ortsfesten Steckdosen kann eine zusätzliche Schutzleiterklemme außen am Gehäuse angebracht sein. Diese muss für einen Leiter von mindestens 6 mm² geeignet sein.

Schutzleiterklemmen von ortsfesten Steckdosen müssen am Sockel oder an einem zuverlässig mit dem Sockel befestigten Teil befestigt werden.

Schutzleiter-Kontakte von ortsfesten Steckdosen müssen am Sockel oder der Kappe befestigt sein. Wenn sie jedoch an der Kappe befestigt sind, dann müssen sie automatisch und zuverlässig mit der Schutzleiterklemme verbunden sein, wenn die Kappe angebracht ist. Diese Kontaktteile müssen silberbeschichtet sein oder dürfen nicht weniger widerstandsfähig gegen Korrosion und Abrieb geschützt sein.

Diese Verbindung muss unter allen Bedingungen sichergestellt sein, wie sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftreten können, einschließlich dem Lockern von Befestigungsschrauben, dem nachlässigen Anbringen der Kappe usw.

Mit Ausnahme des oben Erwähnten, müssen die Teile des Schutzleiterkreises aus einem Teil bestehen oder müssen zuverlässig durch Vernieten, Schweißen oder Ähnliches miteinander verbunden sein.

ANMERKUNG 1 Die Anforderung hinsichtlich der Verbindung zwischen einem an der Kappe befestigten Schutzleiterkontakt und der Schutzleiter-Klemme darf durch die Verwendung eines massiven Stiftes und eines federnden Steckdosen-Kontaktes sichergestellt werden.

ANMERKUNG 2 Für die Anforderungen in diesem Abschnitt werden Schrauben nicht als Teil der Kontaktteile angesehen.

ANMERKUNG 3 Bei der Untersuchung der Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Teilen des Schutzleiterkreises wird die Auswirkung von möglicher Korrosion berücksichtigt.

11.3 Berührbare Metallteile von ortsfesten Steckdosen mit Schutzkontakt, die im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung kommen könnten, müssen dauerhaft und zuverlässig mit der Schutzleiter-Klemme verbunden sein.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung gilt nicht für die Metall-Abdeckplatten nach 10.2.1.

ANMERKUNG 2 Im Sinne der Anforderung in diesem Abschnitt werden kleine Schrauben oder Ähnliches, die von aktiven Teilen isoliert sind und zur Befestigung von Sockeln dienen, sowie Kappen und Abdeckplatten nicht als berührbare Teile angesehen, die durch Isolationsfehler unter Spannung kommen könnten.

ANMERKUNG 3 Diese Anforderung bedeutet, dass bei ortsfesten Steckdosen mit Metall-Gehäusen, die eine äußere Schutzleiter-Klemme haben, diese Klemme mit der an dem Sockel befestigten Klemme verbunden ist.

11.4 Steckdosen mit einem IP-Code höher als IPX0 und einem Gehäuse aus Isolierstoff mit mehr als einer Einführungsöffnung müssen zusätzlich mit einer innen befestigten Schutzleiterklemme versehen sein oder ausreichendem Raum für eine fliegende Klemme ausgestattet sein, die die Verbindung eines hineingeführten Leiters mit einem herausgeführten Leiter ermöglicht.

Im Fall einer fliegenden Klemme gelten die Anforderungen nach 12.2.8 nicht.

Prüfung der Anforderungen nach 11.2 bis 11.4: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 12, und zusätzlich für fliegende Klemmen durch eine Probeverbindung des Typs der Klemme, der vom Hersteller angegeben wurde.

11.5 Die Verbindung zwischen Schutzleiterklemme und berührbaren Metallteilen muss niederohmig sein.

Prüfung wie folgt: Es wird ein Strom, der aus einer Wechselstromquelle mit einer Leerlaufspannung nicht über 12 V stammt und der gleich 1,5-mal der Bemessungsstrom ist oder 25 A, je nachdem, welcher der größere ist, zwischen der Schutzleiterklemme und jedem der berührbaren Teile hintereinander zum Fließen gebracht.

Der Spannungsfall zwischen der Schutzleiterklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus der Stromstärke und diesem Spannungsfall berechnet.

In keinem Fall darf der Widerstand 0,05 Ω überschreiten.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass der Kontaktwiderstand zwischen der Spitze der Messsonde und dem zu prüfenden Metallteil die Prüfergebnisse nicht beeinflusst.

11.6 Bei Steckdosen in Stromkreisen, in denen Störfestigkeit gegen elektrische Umgebungsstörungen gefordert wird, müssen der Schutzleiterkontakt und seine Klemme von jedem metallenen Befestigungsmittel oder anderen Metallteilen des Schutzleitersystems elektrisch isoliert sein.

Prüfung: Besichtigen.

12 Klemmen

Alle Prüfungen an Klemmen, mit Ausnahme der Prüfung nach 12.3.11, müssen nach der Prüfung nach Abschnitt 16 durchgeführt werden.

12.1 Allgemeines

12.1.1 Wiederanschließbare ortsfeste Steckdosen müssen mit Schraubklemmen oder mit schraubenlosen Klemmen ausgerüstet sein.

Wiederanschließbare Stecker und wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen mit Schraubklemmen ausgerüstet sein.

ANMERKUNG Die Anwendung von schraubenlosen Klemmen ist in Beratung.

Wenn vorverzinnte flexible Leiter verwendet werden, muss dafür gesorgt werden, dass in Schraubklemmen der vorverzinnte Bereich außerhalb des Klemmenbereichs liegt, wenn wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen wird.

Die Mittel zum Anklemmen der Leiter in den Klemmen dürfen nicht dazu dienen, andere Teile zu befestigen. Sie dürfen jedoch die Klemmen in ihrer Lage halten oder ihr Verdrehen verhindern.

12.1.2 Nichtwiederanschließbare Steckvorrichtungen müssen mit Löt-, Schweiß-, Crimp- oder gleichermaßen dauerhaft wirksamen Verbindungen ausgestattet sein. Schraub- oder Steckverbindungen dürfen nicht verwendet werden.

Bei Crimpverbindungen sind vorverzinnte flexible Leiter nicht erlaubt, es sei denn, der Verzinnbereich liegt außerhalb des Crimpbereichs.

12.1.3 *Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 12.2 oder 12.3, soweit anwendbar.*

12.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter.

12.2.1 Steckvorrichtungen müssen mit Klemmen ausgestattet sein, die den ordnungsgemäßen Anschluss von Kupferleitern mit den in Tabelle 3 aufgeführten Querschnitten gestatten.

Tabelle 3 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern

Strom und Typ der Steckvorrichtung	starre (ein- oder mehradrige) Kupferleiter Nennquerschnitt mm ² 1)	flexible Kupferleiter Nennquerschnitt mm ² 1)
16 A 2P und 2P + ⊕ (ortsfeste Steckvorrichtung)	Von 1,5 bis 2 x 2,5	von 1,5 bis 2 x 2,5
16 A 2P und 2P + ⊕ (Kupplungsdose)	—	von 1 bis 1,5
16 A 2P und 2P + ⊕ (Stecker)	—	von 0,75 bis 1,5
16 A 3P + N + ⊕	von 1,5 bis 4	von 1 bis 2,5
25 A 3P + N + ⊕	von 2,5 bis 6	von 2,5 bis 4
32 A 3P + N + ⊕	von 2,5 bis 10	von 2,5 bis 6
1) Durchmesser der größten Leiter nach DIN VDE 0295 (VDE 0295).		

Der Leiterraum muss mindestens wie der in den Bildern 2, 3, 4 oder 5 festgelegte sein.

Prüfung: Besichtigen, Messung und durch Anschließen von Leitern mit dem größten und kleinsten festgelegten Querschnitt.

12.2.2 Klemmen mit Schraubklemmung müssen den Anschluss des Leiters ohne besondere Vorbereitung gestatten.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Der Ausdruck „besondere Vorbereitung“ umfasst Verlöten der Drähte des Leiters, Verwenden von Kabelschuhen, Biegen von Ösen usw., aber nicht das Ausrichten des Leiters vor dem Einführen in die Klemme oder das Verdrillen eines flexiblen Leiters, um das Ende zu festigen.

12.2.3 Klemmen mit Schraubklemmung müssen eine angemessene mechanische Festigkeit haben.

Schrauben und Muttern zum Anklemmen der Leiter müssen ein metrisches ISO-Gewinde oder ein in Steigung und mechanischer Festigkeit vergleichbares Gewinde haben.

Schrauben dürfen nicht aus weichem oder zum Kriechen neigendem Metall bestehen, wie z. B. Zink oder Aluminium.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.2.6 und 12.2.8.

ANMERKUNG Vorläufig werden SI-, BA- und UN-Gewinde als in Steigung und mechanischer Festigkeit vergleichbar zu ISO-Gewinden angenommen.

12.2.4 Klemmen mit Schraubklemmung müssen korrosionsfest sein.

Klemmen, deren Körper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung nach 26.5 bestehen, werden als in Übereinstimmung mit dieser Anforderung angesehen.

12.2.5 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert sein, dass sie den (die) Leiter festklemmen, ohne übermäßige Beschädigung des (der) Leiter(s) hervorzurufen.

Prüfung wie folgt:

Die Klemme wird in der Prüfvorrichtung nach Bild 9 angebracht und mit starrem(n) eindräftigem(n), starrem(n) mehrdräftigem(n) und/oder flexiblem(n) Leiter(n) nach Tabelle 3 angeschlossen; zuerst mit dem kleinsten und dann mit dem größten Querschnitt, wobei die Klemmschraube(n) und Mutter(n) mit einem Drehmoment nach Tabelle 6 angezogen wird (werden).

Die Länge des Prüfleiters muss um 75 mm länger sein als die in Tabelle 9 angegebene Höhe (H).

Das Ende des Leiters wird durch eine Buchse von angemessener Größe in einer Platte geführt, die in einer Höhe (H) unterhalb der Vorrichtung, wie in Tabelle 9 angegeben, angebracht ist. Die Buchse ist in waageerechter Lage so befestigt, dass deren Mittellinie einen Kreis von 75 mm Durchmesser beschreibt, der konzentrisch zur Mitte der Klemmvorrichtung in waageerechter Ebene liegt; die Platte wird dann mit (10 ± 2) Umdrehungen je Minute gedreht.

Der Abstand zwischen der Öffnung der Klemmvorrichtung und der oberen Fläche der Buchse muss innerhalb ± 15 mm der Höhe nach Tabelle 9 sein. Die Buchse darf geschmiert sein, um ein Kleben, Verdrehen oder Drehen des isolierten Leiters zu vermeiden.

Eine Masse nach Tabelle 9 wird an das Ende des Leiters aufgehängt. Die Prüfdauer beträgt 15 min.

Während der Prüfung darf der Leiter weder aus der Klemmvorrichtung herausrutschen noch in der Nähe der Klemmvorrichtung brechen und der Leiter nicht in der Weise beschädigt werden, dass er für eine weitere Verwendung nicht mehr geeignet ist.

Die Prüfung ist mit starren eindräftigen Leitern zu wiederholen, wenn die erste Prüfung mit starren mehrdräftigen Leitern durchgeführt wurde. Falls keine starren mehrdräftigen Leiter gebräuchlich sind, darf die Prüfung nur mit starren eindräftigen Leitern durchgeführt werden.

12.2.6 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert sein, dass der Leiter zuverlässig zwischen Metallflächen geklemmt wird.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

Die Klemmen von ortsfesten Steckdosen werden mit starren, ein- oder mehrdräftigen Leitern angeschlossen, Stecker und Kupplungsdosen mit flexiblen Leitern, jeweils mit dem größten und dem kleinsten Querschnitt nach Tabelle 3. Die Klemmschrauben werden mit einem Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments der entsprechenden Spalte nach Tabelle 6 angezogen.

Wenn die Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz hat, dann ist das Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments nach Spalte 2 von Tabelle 6.

Jeder Leiter wird dann einer in Tabelle 4 festgelegten Zugkraft unterworfen, die 1 min ohne Ruck ausgeführt wird und der in Richtung der Achse des Leiterraumes wirkt.

Tabelle 4 – Werte für die Zugprüfung an Schraubklemmen

Nennquerschnitt des Leiters, der von der Klemme aufgenommen werden kann mm ²	0,75 bis 1,5	über 1,5 bis 2,5	über 2,5 bis 4	über 4 bis 6	über 6 bis 10
Zugkraft N	40	50	50	60	80

Wenn die Klemme für zwei oder für drei Leiter vorgesehen ist, dann wird die zutreffende Zugkraft nacheinander auf jeden Leiter angewendet.

Während der Prüfung darf sich der Leiter nicht merkbar in der Klemme bewegen.

12.2.7 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert oder angeordnet sein, dass weder ein starrer eindrähtiger Leiter noch ein Draht eines mehrdrähtigen Leiters herausrutschen kann, wenn die Klemmschrauben oder Muttern angezogen werden.

Prüfung wie folgt: Die Klemmen werden mit Leitern mit dem größten in Tabelle 3 festgelegten Querschnitt angeschlossen.

Die Klemmen von ortsfesten Steckdosen werden sowohl mit eindrähtigen als auch mit starren mehrdrähtigen Leitern geprüft.

Die Klemmen von Steckern und Kupplungsdosen werden mit flexiblen Leitern geprüft.

Klemmen, die für das Durchschleifen von zwei oder drei Leitern gedacht sind, werden mit der zulässigen Anzahl an Leitern angeschlossen.

Klemmen werden mit Leitern mit der Zusammensetzung nach Tabelle 5 ausgestattet.

Tabelle 5 – Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von Leitern

Nennquerschnitt mm ²	Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser in mm		
	Flexibler Leiter	Starrer eindrähtiger Leiter	Starrer mehrdrähtiger Leiter
0,75	24 × 0,20	–	–
1,0	32 × 0,20	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	30 × 0,25	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	50 × 0,25	1 × 1,78	7 × 0,67
4,0	56 × 0,30	1 × 2,25	7 × 0,86
6,0	84 × 0,30	1 × 2,76	7 × 1,05
10,0	–	1 × 3,57	7 × 1,35

Vor dem Einführen in die Klemmstelle der Klemme werden Drähte von starren ein- oder mehrdrähtigen Leitern gerade gerichtet; starre mehrdrähtige Leiter dürfen außerdem verdreht werden, um ungefähr ihre ursprüngliche Form wiederherzustellen und flexible Leiter werden in einer Richtung verdreht, so dass es eine einheitliche Verdrehung von einer vollständigen Drehung auf einer Länge von ca. 20 mm gibt.

Der Leiter wird in die Klemmstelle der Klemme auf dem vorgeschriebenen Mindestabstand eingeführt oder, wenn kein Abstand vorgeschrieben ist, bis er gerade aus der entgegengesetzten Seite der Klemme herausragt. Der Leiter wird in der für das Ausweichen des Drahtes günstigsten Lage eingeführt.

Die Klemmschraube wird dann mit einem Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments in der zutreffenden Spalte der Tabelle 6 angezogen.

Bei flexiblen Leitern wird die Prüfung mit einem neuen Leiter wiederholt, der wie oben angegeben verdreht ist, aber in die entgegengesetzte Richtung.

Nach der Prüfung darf kein Einzeldraht aus der Klemmvorrichtung herauskommen, der die Kriech- und Luftstrecken auf kleinere Werte als in Abschnitt 27 angegeben verringert.

12.2.8 Klemmen mit Schraubklemmung müssen innerhalb der Steckvorrichtung so befestigt oder angeordnet sein, dass die Klemmen sich bei Festziehen oder Lösen der Klemmschrauben nicht von ihrer Befestigung an der Steckvorrichtung lockern können.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen bedeuten nicht, dass die Klemmen so gebaut werden müssen, dass jegliche Drehung oder Verschiebung verhindert wird. Jede Bewegung soll aber ausreichend begrenzt werden, so dass die Nicht-Übereinstimmung mit dieser Norm ausgeschlossen ist.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung von Vergussmasse oder Harz wird als ausreichend angesehen um das Lockern einer Klemme zu verhindern, vorausgesetzt:

- die Vergussmasse oder das Harz unterliegt während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs keiner Beanspruchung, und
- die Wirksamkeit der Vergussmasse oder des Harzes ist nicht beeinträchtigt durch Temperaturen, die sich durch die Klemme unter den ungünstigsten, in dieser Norm festgelegten, Bedingungen ergeben.

Prüfung: Besichtigen, durch Messung und durch folgende Prüfung:

Ein Leiter mit dem größten Querschnitt nach Tabelle 3 wird in die Klemme eingeführt.

Schrauben und Muttern werden mit Hilfe eines geeigneten Prüfschraubendrehers oder eines Schlüssels fünfmal angezogen und gelöst, wobei das Anzugsdrehmoment gleich dem in der zutreffenden Spalte von Tabelle 6 oder dem in der Tabelle der entsprechenden Bilder 2, 3, 4 ist, je nachdem, welches höher ist.

Der Leiter wird jedesmal, wenn die Schraube oder die Mutter gelöst wird, bewegt.

Spalte 1 gilt für Schrauben ohne Kopf, wenn die Schraube, nachdem sie angezogen wurde, nicht aus dem Loch herausragt, und für andere Schrauben, die nicht mit einem Schraubendreher mit einer Schneide, breiter als der Durchmesser der Schraube, angezogen werden können.

Spalte 2 gilt für andere Schrauben, die mit Hilfe eines Schraubendrehers angezogen werden, und für Schrauben und Muttern, die mit etwas anderem als einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte 3 gilt für Muttern von Mantelklemmen, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Wenn eine Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz hat, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher vorgenommen, und zwar mit dem Drehmoment nach Spalte 2.

Tabelle 6 – Anzugsdrehmomente zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen

Gewinde-Nenndurchmesser mm	Drehmoment Nm		
	1	2	3
bis 2,8	0,2	0,4	–
über 2,8 bis 3,0	0,25	0,5	–
über 3,0 bis 3,2	0,3	0,6	–
über 3,2 bis 3,6	0,4	0,8	–
über 3,6 bis 4,1	0,7	1,2	1,2
über 4,1 bis 4,7	0,8	1,8	1,2
über 4,7 bis 5,3	0,8	2,0	1,4

Während der Prüfung dürfen sich die Klemmen nicht lockern, und sie dürfen keine Schäden erleiden, wie z. B. Brechen der Schrauben oder Beschädigung der Kopfschlitze (Verwendung des geeigneten Schraubendrehers ist nicht mehr möglich), Beschädigung der Gewinde, der Unterlegscheiben oder Bügel, wodurch die weitere Verwendung der Klemme beeinträchtigt ist.

ANMERKUNG 1 Bei Mantelklemmen ist der angegebene Nenndurchmesser der des geschlitzten Bolzens.

ANMERKUNG 2 Die Form der Schneide des Prüfschraubendrehers sollte zum Kopf der zu prüfenden Schraube passen.

ANMERKUNG 3 Die Schrauben und Muttern sollten nicht ruckartig angezogen werden.

12.2.9 Klemmschrauben oder Muttern von Schutzleiterklemmen mit Schraubklemmung müssen ausreichend gegen zufälliges Lösen gesichert sein, und es darf nicht möglich sein, sie ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zu lösen.

Prüfung: Handprobe.

ANMERKUNG Im Allgemeinen besitzen die Konstruktionen von Klemmen, wie sie in den Bildern 2, 3, 4 und 5 gezeigt sind, ausreichende Elastizität, um dieser Anforderung zu genügen. Für andere Konstruktionen können spezielle Maßnahmen, wie z. B. die Verwendung eines ausreichend elastischen Teils, das vermutlich nicht unbeabsichtigt entfernt werden kann, notwendig werden.

12.2.10 Schutzleiterklemmen mit Schraubklemmung müssen so beschaffen sein, dass keine Korrosionsgefahr besteht, die aus dem Kontakt zwischen diesen Teilen und dem Kupfer des Schutzleiters oder jedem anderen Metall in Kontakt mit diesen Teilen resultiert.

Der Körper der Schutzleiterklemme muss aus Messing, entsprechend 26.5, oder einem anderen, nicht weniger korrosionsfesten Metall sein, außer wenn er Teil des Metallrahmens oder Metallgehäuses ist. In diesem Fall muss die Schraube oder Mutter aus Messing oder einem anderen, nicht weniger korrosionsfesten Metall bestehen.

Wenn der Körper der Schutzleiterklemme ein Teil eines Rahmens oder eines Gehäuses aus einer Aluminiumlegierung ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Gefahr einer Korrosion, die sich aus dem Kontakt zwischen Kupfer und Aluminium oder seinen Legierungen ergibt, zu vermeiden.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Schrauben oder Muttern aus plattiertem Stahl, die der Korrosionsprüfung widerstehen, werden als aus einem Metall bestehend angesehen, das nicht weniger korrosionsfest ist als Messing.

12.2.11 Bei Buchsenklemmen muss der Abstand zwischen der Klemmschraube und dem Leiterende, wenn der Leiter vollständig eingeführt ist, mindestens gleich dem in Bild 2 festgelegten Abstand sein.

ANMERKUNG Der Mindestabstand zwischen der Klemmschraube und dem Leiterende gilt nur für Buchsenklemmen, bei denen der Leiter nicht vollständig durchgesteckt werden kann.

Bei Mantelklemmen muss der Abstand zwischen dem festen Teil und dem Leiterende, wenn der Leiter vollständig eingeführt ist, mindestens gleich dem in Bild 5 festgelegten sein.

Prüfung: Durch Messung, nachdem ein eindrätiger Leiter mit dem größten in Tabelle 3 festgelegten Querschnitt vollständig eingeführt und angeklemmt wurde.

12.3 Schraubenlose Klemmen für äußere Kupferleiter

12.3.1 Schraubenlose Klemmen dürfen entweder nur für starre Kupferleiter geeignet sein oder sowohl für starre als auch flexible Kupferleiter.

Für den letztgenannten Klemmentyp werden die Prüfungen zuerst mit starren Leitern ausgeführt und dann mit flexiblen Leitern wiederholt.

ANMERKUNG 12.3.1 gilt nicht für Steckdosen ausgerüstet mit:

- schraubenlosen Klemmen, die die Anbringung besonderer Vorrichtungen an die Leiter erfordern, bevor diese in die schraubenlose Klemme geklemmt werden, z. B. Flachsteckverbinder;
- schraubenlosen Klemmen, die das Verdrehen der Leiter erfordern, z. B. solche mit Würgeverbindungen;
- schraubenlosen Klemmen, die einen direkten Kontakt zu den Leitern mittels Schneiden oder Spitzen, die die Isolierung durchdringen, herstellen.

12.3.2 Schraubenlose Klemmen müssen mit zwei Klemmstellen ausgestattet sein, wobei jede den ordnungsgemäßen Anschluss von starren oder starren und flexiblen Leitern gestattet, die einen Nennquerschnitt, wie in Tabelle 7 dargestellt, haben.

Tabelle 7 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern für schraubenlose Klemmen

Bemessungsstrom A	Leiter		
	Nennquerschnitte mm ²	Durchmesser des größten starren Leiters mm	Durchmesser des größten flexiblen Leiters mm
16	von 1,5 bis 2,5	2,13	2,21
ANMERKUNG Die in dieser Tabelle angegebenen Durchmesser sind 5 % größer als die Durchmesser nach DIN EN 60719 (VDE 0299 Teil 2) für die Leiter mit dem größten Nennquerschnitt.			

Wenn zwei Leiter anzuschließen sind, muss jeder Leiter in eine separate unabhängige Klemmstelle eingeführt werden (nicht notwendigerweise in separate Löcher).

Prüfung: Besichtigen und Anschließen von Leitern des kleinsten und des größten festgelegten Querschnitts.

12.3.3 Schraubenlose Klemmen müssen das Anschließen von Leitern ohne besondere Vorbereitung ermöglichen.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Der Ausdruck „besonderes Vorbereiten“ umfasst Verlöten der Drähte des Leiters, Verwendung von Aderendhülsen usw., aber nicht das Ausrichten des Leiters vor seinem Einführen in die Klemme oder das Verdrillen eines flexiblen Leiters, um das Ende zu festigen.

12.3.4 Teile von schraubenlosen Klemmen, die hauptsächlich zum Stromführen bestimmt sind, müssen aus einem wie in 26.5 festgelegten Werkstoff bestehen.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, chemische Analyse.

ANMERKUNG Federn, elastische Teile, Klemmplatten oder Ähnliches werden nicht als Teile angesehen, die hauptsächlich zum Stromführen gedacht sind.

12.3.5 Schraubenlose Klemmen müssen so konstruiert sein, dass sie die festgelegten Leiter mit ausreichend Kontaktdruck und ohne übermäßige Beschädigung des Leiters klemmen.

Der Leiter muss zwischen Metallflächen geklemmt werden.

ANMERKUNG Leiter werden als übermäßig beschädigt angesehen, wenn sie beachtlich tiefe oder scharfe Einkerbungen aufweisen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.3.10.

12.3.6 Es muss klar ersichtlich sein, wie das Einführen und Lösen der Leiter bewirkt werden soll.

Das beabsichtigte Lösen eines Leiters muss durch eine andere Handhabung als das Ziehen an dem Leiter erfolgen, so, dass es manuell oder mit Hilfe eines allgemein gebräuchlichen Werkzeuges erfolgen kann.

Es darf nicht möglich sein, die Öffnungen für Werkzeuge, die zum Unterstützen des Anschließens oder Lösens vorgesehen sind, mit den Löchern für die Leiter zu verwechseln.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.3.10.

12.3.7 Schraubenlose Klemmen, die für die Verbindung von zwei oder mehr Leitern bestimmt sind, müssen so konstruiert sein, dass:

- während des Einführens das Betätigen der Klemmstelle des einen Leiters unabhängig von der Klemmstelle der (des) anderen Leiter(s) ist;
- während des Lösens die Leiter entweder gleichzeitig oder einzeln gelöst werden können;
- jeder Leiter in eine getrennte Klemmstelle (nicht notwendigerweise in separate Löcher) eingeführt werden muss.

Es muss möglich sein, jede Anzahl von Leitern bis zum vorgesehenen Maximum sicher zu klemmen.

Prüfung: Besichtigen und durch Prüfung mit geeigneten Leitern (Anzahl und Größe).

12.3.8 Schraubenlose Klemmen von ortsfesten Steckdosen müssen so gebaut sein, dass ausreichendes Einführen offensichtlich ist und dass übermäßiges Einführen der Leiter verhindert wird, wenn ein weiteres Einführen die Kriech- und Luftstrecken nach Tabelle 23 verkleinern könnte oder die Wirkungsweise der Steckdose beeinträchtigen könnte.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.3.10.

12.3.9 Schraubenlose Klemmen müssen ordnungsgemäß an der Steckdose befestigt sein.

Sie dürfen nicht locker werden, wenn die Leiter während des Installierens eingeführt oder gelöst werden.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.3.10.

Das Abdecken mit Vergussmasse ohne andere Vorkehrungen zum Befestigen ist nicht ausreichend. Selbsthärtendes Harz kann jedoch zum Befestigen von Klemmen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch keiner Beanspruchung unterliegen, verwendet werden.

12.3.10 Schraubenlose Klemmen müssen den mechanischen Beanspruchungen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftreten, standhalten.

Prüfung: Durch folgende Prüfungen, die mit nichtisolierten Leitern an einer schraubenlosen Klemme jedes Prüfings ausgeführt werden, wobei für jede Prüfung ein neuer Prüfling verwendet wird.

Die Prüfung wird mit starren eindräftigen Kupferleitern durchgeführt, und zwar zunächst mit Leitern des größten Querschnittes und dann mit Leitern des kleinsten Querschnittes, wie in Tabelle 7 festgelegt.

Die Leiter werden fünfmal eingeführt und gelöst, wobei jedes Mal neue Leiter verwendet werden, außer beim fünften Mal, bei dem die für das vierte Einführen benutzten Leiter an derselben Stelle geklemmt werden. Für jede Verbindung werden die Leiter entweder so weit wie möglich in die Klemme gedrückt oder sie werden so eingeführt, dass ausreichende Verbindung offensichtlich ist.

Nach jedem Einführen wird der Leiter einem Zug mit dem in Tabelle 8 angegebenen Wert unterworfen. Der Zug wird ohne Ruck 1 min in Richtung der Längsachse des Leiterraumes ausgeführt.

Tabelle 8 – Werte für die Zugprüfung an schraubenlosen Klemmen

Bemessungsstrom A	Zugkraft N
16	30

Während an dem Leiter gezogen wird, darf er nicht aus der schraubenlosen Klemme herauskommen.

Die Prüfung wird dann mit starren, mehrdräftigen Kupferleitern des größten und kleinsten Querschnitts nach Tabelle 7 wiederholt; diese Leiter werden jedoch nur einmal eingeführt und gelöst.

Schraubenlose Klemmen, die sowohl für starre als auch für flexible Leiter bestimmt sind, müssen auch mit flexiblen Leitern geprüft werden, wobei fünfmal eingeführt und gelöst wird.

Bei ortsfesten Steckdosen mit schraubenlosen Klemmen wird jeder Leiter einer 15-minütigen kreisförmigen Bewegung mit (10 ± 2) Umdrehungen je Minute unterworfen, wobei eine Vorrichtung verwendet wird, für die in Bild 9 ein Beispiel dargestellt ist. Der Leiter wird einem Zug nach Tabelle 9 unterworfen.

Tabelle 9 – Zugkräfte zur Prüfung der Beschädigung von Leitern

Nennleiter- querschnitt ¹⁾ mm ²	Durchmesser des Durchführungslochs ²⁾ mm	Höhe (H) ³⁾ mm	Masse kg
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0

1) Alle Größen in mm² können in DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1) gefunden werden.
2) Wenn das Durchführungsloch nicht groß genug ist, um den Leiter ohne Verdrehen zu führen, darf eine Durchführung mit dem nächst größeren Loch verwendet werden.
3) Grenzabmaße für die Höhe H = ± 15 mm.

Während der Prüfung dürfen sich die Leiter nicht merkbar in der Klemme bewegen.

Nach diesen Prüfungen dürfen weder die Klemmen noch die Klemmmittel locker geworden sein, und die Leiter dürfen keine Beschädigung aufweisen, die ihre weitere Verwendung beeinträchtigt.

12.3.11 Schraubenlose Klemmen müssen den elektrischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftreten.

Prüfung: Durch folgende Prüfungen a) und b), die an fünf schraubenlosen Klemmen von Steckdosen durchgeführt werden, die noch nicht für eine andere Prüfung verwendet wurden.

Beide Prüfungen sind mit neuen Kupferleitern durchzuführen.

a) Die Prüfung erfolgt, indem die schraubenlosen Klemmen 1 h mit einem Wechselstrom nach Tabelle 10 belastet werden und indem starre eindrähtige 1 m lange Leiter, die den in der gleichen Tabelle festgelegten Querschnitt haben, angeschlossen werden.

Die Prüfung wird an jeder Klemmstelle ausgeführt.

Tabelle 10 – Prüfstrom zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchung im bestimmungsgemäßen Gebrauch bei Schraubklemmen

Bemessungsstrom A	Prüfstrom A	Nennquerschnitt des Leiters mm ²
16	22	2,5

Während der Prüfung fließt kein Strom durch die Steckdose, sondern nur durch die Klemmen.

Unmittelbar nach dieser Zeit wird der Spannungsfall über jede schraubenlose Klemme mit Bemessungsstrom gemessen.

In keinem Fall darf der Spannungsfall 15 mV überschreiten.

Die Messungen erfolgen über jede schraubenlose Klemme, und zwar so nahe wie möglich an der Kontaktstelle.

Falls der rückwärtige Anschluss der Klemme nicht zugänglich ist, können die Prüflinge durch den Hersteller entsprechend vorbereitet werden; dabei muss darauf geachtet werden, dass das Verhalten der Klemme nicht beeinflusst wird.

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Dauer der Prüfung, einschließlich der Messungen, die Leiter und die Messvorrichtung nicht merkbar bewegt werden.

- b) Die schraubenlosen Klemmen, die der Ermittlung des Spannungsfalls gemäß der vorherigen Prüfung a) schon unterzogen wurden, werden wie folgt geprüft.

Während der Prüfung fließt ein Strom gleich dem Prüfstrom nach Tabelle 10. Die ganze Prüfanordnung, einschließlich der Leiter, darf nicht bewegt werden, bis die Messungen des Spannungsfalls vollständig durchgeführt wurden.

Die Klemmen werden 192 Temperaturzyklen unterworfen, wobei jeder Zyklus ca. 60 min dauert und wie folgt durchgeführt wird:

- der Strom fließt ca. 30 Minuten;
- weitere ca. 30 Minuten fließt kein Strom.

Der Spannungsfall an jeder schraubenlosen Klemme wird, wie unter a) beschrieben, alle 24 Temperaturzyklen und nach Vollendung der 192 Temperaturzyklen ermittelt.

In keinem Fall darf der Spannungsfall 22,5 mV oder zweimal den nach dem 24. Zyklus gemessenen Wert überschreiten, je nachdem, welcher der kleinere Wert ist.

Nach dieser Prüfung darf ein Betrachten mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung keine Veränderungen aufweisen, die offensichtlich die weitere Verwendung beeinträchtigen, wie z. B. Risse, Deformationen oder Ähnliches.

Ferner wird die Prüfung der mechanischen Festigkeit nach 12.3.10 wiederholt, und alle Prüflinge müssen diese Prüfung bestehen.

12.3.12 Schraubenlose Klemmen müssen so gebaut sein, dass der angeschlossene starre eindrähtige Leiter geklemmt bleibt, auch wenn er während einer bestimmungsgemäßen Installation gebogen wurde, z. B. beim Einbau in einer Dose und wenn die Biegespannung auf die Klemmstelle übertragen wird.

Prüfung: Durch folgende Prüfung, die an drei Prüflingen durchgeführt wird, die noch nicht für eine andere Prüfung verwendet wurden.

Die Prüfvorrichtung, deren prinzipieller Aufbau in Bild 10a) dargestellt ist, muss so gebaut sein, dass:

- ein nach Tabelle 11 angegebener Leiter, der ordnungsgemäß in eine Klemme eingeführt wurde, in jede der 12 Richtungen, die untereinander um $30^\circ \pm 5^\circ$ auseinander liegen, gebogen werden kann,
- der Anfangspunkt um 10° und 20° vom ursprünglichen Punkt verschoben werden kann.

ANMERKUNG 1 Eine Bezugsrichtung muss nicht festgelegt werden.

Die Biegung des Leiters von seiner geraden Lage in die Prüflagen muss mit Hilfe eines geeigneten Gerätes erfolgen, das eine festgelegte Kraft in einer bestimmten Entfernung von der Klemme auf den Leiter ausübt.

Die Biegevorrichtung muss so konstruiert sein, dass:

- die Kraft in einer Richtung senkrecht zum ungebogenen Leiter wirkt,
- die Biegung erreicht wird, ohne dass der Leiter in der Klemmstelle gedreht oder bewegt wird,
- die Kraft während der beschriebenen Messung des Spannungsfalls weiterhin einwirkt.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass der Spannungsfall an den geprüften Klemmstellen bei angeschlossenem Leiter gemessen werden kann, wie z. B. in Bild 10b) dargestellt.

Der Prüfling wird so an dem unbewegten Teil der Prüfvorrichtung befestigt, dass der ausgewählte Leiter, der in die zu prüfenden Klemmstellen eingeführt wurde, ohne weiteres gebogen werden kann.

ANMERKUNG 2 Falls notwendig, kann der eingeführte Leiter dauernd so um Hindernisse gebogen werden, dass die Ergebnisse der Prüfung durch diese nicht beeinflusst werden.

ANMERKUNG 3 In einigen Fällen, mit Ausnahme der Führungseinrichtungen für den Leiter, kann es ratsam sein, die Teile des Prüflings zu entfernen, die eine Biegung des Leiters in Abhängigkeit von der aufgebrachten Kraft verhindern.

Um Oxidation zu vermeiden, muss die Isolierung des Drahtes unmittelbar vor Beginn der Prüfung entfernt werden.

Eine Klemmstelle wird wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch mit einem starren eindrähtigen Kupferleiter versehen, der den kleinsten Querschnitt nach Tabelle 11 hat, und wird einer ersten Prüffolge unterzogen; dieselbe Klemmstelle wird einer zweiten Prüffolge mit dem Leiter mit dem größten Querschnitt unterzogen, außer wenn die erste Prüffolge nicht bestanden wurde.

Die Biegekraft ist in Tabelle 12 festgelegt, wobei der Abstand von 100 mm vom Ende der Klemme, einschließlich einer evtl. vorhandenen Führung für den Leiter, bis zum Angriffspunkt der Kraft auf dem Leiter gemessen wird.

Die Prüfung wird bei ununterbrochenem Stromfluss durchgeführt (d. h. der Strom wird während der Prüfung nicht ein- und ausgeschaltet): eine geeignete Stromversorgung muss verwendet werden, und ein geeigneter Widerstand muss so in den Stromkreis eingesetzt werden, dass Stromschwankungen innerhalb $\pm 5\%$ gehalten werden.

Tabelle 11 – Nennquerschnitte von starren eindräftigen Kupferleitern für die Biegeprüfung von schraubenlosen Klemmen

Bemessungsstrom der Steckdose A	Nennquerschnitt des Prüfleiters mm ²	
	1. Prüffolge	2. Prüffolge
16	1,5	2,5

Tabelle 12 – Kräfte bei der Biegeprüfung

Nennquerschnitt des Prüfleiters mm ²	Kraft für die Biegung des Prüfleiters N
1,5	0,5
2,5	1,0

Ein Prüfstrom gleich dem Bemessungsstrom der Steckdose fließt durch die zu prüfende Klemmstelle. Eine Kraft nach Tabelle 12 wirkt auf den in die zu prüfende Klemmvorrichtung eingeführten Leiter in eine der 12 Richtungen, die in Bild 10a) gezeigt sind, und der Spannungsfall über die Klemmstelle wird gemessen. Dann wird die Kraft weggenommen.

Die Kraft wird dann nacheinander in jede der restlichen 11 Richtungen nach Bild 10a) angewendet und die Prüfung wie oben wiederholt.

Falls in einer der 12 Richtungen der Spannungsfall größer als 25 mV ist, bleibt die Kraft in dieser Richtung, bis der Spannungsfall unter 25 mV gesunken ist, aber nicht länger als 1 Minute. Wenn der Spannungsfall einen Wert unter 25 mV erreicht hat, bleibt die Kraft für weitere 30 Sekunden in der gleichen Richtung bestehen. In dieser Zeit darf der Spannungsfall nicht angestiegen sein.

Die beiden anderen Steckdosenprüflinge dieses Prüfsatzes werden in gleicher Weise geprüft. Dabei werden die 12 Richtungen, in denen die Kraft wirkt, jeweils um 10° bei jedem Prüfling versetzt. Wenn einer der Prüflinge in einer der Wirkungsrichtungen der Prüfkraft die Prüfung nicht besteht, dann werden die Prüfungen mit einem neuen Satz Prüflinge wiederholt, die alle die wiederholten Prüfungen bestehen müssen.

13 Aufbau ortsfester Steckdosen

13.1 Kontaktbuchsen-Anordnungen müssen ausreichende Federung besitzen, um angemessenen Kontaktdruck auf die Steckerstifte zu gewährleisten.

Teile von Kontaktbuchsen-Anordnungen, die mit dem Teil des Stiftes in Berührung stehen werden, der für die Herstellung des elektrischen Kontaktes bestimmt ist, wenn der Stecker vollständig in die Steckdose eingeführt ist:

- dürfen nicht aus Isolierstoff bestehen, außer aus Keramik oder anderem Werkstoff mit nicht schlechter geeigneten Kennwerten und
- müssen gegenüberstehende metallene Kontakte an mindestens zwei Seiten jedes Stiftes sicherstellen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den Abschnitten 9, 21 und 22.

13.2 Kontaktbuchsen und Schutzkontakte von Steckdosen müssen korrosionsbeständig und abriebfest sein.

Prüfung der Abriebfestigkeit: durch die Prüfungen nach den Abschnitten 20 und 21.

Prüfung der Korrosionsbeständigkeit: Besichtigen und durch die Prüfung nach 26.5.

13.3 Isolierauskleidungen, Trennwände und dergleichen müssen ausreichende mechanische Festigkeit haben.

Prüfung: Besichtigen und Prüfungen nach Abschnitt 24.

13.4 Steckdosen müssen so gebaut sein, dass Folgendes gegeben ist:

- leichtes Einführen und Verbinden der Leiter in den Klemmen,
- leichtes Anbringen des Sockels an eine Wand oder in einer Dose,
- ordnungsgemäßes Anordnen der Leiter,
- ausreichender Raum zwischen der Unterseite des Sockels und der Fläche, an der der Sockel montiert wird oder zwischen den Seiten des Sockels und dem Gehäuse (Kappe oder Einbaudose), so dass nach Installation der Steckdose die Isolierung der Leiter nicht notwendigerweise gegen aktive Teile unterschiedlicher Polarität gepresst wird.

ANMERKUNG Diese Anforderung bedeutet nicht, dass die Metallteile der Klemmen notwendigerweise durch isolierende Trennwände oder isolierende Vorsprünge geschützt werden, um Kontakt mit der Isolierung der Leiter, verursacht durch inkorrektes Installieren zu vermeiden.

Für Aufputzsteckdosen, die an eine Montageplatte zu montieren sind, kann zur Erfüllung dieser Anforderung ein Verdrahtungskanal notwendig sein.

Außerdem müssen Steckdosen, die als Bauart A klassifiziert sind, ein leichtes Anbringen und Entfernen der Kappe oder der Abdeckplatte ohne Verschieben der Leiter ermöglichen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Installationsprüfung mit Leitern des größten Querschnitts nach Tabelle 3.

13.5 Steckdosen müssen so gebaut sein, dass das vollständige Einführen der zugehörigen Stecker nicht durch irgendwelche aus ihrer Eingriffsfläche herausragende Teile behindert wird.

Prüfung: Feststellen, dass der Abstand zwischen der Eingriffsfläche der Steckdose und dem Stecker 1 mm nicht überschreitet, wenn der Stecker so weit wie möglich in die Steckdose eingeführt ist.

13.6 Wenn Kappen mit Einführungsbuchsen für die Stifte versehen sind, darf es nicht möglich sein, diese von außen zu entfernen oder dass sie versehentlich von innen gelöst werden, wenn die Kappe entfernt ist.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, Handprobe.

13.7 Kappen oder Abdeckplatten oder Teile von diesen, die vorgesehen sind Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen, müssen an zwei oder mehr Punkten durch wirksame Befestigungsmittel festgehalten werden.

Kappen oder Abdeckplatten oder Teile von diesen können mit Hilfe eines Befestigungsmittels, z. B. durch eine Schraube, gehalten werden, vorausgesetzt, dass sie auf andere Weise (z. B. durch einen Vorsprung) in ihrer Lage gehalten werden.

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, die Befestigungsmittel von Kappen oder Abdeckplatten unverlierbar zu machen. Die Verwendung von eng sitzenden Unterlegscheiben aus Pappe oder Ähnlichem wird als eine angemessene Maßnahme zum Sichern von Schrauben, die unverlierbar sein sollen, angesehen.

ANMERKUNG 2 Nicht mit dem Schutzleiter verbundene Metallteile, die von aktiven Teilen so getrennt sind, dass die Kriechstrecken und Luftstrecken die in Tabelle 23 festgelegten Werte haben, werden als nicht berührbar angesehen, wenn die Anforderungen dieses Abschnitts erfüllt werden.

Wenn die Befestigungen von Kappen oder Abdeckplatten von Steckdosen der Bauart A der Befestigung des Sockels dienen, dann müssen Maßnahmen ergriffen sein, um den Sockel, auch nach Entfernen der Kappen oder Abdeckplatten, in seiner Lage zu halten.

Prüfung der Abschnitte 13.6 und 13.7: Durch die Prüfungen nach 13.7.1, 13.7.2 oder 13.7.3.

13.7.1 Bei Kappen oder Abdeckplatten, für deren Befestigungen Schrauben verwendet werden:

Prüfung: Nur Besichtigen.

13.7.2 Bei Kappen oder Abdeckplatten, deren Befestigungen nicht von Schrauben abhängen und deren Entfernen durch Aufwendung einer Kraft, die ungefähr senkrecht zur Befestigungs- bzw. tragenden Fläche wirkt, bewerkstelligt wird (siehe Tabelle 13):

– wenn durch ihr Entfernen aktive Teile mit dem Normprüffinger zugänglich werden:

durch die Prüfungen nach 24.14;

– wenn durch ihr Entfernen nicht mit dem Schutzleiter verbundene Metallteile mit dem Normprüffinger zugänglich werden können, die von aktiven Teilen so getrennt sind, dass Kriech- und Luftstrecken die Werte nach Tabelle 23 haben:

durch die Prüfungen nach 24.15

– wenn durch ihr Entfernen nur die folgenden Teile mit dem Normprüffinger zugänglich werden:

- isolierte Teile oder
- mit dem Schutzleiter verbundene Teile oder
- Metallteile, die von aktiven Teilen so getrennt sind, dass Kriech- und Luftstrecken den doppelten Wert von Tabelle 23 haben, oder
- aktive Teile von SELV-Stromkreisen mit nicht mehr als 25 V Wechselstrom: durch die Prüfungen nach 24.16.

Tabelle 13 – An Kappen oder Abdeckplatten, deren Befestigungen nicht von Schrauben abhängen, anzuwendende Kräfte

Berührbarkeit mit dem Normprüfling nach dem Entfernen von Kappen, Abdeckplatten oder Teilen von diesen:	Prüfung nach Abschnitt	Anzuwendende Kraft N			
		Steckdosen nach 24.17 und 24.18		Steckdosen nicht nach 24.17 und 24.18	
		darf nicht abgehen	muss abgehen	darf nicht abgehen	muss abgehen
von aktiven Teilen	24.14	40	120	80	120
von nichtgeerdeten Metallteilen, die von aktiven Teilen durch Kriech- und Luftstrecken nach Tabelle 23 getrennt sind	24.15	10	120	20	120
von isolierenden Teilen, geerdeten Metallteilen, aktiven Teilen von SELV $\leq 25V$ Wechselstrom oder von Metallteilen, die von aktiven Teilen durch Kriech- und Luftstrecken mit doppelten Werten, wie in Tabelle 23, getrennt sind	24.16	10	120	10	120

13.7.3 Bei Kappen oder Abdeckplatten, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängt und deren Entfernen durch ein Werkzeug nach der Anleitung des Herstellers in einer Gebrauchsanleitung oder einem Katalog bewerkstelligt wird:

durch dieselben Prüfungen wie in 13.7.2, außer dass die Kappen oder Abdeckplatten nicht abgehen müssen, wenn eine Kraft, die 120 N nicht überschreitet, in einer Richtung senkrecht zur Befestigungs-/tragenden Fläche angewendet wird.

13.8 Nicht anwendbar.

13.9 Aufputzsteckdosen müssen so gebaut sein, dass ihre Gehäuse außer den Einführungsöffnungen für die Stifte des Steckers bzw. andere Öffnungen für Kontakte (z. B. seitliche Schutzkontakte) keine weiteren freien Öffnungen mehr aufweisen, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch befestigt und verdrahtet sind.

Entwässerungslöcher, schmale Spalte zwischen dem Gehäuse und Installationsrohren oder Leitungen oder zwischen Gehäusen und Schutzkontakten, falls vorhanden, werden vernachlässigt.

Prüfung: Besichtigen und durch Probeinstallation mit einer Leitung mit Leitern des kleinsten Querschnitts nach Tabelle 14.

13.10 Schrauben oder andere Mittel zur Montage der Steckdose an einer Fläche oder in einer Dose oder einem Gehäuse müssen leicht von vorn zugänglich sein. Diese Mittel dürfen keinem anderen Befestigungszweck dienen.

13.11 Mehrfachsteckdosen mit einem gemeinsamen Sockel müssen mit fest angebrachten Verbindungen für die Parallelverbindung der Kontakte ausgestattet sein. Die Befestigung dieser Verbindungen muss unabhängig vom Anschluss der Netzleitungen sein.

13.12 Mehrfachsteckdosen mit getrennten Sockeln müssen so gebaut sein, dass die richtige Lage jedes Sockels sichergestellt ist. Die Befestigung jedes Sockels muss unabhängig von der Befestigung der Steckdoseneinheit an der Montagefläche sein.

Prüfung nach 13.10 bis 13.12: Besichtigen.

13.13 Die Montageplatte von Aufputz-Steckdosen muss ausreichende mechanische Festigkeit besitzen.

Prüfung: Besichtigen nach den Prüfungen nach 13.4 und durch die Prüfung nach 24.3.

13.14 Steckdosen müssen den seitlichen Beanspruchungen standhalten, die von Betriebsmitteln hervorgerufen werden, die vermutlich in sie eingeführt werden.

Prüfung: Bei Steckdosen, die Bemessungsströme bis einschließlich 16 A und Bemessungsspannungen bis 250 V haben, mit der Vorrichtung nach Bild 11.

Jeder Prüfling wird an eine senkrechte Fläche montiert, wobei die Ebene durch die Steckdosenkontakte waagrecht liegt. Die Vorrichtung wird dann vollständig eingesetzt und ein Gewicht wird so daran gehängt, dass die ausgeübte Kraft 5 N beträgt.

Nach 1 Minute wird die Vorrichtung entfernt und die Steckdose wird um 90° an der Montagefläche gedreht. Die Prüfung wird viermal durchgeführt und die Steckdose nach jedem Einführen um 90° gedreht.

Während der Prüfung darf die Vorrichtung nicht herauskommen.

Nach den Prüfungen dürfen die Steckdosen keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen. Insbesondere müssen sie den Anforderungen des Abschnitts 22 genügen.

ANMERKUNG Andere Steckdosen werden nicht geprüft.

13.15 Steckdosen dürfen nicht in Baueinheit mit Lampenfassungen sein.

Prüfung: Besichtigen.

13.16 Aufputz-Steckdosen mit einem IP-Code höher als IP20 müssen ihrer jeweiligen IP-Einteilung entsprechend geschlossen sein, wenn sie mit Installationsrohren oder mit ummantelten Leitungen wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen sind und kein Stecker eingeführt ist.

Aufputz-Steckdosen mit IPX4 müssen über eine Einrichtung zum Öffnen eines Entwässerungsloches verfügen.

Falls eine Steckdose mit einem Entwässerungsloch versehen ist, so muss dessen Durchmesser mindestens 5 mm betragen oder aber eine Fläche von 20 mm² aufweisen, mit einer Länge und Breite von mindestens 3 mm.

Falls die Lage des Deckels nur eine Montagelage zulässt, muss das Entwässerungsloch in dieser Position wirksam sein. Alternativ muss das Entwässerungsloch in mindestens zwei Lagen der Steckdose wirksam sein, wenn diese an eine vertikale Wand montiert ist; eine dieser Lagen mit der Leitereinführung oben und die andere mit der Leitereinführung unten.

Etwa vorhandene Deckelfedern müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen, wie z. B. Bronze oder rostfreier Stahl.

Prüfung: Besichtigen, Messung und durch die zutreffenden Prüfungen nach 16.2.

ANMERKUNG 1 Vollständiger Abschluss bei nicht eingeführtem Stecker kann durch einen Deckel erreicht werden.

ANMERKUNG 2 Diese Anforderung bedeutet nicht, dass der gegebenenfalls vorhandene Deckel oder die Einführungsöffnungen für die Stifte verschlossen sein müssen, wenn der Stecker nicht eingeführt ist, vorausgesetzt, dass die Steckdose die entsprechende Prüfung zum Nachweis gegen das Eindringen von Wasser besteht.

ANMERKUNG 3 Ein Entwässerungsloch auf der Rückseite des Gehäuses gilt nur dann als wirksam, wenn die Konstruktion des Gehäuses eine Luftstrecke von mindestens 5 mm von der Wand gewährleistet oder einen Entwässerungskanal von mindestens der festgelegten Größe bietet.

13.17 Nicht anwendbar.

13.18 Schutzleiter- und Neutralleiter-Kontakte müssen gegen Verdrehen gesichert sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernbar sein, nachdem die Steckdose auseinandergebaut worden ist.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

ANMERKUNG Nicht zulässig sind Bauweisen, die das Entfernen eines Kontakts ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges ermöglichen, nachdem das Gehäuse, das nur mit Hilfe eines Werkzeuges geöffnet werden kann, entfernt worden ist.

13.19 Metallverbindungen des Schutzleiter-Stromkreises dürfen keine Grate aufweisen, die die Isolierung der Netzanschlussleiter beschädigen könnten.

Prüfung: Besichtigen.

13.20 Steckdosen, die in eine Dose eingebaut werden, müssen so konstruiert sein, dass die Leiterenden hergerichtet werden können, nachdem die Dose montiert, aber die Steckdose noch nicht in die Dose eingesetzt worden ist.

Prüfung: Besichtigen.

13.21 Einlassöffnungen müssen das Einführen des Installationsrohres oder des Mantels der Leitung gestatten, um vollständigen mechanischen Schutz zu bieten.

Aufputz-Steckdosen müssen so gebaut sein, dass das Installationsrohr oder der Mantel der Leitungen mindestens 1 mm in das Gehäuse eindringen kann.

Einlassöffnungen für Installationsrohre müssen Rohrgrößen von 16, 20, 25 oder 32 aufnehmen können.

Einlassöffnungen für Leitungen müssen vorzugsweise Leitungen nach Tabelle 14 oder nach Angaben des Herstellers aufnehmen können.

Tabelle 14 – Grenzwerte der äußeren Leiterabmessungen für Aufputz-Steckdosen

Nennquerschnitt von Leitern mm ²	Anzahl von Leitern	Grenzwerte für äußere Durch- messer von Leitungen Minimum Maximum mm mm	
1,5 bis 2,5	2	7,6	13,5
	3		14,5
	4		15,5
	5		17
1,5 bis 4	2	7,6	15
	3		16
	4		18
	5		19,5
2,5 bis 6	2	8,6	18,5
	3		20
	4		22
	5		24,5
4 bis 10	2	9,6	24
	3		25,5
	4		28
	5		30,5
ANMERKUNG Die in dieser Tabelle festgelegten Grenzwerte für äußere Durchmesser von Leitungen basieren auf den Reihen DIN VDE 0281 (VDE 0281) und DIN VDE 0282 (VDE 0282).			

Prüfung: Besichtigen und durch Messen.

ANMERKUNG Einlassöffnungen passender Größe können auch durch Verwendung von Ausbrechungen oder geeigneter Einsatzstücke erreicht werden.

13.22 Membranen (Dichtungen) in Einlassöffnungen müssen zuverlässig befestigt sein und dürfen nicht durch mechanische und thermische Beanspruchung, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftritt, verschoben werden.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

Membranen werden geprüft, wenn sie in die Steckvorrichtung eingebaut sind.

Zuerst werden die Steckvorrichtungen mit Membranen ausgerüstet, die der Behandlung nach 16.1 unterzogen wurden.

Dann werden die Steckvorrichtungen 2 h in einem Wärmeschrank nach 16.1 gelagert, wobei die Temperatur 40 °C ± 2 °C beträgt.

Unmittelbar nach dieser Zeit wird mit der Spitze eines geraden, ungegliederten Prüffingers, der die gleichen Abmessungen wie der Normprüffinger nach Bild 1 von DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1) hat, eine Kraft von 30 N 5 s auf verschiedene Stellen der Membranen ausgeübt.

Während dieser Prüfungen dürfen sich die Membranen nicht so weit verformen, dass aktive Teile berührbar werden.

Bei Membranen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch einem axialen Zug ausgesetzt sein können, wird ein axialer Zug von 30 N 5 s angewendet.

Während dieser Prüfung dürfen die Membranen nicht herauskommen.

Die Prüfung wird dann mit Membranen wiederholt, die noch keiner Behandlung unterzogen worden sind.

13.23 Es wird empfohlen, dass Membranen in Einlassöffnungen so konstruiert sind und aus einem solchen Werkstoff bestehen, dass das Einführen der Leitungen in die Steckvorrichtung bei niedrigen Umgebungstemperaturen möglich ist.

ANMERKUNG In einigen Ländern, z. B. Finnland, Norwegen und Schweden, ist diese Empfehlung aufgrund der nationalen Installationspraxis bei kalten Bedingungen eine Anforderung.

Prüfung: Die Steckvorrichtungen werden mit Membranen ausgestattet, die noch keiner Alterungsbehandlung ausgesetzt worden sind, wobei Membranen ohne Öffnung in geeigneter Weise durchstoßen werden.

Die Steckvorrichtungen werden dann 2 h in einem Kältschrank bei einer Temperatur von –15 °C ± 2 °C gelagert.

Nach dieser Zeit werden die Steckvorrichtungen aus dem Kältschrank genommen und unmittelbar danach, wenn die Steckvorrichtungen noch kalt sind, muss es möglich sein, ohne übermäßige Kraftaufwendung, Leitungen mit dem größten Durchmesser durch die Membranen einzuführen.

Nach den Prüfungen nach 13.22 und 13.23 dürfen die Membranen keine schädliche Verformung, Risse oder ähnliche Beschädigungen aufweisen, die zur Nichtübereinstimmung mit dieser Norm führen würden.

14 Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen

14.1 Ein nichtwiederanschließbarer Stecker oder eine nichtwiederanschließbare Kupplungsdose muss so beschaffen sein, dass:

- die flexible Leitung nicht von der Steckvorrichtung getrennt werden kann, ohne dass diese dauerhaft unbrauchbar wird, und
- die Steckvorrichtung nicht von Hand oder unter Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeugs, z. B. einem Schraubendreher, der als solcher verwendet wird, geöffnet werden kann.

ANMERKUNG Eine Steckvorrichtung wird als dauerhaft unbrauchbar bezeichnet, wenn für den Wiederzusammenbau der Steckvorrichtung Teile oder Materialien, die nicht die ursprünglichen sind, verwendet werden müssen.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.2 Stifte von Steckern müssen ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen.

Prüfung: Durch die Prüfung nach Abschnitt 24 und bei nicht-massiven Stiften durch die folgende Prüfung, die nach der Prüfung nach Abschnitt 21 durchgeführt wird.

Eine Kraft von 100 N wird 1 min auf den Stift, der wie in Bild 12 dargestellt wird, ausgeübt, und zwar senkrecht zur Achse des Stifts mit einem Stahlbolzen mit einem Durchmesser von 4,8 mm, dessen Achse auch senkrecht zur Achse des Stifts ist.

Während der Anwendung der Kraft darf die Reduzierung des Steckerstiftmaßes am Angriffspunkt der Kraft 0,15 mm nicht überschreiten.

Nach Entfernung des Bolzens darf sich das Steckerstiftmaß in keiner Richtung um mehr als 0,06 mm verändert haben.

14.3 Stifte von Steckern müssen:

- gegen Verdrehen gesichert sein,
- nicht entfernbar sein, ohne den Stecker auseinander zu bauen,
- ausreichend im Körper des Steckers befestigt sein, wenn der Stecker wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengesetzt ist.

Es darf nicht möglich sein, den Schutzleiterstift, den Neutraleiterstift oder die Kontakte des Steckers in einer falschen Lage wieder einzusetzen.

Prüfung: Besichtigen, Handprobe und durch die Prüfungen nach 24.2 und 24.10.

14.4 Schutzleiterkontakte und Neutraleiter-Kontakte von Kupplungsdosen müssen gegen Verdrehen gesichert sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges entfernbar sein, nachdem die Steckdose auseinander genommen worden ist.

Prüfung: Besichtigen, durch Handprobe und bei Einfach-Kupplungsdosen durch die Prüfung nach 24.2.

14.5 Kontakt-Anordnungen müssen genügende Federung aufweisen, um ausreichenden Kontaktdruck sicherzustellen.

Teile von Kontaktbuchsen-Anordnungen, die mit dem Teil des Stiftes in Berührung stehen werden, der für die Herstellung des elektrischen Kontaktes bestimmt ist, wenn der Stecker vollständig in die Steckdose eingeführt ist:

- dürfen nicht aus Isolierstoff bestehen, außer aus Keramik oder anderem Werkstoff mit nicht schlechter geeigneten Kennwerten und
- müssen gegenüberstehende metallene Kontakte an mindestens zwei Seiten jedes Stiftes sicherstellen.

Diese Anforderung gilt auch für Steckdosen bei denen der Kontaktdruck durch isolierte Teile erreicht wird, die so beschaffen sind, dass sicherer und ständiger Kontakt im bestimmungsgemäßen Gebrauch sichergestellt ist. Dies gilt besonders hinsichtlich Schrumpfen, Altern und Verschleiß.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den Abschnitten 9, 21 und 22.

14.6 Kontakte von Steckdosen müssen korrosionsbeständig und abriebfest sein.

Prüfung der Abriebfestigkeit: durch die Prüfungen nach den Abschnitten 20 und 21.

Prüfung der Korrosionsbeständigkeit: durch Besichtigen und die Prüfung nach 26.5.

14.7 Die Gehäuse von wiederanschließbaren Steckvorrichtungen müssen die Klemmen und die Enden von flexiblen Leitungen vollständig umschließen.

Die Konstruktion muss so beschaffen sein, dass die Leiter ordnungsgemäß angeschlossen werden können und dass, wenn die Steckvorrichtung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet ist, keine Gefahr besteht, dass:

- ein Zusammenpressen der Adern eine Beschädigung der Isolation der Adern bewirkt, die möglicherweise zu einem Zusammenbruch der Isolation führen kann;
- eine Ader, deren Leiter mit einer aktiven Klemme verbunden ist, notwendigerweise gegen berührbare Metallteile gedrückt wird;
- eine Ader, deren Leiter mit der Schutzleiter-Klemme verbunden ist, notwendigerweise gegen aktive Teile gedrückt wird.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.8 Wiederanschließbare Steckvorrichtungen müssen so konstruiert sein, dass Schrauben und Muttern von Klemmen sich nicht lockern können und so herausfallen, dass sie eine elektrische Verbindung zwischen aktiven Teilen und der Schutzleiter-Klemme oder mit Metallteilen, die mit der Schutzleiterklemme verbunden sind, herstellen.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.9 Wiederanschließbare Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt müssen mit ausreichendem Raum für loses Einlegen des Schutzleiters konstruiert sein, so dass, falls die Zugentlastung versagt, der Anschluss des Schutzleiters nach den Anschlüssen der stromführenden Leiter einem Zug ausgesetzt ist und dass im Falle von übermäßiger Beanspruchung der Schutzleiter nach den stromführenden Leitern abreißen wird.

Prüfung: Die flexible Leitung wird an die Steckvorrichtungen so angeschlossen, dass die stromführenden Leiter von der Zugentlastung zu den entsprechenden Klemmen auf dem kürzestmöglichen Weg geführt werden.

Nachdem sie ordnungsgemäß angeschlossen wurden, wird die Ader des Schutzleiters zu ihrer Klemme geführt und wird beim Abschneiden 8 mm länger gelassen als für das ordnungsgemäße Anschließen erforderlich ist.

Der Schutzleiter wird dann mit der Klemme verbunden. Es muss dann möglich sein, die Schleife, die vom Schutzleiter mit seiner überschüssigen Länge gebildet wird, unterzubringen, wenn die Steckvorrichtung richtig zusammengebaut wird.

In nichtwiederanschließbaren, nichtangegossenen Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt muss die Länge der Leiter zwischen den Klemmen und der Zugentlastungseinrichtung so bemessen sein, dass die aktiven Leiter vor dem Schutzleiter belastet werden, falls die flexible Leitung aus der Zugentlastungseinrichtung rutscht.

Prüfung: Besichtigen.

14.10 Klemmen von wiederanschließbaren Steckvorrichtungen und Anschlüsse von nichtwiederanschließbaren Steckvorrichtungen müssen so angeordnet oder geschützt sein, dass freie Drähte eines Leiters in der Steckvorrichtung kein Risiko gegen elektrischen Schlag hervorrufen können.

Bei nichtwiederanschließbaren angegossenen Steckvorrichtungen müssen Mittel vorgesehen werden, die verhindern, dass freie Drähte eines Leiters die Anforderungen an die kleinsten Isolationsabstände reduzieren, und zwar zwischen derartigen Drähten und allen berührbaren äußeren Oberflächen der Steckvorrichtung mit Ausnahme der Spiegelfläche eines Steckers.

Prüfung:

- bei wiederanschließbaren Steckvorrichtungen nach 14.10.1;
- bei nichtwiederanschließbaren, nichtangegossenen Steckvorrichtungen nach 14.10.2;
- bei nichtwiederanschließbaren, angegossenen Steckvorrichtungen durch Nachweis und Besichtigen nach 14.10.3.

14.10.1 Auf einer Länge von 6 mm wird die Isolierung vom Ende eines flexiblen Leiters entfernt, der den kleinsten Nennquerschnitt hat, wie in Tabelle 3 festgelegt. Ein Draht des flexiblen Leiters wird freigelassen, und die verbleibenden Drähte werden voll in die Klemme, wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch, eingeführt und festgeklemt.

Der freie Draht wird, ohne die Isolierung zu zerreißen, in alle möglichen Richtungen gebogen, jedoch ohne scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen.

ANMERKUNG Das Verbot, scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen, bedeutet nicht, dass der freie Draht während der Prüfung gerade gehalten werden muss. Scharfe Biegungen werden überdies gemacht, wenn es als wahrscheinlich angesehen wird, dass solche Biegungen während des bestimmungsgemäßen Zusammenbaus des Steckers oder der Kupplungsdose auftreten können, z. B. wenn ein Deckel aufgedrückt wird.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine aktive Klemme angeschlossen ist, darf keine berührbaren Metallteile berühren oder in der Lage sein, aus dem Gehäuse herauszuragen, wenn die Steckvorrichtung zusammengesetzt worden ist.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine Schutzleiterklemme angeschlossen ist, darf ein aktives Teil nicht berühren. Falls erforderlich, wird die Prüfung mit dem freien Draht in einer anderen Position wiederholt.

14.10.2 Eine Länge der Isolierung, die der maximal vom Hersteller angegebenen Abisolierlänge entspricht, zuzüglich 2 mm, wird von dem Ende des flexiblen Leiters entfernt. Dieser Leiter hat den Querschnitt wie die fabrikfertige Steckvorrichtung. Ein Draht des flexiblen Leiters wird in der ungünstigsten Position freigelassen, während die anderen Drähte in der Art und Weise befestigt werden, wie sie für den Aufbau der Steckvorrichtung vorgesehen sind.

Der freie Draht wird ohne die Isolierung zu zerreißen in alle möglichen Richtungen gebogen, jedoch ohne scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen.

ANMERKUNG Das Verbot, scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen, bedeutet nicht, dass der freie Draht während der Prüfung gerade gehalten werden muss. Scharfe Biegungen werden überdies gemacht, wenn es als wahrscheinlich angesehen wird, dass solche Biegungen während des bestimmungsgemäßen Zusammenbaus des Steckers oder der Kupplungsdose auftreten können, z. B. wenn ein Deckel aufgedrückt wird.

Der freie Draht des Leiters, der an einem aktiven Anschluss befestigt ist, darf keine berührbaren Metallteile berühren oder die Kriech- und Luftstrecken durch irgendeine konstruktiv bedingte Nut, die zur äußeren Oberfläche geht, unter 1,5 mm reduzieren.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine Schutzleiterklemme angeschlossen ist, darf ein aktives Teil nicht berühren.

14.10.3 Bei nichtwiederanschließbaren angegossenen Steckvorrichtungen muss durch Besichtigen nachgewiesen werden, dass es Mittel gibt, die verhindern, dass freie Drähte eines Leiters und/oder aktive Teile die geforderten kleinsten Abstände durch Isolierung zur äußeren berührbaren Oberfläche unter 1,5 mm unterschreiten (mit Ausnahme an der Spiegelfläche von Steckern).

ANMERKUNG Der Nachweis von „Mitteln“ kann das Prüfen der Konstruktion oder Herstellungsmethode erfordern.

14.11 Bei wiederanschließbaren Steckern und wiederanschließbaren Kupplungsdosen:

- muss klar sein, wie die Zugentlastung und der Schutz gegen Verdrehen bewirkt werden sollen;
- muss die Zugentlastungseinrichtung, oder zumindest ein Teil von dieser, in Baueinheit mit oder zumindest dauerhaft befestigt an einem Bauteil des Steckers oder der Kupplungsdose sein;
- dürfen Behelfsmethoden, wie z. B. die Leitung zu Knoten oder die Enden mit einer Schnur anzuzubinden, nicht angewendet werden;
- die Zugentlastung muss für die verschiedenen flexiblen Leitungen, die angeschlossen werden dürfen, geeignet sein;
- eventuell vorhandene Schrauben, die betätigt werden müssen, um die flexible Leitung zu klemmen, dürfen nicht dazu dienen andere Bauteile zu halten;

ANMERKUNG Dies schließt keine Abdeckung aus, die dazu dient, die flexible Leitung in der Zugentlastung in ihrer Position zu halten, vorausgesetzt, die flexible Leitung bleibt in ihrer Lage, wenn die Abdeckung entfernt wird.

- müssen Zugentlastungseinrichtungen aus Isolierstoff bestehen oder mit einer Isolierauskleidung, die an den Metallteilen befestigt ist, versehen sein;
- müssen Metallteile der Zugentlastungen, einschließlich Klemmschrauben vom Schutzleiterkreis isoliert sein.

Prüfung: Besichtigen und, falls anwendbar, durch Handprobe.

14.12 Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen darf es nicht möglich sein, Kappen, Abdeckplatten oder Teile, die dafür vorgesehen sind, den Schutz gegen elektrischen Schlag zu sichern, ohne Verwendung eines Werkzeugs zu entfernen.

Prüfung:

Bei Kappen, Abdeckplatten oder Teilen von ihnen, die mit Schrauben befestigt sind, durch Besichtigen.

Kappen, Abdeckplatten oder Teile von ihnen, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängig ist und deren Entfernen Zugang zu aktiven Teilen ermöglicht, werden nach 24.14 geprüft.

14.13 Wenn Kappen von Kupplungsdosen mit Einführungsbuchsen für die Stifte versehen sind, darf es nicht möglich sein, diese von außen zu entfernen oder dass sie versehentlich von innen losgelöst werden, wenn die Kappe entfernt ist.

14.14 Schrauben, die dafür vorgesehen sind, den Zugang zum Inneren der Steckvorrichtung zu ermöglichen, müssen unverlierbar sein.

ANMERKUNG Die Verwendung von eng sitzenden Unterlegscheiben aus Pappe oder Ähnlichem wird als eine angemessene Maßnahme zum Sichern von Schrauben, die unverlierbar sein sollen, angesehen.

Prüfung von 14.13 und 14.14: Besichtigen.

14.15 Die Eingriffsfläche von Steckern darf außer den Stiften keine vorstehenden Teile aufweisen, wenn der Stecker wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengesetzt ist.

Prüfung: Besichtigen nach Anschluss von Leitern mit dem größten in Tabelle 3 festgelegten Querschnitt.

ANMERKUNG Schutzleiterkontakte werden nicht als Teile angesehen, die aus der Eingriffsfläche vorstehen.

14.16 Kupplungsdosen müssen so konstruiert sein, dass das vollständige Einführen zugehöriger Stecker nicht durch irgendwelche vorstehenden Teile auf ihrer Eingriffsfläche behindert wird.

Prüfung: Durch die Prüfungen nach 13.5.

14.17 Steckvorrichtungen, mit einem IP-Code höher als IP20, müssen mit (einer) Stopfbuchse(n) oder Ähnlichem zur Abdichtung der Leitungseinführungen versehen sein.

Stecker mit einem IP-Code höher als IP20 müssen mit Ausnahme der Eingriffsfläche angemessen geschlossen sein, wenn eine flexible Leitung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen ist.

Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IP20 müssen angemessen geschlossen sein, wenn sie an einer flexiblen Leitung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angebracht sind und sich nicht im Eingriff mit einem Stecker befinden.

Etwa vorhandene Deckelfedern müssen aus einem korrosionsbeständigem Werkstoff, wie Bronze oder Edelstahl, bestehen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 16.2.

ANMERKUNG Angemessene Kapselung, ohne dass ein Stecker eingesteckt ist, kann mit Hilfe eines Deckels erreicht werden. Diese Anforderung bedeutet nicht, dass der vorhandene Deckel oder die Einführungsöffnungen für die Stifte geschlossen sein müssen, wenn der Stecker nicht eingeführt ist, vorausgesetzt, die Steckvorrichtung besteht die entsprechende Prüfung für den Nachweis bezüglich des Eindringens von Wasser.

14.18 Kupplungsdosen, die Einrichtungen zum Aufhängen an einer Wand oder anderen Befestigungsflächen haben, müssen so konstruiert sein, dass die Aufhängeeinrichtungen keinen Zugang zu aktiven Teilen erlauben und dass kein Fehler während der Prüfung aktive Teile freilegt.

Kupplungsdosen, die Mittel zur permanenten Befestigung aufweisen, werden bezüglich mechanischer Festigkeit nach 24.1 und bezüglich Glühdrahtprüfung nach 28.1.1 wie ortsfeste Steckdosen geprüft.

Es darf keine Öffnungen geben zwischen dem Raum, der für die an der Wand befestigten Einrichtungen zum Aufhängen der Steckdose vorgesehen ist, und den aktiven Teilen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 24.11, 24.12 und 24.13.

14.19 Kombinationen von Steckern und Steckdosen mit Leitungsschutzschaltern oder anderen Schutzeinrichtungen müssen gegebenenfalls den zugehörigen Normen entsprechen.

Prüfung: Verweis auf die entsprechende Dokumentation.

14.20.1 Bewegbare Steckvorrichtungen dürfen nicht in Baueinheit mit Lampenfassungen sein.

Prüfung: Besichtigen.

Mehrfachsteckdosen mit Schutzkontakt und mit starr angegebautem Stecker sind nicht zulässig.

14.21 Stecker, die ausschließlich als Stecker für Geräte der Klasse II eingeteilt sind, müssen nichtwiederanschließbar sein.

Verlängerungsleitungen ohne Schutzleiter sind nicht zulässig.

Wenn Stecker der Klasse II in eine Geräteanschlussleitung eingebaut sind, dann muss diese mit einer Gerätesteckdose für Geräte der Klasse II ausgestattet sein.

Prüfung: Besichtigen.

14.22 In Steckvorrichtungen enthaltene Teile, wie z. B. Schalter und Sicherungen, müssen den zugehörigen Normen, soweit diese sinngemäß gelten, entsprechen.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, durch Prüfung der Bauteile nach der zugehörigen Norm.

14.23 Wenn ein Stecker eine bauliche Einheit mit einem Steckergerät bildet, darf das Gerät weder eine Überhitzung der Stifte verursachen noch bei ortsfesten Steckdosen eine übermäßige Beanspruchung hervorrufen.

ANMERKUNG Beispiele für Geräte, die mit Steckern eine bauliche Einheit bilden, sind Rasierer und Lampen mit aufladbaren Batterien, Einsteck-Transformatoren usw.

Stecker mit Bemessungswerten größer als 16 A und 250 V dürfen nicht in Baueinheit mit anderen Geräten sein.

Bei zweipoligen Steckern, mit oder ohne Schutzkontakt, mit Bemessungsströmen und -spannungen bis einschließlich 16 A und 250 V wird die Übereinstimmung anhand der Prüfungen nach 14.23.1 und 14.23.2 geprüft.

ANMERKUNG Für andere Stecker sind Prüfungen in Vorbereitung.

14.23.1 Der Stecker des Geräts wird in eine ortsfeste Steckdose, die dieser Norm entspricht, eingeführt. Die Steckdose wird an eine Netzspannung angeschlossen, die dem 1,1fachen der höchsten Bemessungsspannung des Geräts entspricht.

Nach 1 h darf die Temperaturerhöhung der Stifte 45 K nicht überschreiten.

14.23.2 Das Gerät wird in eine ortsfeste Steckdose, die dieser Norm entspricht, eingesteckt. Die Steckdose ist um eine waagerechte Achse durch die Achse der aktiven Steckdosenkontakte drehbar gelagert, und zwar in einem Abstand von 8 mm hinter der Eingriffsfläche der Steckdose und parallel zu dieser Eingriffsfläche.

Das zusätzliche Drehmoment, das an der Steckdose aufgebracht werden muss, um die Eingriffsfläche in senkrechter Lage zu halten, darf 0,25 Nm nicht überschreiten.

14.24 Stecker müssen so geformt sein und aus einem solchen Material hergestellt sein, dass sie leicht von Hand aus der zugehörigen Steckdose herausgezogen werden können.

Diese Anforderungen können erfüllt werden durch:

Erfüllen mindestens einer der folgenden Anforderungen an den Aufbau:

- *Der Stecker hat eine greifbare Länge von mindestens 55 mm in Achsenrichtung.*

ANMERKUNG Unter der greifbaren Länge versteht man den Teil des Steckers, der sich greifen lässt, um ihn unter den ungünstigsten Bedingungen aus der Steckdose herauszuziehen (tiefste vorgesehene Aussparung für die Steckdose). Sie beinhaltet nicht das Kabel oder den Kabelschutz.

- *Der Stecker ist mit einer Einkerbung/Einkerbungen versehen, so dass eine Kugel mit einem Durchmesser von $12\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ mindestens 2 mm tief von zwei entgegengesetzten Richtungen oder mindestens 4 mm tief von einer Richtung aus in ihn eindringen kann.*
- *Der Stecker besitzt eine besondere Vorrichtung zum Herausziehen, z. B. Haken, Ringe etc.*

Prüfung: Besichtigen und Messen.

14.25 Membranen in den Einlassöffnungen müssen die Anforderungen nach 13.22 und 13.23 erfüllen.

14.26 Steckvorrichtungen an Zwischensteckern müssen DIN 49440 und DIN 49441 entsprechen.

Zwischenstecker müssen so gebaut und ihre inneren Verbindungen sowie die Anschlüsse der äußeren Leitungen so hergestellt sein, dass die Wirksamkeit der angewendeten Schutzmaßnahmen sichergestellt bleibt.

Es dürfen jeweils nur ein Stecker und eine Steckdose eine bauliche Einheit bilden.

An Zwischenstecker angeschlossene Leitungen müssen mindestens 1,40 m lang sein.

ANMERKUNG Gemessen wird die Leitung zwischen den Eintrittsstellen in die Geräte ggf. zwischen den Eintrittsstellen in die Leitungseinführungen.

Zwischenstecker dürfen die Steckdosen mechanisch nicht übermäßig belasten.

Prüfung wie folgt:

Der Zwischenstecker wird in eine ortsfeste Steckdose nach DIN 49440 eingesteckt. Die Steckdose wird um eine waageerechte Achse durch die Kontaktbuchsen, 8 mm hinter der Stecker-Eingriffsfläche der Steckdose, drehbar gelagert. Das zusätzliche Drehmoment, das an der Steckdose ausgeübt werden muss, um die Eingriffsfläche in senkrechter Lage zu halten, darf nicht mehr als 0,25 Nm betragen. Es ist dafür zu sorgen, dass die ggf. vorhandene flexible Leitung während der Prüfung 1 m frei hängt.

14.27 Die Länge von an Tischsteckdosen angeschlossenen Leitungen muss mindestens 1,4 m betragen. Diese Länge gilt außerhalb von gegebenenfalls vorhandenen Leitungstüllen.

Bei Leitungen in Wendelform gilt diese Länge als gestreckte Länge, die durch das Eigengewicht ermittelt wird (in aufgehängter senkrechter Lage).

15 Verriegelte Steckdosen

Steckdosen, die mit einem Schalter verriegelt sind, müssen so gebaut sein, dass ein Stecker nicht in die Steckdose eingeführt oder vollständig aus dieser herausgezogen werden kann, solange die Kontakte der Steckdosen aktiv sind und dass die Kontakte der Steckdose nicht aktiv werden können, bis ein Stecker fast vollständig im Eingriff ist.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

ANMERKUNG Andere Prüfanforderungen sind in Vorbereitung.

16 Schutz durch Gehäuse, Alterungsbeständigkeit und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

16.1 Alterungsbeständigkeit

Steckvorrichtungen müssen alterungsbeständig sein.

Teile, die nur für dekorative Zwecke bestimmt sind, wie z. B. bestimmte Deckel, sind vor der Prüfung zu entfernen.

Prüfung: Steckvorrichtungen, die wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert sind, werden einer Prüfung in einem Wärmeschrank mit einer Atmosphäre, die die Zusammensetzung und den Druck der umgebenden Luft hat, unterzogen. Der Wärmeschrank wird durch natürliche Luftzirkulation belüftet.

Steckvorrichtungen mit einem IP-Code höher als IPX0 werden geprüft, nachdem sie – wie in 16.2 festgelegt – montiert und zusammengebaut wurden.

Die Temperatur im Schrank beträgt $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Die Prüflinge verbleiben 7 Tage (168 h) im Schrank.

Die Verwendung eines elektrisch beheizten Schrankes wird empfohlen.

Natürliche Luftzirkulation kann durch Löcher in der Wand des Schrankes erreicht werden.

Nach der Behandlung werden die Prüflinge aus dem Schrank genommen und bei Zimmertemperatur und bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 55 % mindestens vier Tage (96 h) gelagert.

Die Prüflinge dürfen keine Risse, die mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung sichtbar sind, aufweisen, noch darf das Material klebrig oder fettig geworden sein. Dies wird wie folgt festgestellt: