

	DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

ICS 29.120.30

Ersatz für
DIN VDE 0620-2-1
(VDE 0620-2-1):2016-01 und
DIN VDE 0620-2-1/A1
(VDE 0620-2-1/A1):2017-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche
Anwendungen –
Teil 2-1: Allgemeine Anforderungen an Stecker und Kupplungsdosen**

Plugs and socket-outlets for household and similar purposes –
Part 2-1: General requirements on Plugs and portable socket-outlets

Prises de courant pour usages domestiques et analogues –
Partie 2-1: Règles générales aux fiches et socles mobiles

Gesamtumfang 170 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2021-02-01.

Für DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2016-01 und DIN VDE 0620-2-1/A1 (VDE 0620-2-1/A1):2017-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2026-01-01.

Für [Abschnitt 10.5](#) besteht eine Übergangsfrist bis 2021-06-30.

Für DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2013-03, DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1):2014-02 und DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2010-02 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-12-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	15
4 Allgemeine Anforderungen	18
5 Allgemeines über die Prüfungen	19
6 Bemessungswerte	20
7 Einteilung	21
8 Aufschriften	22
9 Abmessungen	25
10 Schutz gegen elektrischen Schlag	26
11 Schutzleiteranschluss	30
12 Klemmen	31
13 Aufbau der Steckdosen	39
14 Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen	40
15 Verriegelte Kupplungsdosen	48
16 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	48
17 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	51
18 Wirkungsweise der Schutzkontakte	53
19 Temperaturerhöhung	53
20 Schaltvermögen	64
21 Bestimmungsgemäßer Betrieb	66
22 Stecker-Auszugskraft	68
23 Flexible Leitungen und ihr Anschluss	70
24 Mechanische Festigkeit	77
25 Wärmebeständigkeit	85
26 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	87
27 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	90
28 Beständigkeit von Isolierstoff gegen übermäßige Wärme, Feuer und Kriechstromfestigkeit	92
29 Rostschutz	94

	Seite
30	Zusätzliche Prüfungen an Stiften mit Isolierüberzügen 95
31	Elektromagnetische Verträglichkeit..... 96
Anhang A (normativ)	Stückprüfungen für in der Fabrik angeschlossene Stecker und Kupplungsdosen in Bezug auf Sicherheit (Schutz gegen elektrischen Schlag, richtige Polarität) 97
A.1	Polarisierte Systeme, Phase (L) und Neutralleiter (N) – richtige Verbindung..... 97
A.2	Schutzleiterkontinuität 98
A.3	Kurzschluss, falsche Verbindung und Reduzierung der Kriech- und Luftstrecken zwischen Phase (L) oder Neutralleiter (N) zum Schutzleiter ⊕ 98
Anhang B (normativ)	Zusammenfassung der für die Prüfungen benötigten Prüflinge 100
Anhang C (normativ)	Stecker und Kupplungsdosen für erschwerte Bedingungen..... 107
Anhang D (normativ)	Durchzuführende Prüfungen während der Fertigung bei Steckern und Kupplungsdosen mit Crimpverbindung 108
D.1	Allgemeines 108
D.2	Crimphöhe 108
D.3	Auszugskraft..... 108
D.4	Schliffbild der Crimpverbindung 109
D.5	Prozessqualität..... 109
D.6	Produktionsvalidierung 109
Anhang E (normativ)	Installationshinweise (siehe 8.10) 110
Anhang F (normativ)	Schalter, die in (ortsveränderlichen) Kupplungsdosen oder Steckern eingebaut sind 111
Anhang G (informativ)	Durchzuführende Nachprüfung bei Änderungen an Crimp-Verbindungen..... 112
Literaturhinweise	 170
Bilder	
Bild 1a (informativ)	– Prinzipdarstellung verschiedener Steckvorrichtungen und ihre Anwendung 113
Bild 1b (informativ)	– Übersicht der Steckvorrichtungssystem 113
Bild 2	– Buchsenklemmen (siehe 3.16.1 und 12.2.1)..... 114
Bild 3	– Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen (siehe 3.16.2, 3.16.3 und 12.2.1)..... 115
Bild 4	– Laschenklemmen (siehe 3.16.4 und 12.2.1) 116
Bild 5	– Mantelklemmen (siehe 3.16.5 und 12.2.1)..... 117
Bild 6	– Gewindeformende Schraube (siehe 3.18) 117
Bild 7	– Gewindeschneidende Schraube (siehe 3.19) 117
Bild 8	– Anordnung für die Druckprüfung (siehe 10.1 und 24.5) 118
Bild 9	– Vorrichtung zur Prüfung von Beschädigung von Leitern (siehe 12.2.5)..... 118
Bild 10	– Bleibt frei..... 118
Bild 11	– Bleibt frei..... 118
Bild 12	– Vorrichtung zur Prüfung nicht-massiver Stifte (siehe 14.2)..... 119
Bild 13a	– Bleibt frei..... 119
Bild 13b	– Bleibt frei..... 119
Bild 13c	– Bleibt frei..... 119

	Seite
Bild 14 – Beispiel einer Vorrichtung zur Messung der Kontaktkraft bei seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.1).....	119
Bild 15 – Vorrichtung zur Prüfung der Stabilität von seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.2).....	120
Bild 16a – Prüfstecker 2P + PE, AC 16 A (siehe Abschnitt 19).....	121
Bild 16b – Prüfstecker 3P + N + PE, AC 16 A (siehe Abschnitt 19).....	122
Bild 16c – Prüfstecker 3P + N + PE, AC 25 A (siehe Abschnitt 19).....	123
Bild 16d – Prüfstecker 2P AC 2,5 A (siehe Abschnitt 19).....	124
Bild 17 – Bleibt frei.....	124
Bild 18 – Schaltbilder für die Prüfung des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe Abschnitte 20 und 21)	125
Bild 19 – Vorrichtung für die Prüfung der größten Auszugskraft (siehe 22.1).....	125
Bild 20 – Vorrichtung für die Prüfung der Zugentlastung (siehe 23.2)	126
Bild 21 – Vorrichtung für die Biegeprüfung (siehe 23.4).....	127
Bild 22 – Schlagprüfgerät (siehe 24.1)	128
Bild 23 – Einzelheiten des Hammers (siehe 24.1).....	128
Bild 24 – Montageträger für den Prüfling (siehe 24.1).....	129
Bild 25 – Bleibt frei.....	129
Bilder 26 a), b), c), d) – Darstellung der Anwendung der Schläge nach 24.1	130
Bild 27 – Falltrommel (siehe 24.2).....	131
Bild 28 – Vorrichtung für die Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen (siehe 24.4)	132
Bild 29 – Bleibt frei.....	132
Bild 30 – Vorrichtung zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Mehrfach-Kupplungsdosen (siehe 24.9).....	132
Bild 31 – Prüfanordnung zur Prüfung der Fixierung der Stifte im Hauptteil (siehe 24.10)	133
Bild 32 – Bleibt frei.....	134
Bild 33 – Bleibt frei.....	134
Bilder 34 a), b), c), d), e), f) – Bleibt frei	134
Bild 35 – Bleibt frei.....	134
Bild 36 – Kugeldruck-Prüfgerät (siehe 25.2).....	134
Bild 37a – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der Wärmebeständigkeit (siehe 25.4).....	135
Bild 37b – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der mechanischen Festigkeit (siehe 24.19).....	136
Bild 38 – Zeichnerische Darstellung der Definition kleiner Teile (siehe 28.1.1)	137
Bild 39 – Vorrichtung zur Prüfung der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme der Isolierüberzüge von Steckerstiften (siehe 28.1.2).....	138
Bild 40 – Vorrichtung für die Druckprüfung bei hoher Temperatur (siehe 30.1).....	139
Bild 41 – Vorrichtung für die Schlagprüfung von Stiften mit Isolierüberzügen (siehe 30.4)	140
Bild 42 – Bleibt frei.....	140
Bild 43a – Vorrichtung zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe 10.6.2)	141
Bild 43b – Hilfslehre für die Vorrichtung nach Bild 43a (siehe 10.6.2)	142
Bild 44 – Bleibt frei.....	142

	Seite
Bild 45 – Bleibt frei.....	142
Bild 46a – Bleibt frei.....	142
Bild 46b – Bleibt frei.....	142
Bild 47 – Beispiele für Stecker und Kupplungsdosen	143
Bild 48 – Bleibt frei.....	143
Bild 49a – Klemmvorrichtung für die Temperaturerhöhungsprüfung (siehe Abschnitt 19)	144
Bild 49b – Klemmvorrichtung für die Temperaturerhöhungsprüfung für Stecker mit Hohlstiften (siehe Abschnitt 19)	145
Bild 50 – Beispiel für eine Trendlinienberechnung.....	146
Bild 51 – Messvorgang Crimphöhe	146
Bild 52 – Beispiel eines Prüfaufbaus zur Messung der Auszugskraft.....	146
Bild 53 – Beispiel einer guten Crimpverbindung	147
Lehren	
Lehren 1a, 1b, 1c – Lehren für die Größe der Steckerstift-Einführungsöffnungen (siehe 9.1)	148
Lehren 2a, 2b, 2c – Lehren zur Prüfung der kleinsten Öffnungsweite und der kleinsten Kraft der Kontaktbuchsen (siehe 9.1 und 22.2)	149
Lehre 3 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker (siehe 9.1)	150
Lehre 4 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker mit seitlichen Schutzkontakten (siehe 9.1)	151
Lehren 5a, 5b, 5c, 5d – Lehren zur Prüfung des Abstandes bis zur erstmaligen Kontaktgabe (siehe 9.1)	152
Lehren 6a, 6b, 6c, 6d – Lehren für den Stiftdurchmesser (siehe 9.1).....	153
Lehren 7a und 7b – Lehren für die Prüfung des Stiftabstandes bei Steckern 2P + PE, AC 16A und 2P AC 16A (siehe 9.1)	154
Lehre 8 – Lehre zur Prüfung der größten Öffnungsweite der Kontaktbuchsen (siehe 9.1)	155
Lehre 9 – Lehre für die Auswechselbarkeit (siehe 9.1).....	156
Lehren 10a, 10b – Lehren zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens (siehe 10.3).....	157
Lehre 11 – Lehre für die Prüfung der Nichteinführbarkeit zweipoliger Stecker ohne Schutzkontakt (siehe 9.2)	158
Lehre 12 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens von Steckern in Steckdosen und Kupplungsdosen (siehe 10.3)	159
Lehre 13 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch und von aktiven Teilen von Kupplungsdosen mit höherem Schutzgrad (siehe 10.5, 10.7, Abschnitt 21 und 24.1)	160
Lehre 14 – Lehre zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe 10.6)	161
Lehre 15 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch nach der Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe 10.5 und Abschnitt 21).....	162
Lehre 16a – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers 2P + PE, AC 250 V 16 A (siehe 22.1)	163
Lehre 16b – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers 3P + N + PE, AC 440/230 V 16 A (siehe 22.1)	164
Lehre 16c – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers 3P + N + PE, AC 440/230 V 25 A (siehe 22.1)	165

	Seite
Lehre 16d – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers 2P AC 250 V 2,5 A.....	166
Lehre 16e – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft der Kontaktbuchse des Steckers nach DIN 49441 Form R2 (siehe 22.1.2)	167
Lehre 17 – Bleibt frei.....	167
Lehre 18 – Bleibt frei.....	167
Lehre 19a – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Kupplungsdosen 16 A, 250 V~ nach Normenreihe DIN 49440 (siehe 10.5 und Abschnitt 21)	168
Lehre 19b – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Ausführung 2,5 A, 250 V~ nach DIN 49440-2 und nach Normreihe DIN 49437 (siehe 10.5 und Abschnitt 21)	169
Tabellen	
Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten.....	20
Tabelle 2 – Bleibt frei	26
Tabelle 3 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern	32
Tabelle 4 – Werte für die Zugprüfung an Schraubklemmen.....	33
Tabelle 5 – Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von Leitern	34
Tabelle 6 – Anzugsdrehmomente zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen.....	36
Tabelle 7 – Bleibt frei	37
Tabelle 8 – Bleibt frei	37
Tabelle 9 – Bleibt frei	37
Tabelle 10 – Bleibt frei	37
Tabelle 11 – Bleibt frei	37
Tabelle 12 – Bleibt frei	37
Tabelle 13 – Bleibt frei	39
Tabelle 14 – Bleibt frei	39
Tabelle 15 – Vorgaben für die Zugprüfung	42
Tabelle 16 – Nennquerschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung.....	55
Tabelle 17 – Prüfströme für Zyklusprüfungen an Stecker und Kupplungsdosen	63
Tabelle 18 – Größte Stecker-Auszugskraft und kleinste Haltekraft für Stecker und Kupplungsdosen	70
Tabelle 19 – Äußere Maße der Leiter, passend für Zugentlastungsvorrichtungen	71
Tabelle 20 – Werte für die Drehmomentprüfung von Zugentlastungen	73
Tabelle 21 – Maximale Abmessungen der flexiblen Leitungen, die an wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen angeschlossen werden	74
Tabelle 22 – Zusammenhang zwischen Bemessungswerten der Steckdose und Prüfströmen für die Erwärmungsprüfung (19.2 bis 19.5) und den bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 21)	75
Tabelle 23 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung	79
Tabelle 24 – Werte für die Drehmomentprüfung an Stopfbuchsen	82
Tabelle 25 – Durchzuführende Prüfungen.....	85
Tabelle 26 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	90
Tabelle A.1 – Stückprüfungen, die bei in der Fabrik angeschlossenen Steckern und Kupplungsdosen angewendet werden	99
Tabelle G.1 – Durchzuführende Nachprüfung bei Änderungen an Crimp-Verbindungen.....	112

Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2019-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 542.1 „Schalter und Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Diese Norm ist zusammen mit DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2021-02 zu lesen.

Abschnitte im Teil 2-1 mit dem Text „Bleibt frei“ werden in Teil 1 beschrieben.

Die Nummerierung der Abschnitte, Bilder und Lehren wurde beibehalten. Abschnitte, Bilder und Lehren, die nur für ortsfeste Steckdosen galten, wurden mit „Bleibt frei“ gekennzeichnet.

Die Norm trifft aus Sicht der Marktüberwachung in Deutschland keine Konkretisierung zu Anschluss- und Installationshinweisen gemäß ProdSG.

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

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2016-01 und DIN VDE 0620-2-1/A1 (VDE 0620-2-1/A1):2017-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **Abschnitt 1:** Anwendungsbereich
 - Definition haushaltsübliche Belastung wurde eingeführt, Erweiterung der Umgebungstemperaturen;
- b) **Abschnitt 2:** Normative Verweisungen
 - Verweisungen DIN EN 60669-1, DIN EN 60669-2-1, DIN EN 60998-2-3;
- c) **Abschnitt 3:** Begriffe
 - wurden erweitert um Mehrfachkupplungsdose, Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen, Gehäuse, Kappen, Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktionen, Crimpverbindungen, Klappdeckel und Verschlussdeckel;
- d) **Abschnitt 4:** Allgemeine Anforderungen
 - wurden erweitert um Anforderungen an Zusatzkomponenten;
- e) **Abschnitt 5:** Allgemeines über die Prüfungen
 - **5.2:** Befestigungsschrauben müssen mit zwei Drittel des Anzugsdrehmomentes nach **Tabelle 6** angezogen werden, wenn in den nachfolgenden Abschnitten nicht anders festgelegt,
 - **5.4:** Anzahl der Prüflinge und Reihenfolge der Prüfungen sind nun in **Anhang B**,
 - **5.5:** Der erste Satz wurde in **5.4** verschoben,
 - **5.7:** Hinweis auf Prüfungen für Crimpverbindungen, wurde gestrichen;
- f) **Abschnitt 6:** Bemessungswerte sind verpflichtend, **Tabelle 1** wurde geändert, 25 A (250 V) und 32 A (400/440V) ist entfallen

- 6.1: Zusatzfunktionen dürfen mit 230 V gekennzeichnet werden. Prüfung der Steckvorrichtung erfolgt jedoch mit Bemessungsspannung 250 V,
- 6.3: Ein kleinerer Schutzgrad als IP20 ist nicht zulässig;
- g) **Abschnitt 7:** Einteilung
 - 7.1: anstatt der Beschreibung der Schutzgrade wird nun auf DIN EN 60529 verwiesen,
 - 7.2: erweitert um Zusatzfunktionen;
- h) **Abschnitt 8:** Aufschriften
 - 8.1: Symbol für den Schutzgrad, wenn er größer als IP20 ist,
 - 8.2: neues Symbol „Kein Steckergerät einstecken“,
 - 8.8: detailliertere Beschreibung und Hinweis auf Beachtung des Datenblatts bei der Anwendung der Prüfflüssigkeit,
 - 8.9 e) neuer Warnhinweis für Zwischenstecker und Adapter.; kein Steckergerät einstecken,
 - 8.12: wurde neu erstellt bezüglich Angaben zu Zusatzfunktionen;
- i) **Abschnitt 9:** Abmessungen
 - 9.1: **Tabelle 2** ist entfallen, dafür wurden bei Prüfungen, Bildern und Lehren Toleranzen angegeben,
 - 9.3: wurde erweitert um Zusatzfunktionen/-komponenten;
- j) **Abschnitt 10:** Schutz gegen elektrischen Schlag
 - 10.5.1 bis 10.5.4: Detaillierung Untergliederung in Unterabschnitte,
 - 10.5.1: Lehre 13 wird nun auf alle Öffnungen angewendet, nicht nur auf die Eintrittslöcher,
 - 10.5.2: Lehre 15 wird nun auch im Neuzustand geprüft,
 - 10.5.4: Stift von einem Stecker wird mit einer Kraft gegen den Shutter gepresst;
- k) **Abschnitt 11:** Schutzleiteranschluss
 - 11.5: Prüfung auch mit Gleichstromquelle möglich;
- l) **Abschnitt 12**
 - 12.2: In **Tabelle 3** wurden fehlende Durchmesser der größten Leiter ergänzt,
 - 12.2.3: Anforderung Schrauben und Muttern dürfen nicht aus weichem oder zum Kriechen neigendem Werkstoff bestehen,
 - 12.2.5: Bezug nur auf flexible Leiter,
 - 12.2.7: Bezug nur auf flexible Leiter,
 - 12.2.8: **Tabelle 6** wurde zur Verdeutlichung um Skizzen erweitert,
 - 12.4: Crimpverbindungen in Steckvorrichtungen komplett überarbeitet;
- m) **Abschnitt 13:** Aufbau der Steckdosen
 - 13.23: Konstruktionsanforderungen an Membranen sind ein Muss;
- n) **Abschnitt 14**
 - 14.9: neue Zugprüfung für angegossene Stecker und Kupplungsdosen,
 - 14.17: bei abnehmbaren Schnappkragen muss die IP44-Kennzeichnung dort angebracht werden,
 - 14.23.2: bei Zwischensteckern oder Adaptern dürfen keine Steckergeräte eingesteckt werden;
- o) **Abschnitt 16:** Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit
 - 16.2: Schutz durch Gehäuse,
 - 16.2.1.2: Prüfung mit geschlossenem Deckel,

- 16.2.2: Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser, Hochspannungsprüfung innerhalb von 5min nach Spritzwasseranwendung, Schwenkrohr. Bei unterschiedlichen Ergebnissen der beiden Verfahren gilt das Ergebnis mit dem Schwenkrohr,
 - 16.4: Alterungsbeständigkeit bei mechanischer Belastung, neue Prüfung (Wärmelagerung mit eingesteckten Steckerstiften);
- p) **Abschnitt 17:** Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit
- Erweiterung für Steckdosen mit Zusatzfunktion,
 - 17.2: zusätzliche Prüfung mit 4.000 V zwischen aktiven Teilen und berührbaren nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Oberflächen;
- q) **Abschnitt 19:** Temperaturerhöhung
- 19.2: wurde vollständig überarbeitet, Anforderungen für Kupplungsdosen mit Zusatzfunktionen wurden eingearbeitet. Belastung mit Gleich- oder Wechselstrom möglich,
 - 19.3: wurde vollständig überarbeitet, Anforderungen für Stecker mit Zusatzfunktionen wurden eingearbeitet. Belastung mit Gleich- oder Wechselstrom möglich,
 - 19.4: wurde vollständig überarbeitet, Anforderungen für Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen wurden eingearbeitet. Belastung mit Gleich- oder Wechselstrom möglich,
 - 19.6: Temperaturzyklenprüfung für Stecker und Kupplungsdosen mit Crimpverbindungen ist neu. Belastung mit Gleich- oder Wechselstrom möglich,
 - 19.8: ist neu, Steckzyklenprüfung an Kupplungsdosen wurde eingefügt;
- r) **Abschnitt 20:** Schaltvermögen
- Stecker mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mindestens 50 % Cu besteht, werden auch geprüft. Es wurde festgelegt, dass das Material der Prüfsteckerstifte nicht galvanisiert sein darf und die Abmessungen wurden genauer definiert,
 - Abklemmen der Zusatzfunktion, wenn sie durch Prüfung zerstört würde;
- s) **Abschnitt 21:** Bestimmungsgemäßer Betrieb
- Stecker mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mindestens 50 % Cu besteht, werden auch geprüft,
 - Prüfspannung 3 000 V hinzugefügt,
 - federnde Schutzkontakte von Steckern müssen ebenfalls geprüft werden,
 - Berücksichtigung Zusatzfunktion;
- t) **Abschnitt 22:** Stecker – Auszugskraft
- 22.1: neue Überschrift: Prüfung der größten Stecker – Auszugskraft,
 - in 22.1.1 wurde die Prüfung der größten Abzugskraft detaillierter beschrieben,
 - in 22.2 neue Überschrift: Prüfung der Haltekraft mit der Einstiftlehre,
 - in 22.2 wurde **Tabelle 16** geändert, Einstiftlehre maximal bei über 10 A bis 16 A Prüfung mit 25 N anstatt 18 N;
- u) **Abschnitt 23:** Flexible Leitungen und ihr Anschluss
- **Tabelle 18:** Definition „Flexible Leitung“ hinsichtlich des Querschnitts präzisiert,
 - 23.2: Zugentlastungsprüfung ist auch für angeformte Stecker und Kupplungsdosen durchzuführen,
 - 23.3: Ergänzung, dass bei Leitungsquerschnitten kleiner 1,5 mm² der Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung 10 A nicht überschreiten darf; **Tabelle 20** modifiziert, Angaben für Interpolation entfallen,
 - 23.4: Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen dürfen an der Leitungseinführungsstelle nicht scharfkantig sein;

- v) **Abschnitt 24:** Mechanische Festigkeit
 - **24.1:** alternatives Schlagprüfgerät nach DIN EN 60068-2-75 ist zulässig,
 - **24.2:** alternative Falltrommel nach EN 60068-2-31 ist zulässig,
 - In **24.8** wird nun auf die Prüfungen nach **10.5.4** verwiesen,
 - **24.13.2:** Vorrichtungen für Deckenaufhängung müssen einer Zugprüfung an den ungünstigsten Positionen von 50 N pro Steckdose bzw. min 200 N standhalten,
 - **24.14:** **24.14.1** und **24.14.2** bleibt frei. **24.14.3** ist neu hinzugekommen,
 - **24.20:** Erweiterung der Anwendung (auch für Steckdosen mit Klappdeckel mit erhöhtem Schutz). Neu: Geschwindigkeit von maximal 30 Öffnungen je Minute. Dies erfordert keine Nachprüfung;
- w) **Abschnitt 25:** Wärmebeständigkeit
 - dekorative Teile definiert, komplettes Gerät in Wärmeschrank;
- x) **Abschnitt 26:** Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen
 - **26.1:** Nur Schrauben und Muttern, die Kontaktkraft übertragen und nicht bereits in **Abschnitt 12.2** geprüft wurden, werden nach **Abschnitt 26.1** geprüft,
 - **26.8:** Anforderungen an Lötverbindungen innerer Leitungen;
- y) **Anhang B:** Zusammenfassung der für die Prüfungen benötigten Prüflinge
 - Anhang wurde vollständig überarbeitet und ersetzt nun die Angaben aus bisher **5.4**;
- z) **Anhang D:** Durchzuführende Prüfungen während der Fertigung bei Steckern und Kupplungsdosen mit Crimpverbindung
 - Abschnitt wurde komplett überarbeitet;
- aa) **Anhang E:** Sicherheitshinweise
 - Im **Anhang E** wurde das Symbol nach IEC 60417-6182 (Elektromännchen) hinzugefügt;
- bb) **Anhang F:** Elektromechanische Schaltelemente, die in (ortsveränderlichen) Kupplungsdosen oder Steckern eingebaut sind wurde in Anlehnung an IEC 60884-1 neu hinzugefügt;
- cc) Neuer **Anhang G:** Durchzuführende Nachprüfungen bei Änderungen an Crimpverbindungen;
- dd) **Bilder und Lehren**
 - Nahezu alle Bilder und Lehren wurden überarbeitet, Toleranzen und Rauheiten (Rz) hinzugefügt. Dies erfordert keine Nachprüfung mit den Lehren,
 - **Bild 16a:** Prüfstecker 2 P+PE AC 16 A neu mit Bohrung für Temperatursensoren,
 - **Bild 16a** und **16b:** neuer Text für Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktion,
 - **Bild 16c** und **16d:** neuer Text für Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktion,
 - **Bild 43b:** neues Teilbild für Hilfslehre mit geringfügig anderen Maßen,
 - **Bild 47:** neu, Beispiele für Stecker und Kupplungsdosen,
 - **Bild 49a:** neu, Klemmvorrichtung für Temperaturerhöhungsprüfung,
 - **Bild 49b:** neu, Klemmvorrichtung für Temperaturerhöhungsprüfung für Stecker mit Hohlstiften,
 - **Bild 50:** neu, Beispiel für eine Trendlinienberechnung,
 - **Bild 51** neu Messvorgang Crimphöhe,
 - **Bild 52** neu Beispiel eines Prüfaufbaus zur Messung der Auszugskraft,
 - **Bild 53** neu Beispiel einer guten Crimpverbindung.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0620i: 1959-07
DIN VDE 0620k: 1961-10
DIN VDE 0620l: 1964-03
DIN VDE 0620m: 1966-05
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
DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1): 2002-01, 2005-04, 2010-02
DIN VDE 0620-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-1 Berichtigung 1): 2003-04
DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1): 2013-03, 2016-01
DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1): 2014-02
DIN VDE 0620-2-1/A1 (VDE 0620-2-1/A1): 2017-09

1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

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

Eine haushaltsübliche Belastung durch elektrische Verbraucher, die mit einem Stecker nach der Normenreihe DIN 49441 oder der Normenreihe DIN 49406 angeschlossen ist, hat eine Energiemenge von max. 7 360 Wh über einen Zeitraum von 3 h.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an Geräteanschlussleitungen können in DIN EN 60799 (VDE 0626) gefunden werden. Anforderungen an Leitungsroller für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen können in DIN EN 61242 (VDE 0620-200) gefunden werden. Anforderungen an flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker, 2,5 A, 250 V, mit Leitung für die Verbindung von Schutzklasse-II-Geräten für Haushalt und ähnliche Zwecke können in DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101) gefunden werden.

Diese Norm gilt auch für Stecker in Geräteanschlussleitungen und für Stecker und Kupplungsdosen in Verlängerungsleitungen. Sie gilt auch für Stecker (Anbaustecker), die Bestandteil eines Gerätes sind, sofern in der Norm für das betreffende Gerät nichts anderes angegeben ist, und für Stecker und Kupplungsdosen für erschwerte Bedingungen sowie Steckvorrichtungen mit Zusatzfunktionen.

Die Trennfunktion zwischen Stecker und ortsfester Steckdose muss ohne Verwendung eines Werkzeuges möglich sein. Andere als in 3.2 beschriebene Steckdosen sind im Sinne dieser Norm nicht zulässig.

Diese Norm gilt nicht für:

- Stecker und Kupplungsdosen für industrielle Zwecke;
- Gerätesteckvorrichtungen;

ANMERKUNG 2 Gerätesteckvorrichtungen werden in der Normenreihe DIN EN 60320 (VDE 0625) behandelt.

- Stecker und Kupplungsdosen für ELV;

ANMERKUNG 3 ELV-Werte sind in IEC/TR3 61201¹ festgelegt.

- Geräteanschlussleitungen;

ANMERKUNG 4 Anforderungen an Geräteanschlussleitungen werden in DIN EN 60799 (VDE 0626) behandelt.

- Leitungsroller;

ANMERKUNG 5 Leitungsroller werden in DIN EN 61242 (VDE 0620-300) behandelt.

- flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker 2,5 A, 250 V.

ANMERKUNG 6 Flache, nichtwiederanschließbare zweipolige Stecker werden in DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101) behandelt.

Stecker oder Kupplungsdosen, die dieser Norm entsprechen, sind zur Verwendung bei Umgebungstemperaturen, die üblicherweise +40 °C nicht überschreiten, aber ihr Mittelwert über 24 h +35 °C nicht überschreitet, mit einer unteren Grenze von –5 °C geeignet.

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.

¹ Zurückgezogen

Wenn der Stecker mit einer Einrichtung zur Reduzierung des Stroms an den Steckerstiften auf Basis von Temperaturmessungen verbunden ist, dann gilt eine Temperatur, gemessen an den Steckerstiften, von höchstens 65 °C.

Ein kurzzeitiges Überschreiten von höchstens 5 Kelvin für höchstens 10 min ist zulässig.

Zubehör zu Produkten dieser Norm darf die Sicherheit der Produkte nicht negativ beeinflussen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 31000 (VDE 1000), *Allgemeine Leitsätze für das sicherheitstechnische Gestalten von Produkten*

DIN 49406 (alle Teile), *Zweipoliger Stecker für schutzisolierte Geräte 10 A, 250 V und 16 A, 250 V~*

DIN 49437, *Adapter mit zwei Steckdosen 2,5 A 250 V*

DIN 49440-1, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V – Teil 1: Hauptmaße*

DIN 49440-2, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V – Teil 2: Ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen, Kombination von Steckdosen 16 A 250 V und Steckdosen 2,5 A 250 V – Hauptmaße*

DIN 49440-3, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V – Zweipolige Kupplungsdosen, spritzwassergeschützt*

DIN 49440-4, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V – Lehren für Kupplungsdosen*

DIN 49440-6, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen – Maße*

DIN 49441 (alle Teile), *Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V*

DIN 49442, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, druckwasserdicht, 10 A, 250 V $\equiv$ und 10 A, 250 V, 16 A, 250 V~ – Hauptmaße*

DIN 49443, *Zweipoliger Stecker mit Schutzkontakt; DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V, druckwasserdicht*

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

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

DIN 49447, *Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße*

DIN 49448, *Dreipoliger Stecker mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße*

DIN 49464, *Zweipolige Rundstecker AC 2,5 A 250 V, nicht wiederanschließbar mit schrägstehenden Stiften für Klasse-II-Geräte – Hauptmaße*

DIN 50961, *Galvanische Überzüge – Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen – Begriffe, Korrosionsprüfung und Korrosionsbeständigkeit*

DIN 50965, *Galvanische Überzüge – Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen*

DIN EN 12164, *Kupfer und Kupferlegierungen – Stangen für die spanende Bearbeitung*

DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2021-02

DIN EN 12167, *Kupfer und Kupferlegierungen – Profile und Rechteckstangen zur allgemeinen Verwendung*

DIN EN 1652, *Kupfer- und Kupferlegierungen – Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung*

DIN EN 50525-2-11 (VDE 0285-525-2-11), - *Kabel und Leitungen – Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U_0/U) – Teil 2-11: Starkstromleitungen für allgemeine Anwendungen – Flexible Leitungen mit thermoplastischer PVC-Isolierung*

DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21), *Kabel und Leitungen – Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U_0/U) – Teil 2-21: Starkstromleitungen für allgemeine Anwendungen – Flexible Leitungen mit vernetzter Elastomer-Isolierung*

DIN EN 60068-2-30:, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

DIN EN 60068-2-75 (VDE 0468-2-75), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-75: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfungen*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen*

DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle Teile), *Geräteschutzsicherungen*

DIN EN 60127-2 (VDE 0820-2), *Geräteschutzsicherungen – Teil 2: Feinsicherungseinsätze (IEC 60127-2:2014); Deutsche Fassung EN 60127-2:2014*

DIN EN 60228 (VDE 0295), *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen*

DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60352-2, *Lötfreie Verbindungen – Teil 2: Crimpverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise*

DIN EN 60512 (alle Teile), *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren*

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

DIN EN 60669-1 (VDE 0632-1), *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen – Elektronische Schalter (IEC 60669-2-1:2002, modifiziert + A1:2008, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60669-2-1:2004 + A1:2009*

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtung und Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen*

DIN EN 60998-2-3 (VDE 0613-2-3), *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-3: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schneidklemmstellen*

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1), *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm²*

DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, *Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis*

DIN EN 61058 (VDE 0630) (alle Teile), *Geräteschalter*

DIN EN 61140 (VDE 0140), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 61984 (VDE 0627), *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 1456, *Metallische und andere anorganische Überzüge – Galvanische Überzüge aus Nickel, Nickel plus Chrom, Kupfer plus Nickel und Kupfer plus Nickel plus Chrom*

DIN EN ISO 4042, *Verbindungselemente – Galvanisch aufgebrachte Überzugssysteme*

DIN ISO 7000, *Graphische Symbole für Einrichtungen – Index und Übersicht*

DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812), *Isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung NSSHÖU*

DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1), *Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen an ortsfeste Steckdosen*

DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101):1992-05, *Steckvorrichtungen bis 400 V 25 A – Flache, nicht wiederanschließbare 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, *Graphical symbols for use on equipment – Part 1: Overview and application*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) und die folgenden Begriffe.

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

- DIN-TERMinologieportal verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

Ersetze 3.1 durch:

3.1

Stecker

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

Ersetze 3.4 durch:

3.4

Kupplungsdose

Steckdose, die dazu bestimmt ist, an eine flexible Leitung 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

Ersetze 3.5. durch:

3.5

Mehrfachkupplungsdose

Kombination von zwei oder mehr Kupplungsdosen

Anmerkung 1 zum Begriff: Mehrfachkupplungsdosen können im Sprachgebrauch auch als Tischsteckdosen bezeichnet werden.

Ersetze 3.7 durch:

3.7

wiederanschließbarer Stecker

wiederanschließbare Kupplungsdose

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

Ersetze 3.8 durch:

3.8

nicht wiederanschließbarer Stecker

nicht wiederanschließbare Kupplungsdose

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch [14.1](#).

Ersetze 3.9 durch:

3.9

angeformte Steckvorrichtung

nicht wiederanschließbare Steckvorrichtung, deren Herstellung durch das Formen von Isolierstoff um vorgefertigte Bauteile und die Anschlüsse der flexiblen Leitungen vervollständigt wird

Ersetze 3.11 durch:

3.11

Geräteanschlussleitung

flexible Leitung, ausgerüstet mit einem nicht wiederanschließbaren Stecker und einer nicht wiederanschließbaren Gerätesteckdose nach DIN EN 60320 (VDE 0625-1), die für den Anschluss eines elektrischen Gerätes an die elektrische Stromversorgung bestimmt ist

Ersetze 3.12 durch:

3.12

Verlängerungsleitung

Baueinheit, bestehend aus einer flexiblen Leitung mit einem Stecker und einer Kupplungsdose oder einer Mehrfachkupplungsdose

Ersetze 3.25 durch:

3.25

Stückprüfung

Prüfung, der jedes Gerät während oder nach seiner Herstellung unterworfen wird, um sicherzustellen, dass es bestimmten Kriterien entspricht

[QUELLE: IEV 151-04-16]

Ersetze 3.26 durch:

3.26 Zwischenstecker

3.26.1 Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen

3.26.1.1 Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen in Reihenschaltung

Einrichtung, die aus einem Steckerteil und einem angeformten Steckdosenteil nach DIN 49440-1 besteht mit Zusatzfunktionen, bei denen der Stromfluss durch die Kontaktbuchsen des Zwischensteckers eingeschaltet, ausgeschaltet, getrennt oder verändert werden kann mit Hilfe von Zusatzkomponenten wie z. B. RCD, Überspannungsschutz, Schalter, Dimmer, Zeitschaltuhr, Sicherungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Komponente für die Zusatzfunktion kann mit dem Zwischenstecker eine bauliche Einheit bilden oder durch eine Leitung damit verbunden sein.

3.26.1.2 Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen in Parallelschaltung

Einrichtung, die aus einem Steckerteil und einem angeformten Steckdosenteil nach DIN 49440-1 besteht, bei denen an den aktiven Leitern des Zwischensteckers Zusatzfunktionen angeschlossen sind, die den Stromfluss durch die Kontaktbuchsen des Zwischensteckers nicht beeinflussen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusatzfunktionen können z. B. Kontrolllampen, Überspannungsschutz, Energiemessung, USB-Steckdose mit Netzteil sein. Diese Zusatzkomponente kann mit dem Zwischenstecker eine bauliche Einheit bilden oder durch eine Leitung damit verbunden sein.

3.26.1.3 Zwischenstecker mit Gerätesicherung Nach DIN EN 60127-2 (VDE 0820-2)

3.26.2 Zwischenstecker ohne zwischengeschaltete Zusatzfunktionen

Einrichtung, die aus einem Steckerteil und einem daran angeformten Steckdosenteil ohne Zusatzfunktion zwischen Stecker und Steckdosenteil besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Zwischenstecker ohne zwischengeschaltete Zusatzfunktion sind z. B. Adapter nach DIN 49437.

Ersetze 3.29 durch:

3.29 Zugentlastung

Teil einer Baueinheit, das die Verlagerung einer angeschlossenen flexiblen Leitung durch Zug-, Druck- und Drehkräfte begrenzt

Ersetze 3.30 durch:

3.30 Gehäuse und Kappen

3.30.1 Gehäuse eine Mehrfachkupplungsdose umhüllende Elemente

3.30.2 Kappe einen Stecker oder eine Einfachkupplungsdose umhüllendes Element

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kappe kann ein- oder mehrteilig sein. Siehe [Bild 47](#).

Ersetze 3.31 durch:

3.31

Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktionen

3.31.1

Stecker oder Kupplungsdose mit Zusatzfunktionen in Reihenschaltung

Stecker oder Kupplungsdose mit Zusatzfunktionen, bei denen der Stromfluss durch die Kontaktstifte bzw. Kontaktbuchsen der Stecker bzw. Kupplungsdosen eingeschaltet, ausgeschaltet, getrennt oder verändert werden kann mit Hilfe von Zusatzkomponenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusatzkomponenten können z. B. RCD, Überspannungsschutz, Schalter, Dimmer, Zeitschaltuhr, Sicherungen sein.

3.31.2

Stecker oder Kupplungsdose mit Zusatzfunktionen in Parallelschaltung

Stecker oder Kupplungsdose mit Zusatzfunktionen, bei denen an den aktiven Leitern des Steckers oder der Kupplungsdose Zusatzfunktionen angeschlossen sind, die den Stromfluss durch die Kontaktstifte bzw. Kontaktbuchsen der Stecker bzw. Kupplungsdosen nicht beeinflussen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusatzfunktionen können z. B. Kontrolllampen, Überspannungsschutz, Energiemessung, USB-Steckdose mit Netzteil sein.

3.31.3

Stecker oder Kupplungsdosen mit Gerätesicherung

nach DIN EN 60127-2 (VDE 0820-2)

Ersetze 3.32 durch:

3.32

Crimpverbindung

Methode zur dauerhaften Kontaktierung eines Leiters durch Deformationsdruck oder durch Quetschung der Crimphülse um den Leiter mit dem Ziel, eine gute elektrische und mechanische Verbindung zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für eine Crimpverbindung, ist in [Anhang D](#) angegeben.

Ersetze 3.33 durch:

3.33

Klappdeckel

an der Kupplungsdose befestigter Deckel, der um einen definierten Drehpunkt aufgeklappt werden kann und selbsttätig oder nicht selbsttätig schließend sein kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Klappdeckel kann z. B. zur Einhaltung der Schutzart oder der Dekoration dienen.

Ersetze 3.34 durch:

3.34

Verschlussdeckel

an der Kupplungsdose (z. B. durch eine Lasche) befestigter Deckel, der durch eine spezifische Bewegung geöffnet oder geschlossen wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Verschlussdeckel kann z. B. zur Einhaltung der Schutzart oder der Dekoration dienen.

4 Allgemeine Anforderungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker und Kupplungsdosen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr nach DIN 31000 (VDE 1000) für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

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

Zusatzkomponenten müssen den jeweiligen VDE-Bestimmungen – *sofern vorhanden* – oder der EN-Normen – *sofern vorhanden* – oder der zutreffenden IEC-Normen – entsprechen.

Schaltelemente von Zusatzkomponenten die dazu vorgesehen sind, den Stromfluss durch den Stecker, die Kupplungsdose oder den Zwischenstecker ein- oder auszuschalten, müssen die Anforderungen an Schalter in Kupplungsdosen und Steckern nach [Anhang F](#) erfüllen.

Die Zusatzkomponente muss den Bemessungsstrom des Steckers, der Kupplungsdose oder des Zwischensteckers führen können, oder entsprechend geschützt sein, wenn sie den Stromfluss durch den Stecker oder die Kupplungsdose ein- oder ausschalten kann.

Die im Stecker bzw. in den Kupplungsdosen integrierten Schutzelemente, die den Stromkreis der Stecker bzw. Kupplungsdosen schützen, müssen vom Typ „mit nicht selbstständiger Rücksetzung“ sein.

Bei Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktionen in Parallelschaltung gelten die Angaben des Herstellers.

Gemeinsame Bauteile von Stecker, Kupplungsdose oder Zwischenstecker und Zusatzkomponente müssen die Anforderungen der Norm für Stecker und Kupplungsdosen DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1) und der jeweiligen Komponentennorm erfüllen.

5 Allgemeines über die Prüfungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

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

Prüfungen sind:

- *Typprüfungen, diese müssen an typischen Mustern jedes Steckers und jeder Kupplungsdose durchgeführt werden;*
- *Stückprüfungen, diese müssen an jedem Stecker und jeder Kupplungsdose, die nach dieser Norm gefertigt wurden, soweit zutreffend, durchgeführt werden.*

5.2 bis 5.5 gelten für Typprüfungen und [5.6](#) gilt für Stückprüfungen.

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

Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden mit dem angelieferten Typ und der angelieferten Größe der flexiblen Leitung geprüft.

Stecker und Kupplungsdosen, 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.

Nicht wiederanschließbare Mehrfachkupplungsdosen werden mit flexiblen Leitungen wie angeliefert geprüft.

Befestigungsschrauben von Anschlussklemmen, Gehäusen und Kappen müssen mit zwei Drittel des Anzugsdrehmomentes nach [Tabelle 6](#) angezogen werden, wenn in den nachfolgenden Abschnitten nicht anders festgelegt.

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 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ °C.

Stecker und Kupplungsdosen werden getrennt geprüft.

Der Neutralleiter wird wie ein Pol behandelt.

5.4 Die Anzahl der Prüflinge und die Reihenfolge der Prüfungen sind im [Anhang B](#) festgelegt.

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

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

ANMERKUNG Der Antragsteller reicht zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen nach 5.4 den zusätzlichen Satz ein, 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 Versagen 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

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

6.1 Stecker und Kupplungsdosen müssen vorzugsweise Bemessungsspannungen und Bemessungsströme nach Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten

Typ	Bemessungsspannung V	Bemessungsstrom A
2P (nur nicht wiederanschließbare Stecker)	250	2,5 16
2P + ⊕	250	16
3P + N + ⊕	440	16 25

Kupplungsdosen mit einem kleineren Bemessungsstrom als dem Nennstrom nach Normblatt müssen mit einer eingebauten Schutzeinrichtung abgesichert werden, die auf den Bemessungsstrom der Kupplungsdose abgestimmt ist.

Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktionen dürfen mit einer Bemessungsspannung von 230 V gekennzeichnet werden. Die Prüfungen des Stecker- und Kupplungsdosenteils müssen aber für eine Bemessungsspannung von 250 V nach Normblatt durchgeführt werden.

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

ANMERKUNG Ausnahmen für Sonderanwendungen mit Schutzgraden größer oder gleich IPX4 sind möglich und sind mit entsprechenden Warnhinweisen am Produkt zu versehen.

Prüfung: Besichtigen der Aufschriften.

6.3 Stecker und Kupplungsdosen sollen vorzugsweise einen Schutzgrad IP20 oder IP44 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) aufweisen.

Ein kleinerer Schutzgrad als IP20 ist nicht zulässig.

Der Schutzgrad von Steckern bei Anschlussleitungen für Geräte muss mindestens dem Schutzgrad des jeweiligen Gerätes entsprechen, sofern es in der Produktnorm des Gerätes nicht geregelt ist.

Ausnahmen sind bei IPX7 und IPX8 möglich.

7 Einteilung

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

7.1 Stecker und Kupplungsdosen werden eingeteilt:

7.1.1 Nach dem Grad des Schutzes gegen das Berühren gefährlicher Teile und gegen schädliches Eindringen von festen Körpern nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1);

7.1.2 Nach dem Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1);

7.1.3 Nach den Vorkehrungen für den Anschluss eines Schutzleiters:

- Stecker und Kupplungsdosen ohne Schutzkontakt,
- Stecker und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt.

7.1.4 Nach der Anschlussart:

- wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen;
- nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen.

7.1.5 Nach dem Typ der Klemmen:

- Stecker und Kupplungsdosen mit Schraubklemmen.

7.2 Stecker und Kupplungsdosen 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 Kupplungsdosen mit erhöhtem Schutz können Kupplungsdosen mit oder ohne Shutter sein.

7.2.2 Nach dem Vorhandensein eines Shutters:

- ohne Shutter;
- mit Shutter (siehe [10.5](#)).

7.2.3 Nach der Art der Anwendung:

- Kupplungsdose;
- Mehrfachkupplungsdose;
- Steckdose für ortsveränderliche Geräte.

7.2.4 Bleibt frei

7.2.5 Nach dem Vorhandensein einer Zusatzfunktion:

- Zwischenstecker ohne Zusatzfunktion nach 3.26.2;
- Zwischenstecker mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach 3.26.1.1;
- Zwischenstecker mit Zusatzfunktion in Parallelschaltung nach 3.26.1.2;
- Zwischenstecker mit Gerätesicherung nach 3.26.1.3;
- Stecker und Kupplungsdosen ohne Zusatzfunktion;
- Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach 3.31.1;
- Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion in Parallelschaltung nach 3.31.2;
- Stecker und Kupplungsdosen mit Gerätesicherung nach 3.31.3.

ANMERKUNG Zwischenstecker, Stecker und Kupplungsdosen mit Kombinationen von mehreren Zusatzfunktionen sind zulässig.

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

- Stecker für Betriebsmittel der Schutzklasse I;
- Stecker für Betriebsmittel der Schutzklasse II.

Für die Beschreibung der Schutzklassen von Betriebsmitteln siehe DIN EN 61140 (VDE 0140).

8 Aufschriften

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

8.1 Stecker und Kupplungsdosen 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 oder eine Serienbezeichnung sein darf;
- Symbol für den Schutzgrad, wenn er größer als IP20 ist;
- Bemessungswert und Typ jeder austauschbaren Sicherung, falls vorhanden.

Stecker und Kupplungsdosen, 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 (Bildzeichen IEC 60417-DB-5032)	~
Neutralleiter	N
Schutzleiter (Bildzeichen IEC 60417-DB-5019)	⊕
Symbol für den Schutzgrad	IPXX
Kein Steckergerät einstecken.....	

ANMERKUNG 1 Bleibt frei.

ANMERKUNG 2 Einzelheiten der Symbole sind in IEC 60417 gegeben.

ANMERKUNG 3 Beim IP-Code wird der Buchstabe „X“ durch die entsprechende Zahl ersetzt.

ANMERKUNG 4 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 5 Die Angaben für Strom, Spannung und Stromart können beispielsweise wie folgt aussehen:

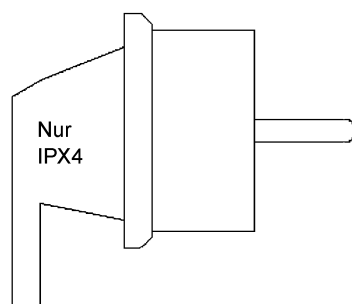
16 A 440 V ~ oder 16/440 ~ oder $\frac{16}{440} \sim$

8.3 Bleibt frei

8.4 Bei Steckern und Kupplungsdosen müssen die Aufschriften nach 8.1, mit Ausnahme des Typzeichens, das eine Katalognummer oder eine Serienbezeichnung sein darf, leicht erkennbar sein, wenn die Stecker und Kupplungsdosen verdrahtet und zusammengebaut sind.

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

Kupplungsdosen mit einem IP-Code IPX4 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) sind mit folgendem Symbol zu kennzeichnen:



ANMERKUNG Das Typzeichen für wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen 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 Kupplungsdose bilden, müssen klar gekennzeichnet sein, es sei denn, dass deren Zweck selbst eindeutig ist oder in einem Schaltdiagramm angezeigt ist, welches an der Kupplungsdose befestigt wird.

Die Kennzeichnung dieser Klemmen von Kupplungsdosen kann erzielt werden durch

- deren Kennzeichnung durch Symbole nach IEC 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 Kupplungsdose oder des Zusammenbaus des Steckers entfernt werden können.

ANMERKUNG 2 Anschlüsse in nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen brauchen nicht gekennzeichnet werden.

8.6 Bleibt frei

8.7 Bleibt frei

8.8 Die Aufschriften müssen dauerhaft sein. Sie sollten möglichst nicht kleiner als 3 mm sein und müssen eindeutig mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die folgende Prüfung, mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung und durch Reibung der Aufschrift von Hand 15 s ± 2 s mit einem in Wasser getauchten Baumwolllappen und anschließend wird 15 s ± 2 s mit einem in 95+% n-Hexan (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) getauchten Lappen gerieben.

ANMERKUNG 95+% n-Hexan (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) ist bei zahlreichen chemischen Herstellern als ein Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC)-Lösungsmittel erhältlich.

Bei Anwendung der spezifizierten Flüssigkeit bei der Prüfung, müssen Vorkehrungen zum Schutz der die Prüfung durchführenden Personen entsprechend dem Datenblatt des Herstellers getroffen werden.

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

Der zur Prüfung verwendete Baumwollappen besteht aus Verbandwatte eingewickelt in Verbandmull.

Die Prüfung muss sofort nach Befeuchtung des Baumwollappens beginnen. Dabei wird mit der Fingerkuppe mit einem Zyklus je Sekunde gerieben (ein Zyklus besteht aus einer Vorwärts- und Rückwärtsbewegung über die Länge der Beschriftung. Bei langen Aufschriften kann das Reiben auf einen Teil der Beschriftung beschränkt werden, wobei die Bewegung mindestens über eine Länge von 20 mm ausgeführt werden muss).

Die zu prüfende Oberfläche muss abgetrocknet sein, bevor die Prüfung der Aufschrift mit der n-Hexanlösung beginnt.

8.9 Warnhinweise

Für ortsveränderliche Mehrfachkupplungsdosen und Zwischenstecker müssen folgende Warnhinweise auf einem Beipackzettel oder auf dem Produkt mittels Text oder Piktogramm angegeben werden:

- a) für ortsveränderliche Mehrfachkupplungsdosen:
 - nicht hintereinander stecken,
 - nicht abgedeckt betreiben;
- b) für ortsveränderliche Mehrfachkupplungsdosen mit Funktionsschalter zusätzlich:
 - spannungsfrei nur bei gezogenem Stecker,
 die Warnhinweise müssen bei vorhersehbarer Verwendung lesbar sein;
- c) für Zwischenstecker:
 - nicht hintereinander stecken.
- d) Bei Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen mit Leitung muss eine Information mitgeliefert werden, in welcher Umgebung diese Produkte eingesetzt werden dürfen.
- e) für Zwischenstecker oder Adapter:
 - keine Steckergeräte einstecken.

8.10 Der Hinweis nach [Anhang E](#) und das Symbol IEC 60417-6182 aus Bild E.1 müssen bei zur Installation vorgesehenen Steckern und Kupplungsdosen auf der kleinsten geschlossenen Verkaufseinheit angebracht werden.

8.11 Erfordern Produkte Installationshinweise für Fachkräfte, die nicht als dem Fachmann bekannt vorausgesetzt werden können, sind diese der kleinsten Verkaufseinheit beizufügen.

8.12 Bei Steckern und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion (Komponenten) sind die Angaben der Zusatzfunktion und Aufschriften (soweit anwendbar und für den Einsatz und Betrieb durch den Anwender erforderlich) gemäß der Komponentennorm auf einem Beipackzettel oder auf dem Produkt anzugeben.

9 Abmessungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

9.1 Stecker und Kupplungsdosen müssen folgenden Normen entsprechen:

DIN 49406 (alle Teile), DIN 49437, DIN 49440-1, DIN 49440-2, DIN 49440-3, DIN 49440-4, DIN 49440-6, DIN 49441 (alle Teile), DIN 49442, DIN 49443, DIN 49445, DIN 49446, DIN 49447, DIN 49448, DIN 49464.

Das Einführen von Steckern in Steckdosen oder Kupplungsdosen muss durch Übereinstimmung mit den genannten Normen sichergestellt sein.

Bei Kupplungsdosen wird vor den nun folgenden Prüfungen ein Stecker, der der zutreffenden Norm entspricht und der die maximalen Stiftabmessungen besitzt, je 10-mal eingesteckt und herausgezogen.

Die Kupplungsdosen müssen auch vor dem ersten Stecken alle Anforderungen der Norm erfüllen.

Prüfung: Die Prüfung erfolgt durch Messung und/oder mit Hilfe von Lehren. Die herstellungsbedingten Toleranzen dieser Lehren sind den Zeichnungen der Lehren zu entnehmen.

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

Die Prüfungen erfolgen in der angegebenen Reihenfolge der Aufzählung der Lehren.

Tabelle 2 – Bleibt frei

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

- eine Steckdose oder Kupplungsdose mit einer höheren Bemessungsspannung oder einem kleineren Bemessungsstrom;
- eine Steckdose oder Kupplungsdose mit einer unterschiedlichen Anzahl an aktiven Polen; Ausnahmen können genehmigt werden bei Steckdosen oder Kupplungsdosen, 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 oder Kupplungsdose mit Schutzleiterkontakt, falls der Stecker für ein Gerät der Schutzklasse 0 vorgesehen ist.

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

Prüfung: Besichtigen.

Im Zweifelsfall wird geprüft, ob das Einführen unmöglich ist, indem bei Kupplungsdosen mit einem Nennstrom, der 16 A nicht überschreitet, die Lehre 11 mit einer Kraft von $150\text{ N }^{+5}_{-0}\text{ N}$ für $1\text{ min }^{+5}_{-0}\text{ s}$ angewendet wird. Bei anderen Kupplungsdosen beträgt die Kraft $250\text{ N }^{+5}_{-0}\text{ N}$.

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

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

9.3 Stecker oder Kupplungsdosen, die integraler Bestandteil eines Produktes (z. B. Zeitschaltuhr, Rasenmäher – Anbaustecker, Steckernetzteile) sind oder Zusatzfunktionen/Zusatzkomponenten enthalten, müssen den Abmessungen nach den zutreffenden Normen und den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Zusatzbauteile, die die Abmessungen Stecker und Kupplungsdosen beeinträchtigen (z. B. Einklebeplättchen), sind nicht zulässig.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

ANMERKUNG Lack, Emaille oder aufgesprühte Isolierbeschichtungen sind keine Isolierstoffe im Sinne dieser Norm.

10.1 Kupplungsdosen und Stecker, ausgenommen Steckerstifte, 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 in der ungünstigsten Position nicht berührbar sein, wenn der Stecker teilweise oder vollständig in die Steckdose oder Kupplungsdose 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 wird nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 2 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 oder Kupplungsdose eingeführt ist.

Bei Steckern oder Kupplungsdosen, bei denen die Verwendung von thermoplastischen oder elastomeren Werkstoffen die Anforderungen möglicherweise beeinflussen könnte, wird eine zusätzliche Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix} \text{ °C}$ durchgeführt, wobei die Stecker und Kupplungsdosen diese Temperatur haben.

Während dieser zusätzlichen Prüfung werden die Stecker oder Kupplungsdosen $1\text{ min} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ s}$ einer Kraft von $75\text{ N} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ N}$ ausgesetzt, die über die Spitze eines geraden, nicht gegliederten Prüffingers nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 7 (Prüfsonde 11) ausgeübt wird. Dieser Prüffinger, der ein elektrisches Anzeigegerät, wie oben beschrieben, aufweist, wird an allen Stellen angelegt, an denen ein Nachgeben des Isolierstoffs die Sicherheit der Kupplungsdosen beeinflussen könnte. Der Prüffinger wird aber nicht an Membranen oder Ähnlichem angelegt und bei dünnwandigen Ausbrechöffnungen nur mit einer Kraft von $10\text{ N} \begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ N}$.

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

Jeder Prüfling eines Steckers oder einer Kupplungsdose wird dann $5\text{ min} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ s}$ zwischen zwei ebener Flächen nach [Bild 8](#) mit einer Kraft von $150\text{ N} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ N}$ gepresst. Der Prüfling wird $15\text{ min} \begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ min}$ nach Entfernen aus dem Prüfgerät untersucht und darf keine derartigen Verformungen aufweisen, die zu einer unzulässigen Veränderung von sicherheitsrelevanten Abmessungen, wie in den Normen angegeben, führen würde.

10.2 Teile, die berührbar sind, wenn der Stecker oder die Kupplungsdose 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 zum Befestigen von Hauptteil und Kappen oder Gehäuse von Kupplungsdosen dienen, und Teile des Schutzleiterkreises.

Jedoch dürfen die Gehäuse, Kappen und berührbare Teile von Steckern und Kupplungsdosen aus Metall bestehen, wenn die Anforderungen nach 10.2.1 oder [10.2.2](#) erfüllt sind.

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 dem Gehäuse oder dem Hauptteil der Stecker oder Kupplungsdosen 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 wiedereingesetzt werden können und dass, wenn sie weggelassen werden,

die Stecker oder Kupplungsdosen unbrauchbar oder offensichtlich unvollständig sind. In diesem Fall darf keine Gefahr einer zufälligen Berührung zwischen aktiven Teilen und Kappen oder Gehäusen 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 bei ihrer Befestigung automatisch durch eine niederohmige Verbindung mit dem Schutzleiterkreis zuverlässig verbunden werden.

ANMERKUNG Für die Verbindung sind Befestigungsschrauben oder andere Mittel erlaubt

Die Kriech- und die Luftstrecken zwischen den aktiven Stiften eines vollständig eingeführten Steckers und der mit dem Schutzleiter verbundenen Metallkappe einer Kupplungsdose müssen [Tabelle 26](#), Ziffer 2 und Ziffer 7 entsprechen; für das einpolige Einführen gilt zusätzlich die Anforderung in 10.3.

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 Kupplungsdose herzustellen, während ein anderer Stift berührbar ist.

Prüfung: Handprobe und mit den Lehren 10 und 12.

Bei Steckern und Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Kappen aus thermoplastischen Werkstoffen wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix} \text{ °C}$ durchgeführt, wobei die Stecker und Kupplungsdosen und die Lehren diese Temperatur haben.

Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Kappen aus PVC oder Gummi und Ähnlichem wird die Lehre 10 mit einer Kraft von $75\text{ N} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ N}$ für $1\text{ min} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ s}$ angewendet.

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

Die äußeren Maße 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 Kupplungsdosen mit Shutter müssen zusätzlich so gebaut sein, dass aktive Teile bei nicht eingeführtem Stecker mit den Lehren 13 und 15 nicht berührbar sind.

Um diesen Schutz sicherzustellen, müssen Kupplungsdosen 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.

10.5.1 *Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Kappen aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix} \text{ °C}$ durchgeführt, wobei sowohl die Kupplungsdose als auch die Lehre diese Temperatur haben.*

Die Lehre 13 muss sowohl auf die Eintrittslöcher der zugehörigen aktiven Kontakte, als auch auf alle weiteren Öffnungen in Gehäusen und Kappen angewendet werden.

Die Lehre darf aktive Teile der Kupplungsdose und deren Zusatzkomponenten 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 Kupplungsdosen auf die Eintrittslöcher bei vollständig herausgezogenem Stecker die Lehre 13 mit einer ansteigenden Kraft bis zu 1 N und mit drei unabhängigen geraden Bewegungen unter den ungünstigsten Bedingungen angewendet. Zusätzlich wird bei den weiteren Öffnungen die Lehre 13 unter der ungünstigsten Bedingung mit einer ansteigenden Kraft bis zu 1 N angewendet. Die Lehre wird dabei nach jeder Bewegung zurückgezogen. Kupplungsdosen mit teilweise eingeführtem Stecker werden mit dem Prüffinger nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 2 geprüft.

Die Lehre 13 darf auch bei gleichzeitiger Berührung des Schutzleitersystems keine aktiven Teile und keine Teile von SELV-Stromkreisen berühren.

10.5.2 *Die Lehre 15 muss mit einer ansteigenden Kraft bis zu 20 N auf die Eintrittsöffnungen 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. Die Lehre wird in der ungünstigsten Stellung auf die Shutter nacheinander in drei Richtungen an derselben Stelle angewendet.

Während dieser Anwendung darf die Lehre nicht gedreht werden, und sie muss so angewendet werden, dass die Kraft von 20 N $\begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ N aufrechterhalten wird. Wenn die Lehre von einer Richtung in die nächste bewegt wird, wird keine Kraft angewendet, aber die Lehre darf nicht zurückgezogen werden.

10.5.3 Shutter dürfen das Einführen des Steckers nicht unzulässig behindern. Die Kraft zum Öffnen des Shutters darf 30 N nicht überschreiten.

Die Prüfung erfolgt mit den Lehren 19a oder 19b. Die Lehren sind beweglich anzuordnen.

10.5.4 *Ein Stift von einem Stecker desselben Systems wird 1 min $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s mit einer Kraft von 40 N $\begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix}$ N gegen den Shutter eines Einführungslochs senkrecht zur Vorderseite der Kupplungsdose gepresst.*

Bei Kupplungsdosen, die Stecker verschiedener Typen aufnehmen können, wird die Prüfung mit einem Stift des Steckers mit dem größten Stiftdurchmesser durchgeführt.

Der Stift darf nicht mit aktiven Teilen in Berührung kommen.

Ein elektrisches Anzeigegerät mit einer Spannung von nicht weniger als 40 V und nicht mehr als 50 V wird verwendet, um den Kontakt mit entsprechenden Teilen anzuzeigen.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen.

ANMERKUNG Kleine Einbuchtungen an der Oberfläche, die die weitere Verwendung der Kupplungsdose nicht beeinträchtigen, werden nicht beanstandet.

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

Prüfungen wie folgt:

10.6.1 *Die Kupplungsdose wird so angebracht, dass sich die Kupplungsdosen-Kontakte in einer senkrechten Lage befinden.*

Lehre 14 wird in die Kupplungsdose eingeführt und mit einer Kraft von $150\text{ N } \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ N für $1\text{ min } \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s belastet.

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

10.6.2 *Die beiden seitlichen Schutzkontakte werden nacheinander mit der Vorrichtung nach [Bild 43a](#) und [Bild 43b](#) mit einem Drehmoment von $100\text{ N}\cdot\text{cm } \begin{smallmatrix} +0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ für $1\text{ min } \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s belastet. Dabei werden zwei Prüflinge im Uhrzeigersinn und der dritte Prüfling gegen den Uhrzeigersinn geprüft.*

Nach dieser Prüfung muss die Lehre 4 eingeführt werden können.

Diese Prüfungen werden an neuen Prüflingen durchgeführt.

10.7 Kupplungsdosen mit erhöhtem Schutz 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 ansteigenden Kraft bis zu 1 N bei allen berührbaren Oberflächen unter den ungünstigsten Bedingungen und ohne eingeführten Stecker.

Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Kappen aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C durchgeführt, wobei sowohl die Kupplungsdose als auch die Lehre diese Temperatur haben.

Während dieser Prüfung dürfen aktive Teile der Kupplungsdose und deren Zusatzkomponente(n) mit der Lehre nicht berührt werden, vorhandene Deckel sind zu schließen.

Es muss eine elektrische Anzeigevorrichtung nach [10.1](#) verwendet werden.

11 Schutzleiteranschluss

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

11.1 Stecker und Kupplungsdosen 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 Steckern und Kupplungsdosen müssen den zutreffenden Anforderungen des [Abschnitts 12](#) entsprechen.

Sie müssen den Anschluss von Leitern mit demselben Querschnitt wie die zugehörigen Netzleiter-Klemmen aufweisen (Bemessungsanschlussvermögen).

Schutzleiterklemmen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt müssen innen angebracht sein.

ANMERKUNG 1 Innen bedeutet, dass die Schutzleiterklemme nach bestimmungsgemäßer Installation nicht zugänglich ist.

Teile des Schutzleiterkreises müssen aus einem Teil bestehen oder zuverlässig durch Vernieten, Schweißen oder Ähnliches miteinander verbunden sein.

ANMERKUNG 2 Bleibt frei.

ANMERKUNG 3 Für die Anforderungen in diesem Abschnitt werden Schrauben nicht als Teil der Kontaktteile angesehen.

ANMERKUNG 4 Bei der Untersuchung der Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Teilen des Schutzleiterkreises wird die Auswirkung von möglicher Korrosion berücksichtigt.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 12.

11.3 Bleibt frei

11.4 Bleibt frei

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

Prüfung wie folgt: Es wird ein Strom, der aus einer Gleich- oder 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.

12 Klemmen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

12.1 Allgemeines

Alle Prüfungen an Klemmen müssen nach der Prüfung 16.1 durchgeführt werden.

12.1.1 Wiederanschließbare Stecker und wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen mit Schraubklemmen ausgerüstet sein.

ANMERKUNG Anforderungen an Stecker und Kupplungsdosen mit schraubenlosen Klemmen sind in Vorbereitung.

Wenn verlötete 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 Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen 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.

ANMERKUNG Die Anforderungen an Steckverbindungen für Anschlussklemmen sind in Vorbereitung.

12.1.3 Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 12.2 und 12.4.

12.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter

12.2.1 Stecker und Kupplungsdosen 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 des Steckers/der Kupplungsdose	Flexible Kupferleiter	
	Nennquerschnitt ^a mm ²	Durchmesser des größten Leiters ^b mm
16 A 2P + ⊕ (Kupplungsdose)	von 1 bis 1,5	1,73
16 A 2P + ⊕ (Stecker)	von 0,75 bis 1,5	1,73
16 A 2P (Stecker)	von 0,75 bis 1,5	1,73
16 A 3P + N + ⊕	von 1 bis 2,5	2,21
25 A 3P + N + ⊕	von 2,5 bis 4	2,9
^a Durchmesser der größten Leiter nach DIN EN 60228 (VDE 0295).		
^b Diese Maße sind nur zur Information.		

Der Leiterraum muss mindestens wie der in den Bildern 2, 3, 4 oder Bild 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 und Muttern dürfen nicht aus weichem oder zum Kriechen neigendem Metall bestehen, wie z. B. Zink oder Aluminium.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen 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 der (des) Leiter(s) hervorzurufen.

Prüfung wie folgt:

Die Klemme wird in der Prüfvorrichtung nach Bild 9 angebracht und mit 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 17 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 17 angegeben, angebracht ist. Die Buchse ist in waagerechter Lage so befestigt, dass deren Mittellinie einen Kreis von 75 mm Durchmesser beschreibt, der konzentrisch zur Mitte der Klemmvorrichtung in waagerechter Ebene liegt; die Platte wird dann mit $(10^{+2}_{-2}) \text{ min}^{-1}$ gedreht.

Der Abstand zwischen der Öffnung der Klemmvorrichtung und der oberen Fläche der Buchse muss innerhalb $+15_{-15} \text{ mm}$ der Höhe nach Tabelle 17 sein. Die Buchse darf geschmiert sein, um ein Kleben, Verdrehen oder Drehen des isolierten Leiters zu vermeiden.

Eine Masse nach Tabelle 17 wird an das Ende des Leiters gehängt. Die Prüfdauer beträgt 15 min^{+1}_{-0} min.

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

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 Steckern und Kupplungsdosen werden mit flexiblen Leitern angeschlossen, 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 $1 \text{ min}^{+5}_{-0} \text{ s}$ ohne Ruck ausgeführt wird und 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
Zugkraft N	40^{+2}_{-0}	50^{+2}_{-0}	50^{+2}_{-0}

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 kein Draht eines flexiblen 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 Steckern und Kupplungsdosen werden mit flexiblen Leitern geprüft.

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 mm
	Flexibler Leiter
0,75	24 × 0,20
1,0	32 × 0,20
1,5	30 × 0,25
2,5	50 × 0,25
4,0	56 × 0,30

Prüfungen mit handelsüblichen Kupferleitern nach DIN EN 60228 (DIN VDE 0295) sind zulässig.

Vor dem Einführen in die Klemmstelle der Klemme werden flexible Leiter in einer Richtung verdreht, so dass es eine einheitliche Verdrehung von einer vollständigen Drehung auf einer Länge von etwa 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 des Steckers oder der Kupplungsdose so befestigt oder angeordnet sein, dass die Klemmen sich bei Festziehen oder Lösen der Klemmschrauben nicht von ihrer Befestigung an dem Stecker oder der Kupplungsdose lockern können.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen bedeuten nicht, dass die Klemmen so gebaut werden müssen, dass jegliche Drehung oder Verschiebung verhindert wird. Jede Bewegung muss 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 jedes Mal, wenn die Schraube oder die Mutter gelöst wird, bewegt.

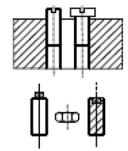
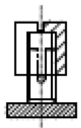
Spalte 1 gilt für Schrauben ohne Kopf, wenn die Schraube, nachdem sie angezogen wurde, nicht aus dem Loch herausragt, und für andere Schrauben, die nicht mit einem Schraubendreher mit einer Schneide breiter als der Durchmesser der Schraube angezogen werden können.

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

Grenzabweichung der Drehmomentwerte: $\begin{matrix} +10 \\ -10 \end{matrix} \%$.

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 3 Bei Mantelklemmen ist der angegebene Nenndurchmesser der des geschlitzten Bolzens.

ANMERKUNG 4 Die Form der Schneide des Prüfschraubendrehers sollte zum Kopf der zu prüfenden Schraube.

ANMERKUNG 5 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 nach 26.5 oder einem anderen, nicht weniger korrosionsfesten Metall sein, außer wenn er Teil des 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 einer Kappe 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 flexibler Leiter mit dem größten in [Tabelle 3](#) festgelegten Querschnitt vollständig eingeführt und angeklemmt wurde.

12.3 Bleibt frei

Tabelle 7 – Bleibt frei

Tabelle 8 – Bleibt frei

Tabelle 9 – Bleibt frei

Tabelle 10 – Bleibt frei

Tabelle 11 – Bleibt frei

Tabelle 12 – Bleibt frei

12.4 Crimpverbindungen in Steckvorrichtungen

12.4.1 Anforderungen an Crimpverbindungen

Crimpverbindungen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Bei allen Einzeladern des Leiters muss eine Verformung der Einzeladern in der effektiven Crimpzone sichtbar sein;
- es dürfen keine durchgehenden Risse in der Crimphülse sichtbar sein;
- eine Gratbildung darf bei geschlossenen Crimphülsen maximal die halbe Materialwanddicke des Ausgangsmaterials der Crimphülse nicht überschreiten. Bei offenen Crimphülsen darf die Höhe der Gratbildung nicht höher sein als die Materialdicke und nicht breiter sein als 50 % der Materialdicke von der nicht gecrimpten Crimphülse.

Lufteinschlüsse sind, soweit die Crimpgeometrie es zulässt, zu vermeiden.

ANMERKUNG 1 Ein Beispiel für eine gute Crimpverbindung bei Einsatz von geschlossenen Crimphülsen enthält [Anhang D](#).

ANMERKUNG 2 Eine Crimpverbindung mit einer geschlossenen Crimphülse ist von guter Qualität, wenn die Querschnittsfläche des Leiters durch die Crimpung auf etwa 80 % der Ursprungsfläche reduziert wird.

Prüfung: durch Analyse des Schliffbildes und die Prüfung nach [12.4.2](#).

Es sind repräsentative Bilder aus der Serienfertigung von 3 Crimpverbindungen aus jeweils 3 repräsentativen Ansichten zu erstellen, zum Beispiel: Draufsicht, Seitenansicht, Unteransicht und das Schliffbild einer Crimpverbindung ist zu dokumentieren.

Weiterhin sind zu dokumentieren:

- Material der Stecker-/Kupplungsbrücken, Metall und Kunststoff;
- Oberflächenbeschichtung;
- Maße der Crimphülse;
- Leiterklasse und zulässiger Leiterquerschnitt;
- Abisolierlänge und Einstecktiefe (Wertebereiche).

Prüfung: durch die Sicherstellung der Existenz der geforderten Dokumentation.

12.4.2 Prüfung der Crimphöhe und der Auszugskraft für Crimpverbindungen bei Stecker und Kupplungsdose

Crimpverbindungen müssen eine angemessene Festigkeit in Bezug auf die Verbindung des Leiters mit der Crimphülse aufweisen.

Der Hersteller muss für die Prüfung 9 neue Crimpverbindungen, davon je 3 Crimpverbindungen mit minimaler Crimphöhe, maximaler Crimphöhe und minimaler Auszugskraft, von jedem verwendeten Crimptyp mit dem zugehörigen Leitertyp und Leiterquerschnitt bereitstellen.

ANMERKUNG Die Muster zur Festlegung der minimalen Auszugskraft können z. B. durch Reduzieren von Einzeldrähten oder durch eine geänderte Crimphöhe erzeugt werden.

Der Stecker oder die Kupplungsdose darf für diese Prüfung nicht umspritzt oder zusammengebaut sein.

12.4.2.1 Die Crimphöhe jeder Crimpverbindung wird gemessen und dokumentiert.

Die Crimphöhe wird mittels einer Bügelmessschraube ermittelt.

[Bild 51](#) zeigt die Messung der Crimphöhe einer Crimpverbindung.

Der verformte Bereich der Crimpverbindung wird auf den Amboss der Bügelmessschraube gelegt. Danach wird die Skalentrommel gedreht, bis die Messspitze fast den Crimphülsenboden berührt. Durch Drehen der Ratsche wird die Messspitze auf dem Crimphülsenboden aufgesetzt, bis die Ratsche sich überdreht. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Crimphöhe immer mit dem gleichen Druck gemessen wird. Die Crimphöhe ist dann von der Skala abzulesen.

ANMERKUNG Der Hersteller gibt in Zweifelsfällen die Anwendung der Messspitze, die Art der Messspitze oder Messschneide und die genaue Position der Messung vor.

Alternative Messmethoden mit mindestens der gleichen Genauigkeit dürfen verwendet werden.

Die gemessenen Crimphöhen der Prüflinge bestimmen die Fertigungstoleranz innerhalb der die Crimpverbindung gefertigt werden muss und sind die Grenzwerte für die Fertigungsüberwachung nach [Annex D](#).

12.4.2.2 Die Prüfung der Auszugskraft an den Polkontakten wird im Anschluss an die Prüfung nach [Abschnitt 19.6](#) durchgeführt.

Die Prüfung der Auszugskraft des Schutzleiters wird ohne die Prüfung nach [19.6](#) durchgeführt.

Die gemessene minimale Auszugskraft der Prüflinge des jeweiligen Crimptyps bestimmt den unteren Grenzwert innerhalb der die Crimpverbindung gefertigt werden muss und ist der untere Grenzwert für die Fertigungsüberwachung nach [Anhang D](#).

Die Befestigung des Prüflings muss so erfolgen, dass die Zugkraft axial auf die Crimpverbindung wirkt. Jede andere Anschlussklemme des Prüflings und deren Leitung darf keinen Einfluss auf die zu prüfende Crimpverbindung haben.

Der Test wird unter Verwendung einer Zugprüfmaschine durchgeführt. Die Zuggeschwindigkeit muss zwischen 25 mm/min und 50 mm/min betragen. Der Prüfling ist so in den Einspanneinrichtungen der Zugprüfmaschine zu befestigen, dass die Crimphülse des Prüflings weder beschädigt noch durch die Einspanneinrichtungen beeinflusst wird. Die Zugkraft muss gleichmäßig auf alle Einzeldrähte der Leitung wirken. Die Einspanneinrichtung zur Befestigung des Leiters darf keinen Einfluss auf das Prüfergebnis haben. Dies ist gegeben, wenn ein Auszug oder Abriss des Leiters an oder in der Nähe der Crimphülse erfolgt, d.h. innerhalb der ersten 25 % der Leitungslänge zwischen Crimpstelle und der Befestigung des Leiters.

Die jeweilige Kontaktbaugruppe mit der Crimpung darf nur direkt, ohne zur Hilfenahme von Kunststoffteilen eingespannt werden.

Bei der Kontaktbaugruppe Steckerstifte werden die Steckerstifte direkt eingespannt.

Die Zugkraft wird angewendet, bis der Leiter aus der Crimphülse gezogen wird oder der Leiter abreißt.

Ein Beispiel eines Prüfaufbaus zur Messung der Auszugskraft ist in [Bild 52](#) aufgeführt.

13 Aufbau der Steckdosen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

ANMERKUNG Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen sind, soweit anwendbar, auch an Steckern und Kupplungsdosen durchzuführen (siehe Normbezug aus [14.16](#) und [14.25](#)).

Tabelle 13 – Bleibt frei

Tabelle 14 – Bleibt frei

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.

13.22 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 Steckdosen eingebaut sind.

Zuerst werden die Steckdosen mit Membranen ausgerüstet, die der Behandlung nach [16.1](#) unterzogen wurden.

Dann werden die Steckdosen $2\text{ h } \begin{smallmatrix} +10 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ min}$ in einem Wärmeschrank nach [16.1](#) gelagert, wobei die Temperatur $40\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix} \text{ °C}$ beträgt.

Unmittelbar nach dieser Zeit wird mit der Spitze eines geraden, ungegliederten Prüffingers nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 7 (Prüfsonde 11) eine Kraft von $30\text{ N } \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ N}$ für $5\text{ s } \begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix} \text{ s}$ 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 $30\text{ N }^{+2}_{-0}\text{ N}$ für $5\text{ s }^{+1}_{-0}\text{ s}$ 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 Membranen in Einlassöffnungen müssen so konstruiert sein und aus einem solchen Werkstoff bestehen, dass das Einführen der Leitungen in die Steckdosen bei niedrigen Umgebungstemperaturen möglich ist.

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

Die Steckdosen werden dann $2\text{ h }^{+10}_{-0}\text{ min}$ in einem Kälteschrank bei einer Temperatur von $-15\text{ °C }^{+2}_{-2}\text{ °C}$ gelagert.

Nach dieser Zeit werden die Steckdosen aus dem Kälteschrank genommen, und unmittelbar danach (innerhalb von 30 s), wenn die Steckdosen noch kalt sind, muss es möglich sein, eine Leitung 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

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

14.1 Ein nicht wiederanschließbarer Stecker oder eine nicht wiederanschließbare Kupplungsdose muss so beschaffen sein, dass

- die flexible Leitung nicht vom Stecker oder der Kupplungsdose getrennt werden kann, ohne dass diese dauerhaft unbrauchbar wird, und
- der Stecker oder die Kupplungsdose nicht von Hand oder unter Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeugs, z. B. eines Schraubendrehers, der als solcher verwendet wird, geöffnet werden kann;
- der Stecker oder die Kupplungsdose nicht von Hand oder unter Verwendung eines Handwerkzeugs geöffnet werden können darf. Die Verwendung von Einwegschrauben oder gleichsam wirksamen Mitteln erfüllen diese Anforderungen.

ANMERKUNG Ein Stecker oder eine Kupplungsdose werden als dauerhaft unbrauchbar bezeichnet, wenn für den Wiederzusammenbau des Steckers oder der Kupplungsdose 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 $100\text{ N }^{+5}_{-0}\text{ N}$ wird $1\text{ min }^{+5}_{-0}\text{ s}$ auf den Stift, der 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 auseinanderzubauen;
- ausreichend im Hauptteil des Steckers befestigt sein, wenn der Stecker wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengesetzt ist.

Es darf nicht möglich sein, die Schutzleiterkontakte und den Neutralleiterstift in einer falschen Lage einzusetzen.

Prüfung: Besichtigen, Handprobe und durch die Prüfungen nach [24.2](#) und [24.10](#).

14.4 Schutzleiterkontakte und Neutralleiterkontakte von Kupplungsdosen müssen gegen Verdrehen gesichert sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges entfernbar sein, nachdem die Kupplungsdose auseinandergenommen worden ist.

Prüfung: Besichtigen, durch Handprobe und bei Einfach-Kupplungsdosen durch die Prüfung nach [24.2](#).

14.5 Kontakt-Anordnungen müssen genügend Federung aufweisen, um ausreichenden Kontaktdruck auf die Steckerstifte sicherzustellen.

Teile der Kontaktbuchsen, welche bei eingeführtem Stecker mit dessen Stiften in Kontakt sind und den elektrischen Kontakt herstellen, müssen aus Metall sein, und gegenüberstehende metallene Kontakte müssen an mindestens zwei Seiten jedes Stiftes den Kontakt sicherstellen.

Diese Anforderung gilt auch für Kupplungsdosen, 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.

Der Kontaktdruck der Kontaktbuchsen darf nicht allein von gelöteten Verbindungen abhängig sein.

Prüfung: Besichtigen und Prüfung nach den [Abschnitten 9, 21 und 22](#).

14.6 Kontakte von Kupplungsdosen müssen korrosionsbeständig und abriebfest sein.

Prüfung der Abriebfestigkeit: Prüfung nach den [Abschnitten 20 und 21](#).

Prüfung der Korrosionsbeständigkeit: durch Besichtigen und die Prüfung nach [26.5](#).

14.7 Die Gehäuse von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen 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, wenn die Stecker und Kupplungsdosen wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet sind, 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 Stecker und Kupplungsdosen müssen so konstruiert sein, dass Schrauben und Muttern von Klemmen sich nicht lockern und so herausfallen können, 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 Stecker und Kupplungsdosen 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 im Falle von übermäßiger Beanspruchung der Schutzleiter nach den stromführenden Leitern abreißen wird.

Prüfung: Die flexible Leitung wird an die Stecker und Kupplungsdosen 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 der Stecker oder die Kupplungsdose richtig zusammengebaut wird.

In nicht wiederanschließbaren, nicht angegossenen Steckern und Kupplungsdosen 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.

Bei nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen wird nach der Biegeprüfung nach 23.4 eine Zugprüfung nach Tabelle 15 durchgeführt.

Der Prüfling wird so in die Prüfvorrichtung eingesetzt, dass die Achse der flexiblen Leitung (Länge 500 mm $^{+50}_{-0}$ mm) an der Eintrittsstelle in den Prüfling senkrecht ist.

Es ist darauf zu achten, dass derselbe Zug an allen Teilen (Ader, Isolierung und Mantel) der flexiblen Leitung gleichzeitig ausgeübt wird.

Der Zug wird praktisch ruckfrei jeweils 5 s $^{+1}_{-0}$ s ausgeübt. Nach der Prüfung darf die Isolierung der inneren Adern nicht sichtbar sein. Nach der Prüfung muss die Schutzleiterprüfung nach 11.5. bestanden werden.

Tabelle 15 – Vorgaben für die Zugprüfung

Länge	Kraft
0,5 mm ²	300 N
0,75 mm ²	400 N
≥ 1 mm ²	500 N

14.10 Klemmen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen und Anschlüsse von nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen müssen so angeordnet oder geschützt sein, dass freie

Drähte eines Leiters im Stecker oder in der Kupplungsdose kein Risiko gegen elektrischen Schlag hervorrufen können.

Bei nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen 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 Stecker und Kupplungsdosen mit Ausnahme der Spiegelfläche eines Steckers.

Prüfung:

- *Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen nach 14.10.1;*
- *bei nicht wiederanschließbaren, nichtangegossenen Steckern und Kupplungsdosen nach 14.10.2;*
- *bei nicht wiederanschließbaren, angegossenen Steckern und Kupplungsdosen 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 festgeklemmt.*

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 der Stecker oder die Kupplungsdosen zusammengesetzt worden sind.

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 der fabrikfertige Stecker oder die fabrikfertige Kupplungsdose. 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 Stecker und Kupplungsdosen 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 nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen 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 zuzubinden, nicht angewendet werden;
- muss die Zugentlastung für die verschiedenen flexiblen Leitungen, die angeschlossen werden dürfen, geeignet sein;
- dürfen eventuell vorhandene Schrauben, die betätigt werden müssen, um die flexible Leitung zu klemmen, nicht dazu dienen, andere Bauteile zu halten;

ANMERKUNG Dies schließt keine Gehäuse oder Kappen aus, die dazu dienen, die flexible Leitung in der Zugentlastung in ihrer Position zu halten, vorausgesetzt, die flexible Leitung bleibt in ihrer Lage, wenn die Gehäuse oder Kappen entfernt werden.

- 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, Gehäuse oder Teile, die dafür vorgesehen sind, den Schutz gegen elektrischen Schlag zu sichern, ohne Verwendung eines Werkzeugs zu entfernen.

Prüfung: Bei Kappen, Gehäusen oder Teilen von ihnen, die mit Schrauben befestigt sind, durch Besichtigen.

Kappen, Gehäuse 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 Stecker und Kupplungsdosen 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 Stecker und Kupplungsdosen 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 kein Stecker eingeführt ist.

Bei Kupplungsdosen mit abnehmbarem Schnappkragen muss die IP44-Kennzeichnung auf dem abnehmbaren Schnappkragenteil angebracht werden.

Gegebenenfalls vorhandene Deckelfedern müssen aus einem korrosionsbeständigen 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 Kupplungsdose besteht die entsprechende Prüfung für den Nachweis bezüglich des Eindringens von Wasser.

14.18 Kupplungsdosen, die Einrichtungen zum Aufhängen an einer Wand oder an 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 Glühdrahtprüfung nach 28.1.1 wie ortsfeste Steckdosen nach DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) und bezüglich mechanischer Festigkeit zusätzlich nach 24.1 geprüft.

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

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 24.11, 24.12 und 24.13.1.

Vorrichtungen für die Deckenaufhängung von Kupplungsdosen müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen.

Prüfung nach 24.13.2.

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

Prüfung: Verweisung auf die entsprechende Dokumentation.

14.20 Ortsveränderliche Stecker und Kupplungsdosen dürfen nicht in Baueinheit mit Lampenfassungen sein.

Adapter müssen DIN 49437 entsprechen.

Prüfung: Besichtigen.

Mehrfachkupplungsdosen mit Schutzkontakt und mit starr angebautem Stecker sind nicht zulässig.

14.21 Stecker, die ausschließlich als Stecker für Geräte der Schutzklasse II eingeteilt sind, dürfen nicht wiederanschließbar sein.

Verlängerungsleitungen ohne Schutzleiter sind nicht zulässig.

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

Prüfung: Besichtigen.

14.22 In Steckern und Kupplungsdosen enthaltene Komponenten für Zusatzfunktionen müssen den entsprechenden VDE-Bestimmungen – sofern vorhanden – oder EN-Normen – sofern vorhanden – oder IEC-Normen entsprechen.

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

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

ANMERKUNG Beispiele für Steckergeräte 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.

14.23.1 Das Steckergerät wird in eine Steckdose, die DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) entspricht, eingeführt. Die Steckdose wird an eine Netzspannung angeschlossen, die dem 1-fachen der höchsten Bemessungsspannung des Geräts entspricht.

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

14.23.2 Das Steckergerät wird in eine Steckdose, die DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) 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. Steckergeräte, bei denen die übliche Bedienung und Anwendung zur Überschreitung des zulässigen Drehmoments von 0,25 Nm führt, sind nicht zulässig.

Bei Zwischensteckern oder Adaptern dürfen keine Steckergeräte eingesteckt werden.

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 $12\text{ mm }^{+1}_{-1}\text{ mm}$ 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 usw.

Prüfung: Besichtigen und Messen.

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

14.26 Zwischenstecker müssen den Normenreihen 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 ein Steckdosenteil 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 gegebenenfalls zwischen den Eintrittsstellen in die Leitungseinführungen.

Zwischenstecker dürfen die Steckdosen mechanisch nicht übermäßig belasten.

Prüfung wie folgt:

Der Zwischenstecker wird in eine Steckdose nach der Normenreihe DIN 49440 eingesteckt. Die Steckdose wird um eine waagerechte 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 gegebenenfalls vorhandene flexible Leitung während der Prüfung 1 m frei hängt.

14.27 Die Länge von an Mehrfachkupplungsdosen angeschlossenen Leitungen muss mindestens 1,40 m betragen. Diese Länge gilt außerhalb von gegebenenfalls vorhandenen Schutzfüßen.

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

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

14.28 Kupplungsdosen mit Klappdeckel zur Sicherstellung eines Schutzgrades größer gleich IPX4 müssen so konstruiert sein, dass die ordnungsgemäße Funktion des Deckels im bestimmungsgemäßen Betrieb sichergestellt ist.

Im Fall von Verschlussdeckeln muss der Verschlussdeckel ausreichend fest an der Kupplungsdose angebracht sein.

Prüfung bei Kupplungsdosen mit Klappdeckel: Besichtigen und durch die Prüfung nach 24.20.

Prüfung bei Kupplungsdosen mit Verschlussdeckel: Besichtigen und durch die Prüfung nach 24.21.

14.29 Stecker, Kupplungsdosen und Zwischenstecker mit Zusatzfunktionen müssen folgende Anforderungen erfüllen, falls zutreffend:

- Transformatoren zwischen Netz und SELV müssen die Anforderungen nach EN 61558 erfüllen
- Überspannungskat. II,
- Verschmutzungsgrad 2

- Isolierstoffgruppe: min. III b
- Alle nicht in den Komponentennormen beschriebenen Luft – und Kriechstrecken müssen den Anforderungen nach EN 60664 entsprechen.
- Hochspannungsprüfung zwischen Netz und SELV mit 3750 V.

15 Verriegelte Kupplungsdosen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

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

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

16 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

16.1 Alterungsbeständigkeit

Stecker und Kupplungsdosen müssen alterungsbeständig sein.

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

Prüfung: Stecker und Kupplungsdosen, 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.

Stecker und Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IPX0 werden geprüft, nachdem sie – wie in [16.2](#) festgelegt – montiert und zusammengebaut wurden.

Die Temperatur im Wärmeschrank beträgt $70\text{ °C} \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C.

Die Prüflinge verbleiben $168\text{ h} \begin{smallmatrix} +4 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h (7 Tage) im Wärmeschrank.

Die Verwendung eines elektrisch beheizten Wärmeschrankes wird empfohlen.

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

Nach der Behandlung werden die Prüflinge aus dem Wärmeschrank genommen und bei Zimmertemperatur und bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 55 % mindestens $96\text{ h} \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix}$ (4 Tage) gelagert.

Die Prüflinge dürfen weder 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:

Der mit einem trockenen Stück grob gewebten Tuches umwickelte Zeigefinger wird mit einer Kraft von $5\text{ N} \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix}$ N auf den Prüfling gedrückt.

Auf dem Prüfling dürfen keine Spuren des Tuches zurückbleiben, und das Material des Prüflings darf nicht an dem Tuch kleben.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung aufweisen, die zum Nichterfüllen dieser Norm führen würde.

ANMERKUNG Die Kraft von 5 N kann auf folgende Weise erreicht werden: Der Prüfling wird auf eine Schale einer Waage gelegt und in die zweite Schale wird eine Masse gleich der Masse des Prüflings plus 500 g gelegt. Das Gleichgewicht wird dann hergestellt, indem auf den Prüfling mit dem mit einem Stück grob gewebten Tuches umwickelten Zeigefinger gedrückt wird.

16.2 Schutz durch Gehäuse oder Kappen

Das Gehäuse muss einen der IP-Einteilung der Stecker und Kupplungsdosen entsprechenden Schutzgrad gegen das Berühren von gefährlichen Teilen, gegen das Eindringen von festen Körpern sowie gegen schädliches Eindringen von Wasser sicherstellen.

Stecker und Kupplungsdosen werden der ungünstigsten bestimmungsgemäßen Lage geprüft. Im Zweifelsfall sind weitere Prüfungen in anderen Gebrauchslagen erforderlich. Bei Zwischensteckern kann der Hersteller eine Gebrauchslage vorgeben, dann ist in dieser zu prüfen. Dabei darf es zu keiner Beanspruchung der flexiblen Leitung kommen. Sie werden mit flexiblen Leitungen (siehe [Tabelle 19](#)) versehen, die Leiter mit dem größten und kleinsten Nennquerschnitt nach [Tabelle 3](#) aufweisen, entsprechend ihrer Bemessungswerte.

Stecker und Kupplungsdosen mit Schraubstopfbuchsen oder Membranen werden mit Leitungen des Anschlussbereichs nach [12.2.1](#) angeschlossen. Stopfbuchsen werden mit zwei Drittel des während der Prüfung nach [24.6](#) angewandten Drehmoments angezogen.

Schrauben des Gehäuses, die beim Montieren der Stecker und Kupplungsdosen betätigt werden, werden mit zwei Drittel des in [12.2.8](#), [Tabelle 6](#), angegebenen anwendbaren Drehmoments angezogen.

Stecker werden mit einer Kupplungsdose der gleichen Schutzart bei vollständig eingeführtem Stecker geprüft.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Prüfungsanordnung nicht in einem solchen Ausmaß durch Stöße oder ruckartige Bewegungen usw. gestört wird, dass die Prüfergebnisse verfälscht werden.

Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt. Dies gilt nicht für abnehmbare Schnappkragen.

ANMERKUNG Stopfbuchsen werden nicht mit Vergussmasse oder Ähnlichem gefüllt.

Prüfung: nach [16.2.1](#) und [16.2.2](#).

16.2.1 Schutz gegen das Berühren von gefährlichen Teilen und gegen das Eindringen von festen Körpern

16.2.1.1 Schutz gegen das Berühren von gefährlichen Teilen

Die entsprechende Prüfung nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) wird durchgeführt (siehe auch [Abschnitt 10](#)).

16.2.1.2 Schutz gegen das Eindringen von festen Körpern

Stecker und Kupplungsdosen sind gemäß der Anforderung an Kategorie-2-Geräte der DIN EN 60529 (VDE 0470-1) zu prüfen. Bei der Prüfung von Steckern und Kupplungsdosen mit dem Schutzgrad IP5X darf Staub nicht in solchem Maß eindringen, dass die Sicherheit beeinträchtigt wird.

Die Prüfung wird mit geschlossenem Deckel durchgeführt.

16.2.2 Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser

Prüfung: durch die entsprechenden Prüfungen nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1).

Kupplungsdosen werden mit Steckern der gleichen Schutzart oder Dichtlehre nach DIN 49440-4 und ohne eingeführten Stecker mit geschlossenem Deckel, falls vorhanden, geprüft.

Innerhalb von 5 min nach der in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfung müssen die Prüflinge eine Hochspannungsprüfung nach 17.2 bestehen, wobei der Prüfling nicht bewegt werden darf.

Es darf kein Wasser zwischen Leitungsmantel und Adern eindringen.

Bei unterschiedlichen Ergebnissen der beiden Verfahren gilt das Ergebnis mit dem Schwenkrohr.

16.3 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

Stecker und Kupplungsdosen müssen gegen Feuchtigkeit, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftritt, beständig sein.

Prüfung: durch die in diesem Abschnitt beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung, der die Messung des Isolationswiderstandes und die im Abschnitt 17 festgelegte Hochspannungsprüfung innerhalb von 5 min folgen.

Einlassöffnungen, falls vorhanden, bleiben offen; falls Ausbrechöffnungen vorgesehen sind, wird eine von diesen geöffnet.

Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt und der Feuchtigkeitsprüfung zusammen mit den Hauptteilen unterzogen. Selbstschließende und nicht selbst-schließende Deckel sind während dieser Behandlung geöffnet.

Die Feuchtigkeitsbehandlung wird in einem Klimaschrank vorgenommen, der Luft mit einer relativen Luftfeuchte, die zwischen 91 % und 95 % gehalten wird, enthält.

Die Lufttemperatur wird dort, wo die Prüflinge untergebracht sind, innerhalb $\begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$ K irgendeines passenden Wertes t zwischen 20 °C und 30 °C gehalten.

Bevor die Prüflinge in den Klimaschrank gebracht werden, werden sie auf eine Temperatur zwischen t und t_{-0}^{+4} °C gebracht.

Die Prüflinge werden in dem Raum belassen:

- 48 h $\begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h (2 Tage) bei Stecker und Kupplungsdosen mit IPX0;*
- 168 h $\begin{smallmatrix} +4 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h (7 Tage) bei Stecker und Kupplungsdosen mit IP-Code höher als IPX0.*

ANMERKUNG In den meisten Fällen können die Prüflinge auf die festgelegte Temperatur gebracht werden, indem man sie mindestens 4 h vor der Feuchtigkeitsbehandlung auf dieser Temperatur hält.

Nach dieser Behandlung dürfen die Prüflinge keine Schäden im Sinne dieser Norm aufweisen.

16.4 Alterungsbeständigkeit mit mechanischer Belastung

Kontaktbuchsen müssen ausreichende Federungseigenschaften unter mechanischer Belastung im bestimmungsgemäßen Gebrauch besitzen.

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

Prüfung: Kupplungsdosen, 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.

Die Prüfung ist an drei neuen Prüflingen durchzuführen.

In die Polkontakte wird jeweils ein Steckerstift mit Normabmessungen $4,8 \begin{smallmatrix} +0,06 \\ -0,06 \end{smallmatrix}$ mm eingesteckt.

Die Temperatur im Wärmeschrank beträgt $70 \text{ °C} \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C.

Die Prüflinge verbleiben $168 \text{ h} \begin{smallmatrix} +4 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h (7 Tage) im Wärmeschrank.

Die Verwendung eines elektrisch beheizten Wärmeschrankes wird empfohlen.

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

Nach der Behandlung werden die Prüflinge aus dem Wärmeschrank genommen und bei Umgebungstemperatur von $+20 \text{ °C} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ °C und bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 55 % mindestens $96 \text{ h} \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h (4 Tage) gelagert.

Danach werden die Steckerstifte entfernt. Nach $12 \text{ h} \begin{smallmatrix} +0 \\ -6 \end{smallmatrix}$ h wird die Prüfung nach 22.2 durchgeführt.

17 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit von Steckern- und Kupplungsdosen müssen ausreichend sein.

Die Kontrolle erfolgt durch die folgenden Prüfungen, die innerhalb von 5 min nach den Prüfungen nach 16.3 im Klimaschrank durchgeführt werden oder in dem Raum, in dem die Prüflinge auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht wurden, und zwar nach Wiederanbringen derjenigen Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs entfernt werden können und die für die Prüfung entfernt wurden.

Bei Steckern und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion muss die Zusatzfunktion für die Prüfung nach 17.1.1 b und 17.2 (für die Prüfbedingung nach 17.1.1b)) abgeklemmt werden, wenn sie durch die Prüfung des Steckers oder der Kupplungsdose beeinflusst oder zerstört oder das Ergebnis beeinflussen würde.

17.1 *Der Isolationswiderstand wird mit Gleichspannung von $500 \text{ V} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ % gemessen, und zwar $1 \text{ min} \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s nach Anlegen der Spannung.*

Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner als $5 \text{ M}\Omega$ sein.

17.1.1 *Bei Kupplungsdosen wird der Isolationswiderstand nacheinander gemessen:*

- zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper, und zwar mit eingeführtem Stecker;*
- nacheinander zwischen jedem Pol und allen anderen, wobei diese an den Körper angeschlossen sind und ein Stecker eingeführt ist;*
- zwischen einem Metallgehäuse und einer Metallfolie, die mit der Innenfläche ihrer gegebenenfalls vorhandenen Isolierauskleidung in Kontakt ist;*

ANMERKUNG 1 Diese Prüfung wird nur durchgeführt, wenn eine Isolierauskleidung zur Isolierung notwendig ist.

- d) *zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung, einschließlich Klemmschrauben, und der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt, falls vorhanden, von Kupplungsdosen;*
- e) *zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung von Kupplungsdosen und einem Metallbolzen, der den maximalen Durchmesser der flexiblen Leitung hat, und der an deren Stelle eingeführt ist (siehe [Tabelle 19](#)).*

Der Ausdruck „Körper“, der in a) und b) verwendet wird, schließt berührbare Metallteile, Metallfolie in Kontakt mit der Außenseite von berührbaren äußeren Teilen aus Isolierstoff, Befestigungsschrauben von Sockeln oder Kappen, äußere Schrauben für den Zusammenbau, Schutzleiterklemmen oder Schutzkontakte ein.

ANMERKUNG 2 Die Messungen c), d) und e) werden nicht an nichtwiederanschließbaren Kupplungsdosen durchgeführt.

ANMERKUNG 3 Während die Metallfolie um die Außenfläche gewickelt oder in Berührung mit der Innenfläche von Teilen aus Isolierstoff gebracht wird, wird sie gegen Löcher oder Vertiefungen ohne nennenswerten Kraftaufwand gedrückt, und zwar mit Hilfe eines geraden ungegliederten Prüffingers, nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 7 (Prüfsonde 11).

17.1.2 Bei Steckern wird der Isolationswiderstand nacheinander gemessen:

- a) *zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper;*
- b) *nacheinander zwischen jedem Pol und allen anderen, wobei diese mit dem Körper verbunden sind;*
- c) *zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung, einschließlich Klemmschrauben, und der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt, falls vorhanden;*
- d) *zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung und einem Metallbolzen, der den maximalen Durchmesser der flexiblen Leitung hat und an deren Stelle eingeführt ist (siehe [Tabelle 19](#)).*

Der Ausdruck „Körper“, der in a) und b) verwendet wird, schließt berührbare Metallteile, äußere Schrauben zum Zusammenbau, Schutzleiterklemmen, Schutzkontakte und Metallfolien im Kontakt mit der Außenfläche von berührbaren äußeren Teilen aus Isolierstoff, mit Ausnahme der Eingriffsfläche, ein.

ANMERKUNG 1 Die Messungen c) und d) werden nicht an nichtwiederanschließbaren Steckern durchgeführt.

ANMERKUNG 2 Während die Metallfolie um die Außenfläche gewickelt oder in Berührung mit der Innenfläche von Teilen aus Isolierstoff gebracht wird, wird sie gegen Löcher oder Vertiefungen ohne nennenswerten Kraftaufwand gedrückt, und zwar mit Hilfe eines geraden ungegliederten Prüffingers, nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 7 (Prüfsonde 11).

17.2 *Eine im Wesentlichen sinusförmige Spannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz wird $1 \text{ min }^{+5}_{-0} \text{ s}$ zwischen den nach [17.1](#) angegebenen Teilen angelegt.*

Folgende Prüfspannung muss angelegt werden:

- *2 000 V bei Steckern- und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung von mehr als 130 V.*
- *4 000 V für die Prüfung zwischen aktiven Teilen und berührbaren und nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Oberflächen.*

Zunächst wird nicht mehr als die Hälfte der vorgeschriebenen Spannung angelegt. Dann wird sie rasch auf den vollen Wert erhöht.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten.

ANMERKUNG 1 Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator muss so beschaffen sein, dass der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, wenn die Ausgangsklemmen kurzgeschlossen sind, nachdem die Ausgangsspannung auf die zugehörige Prüfspannung eingestellt worden ist.

ANMERKUNG 2 Das Überstromrelais darf nicht auslösen, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 100 mA ist.

ANMERKUNG 3 Es ist dafür zu sorgen, dass der Effektivwert der angelegten Prüfspannung innerhalb $\begin{smallmatrix} +3 \\ -3 \end{smallmatrix}$ % gemessen wird.

ANMERKUNG 4 Glimmentladungen ohne Absinken der Spannung werden vernachlässigt.

18 Wirkungsweise der Schutzkontakte

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

18.1 Schutzleiter-Kontakte müssen angemessenen Kontaktdruck herstellen und dürfen sich im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht unzulässig verschlechtern.

Der Kontaktdruck der seitlichen Schutzkontakte von Kupplungsdosen nach der Normenreihe DIN 49440 und nach DIN 49442 wird mit einer Vorrichtung geprüft. Ein Beispiel einer Vorrichtung ist in Bild 14 dargestellt und wie folgt beschrieben:

Sie enthält zwei drehbare Hebel L, deren untere Enden gegen die Schutzkontakte drücken. An den oberen Enden befinden sich die Haken H, mittels deren eine Kraft ausgeübt werden kann. An diesen Enden sind die Marken a und b derart angebracht, dass sie mit den Marken an dem festen Teil in einer Linie liegen, wenn die Entfernung zwischen den Spitzen F der Hebel und der Mittellinie des Prüfgerätes 16 mm $\begin{smallmatrix} +0,1 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$ mm beträgt.

Das Prüfgerät wird in die Vertiefung der Kupplungsdose eingeführt und durch Anziehen der Feststellschraube C gehalten, die die drei Stifte B gegen die Seiten der Vertiefung presst; diese Stifte sind in gleichen Abständen über den Umfang des Prüfgerätes verteilt. Kommen die Spitzen F der Hebel nicht gegen die Stellen der Schutzkontakte zum Anliegen, die mit den Schutzkontakten eines normalen Steckers Kontakt machen, dann wird das Prüfgerät, wie in Bild 14 gezeigt, mittels Abstandsstücken in richtiger Lage gehalten.

Dann wird nacheinander die Kraft festgestellt, die auf jeden Haken ausgeübt werden muss, um die beiden Marken zur Deckung zu bringen. Die Prüfung wird wiederholt, nachdem das Prüfgerät in der Vertiefung um 180° gedreht wurde.

Der Mittelwert der Kräfte, die erforderlich waren, jeden einzelnen Kontakt in die angegebene Stellung zu bringen, muss mindestens 5 N betragen.

Andere Kupplungsdosen ohne seitliche Schutzkontakte werden nach den Abschnitten 19 und 21 geprüft.

18.2 Stecker müssen so gebaut sein, dass sich die Kontaktkraft der seitlichen Schutzkontakte im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht unzulässig verschlechtert.

Prüfung: durch Besichtigen und die folgende Prüfung.

Sowohl der Prüfling als auch die Prüfeinrichtung haben die vorgeschriebene Temperatur erreicht, bevor die Prüfung durchgeführt wird.

Die seitlichen Schutzkontakte mit Ausnahme von nichtwiederanschließbaren vollständig umspritzten Ausführungen werden mit einer Vorrichtung nach Bild 15 bei einer Umgebungstemperatur von 35 °C $\begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C mit einer Kraft von 50 N 168 h lang beaufschlagt. Der Angriffspunkt der Vorrichtung muss sich dort befinden, wo die Kontaktierung der seitlichen Schutzkontakte bei voll eingestecktem Stecker stattfindet.

Der Schutzkontakt wird 30 s nach dem Zurücknehmen der Kraft gemessen. Die gesamte Änderung der seitlichen Schutzkontakte darf nicht mehr als 1 mm von dem nach Abschnitt 9 festgestellten Istmaß abweichen.

19 Temperaturerhöhung

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker und Kupplungsdosen müssen so gebaut sein, dass sie der folgenden Prüfung der Temperaturerhöhung genügen. Die angegebenen maximal zulässigen Temperaturerhöhungswerte dürfen während der gesamten Prüfdauer nicht überschritten werden.

Stecker und Kupplungsdosen mit Crimpverbindungen müssen zusätzlich die Anforderungen von [19.6](#) erfüllen.

Die Prüfung muss an einem Ort ohne Luftzug durchgeführt werden.

Bei Steckern- und Kupplungsdosen mit drei oder mehr Polen muss der Prüfstrom durch die Phasenkontakte, wo dies möglich ist, fließen. Zusätzlich müssen weitere Prüfungen durchgeführt werden, bei denen der Strom durch den Neutralleiter-Kontakt, falls vorhanden, und den benachbarten Phasenkontakt fließt. Zusätzlich zu den vorgenannten Prüfungen ist bei [19.2.1](#), [19.2.2.2](#), [19.3.1](#) und [19.3.2.2](#) die Prüfung Schutzleiter-Kontakt zu nächstgelegenen Phasenkontakt durchzuführen. Zum Zweck dieser Prüfung werden Schutzleiter-Kontakte, unabhängig von ihrer Anzahl, als ein Pol betrachtet.

Die Temperatur wird mit Thermoelementen ermittelt, die so ausgewählt und angebracht sind, dass sie vernachlässigbaren Einfluss auf die zu messende Temperatur haben.

Die Temperaturerhöhung an berührbaren Metallteilen darf 40 K und an berührbaren nichtmetallenen Gehäuseteilen 60 K nicht überschreiten.

ANMERKUNG Für die Prüfung nach [25.3](#) wird auch die Temperaturerhöhung von äußeren Teilen aus Isolierstoff ermittelt, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile oder Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten, selbst wenn sie in Kontakt mit ihnen sind.

Für die Zuordnung von Nennquerschnitten von Kupferleitern für die nachfolgenden Prüfungen gilt [Tabelle 16](#).

Tabelle 16 – Nennquerschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung

Bemessungsstrom der Stecker und Kupplungsdosen A	Nennquerschnitt mm ²
	Flexible Leiter bei Steckern und Kupplungsdosen
16	1,5
25	4

Die Schrauben oder Muttern der Klemmen werden mit zwei Drittel des in 12.2.8 festgelegten Drehmoments angezogen.

Um eine übliche Kühlung der Klemmen sicherzustellen, müssen die angeschlossenen Leiter eine Länge von mindestens 1 m haben.

19.1 Bleibt frei

19.2 Kupplungsdosen

Kupplungsdosen mit Leitungen werden geprüft wie angeliefert.

Wiederanschließbare Kupplungsdosen ohne Leitung werden mit PVC-isolierten Leitern ausgestattet, die einen Nennquerschnitt wie in Tabelle 16 aufgeführt haben.

Kupplungsdosen werden mit einem Prüfstecker nach den Bildern 16a, 16b, 16c oder 16d geprüft.

ANMERKUNG Sonderbedingungen für Steckdosen mit Zusatzfunktion sind bei den Bildern 16 vermerkt.

Nicht wiederanschließbare Stecker von Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen werden mit dem Prüfstrom nach Tabelle 22 für nicht wiederanschließbare Kupplungsdosen bzw. wiederanschließbare Kupplungsdosen geprüft.

Im Falle von Mehrfachkupplungsdosen wird die Prüfung nur an einer Kupplungsdose von jedem Typ und jedem Bemessungsstrom durchgeführt. Der Prüfstecker wird in die Kupplungsdose eingesteckt, die die größte Temperaturerhöhung erwarten lässt. Im Zweifelsfall ist die Prüfung mit Prüfstecker in einer weiteren Kupplungsdose zu wiederholen

19.2.1 Kupplungsdosen ohne Zusatzfunktion

Kupplungsdosen mit Crimpverbindungen werden mit einem Wechselstrom oder Gleichstrom nach Tabelle 22 so lange belastet, bis sich ein Dauerwert einstellt, oder für 4 h, je nachdem, welche Prüfzeit kleiner ist. In der Praxis ist der Dauerwert erreicht, wenn die Änderung des Temperaturanstiegs nicht mehr als 1 K/h beträgt.

Alle anderen Kupplungsdosen werden 1 h ^{+5}_{-0} min mit einem Gleich- oder Wechselstrom nach Tabelle 22 belastet.

Die Temperaturerhöhungen an den Kontaktbuchsen sowie Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 45 K nicht überschreiten.

19.2.2 Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion

Kupplungsdosen werden wie folgt geprüft:

Die Kupplungsdosen werden mit Bemessungsstrom und im Überlastbetrieb geprüft.

Kupplungsdosen mit Kombinationen von mehreren Zusatzfunktionen werden im ungünstigsten Anwendungsfall geprüft.

ANMERKUNG Der Beharrungszustand ist erreicht, wenn sich die Temperatur um nicht mehr als 1 K/h ändert.

19.2.2.1 Prüfung mit Bemessungsstrom

Die Kupplungsdosen werden mit Bemessungsstrom des entsprechenden Steckvorrichtungssystems und die Zusatzfunktion mit der angegebenen Nennlast bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen an den Komponenten der Zusatzfunktionen dürfen 45 K nicht überschreiten, es sei denn, die entsprechende VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – der Komponente der Zusatzfunktion gibt andere Werte vor. Die Temperaturerhöhungen an den Kontaktbuchsen sowie Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 45 K nicht überschreiten.

ANMERKUNG Äußere Leiter sind Netzanschlussleitungen, die an der ersten Klemmstelle enden. ^

Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte [Abschnitt 17](#).

19.2.2.2 Prüfung bei Überlastbetrieb

Die Kupplungsdosen werden mit einem Strom nach [Tabelle 22](#) bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet. Bei dieser Prüfung ist die Komponente der Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt oder abgeklemmt). Ausgenommen sind Komponenten für die Schutzeinrichtung der Kupplungsdose nach [6.1](#). Ein Auslösen des Überstromschutzes während der Prüfung ist zulässig.

In keinem Fall dürfen die Temperaturerhöhungen an den Kontaktbuchsen sowie Anschlussstellen für äußere Leiter 45 K überschreiten.

19.2.2.2.1 Überlastprüfung von Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach [3.31.1](#)

19.2.2.2.1.1 Überlastprüfung von Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach [3.31.1](#) mit Überlastschutz

Die Steckdose mit Zusatzkomponente wird mit dem maximal möglichen Strom belastet, bei dem die integrierte Schutzeinrichtung gerade noch nicht auslöst. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte [Abschnitt 101](#).

19.2.2.2.1.2 Überlastprüfung von Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion nach [3.31.1](#) ohne Überlastschutz

Die Kupplungsdose mit Zusatzfunktion wird mit dem Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) belastet. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder

entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.2.2.2.2 Überlastprüfung von Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion in Parallelschaltung nach 3.31.2

19.2.2.2.2.1 Überlastprüfung von Kupplungsdosen nach 3.31.2 mit Überlastschutz

ANMERKUNG 1 Der hier angesprochene Überlastschutz bezieht sich auf den Schutz der Zusatzfunktion in Parallelschaltung.

Die Kupplungsdose mit Zusatzfunktion wird mit dem Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) belastet. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Komponente der Zusatzfunktion wird in dem Betriebszustand betrieben, der zur maximalen Temperaturerhöhung der Komponente führt.

ANMERKUNG 2 Der Gesamtstrom über den Prüfling entspricht dem Wert nach [Tabelle 22](#). Der Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) teilt sich auf in den Strom durch die Kupplungsdose und den Strom durch die Komponente der Zusatzfunktion.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.2.2.2.2.2 Überlastprüfung von Kupplungsdosen nach 3.31.2 ohne Überlastschutz

Die Kupplungsdose mit Zusatzfunktion wird mit dem Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) belastet. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Komponente der Zusatzfunktion wird in dem Betriebszustand betrieben, der zur maximalen Temperaturerhöhung der Komponente führt.

ANMERKUNG Der Gesamtstrom über den Prüfling entspricht dem Wert nach [Tabelle 22](#). Der Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) teilt sich auf in den Strom durch die Steckdose und den Strom durch die Komponente der Zusatzfunktion.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen sowie Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 55 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.2.2.2.3 Überlastprüfung von Kupplungsdosen mit Gerätesicherung nach 3.31.3 (Gerätesicherung nach DIN EN 60127-2 (VDE 0820-2))

Die Kupplungsdose wird mit dem 2-fachen Sicherheits-Bemessungsstrom bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h } \begin{smallmatrix} +20 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Sicherung wird durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten.

19.3 Stecker

Stecker mit Leitungen werden geprüft wie angeliefert.

Wiederanschließbare Stecker ohne Leitung werden mit PVC-isolierten Leitern ausgestattet, die einen Nennquerschnitt wie in [Tabelle 16](#) aufgeführt haben.

Stecker werden wie folgt geprüft:

Eine geeignete Prüfvorrichtung wird an jedem aktiven Stift bzw. Schutzkontakt des Steckers zusammen mit einem Thermoelement im unteren Teil befestigt.

ANMERKUNG Als geeignete Prüfvorrichtung kann auch eine handelsübliche Steckdose nach DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) oder eine Klemmvorrichtung nach den [Bildern 49a](#) oder [49b](#) eingesetzt werden.

19.3.1 Stecker ohne Zusatzfunktion

Stecker mit Crimpverbindungen werden mit einem Wechselstrom oder Gleichstrom nach [Tabelle 22](#) so lange belastet, bis sich ein Beharrungszustand einstellt, oder für $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem welche Prüfzeit kleiner ist. In der Praxis ist der Beharrungszustand erreicht, wenn die Änderung des Temperaturanstiegs nicht mehr als 1 K/h beträgt.

Alle anderen Stecker werden $1\text{ h }^{+5}_{-0}\text{ min}$ mit einem Gleich- oder Wechselstrom nach [Tabelle 22](#) belastet.

Die Temperaturerhöhung der Klemmen und inneren Verbindungen darf 45 K nicht überschreiten.

19.3.2 Stecker mit Zusatzfunktion

Stecker werden wie folgt geprüft:

Die Stecker werden mit Bemessungsstrom und im Überlastbetrieb geprüft.

Stecker mit Kombinationen von mehreren Zusatzfunktionen werden im ungünstigsten Anwendungsfall geprüft.

19.3.2.1 Prüfung mit Bemessungsstrom

Die Stecker werden mit Bemessungsstrom des entsprechenden Steckvorrichtungssystems und die Zusatzfunktion mit der angegebenen Nennlast bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen an den Komponenten der Zusatzfunktionen dürfen 45 K nicht überschreiten, es sei denn die entsprechende VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – der Komponente der Zusatzfunktion gibt andere Werte vor. Die Temperaturerhöhungen an den Kontaktstiften sowie Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 45 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Abschnitt 17.

19.3.2.2 Prüfung bei Überlastbetrieb

Die Stecker werden mit einem Strom nach [Tabelle 22](#) bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet. Bei dieser Prüfung ist die Komponente der Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt oder abgeklemmt). Ausgenommen sind Komponenten für die Schutzeinrichtung des Steckers nach [6.1](#). Ein Auslösen des Überstromschutzes während der Prüfung ist zulässig.

In keinem Fall dürfen die Temperaturerhöhungen an den Kontaktstiften sowie Anschlussstellen für äußere Leiter 45 K überschreiten.

19.3.2.2.1 Überlastprüfung von Steckern mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach [3.31.1](#)

19.3.2.2.1.1 Überlastprüfung von Steckern mit Zusatzfunktion in Reihenschaltung nach [3.31.1](#) mit Überlastschutz

Der Stecker mit Zusatzkomponente wird mit dem maximal möglichen Strom belastet, bei dem die integrierte Schutzeinrichtung gerade noch nicht auslöst. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.3.2.2.1.2 Überlastprüfung von Steckern mit Zusatzfunktion nach [3.31.1](#) ohne Überlastschutz

Der Stecker mit Zusatzfunktion wird mit dem Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) belastet. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.3.2.2.2 Überlastprüfung von Steckern mit Zusatzfunktion in Parallelschaltung nach [3.31.2](#)

19.3.2.2.2.1 Überlastprüfung von Steckern nach [3.31.2](#) mit Überlastschutz

ANMERKUNG 1 Der hier angesprochene Überlastschutz bezieht sich auf den Schutz der Zusatzfunktion in Parallelschaltung.

Die Steckdose mit Zusatzkomponente wird mit dem maximal möglichen Strom belastet, bei dem die integrierte Schutzeinrichtung gerade noch nicht auslöst. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Komponente der Zusatzfunktion wird in dem Betriebszustand betrieben, der zur maximalen Temperaturerhöhung der Komponente führt.

ANMERKUNG 2 Der Gesamtstrom über den Prüfling entspricht dem Wert nach [Tabelle 22](#). Der Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) teilt sich auf in den Strom durch den Stecker und den Strom durch die Komponente der Zusatzfunktion.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1:2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.3.2.2.2 Überlastprüfung von Steckern nach 3.31.2 ohne Überlastschutz

Der Stecker mit Zusatzfunktion wird mit dem Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) belastet. Die Prüfung wird bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Komponente der Zusatzfunktion wird in dem Betriebszustand betrieben, der zur maximalen Temperaturerhöhung der Komponente führt.

ANMERKUNG Der Gesamtstrom über den Prüfling entspricht dem Wert nach [Tabelle 22](#). Der Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) teilt sich auf in den Strom durch den Stecker und den Strom durch die Komponente der Zusatzfunktion.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten. Für alle anderen Temperaturerhöhungswerte gelten die Werte aus DIN EN 60669-2-1 (VDE 0632-2-1):2010-03, Tabelle 102, Spalte Abschnitt 101.

19.3.2.2.3 Überlastprüfung von Steckern mit Gerätesicherung nach 3.31.3 (Gerätesicherung nach DIN EN 60127-2 (VDE 0820-2))

Der Stecker wird mit dem 2-fachen Sicherungs-Bemessungsstrom bis zum Beharrungszustand der Temperaturerhöhung oder $4\text{ h }^{+20}_{-0}\text{ min}$, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist, belastet.

Die Sicherung wird durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt.

Die Temperaturerhöhungen der Klemm- und Verbindungsstellen der Zusatzfunktion dürfen die Werte der entsprechenden VDE-Bestimmung – sofern vorhanden – oder EN-Norm – sofern vorhanden – oder entsprechenden IEC-Norm – nicht überschreiten. Falls die Norm der Zusatzkomponente keine Werte vorgibt, gilt als maximale Temperaturerhöhung 70 K. Die Temperaturerhöhungen an Kontaktbuchsen dürfen 55 K nicht überschreiten. Die Temperaturerhöhungen an den Anschlussstellen für äußere Leiter dürfen 70 K nicht überschreiten.

19.4 Zwischenstecker

Das Steckdosenteil wird mit einem Prüfstecker nach [Bildern 16a, 16b, 16c](#) oder [16d](#) geprüft.

Das Steckerteil wird wie folgt geprüft:

Eine geeignete Prüfvorrichtung wird an jedem aktiven Stift bzw. Schutzkontakt des Steckers zusammen mit einem Thermoelement im unteren Teil befestigt.

ANMERKUNG Als geeignete Prüfvorrichtung kann auch eine handelsübliche Steckdose DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) oder eine Klemmvorrichtung nach [Bildern 49a](#) oder [49b](#) eingesetzt werden.

19.4.1 Zwischenstecker ohne zwischengeschaltete Zusatzfunktion (Adapter nach DIN 49437)

Die Zwischenstecker werden $1\text{ h } \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min mit einem Gleich- oder Wechselstrom nach [Tabelle 22](#) belastet.

Die Temperaturerhöhung der Klemmen und inneren Verbindungen darf 45 K nicht überschreiten.

19.4.2 Zwischenstecker mit Zusatzfunktion

Zwischenstecker mit Zusatzfunktion werden geprüft wie in [19.2](#) und [19.3](#) beschrieben.

Zwischenstecker mit Leitungen werden geprüft wie angeliefert.

Wiederanschließbare Zwischenstecker ohne Leitung werden mit PVC-isolierten Leitern ausgestattet, die einen Nennquerschnitt wie in [Tabelle 16](#) aufgeführt haben.

19.5 Steckergeräte

Steckergeräte sind entsprechend der betreffenden Produktnorm zu prüfen. Für die Prüfung des angebauten Steckers: siehe [14.23](#).

19.6 Temperaturzyklenprüfung für Stecker und Kupplungsdosen mit Crimpverbindungen

Crimpverbindungen für die Polanschlussklemmen (L und N) müssen den mechanischen, elektrischen und thermischen Belastungen der Zyklenprüfung ohne schädigende Auswirkungen auf die Crimpverbindung standhalten.

ANMERKUNG 1 Crimpverbindungen, die z. B. für Kontrollleuchten benötigt werden, sind von dieser Anforderung ausgenommen.

Prüfung:

Bei Kupplungsdosen müssen die Prüfungen nur für Crimpverbindungen zum Anschluss äußerer mehradriger Kabel/Leitungen und innerer Crimpverbindungen mit mehradrigen Kabel/Leitungen durchgeführt werden.

Die Prüfungen werden an sechs Crimpverbindungen von jeder unterschiedlichen Crimp-Konstruktion an mindestens drei Prüfmustern durchgeführt. Die Prüfmuster dürfen nicht umspritzt und zusammengebaut mit Kappe oder Gehäuse sein.

Steckvorrichtungen müssen in einer zugfreien Umgebung geprüft werden.

Die Steckerstifte des Steckers müssen in die Klemmvorrichtung mit den Maßen nach Bild 49 eingeführt werden, zusammen mit flexiblen Leitern mit einem Querschnitt von $2,5\text{ mm}^2$ für Bemessungsströme bis einschließlich 16 A und mit flexiblen Leitern mit einem Querschnitt von 6 mm^2 für Bemessungsströme über 16 A. Die Leiter müssen eine Länge von mindestens 1 m besitzen, um an die Stromquelle angeschlossen werden zu können.

Die Schraube der Klemmvorrichtung ist etwa in der Mitte des blanken Teils des Stiftes anzubringen und mit einem Drehmoment von $0,8\text{ Nm } \begin{smallmatrix} +0,08 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$ Nm anzuziehen.

Der Stecker ist auf einer senkrechten Holzplatte von mindestens 20 mm Dicke derart zu befestigen, dass die Stifte des Steckers in einer horizontalen Position gehalten werden. Der Abstand zwischen den Prüflingen, die gleichzeitig geprüft werden, muss mindestens 150 mm betragen, um eine Beeinflussung der Testergebnisse zu vermeiden.

Crimpverbindungen von Kupplungsdosen werden ohne Gehäuse geprüft, wobei das Kabel eine Mindestlänge von 1 m besitzt, oder wie vom Hersteller bereitgestellt. Der Temperaturanstieg wird an den Leitern so nahe wie möglich an der Crimphülse gemessen, aber nicht mehr als 10 mm vom Eingang der Crimphülse entfernt.

An die Kontaktbuchse der Kupplungsdose wird ein flexibler Leiter mit einem Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ für Nennströme bis einschließlich 16 A und mit einem Querschnitt von 6 mm^2 für Nennströme über 16 A angeschlossen. Der Leiteranschluss an die Kontaktbuchse darf keinen Einfluss auf das Testergebnis haben und kann zum Beispiel durch Ultraschallschweißen oder eine Klemmvorrichtung ausgeführt werden.

Die Länge des an die Stromquelle angeschlossenen Leiters muss mindestens 1 m betragen.

Es ist darauf zu achten, dass die gecrimpte Verbindung nicht durch das Anbringen der Thermoelemente an die Leiter und das Anbringen der flexiblen Leiter an die Buchsenkontakte beeinflusst wird.

Gesamtzyklus besteht aus einem Stromflusszyklus von $45 \text{ min } {}^{+1}_{-0} \text{ min}$) mit einem Wechsel- oder Gleichstrom durch jede Crimpverbindung und einem anschließenden stromlosen Zyklus von $15 \text{ min } {}^{+0}_{-1} \text{ min}$) (kein Stromfluss durch den Schutzleiter).

Falls erforderlich, können für diese Prüfung speziell vorbereitete Proben vom Hersteller bereitgestellt werden.

Der Prüfstrom muss der angeschlossenen Kabelquerschnittsfläche entsprechen und ist [Tabelle 17](#) zu entnehmen.

Die Anzahl der Gesamtzyklen beträgt 250 oder 500, abhängig von den Messergebnissen.

Der Temperaturanstieg an den Klemmeinheiten des Steckers oder der Temperaturanstieg am Leiter der Kupplungsdose wird für jeden Gesamtzyklus innerhalb der letzten 5 min der Stromflusszeit gemessen.

Die Prüfungen sind bestanden, wenn:

- a) Die Temperaturerhöhung an jeder Crimpverbindung 45 K nicht überschreitet,
und
- b) der Durchschnittswert der Temperaturmessung von sechs Crimpverbindungen, ermittelt beim 250sten Gesamtzyklus und, wenn die Prüfung verlängert wird, beim 500sten Gesamtzyklus 35 K nicht überschreitet,
und
- c) die Ermittlung der Trendlinie erfolgt, indem von allen Messergebnissen der sechs Crimpverbindungen eine lineare Trendlinie, basierend auf den Messwerten vom 50sten Stromzyklus bis zum 250sten Stromzyklus ermittelt wird. Der ermittelte Wert der Trendlinie beim 250igsten Gesamtzyklus darf den ermittelten Wert der Trendlinie beim 50sten Gesamtzyklus um mehr als 5 K nicht überschreitet.

Wenn c) nicht erfüllt ist, ist die Prüfung auf 500 Gesamtzyklen mit folgenden zusätzlichen Kriterien auszudehnen:

Eine lineare Trendlinie von allen Messergebnissen der sechs Crimpverbindungen vom 250sten Gesamtzyklus bis zum 500sten Gesamtzyklus ist zu ermitteln. Der ermittelte Wert der Trendlinie beim 500sten Gesamtzyklus darf den ermittelten Wert der Trendlinie beim 250sten Gesamtzyklus um nicht mehr als 10 K überschreiten.

Die Trendlinie wird wie folgt berechnet:

Steigung
$$\alpha = \frac{n \sum (xy) - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Offset
$$\beta = \frac{\sum y - \alpha \sum x}{n}$$

Formel für die Trendlinie
$$y = \alpha x + \beta$$

Dabei ist/sind

- n die Anzahl der Messpunkte;
 x und y die Abkürzungen für x_i und y_i mit i von 1 bis n ;
 Σ die Summe von $i = 1$ bis $i = n$ für alle x_i und y_i .

ANMERKUNG Ein Beispiel für eine Trendlinienberechnung ist in [Bild 50](#) dargestellt.

Tabelle 17 – Prüfströme für Zyklusprüfungen an Stecker und Kupplungsdosen

Leitungs- querschnitt	Nennstrom von Stecker und Kupplungsdose					
				16 A	25 A	32 A
0,75 mm ²				10 A	–	–
1 mm ²				16 A	–	–
1,5 mm ²				20 A	–	–
2,5 mm ² (Basis $1,6 \times I_N$)				26 A	26 A ^a	26 A ^a
4 mm ²	–	–	–	–	36 A ^a	36 A ^a
6 mm ²	–	–	–	–	40 A ^a	46 A ^a

^a Der Strom ist begrenzt, damit der Temperaturanstieg an der Leitung nicht mehr als 30 K beträgt.

19.7 Bleibt frei

19.8 Steckzyklenprüfung an Kupplungsdosen

Kupplungsdosen müssen so gebaut sein, dass sie den thermischen und mechanischen Anforderungen im Lastbetrieb genügen.

Prüfung:

Drei zusätzliche Prüflinge werden für die Prüfung benötigt.

Kupplungsdosen werden nach 19.2 angeschlossen. Messelemente, die zur Temperaturermittlung dienen, werden so nah wie möglich an den Anschlussklemmen und den Kontaktbuchsen positioniert, ohne dass sie einen nennenswerten Einfluss auf das Messergebnis nehmen können.

Die Prüfung erfolgt mit einem Stecker nach den Bildern 16a, 16b, 16c oder 16d.

ANMERKUNG Die Steckerstifte werden vor der Prüfung mit einem in Benzin 95+% n-Hexan (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) getauchten Lappen gereinigt. 95+% n-Hexan (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) ist bei zahlreichen chemischen Herstellern als ein Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC)-Lösungsmittel erhältlich.

Die Prüfung besteht aus 248 Zyklen, wobei jeder Zyklus aus $2\text{ h } \frac{+4}{-4}$ min Stromfluss und $1\text{ h } \frac{+2}{-2}$ min Pause besteht (1 Zyklus = 3 h).

Der Stromfluss erfolgt zwischen den Polkontakten.

Nach mindestens acht aber höchstens 32 Zyklen wird der Stecker innerhalb von 5 min nach Beendigung des Stromflusses gezogen und sofort wieder eingesteckt. Der Stecker muss innerhalb der 248 Zyklen mindestens 21 Mal gesteckt und gezogen werden.

Vor dem letzten Zyklus muss der Stecker gesteckt werden.

Die Prüfung erfolgt mit einer geeigneten Gleich- oder Wechselstromquelle bei Bemessungsstrom (max. $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ % Abweichung). Die Temperatur muss innerhalb der letzten 5 min jedes Stromflusses gemessen werden. Die Temperatur wird entweder an den Klemmstellen oder an den Kontaktbuchsen, je nachdem welche Temperatur die höhere ist, aufgenommen.

Dabei darf die Temperaturerhöhung 45 K nicht überschreiten und die Prüflinge dürfen keine Schädigung im Sinne dieser Norm haben.

Falls bei einer Prüfung eine Temperaturerhöhung über 45 K festgestellt wird, gilt die Prüfung trotzdem als bestanden, wenn

1. Die Erhöhung nicht mehr als 55 K beträgt,
und
2. die Erhöhung in dem nachfolgenden Temperaturzyklus wieder unter 45 K liegt.

Im Falle von Mehrfachkupplungsdosen wird die Steckzyklenprüfung nur an einer Kupplungsdose durchgeführt.

Hierfür wird der gleiche Steckplatz benutzt, der bei der Prüfung nach [19.2](#) verwendet wurde.

20 Schaltvermögen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Bei dieser Prüfung ist die Komponente einer gegebenenfalls vorhandenen Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt oder abgeklemmt).

Bei Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion muss die Zusatzfunktion für die Prüfung abgeklemmt werden, wenn sie durch die Prüfung des Stecker- und Kupplungsdosenteils beeinflusst oder zerstört werden würde.

Stecker- und Kupplungsdosen müssen ein angemessenes Schaltvermögen aufweisen.

Der Nachweis erfolgt durch Prüfung von

- *Kupplungsdosen,*
- *Steckern mit nichtmassiven Stiften,*
- *Steckern mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mindestens 50 % Cu besteht,*

mit Hilfe einer geeigneten Prüfvorrichtung.

Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden mit Leitern versehen, wie sie für die Prüfung nach [Abschnitt 19](#) festgelegt sind.

Falls die Shutter versagen, wird die Prüfung von Kupplungsdosen mit Shutter von Hand wiederholt.

ANMERKUNG 1 Die Form der Enden von Isolierüberzügen bei Steckerstiften wird nicht als wichtig für diese Prüfung erachtet, vorausgesetzt, sie entspricht den zugehörigen Normblättern.

Das Material der Messingstifte des Prüfsteckers darf nicht galvanisiert sein und muss CuZn39Pb2, Werkstoffnummer CW612N oder CuZn39Pb3, Werkstoffnummer CW614N entsprechen. Die Mikrozusammensetzung muss homogen sein.

ANMERKUNG 2 Im Hinblick auf zukünftige gesetzliche Anforderungen wird über alternative Materialien beraten.

Die Enden der Steckerstifte besitzen die kugelige Bauform.

Kupplungsdosen werden mit einem Prüfstecker mit Messingstiften geprüft.

Bei Kupplungsdosen nach DIN 49440-1 und DIN 49440-3 muss der Durchmesser der Messingstifte $(4,8^{+0,06}_{-0})$ mm bzw. $(4^{+0,06}_{-0})$ mm und der Abstand der Stifte $(19^{+0,05}_{-0})$ mm betragen.

Alle anderen für die Prüfung relevanten Maße des Prüfsteckers müssen der DIN 49441 entsprechen.

Bei Kupplungsdosen nach DIN 49440-2 und muss wird der Steckdosenteil 2,5 A 250 V mit handelsüblichen Steckern nach DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101) geprüft.

Kupplungsdosen nach DIN 49445 und DIN 49447 werden mit handelsüblichen Steckern geprüft, die den Abmessungen der Normblätter DIN 49446 und DIN 49448 entsprechen.

Es ist darauf zu achten, dass die Stifte des Prüfsteckers vor der Prüfung in gutem Zustand sind.

Stecker werden mit einer Steckdose geprüft, die DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) entspricht. Bei Steckern und Kupplungsdosen beträgt die Hublänge der Prüfvorrichtung 50 mm bis 60 mm.

Der Stecker wird 50-mal (100 Hube) in die Steckdose bzw. Kupplungsdose eingeführt und wieder abgezogen, und zwar mit einer Frequenz von:

- 30 Hube je min bei Kupplungsdosen und Steckern mit nichtmassiven Stiften mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 16 A und einer Bemessungsspannung bis einschließlich 250 V;
- 15 Hube je min bei Kupplungsdosen und Steckern mit nichtmassiven Stiften mit höheren Bemessungswerten.

ANMERKUNG 3 Ein Hub ist ein Einführen oder ein Abziehen des Steckers.

Die Prüfspannung muss das 1,1-fache der Bemessungsspannung und der Prüfstrom das 1,25-fache des Bemessungsstroms sein.

Die Dauer, während der Prüfstrom fließt, vom Einführen des Steckers bis zum anschließenden Abziehen des Steckers ist wie folgt:

- Für Stecker und Kupplungsdosen bis einschließlich 16 A: $(1,5^{+0,5}_{-0})$ s;
- für Stecker und Kupplungsdosen mit mehr als 16 A: $(3^{+0,5}_{-0})$ s.

Stecker und Kupplungsdosen werden mit Wechselstrom geprüft ($\cos \varphi = 0,6^{+0,05}_{-0,05}$).

Über den Schutzleiterstromkreis, falls vorhanden, fließt kein Strom.

Die Prüfung erfolgt mit den in [Bild 18](#) gezeigten Verbindungen.

Widerstände und Drosselspulen werden nicht parallelgeschaltet, ausgenommen dass, falls eine Luftdrossel verwendet wird, ein Widerstand, der etwa 1 % des Stroms durch die Drosselspule aufnimmt, mit ihr parallel geschaltet wird.

Drosselspulen mit Eisenkern dürfen verwendet werden, vorausgesetzt der Strom ist im Wesentlichen sinusförmig.

Zur Prüfung von dreipoligen Steckern und Kupplungsdosen werden Drosselspulen mit drei Kernen verwendet.

Während der Prüfung müssen der Metallträger, falls vorhanden, sowie die berührbaren Metallteile der Stecker und Kupplungsdosen, falls vorhanden, durch eine Sicherung aus Draht, die nicht durchbrennen darf, geerdet werden. Das Sicherungselement muss einen Kupferdraht mit einem Durchmesser von 0,1 mm und einer Länge von mindestens 50 mm enthalten. Bei zweipoligen Steckvorrichtungen wird an jedem Pol die Hälfte der Hube durchgeführt.

Im Falle von Mehrfach-Kupplungsdosen wird die Prüfung an je einer Kupplungsdose von jedem vorhandenen Steckdosen-Typ und von jedem Bemessungsstrom durchgeführt.

Während der Prüfung darf kein Lichtbogen stehen bleiben.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung aufweisen, die ihre weitere Verwendung beeinträchtigt, und die Einführungslöcher für die Stifte dürfen keine Beschädigung aufweisen, die die Sicherheit im Sinne dieser Norm beeinträchtigen kann.

21 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Bei dieser Prüfung ist die Komponente einer gegebenenfalls vorhandenen Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt oder abgeklemmt).

Stecker und Kupplungsdosen müssen den mechanischen, elektrischen und thermischen Beanspruchungen im bestimmungsgemäßen Betrieb, ohne übermäßige Abnutzung oder andere schädliche Auswirkungen, standhalten.

Bei Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion muss die Zusatzfunktion für diese Prüfung angeklemmt bleiben.

Der Nachweis erfolgt durch Prüfung der

- Kupplungsdosen;*
- Stecker mit federnden Schutzkontaktbuchsen;*
- Stecker mit nicht massiven Stiften;*
- Stecker mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mindestens 50 % Cu besteht;*

mit Hilfe einer geeigneten Prüfeinrichtung.

Die Prüfstifte (während der Kupplungsdosenprüfung) und die Steckdosen (während der Prüfung von Steckern mit federnden Schutzkontakten, mit nicht massiven Stiften oder mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mindestens 50 % Cu besteht) müssen nach 4 500 Hübem und nach 9 000 Hübem ersetzt werden.

Falls Shutter versagen, dürfen die Prüfungen unter gleichen Prüfbedingungen wiederholt werden, indem die erforderliche Anzahl von Hübem (d. h. 10 000 Hübe) durch Handbetätigung wie im bestimmungsgemäßen Betrieb durchgeführt werden.

Kupplungsdosen werden mit einem Prüfstecker nach [Abschnitt 20](#) geprüft.

Stecker werden mit einer Steckdose geprüft, die DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) entspricht. Federnde Schutzkontakte von Stecker müssen mit einer Mittenschutzkontaktsteckdose oder einem Prüfstift geprüft werden. Der Prüfstift muss dem Normblatt V der CEE 7 entsprechen.

Es ist darauf zu achten, dass die Stifte des Prüfsteckers vor der Prüfung in einem guten Zustand sind.

Der Stecker wird 5 000-mal (10 000 Hübe) in die Steckdose bzw. Kupplungsdose eingeführt und wieder abgezogen, und zwar mit einer Frequenz von:

- 30 Hübem je Minute bei Kupplungsdosen sowie Steckern mit federnden Schutzkontaktbuchsen mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 16 A und einer Bemessungsspannung bis einschließlich 250 V;*
- 15 Hübem je Minute bei Kupplungsdosen sowie Steckern mit federnden Schutzkontaktbuchsen mit höheren Bemessungswerten.*

ANMERKUNG 1 Ein Hub ist ein Einführen oder ein Abziehen des Steckers.

Stecker und Kupplungsdosen werden mit Wechselstrom nach [Tabelle 22](#) bei Bemessungsspannung in einem Stromkreis mit $\cos \varphi = 0,8 \begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ geprüft.

Bei Steckern und Kupplungsdosen mit einem Bemessungsstrom, der 16 A nicht überschreitet, fließt der Prüfstrom während jedem Einstecken und Abziehen des Steckers.

In allen anderen Fällen fließt der Strom bei jeder zweiten Folge von Einführen und Abziehen des Steckers. Bei den anderen Folgen fließt kein Strom.

Die Zeitspannen zwischen dem Einführen und dem anschließenden Abziehen des Steckers, während der Prüfstrom fließt, sind wie folgt:

- für Stecker und Kupplungsdosen bis einschließlich 16 A: $(1,5 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix})$ s;
- für Stecker und Kupplungsdosen mit mehr als 16 A: $(3 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix})$ s.

Über den Schutzleiterstromkreis, falls vorhanden, fließt kein Strom.

Die Prüfung erfolgt mit den in [Abschnitt 20](#) angegebenen Verbindungen.

Bei Mehrfach-Kupplungsdosen wird die Prüfung an je einer Kupplungsdose von jedem vorhandenen Steckdosen-Typ und von jedem Bemessungsstrom durchgeführt.

Während der Prüfung darf kein Lichtbogen stehen bleiben.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Veränderungen aufweisen, die zum Nichterfüllen dieser Norm führen, wie z. B.:

- Abnutzung, die ihre weitere Verwendung beeinträchtigt;
- Beschädigung von Gehäusen, Isolierauskleidungen oder Trennwänden;
- Beschädigung der Einfüßlöcher für die Stifte, die das ordnungsgemäße Funktionieren beeinträchtigen könnten;
- Lockern elektrischer oder mechanischer Verbindungen;
- Auslaufen von Vergussmasse.

Bei Kupplungsdosen mit Shutter wird die Lehre 15 mit einer Kraft von 20 N auf die Eintrittsöffnungen der aktiven Kontakte angewendet.

Die Lehre wird in der ungünstigsten Stellung auf die Shutter nacheinander in drei Richtungen an derselben Stelle angewendet.

Während dieser Anwendung darf die Lehre nicht gedreht werden, und sie muss so angewendet werden, dass die Kraft von 20 N aufrechterhalten wird. Wenn die Lehre von einer Richtung in die nächste bewegt wird, wird keine Kraft angewendet, aber die Lehre darf nicht zurückgezogen werden.

Dann wird die Lehre 13 mit einer ansteigenden Kraft bis zu 1 N in drei Richtungen angewendet, wobei die Lehre nach jeder Bewegung zurückgezogen wird.

Die Lehren 13 und 15 dürfen bei den angegebenen Kräften keine aktiven Teile berühren.

Ein elektrisches Anzeigegerät mit einer Spannung von nicht weniger als 40 V und nicht mehr als 50 V wird verwendet, um Kontakt mit dem entsprechenden Teil anzuzeigen.

Die Prüflinge müssen dann den Anforderungen nach [Abschnitt 19](#) genügen, wobei der Prüfstrom jedoch gleich dem Bemessungsstrom ist. Die Temperaturerhöhung darf an den Klemmen 45 K nicht überschreiten, wobei der Prüfstrom nach [Tabelle 22](#) auszuwählen ist.

Die Kraft zum Öffnen des Shutters nach der Gebrauchsprüfung darf 50 N nicht überschreiten.

Die Prüfung erfolgt mit den Lehren 19a oder 19b.

Die Prüflinge müssen einer Prüfung der Spannungsfestigkeit nach 17.2 standhalten, wobei die Prüfspannung bei Steckern und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung von 250 V auf 1 500 V reduziert wird; bei Steckern und Kupplungsdosen mit berührbaren und nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Oberflächen wird die Prüfspannung auf 3 000 V reduziert.

Bei Steckdosen mit Zusatzfunktion muss die Zusatzfunktion für diese Prüfung abgeklemmt werden.

Zusätzlich muss die Hochspannungsprüfung an der abgeklemmten Zusatzkomponente entsprechend der Komponentennorm durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Die Feuchtigkeitsbehandlung nach 16.3 wird vor der Prüfung der Spannungsfestigkeit dieses Abschnitts nicht wiederholt.

Bei Kupplungsdosen mit seitlichen Schutzkontakten werden nach der Prüfung die Schutzkontakte so weit als möglich, aber nicht über 35 mm auseinandergedrückt und $48 h \begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ h in dieser Stellung gehalten.

Nach dieser Behandlung wird die Kupplungsdose nach Abschnitt 18 geprüft. Der Durchschnitt der Kräfte, die erforderlich waren, jeden Kontakt in die angegebene Stellung zu bringen, muss mindestens 60 % des ursprünglich gemessenen Wertes betragen. Der Mittelwert der Kräfte, die erforderlich waren, jeden Kontakt in die angegebene Stellung zu bringen, muss mindestens 5 N betragen.

22 Stecker-Auszugskraft

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Kupplungsdosen müssen so gebaut sein, dass das leichte Einführen und Herausziehen der Stecker möglich ist, dass aber das Herausfallen des Steckers im bestimmungsgemäßen Gebrauch verhindert ist.

Für die Zwecke dieser Prüfung gelten federnde Schutzkontakte, unabhängig von ihrer Anzahl, als ein einziger Pol.

Verriegelte Kupplungsdosen werden im entriegelten Zustand geprüft.

Prüfung:

Für Kupplungsdosen durch

- eine Prüfung zum Nachweis, dass die zum Herausziehen des Prüfsteckers aus der Kupplungsdose erforderliche maximale Kraft nicht höher ist als in **Tabelle 18** festgelegt, und
- eine Prüfung zum Nachweis, dass die zum Herausziehen einer einpoligen Lehre aus dem einzelnen Kontaktsatz erforderliche minimale Kraft nicht kleiner ist als in **Tabelle 18** festgelegt.

Für Stecker mit federnden Schutzkontaktsanordnungen durch

- eine Prüfung zum Nachweis, dass die zum Herausziehen einer einpoligen Lehre aus dem einzelnen federnden Kontaktsatz erforderliche maximale Kraft nicht höher ist als in **Tabelle 18** festgelegt, und
- eine Prüfung zum Nachweis, dass die zum Herausziehen einer einpoligen Lehre aus dem einzelnen Kontaktsatz erforderliche minimale Kraft nicht kleiner ist als in **Tabelle 18** festgelegt.

22.1 Prüfung der größten Auszugskraft

22.1.1 Prüfung für Kupplungsdosen

*Die Kupplungsdose wird auf der Unterlage A eines Prüfgerätes nach **Bild 19** so befestigt, dass die Achsen der Kontaktbuchsen senkrecht stehen und dass die Buchsenöffnungen für die Steckstifte nach unten zeigen.*

Der Durchmesser für runde Stifte und der Abstand zwischen den Kontaktoberflächen für andere Typen von Stiften muss die größte angegebene Abmessung haben, mit einer Grenzabweichung von $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0,01 \end{smallmatrix}$ mm.

ANMERKUNG 1 Das vorgeschriebene Größtmaß ist das Nennmaß plus die größte Grenzabweichung.

Vor jedem Gebrauch werden die Stifte durch Abwischen mit einem kalten chemischen Entfetter gereinigt.

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung der vorgeschriebenen Flüssigkeit für die Prüfung muss für eine ausreichende Sicherheit gesorgt werden, damit die Inhalation der Dämpfe vermieden wird.

ANMERKUNG 3 Zur Beschaffenheit des Waschbenzins siehe 8.8.

Der Prüfstecker nach den Lehren 16a, 16b, 16c oder 16d (mit den größten Stiftmaßen wird 10-mal in die Kupplungsdose eingeführt und von der Kupplungsdose abgezogen. Er wird dann nochmals eingeführt, und ein Träger E für eine Grundmasse F und eine Zusatzmasse G wird mit einer passenden Klammer D daran befestigt. Die Zusatzmasse wird so gewählt, dass sie 1/10 der größten Auszugskraft nach Tabelle 18 ausübt.

Die Grundmasse übt zusammen mit der Zusatzmasse, der Klammer, dem Träger und dem Stecker eine Kraft gleich der größten in Tabelle 18 angegebenen Auszugskraft aus.

Die Massen D, E, F und G werden ohne Erschüttern des Prüfsteckers an diesen gehängt, dann wird die Zusatzmasse G, falls erforderlich, aus einer Höhe von 50 mm auf die Masse D, E und F fallen gelassen.

Der Stecker darf nicht in der Kupplungsdose stecken bleiben.

22.1.2 Prüfung für Stecker mit federnden Schutzkontaktanordnungen

Die Prüfstiftlehre, dargestellt in Lehre 16e, wird auf die federnde Schutzkontaktanordnung angewendet, wenn der Stecker senkrecht gehalten wird und die Lehre nach unten hängt.

Der Durchmesser für runde Stifte und der Abstand zwischen den Kontaktoberflächen für andere Typen von Stiften muss das größte angegebene Maß haben, mit einer Grenzabweichung von $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0,01 \end{smallmatrix}$ mm. Die Masse der Lehre muss so sein, dass sie eine Kraft wie in Tabelle 18 angegeben ausübt.

ANMERKUNG Das vorgeschriebene Größtmaß ist das Nennmaß plus Grenzabweichung.

Vor jedem Gebrauch wird der Stift durch Abwischen mit einem kalten chemischen Entfetter, wie z. B. Waschbenzin gereinigt.

Bei Verwendung der vorgeschriebenen Flüssigkeit für die Prüfung muss für eine ausreichende Sicherheit gesorgt werden, damit die Inhalation der Dämpfe vermieden wird.

Zur Beschaffenheit des Waschbenzins siehe 8.8.

Der Prüfstift mit dem(n) größten Stiftmaß(en) wird 10-mal in den Schutzkontakt eingeführt und abgezogen. Er wird dann nochmals eingeführt und darf nicht in der Kontaktanordnung stecken bleiben.

22.2 Prüfung der kleinsten Auszugskraft

Die Prüfstiftlehre, dargestellt in Lehre 2, wird in jede einzelne Kontaktbuchse eingeführt, dabei wird die Kupplungsdose oder der Stecker so gehalten, dass die Lehre senkrecht nach unten hängt.

Etwa vorhandene Shutter werden außer Betrieb gesetzt, damit das Prüfergebnis nicht beeinflusst wird.

Der Durchmesser für runde Stifte und der Abstand zwischen den Kontaktoberflächen für andere Typen von Stiften muss das größte angegebene Maß haben, mit einer Grenzabweichung von $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0,01 \end{smallmatrix}$ mm, und einer

ausreichenden Länge, um einen angemessenen Kontakt zur Kontaktanordnung herzustellen. Die Kraft der Lehre muss gleich der in Tabelle 18 angegebenen sein.

Wenn die Kupplungsdose dafür vorgesehen ist, Stecker mit Stiften verschiedener Abmessungen aufzunehmen, müssen die kleinsten verwendet werden.

In diesem Fall ist der Bemessungswert der Kupplungsdose in Tabelle 18 der Bemessungswert des Steckers mit den kleinsten Stiftmaßen.

ANMERKUNG 1 Das vorgeschriebene Kleinstmaß ist das Nennmaß minus die größte Grenzabweichung.

Vor jeder Prüfung wird der Stift durch Abwischen mit einem kalten chemischen Entfetter wie z. B. Waschbenzin gereinigt.

Bei Verwendung der vorgeschriebenen Flüssigkeit für die Prüfung muss für eine ausreichende Sicherheit gesorgt werden, damit die Inhalation der Dämpfe vermieden wird.

Zur Beschaffenheit des Waschbenzins siehe 8.8.

Die Prüfstiftlehre wird in die Kontaktbuchsen eingeführt.

Die Prüfstiftlehre wird behutsam angewendet, und es wird darauf geachtet, dass die gesamte Anordnung beim Messen der kleinsten Auszugskraft nicht erschüttert wird. Die Lehre darf aus der Kontaktbuchse innerhalb von 30 s nicht herausfallen.

Tabelle 18 – Größte Stecker-Auszugskraft und kleinste Haltekraft für Stecker und Kupplungsdosen

Bemessungswerte der Stecker und Kupplungsdosen A	Anzahl der Pole der Stecker und Kupplungsdosen	Auszugskräfte N		
		Mehrstiftlehre max.	Einstiftlehre min.	Einstiftlehre ^a max.
bis 10	2	40	1,5	17
	3	50		
über 10 bis 16	2	50	2,0	25
	3	54		
	mehr als 3	70		
über 16 bis 32	2	80	3,0	27
	3	80		
	mehr als 3	100		

^a Diese Auszugskräfte sind nur zur Prüfung von federnden Schutzkontaktanordnungen eines Steckers.

23 Flexible Leitungen und ihr Anschluss

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

23.1 Wiederanschließbare Stecker und wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen mit einer Zugentlastungsvorrichtung versehen sein, so dass die Leiter von Zug, einschließlich Verdrehung, an den Stellen, an denen sie an Klemmen oder Anschlussstellen angeschlossen sind, entlastet sind und ihre Umhüllung gegen Abrieb geschützt ist.

Der ggf. vorhandene Mantel der flexiblen Leitung muss innerhalb der Zugentlastungsvorrichtung geklemmt werden.

Prüfung: Besichtigen und Prüfung nach 23.2 und 23.4.

Nicht wiederanschließbare Stecker und nicht wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen so gebaut sein, dass die Leitung in ihrer Lage gehalten wird und die Klemmen von Zug und Drehung entlastet sind.

Der gegebenenfalls vorhandene Mantel der flexiblen Leitung muss innerhalb von Steckern und Kupplungsdosen verbleiben.

Prüfung: durch die Prüfungen nach 23.2 und 23.4

23.2 Die Stecker und Kupplungsdosen sind 1 h bei 45 °C im Wärmeschrank einzulagern; unmittelbar danach wird die angeschlossene Leitung für 30 s ^{+3}_{-0} s mit 50 N ^{+2}_{-0} N belastet, wobei die Zugentlastung noch wirksam bleiben muss. Eine Verschiebung der flexiblen Leitung um weniger als 2 mm wird hierbei nicht als Fehler bewertet.

Nach Abkühlung auf Umgebungstemperatur wird anschließend die Wirksamkeit der Halterung anhand der folgenden Prüfung mit Hilfe einer Vorrichtung wie in Bild 20 geprüft.

Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden geprüft wie angeliefert; die Prüfung erfolgt an neuen Prüflingen.

Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden mit Leitungen nach Tabelle 19 mit größtem und dann mit kleinstem Durchmesser geprüft.

Stecker und Kupplungsdosen, die ausschließlich für flache flexible Leitungen konstruiert sind, werden nur mit diesen angegebenen flachen Typen geprüft.

Tabelle 19 – Äußere Maße der Leiter, passend für Zugentlastungsvorrichtungen
(1 von 2)

Bemessungswerte der Stecker und Kupplungsdosen	Anzahl der Pole ^a	Typen der flexiblen Leitung (Leitungsbezeichnung)	Anzahl der Leiter und Nennquerschnitt mm ²	Grenzen für die äußeren Maße der flexiblen Leitungen	
				min.	max.
6 A bis 10 A, bis 250 V ^b	2	H03VH-H	2 × 0,75	2,7 × 5,4	3,2 × 6,4
		H05VV-F	2 × 0,75	3,8 × 6,0	5,2 × 7,6
6 A bis 10 A, bis 250 V	2	H03VH-H	2 × 0,75	2,7 × 5,4	3,2 × 6,4
		H05VV-F	2 × 1	6,4	8,0
	3	H05VV-F	3 × 0,75	6,4	
		H05VV-F	3 × 1		8,4
über 10 A bis 16 A, bis 250 V	2	H03VH-H	2 × 0,75	2,7 × 5,4	3,2 × 6,4
		H05VV-F	2 × 1,5	7,4	9,0
	3	H05VV-F	3 × 0,75/3 × 1 ^c	6,4/6,8 ^c	
		H05VV-F	3 × 1,5		9,8

Tabelle 19 (2 von 2)

Bemessungswerte der Stecker und Kupplungsdosen	Anzahl der Pole ^a	Typen der flexiblen Leitung (Leitungsbezeichnung)	Anzahl der Leiter und Nennquerschnitt mm ²	Grenzen für die äußeren Maße der flexiblen Leitungen mm	
				min.	max.
16 A, über 250 V	3	H05VV-F	3 × 1	6,8	
		H05VV-F	3 × 2,5		12,0
	4	H05VV-F	4 × 1	7,6	
		H05VV-F	4 × 2,5		13,0
	5	H05VV-F	5 × 1	8,3	
		H05VV-F	5 × 2,5		14,0
über 16 A, bis 440 V	2	H05VV-F	2 × 2,5	8,9	11,0
		H07RN-F	2 × 6	13,5	18,5
	3	H05VV-F	3 × 2,5	9,6	12,0
		H07RN-F	3 × 6	14,5	20,0
	4	H05VV-F	4 × 2,5	10,5	13,0
		H07RN-F	4 × 6	16,5	22,0
	5	H05VV-F	5 × 2,5	11,5	14,0
		H07RN-F	5 × 6	18	24,5

^a Schutzleiteranschlüsse werden unabhängig von ihrer Anzahl als ein Pol angesehen.

^b Ausschließlich für zweiadrige flexible Leitungen konstruiert.

^c Für Kupplungsdosen.

Leiter oder flexible Leitungen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen werden in die Klemmen eingeführt und die Schrauben der Klemmen gerade so fest angezogen, dass die Leiter nicht leicht ihre Lage verändern können.

Die Zugentlastung wird wie üblich verwendet, und die Klemmschrauben, soweit vorhanden, werden mit zwei Drittel des nach 12.2.8 festgelegten Drehmoments angezogen.

Nach dem Wiederzusammenbau des Prüflings müssen sich alle Einzelteile ordnungsgemäß zusammenfügen, und es darf nicht möglich sein, die Leitung merklich in den Prüfling hineinzuschieben.

Der Prüfling wird so in die Prüfvorrichtung eingesetzt, dass die Achse der flexiblen Leitung an der Eintrittsstelle in den Prüfling senkrecht ist.

Die flexible Leitung wird dann 100-mal der folgenden Zugkraft unterworfen:

- $50 N \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix} N$, wenn der Bemessungsstrom 2,5 A beträgt;
- $60 N \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix} N$, wenn der Bemessungsstrom mehr als 2,5 A, aber nicht mehr als 16 A beträgt und wenn die Bemessungsspannung bis 250 V beträgt;
- $80 N \begin{smallmatrix} +2 \\ -0 \end{smallmatrix} N$, wenn der Bemessungsstrom mehr als 2,5 A, aber nicht mehr als 16 A beträgt und wenn die Bemessungsspannung größer als 250 V ist;

- 100 N ^{+2}_{-0} N, wenn der Bemessungsstrom größer als 16 A ist.

Der Zug wird praktisch ruckfrei jeweils $1\text{ s }^{+0,5}_{-0}$ s ausgeübt.

Es ist darauf zu achten, dass derselbe Zug an allen Teilen (Ader, Isolierung und Mantel) der flexiblen Leitung gleichzeitig ausgeübt wird.

Unmittelbar danach wird die flexible Leitung 1 min ^{+5}_{-0} s einem in Tabelle 20 festgelegten Drehmoment unterworfen. Das Drehmoment wird unmittelbar hinter der Zugentlastungsvorrichtung aufgebracht.

Tabelle 20 – Werte für die Drehmomentprüfung von Zugentlastungen

Bemessungswerte des Steckers oder der Kupplungsdose	Flexible Leitung (Zahl der Adern × Querschnitt in mm ²)				
	2 × 0,5	2 × 0,75	3 × 0,5	3 × 0,75	(2 oder mehr) × 1 oder größer
bis 16 A, bis 250 V	0,1 Nm	0,15 Nm	0,15 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm
16 A, über 250 V	–	–	–	–	0,35 Nm
über 16 A	–	–	–	–	0,425 Nm

Grenzabweichung für die Drehmomentwerte: $^{+10}_{-0}$ %.

Stecker, die mit leichten Zwillingsleitungen (Lahnlitze) ausgerüstet sind, werden der Drehmomentprüfung nicht unterworfen.

Nach den Prüfungen darf sich die flexible Leitung nicht um mehr als 2 mm verschoben haben. Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen dürfen sich die Enden der Leiter nicht merkbar in den Klemmen bewegt haben; bei nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen darf es keine Unterbrechung der elektrischen Verbindungen geben.

Zur Messung der Längsverschiebung wird an der flexiblen Leitung, bevor sie der Zugbeanspruchung ausgesetzt wird, in 20 mm ^{+1}_{-1} mm Abstand vom Ende des Prüflings oder der Schutzülle eine Markierung angebracht.

Falls es bei nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen kein definiertes Ende des Prüflings oder der Schutzülle gibt, wird eine zusätzliche Markierung an der Kappe oder dem Gehäuse des Prüflings angebracht.

Die Verschiebung der Markierung auf der flexiblen Leitung in Bezug auf den Prüfling oder die Schutzülle wird gemessen, während die flexible Leitung der Zugbeanspruchung ausgesetzt ist.

Zusätzlich muss bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 16 A von Hand geprüft werden, dass sie zum Anschließen von passenden Leitungen nach [Tabelle 21](#) geeignet sind.

Tabelle 21 – Maximale Abmessungen der flexiblen Leitungen, die an wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen angeschlossen werden

Bemessungswerte der Stecker und Kupplungsdosen	Anzahl der Pole ^a	Typen der flexiblen Leitung (Leitungsbezeichnung)	Anzahl der Adern und Nennquerschnitt mm ²	Grenzen für die äußeren maximalen Maße der flexiblen Leitungen mm
6 A bis 10 A, bis 250 V ^b	2	H03RT-F	2 × 0,75	7,4
6 A bis 10 A, bis 250 V	2	H05RN-F/H05RR-F	2 × 1	8,0
	3	H05RN-F/H05RR-F	3 × 1	8,5
über 10 A bis 16 A, bis 250 V	2	H05RR-F	2 × 1,5	9,8
	3	H05RR-F	3 × 1,5	10,4
16 A, über 250 V	3	H05RR-F	3 × 2,5	12,4
	4	H05RR-F	4 × 2,5	13,8
	5	H05RR-F	5 × 2,5	15,5
^a Schutzkontakte, unabhängig von ihrer Anzahl, werden als ein Pol angesehen.				
^b Ausschließlich für flexible Leitungen mit zwei Leitern konstruiert.				

23.3 Nicht wiederanschließbare Stecker und nicht wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen mit einer flexiblen Leitung, die DIN EN 50525-2-11 (VDE 0285-525-2-11) oder DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21) entspricht, ausgestattet sein. Die Leiterquerschnitte, in Bezug auf den Bemessungsstrom von 16 A der Stecker und Kupplungsdosen, sind in den entsprechenden Spalten von [Tabelle 22](#) angegeben. Nicht wiederanschließbare Stecker dürfen mit anderen flexiblen Leitungen versehen werden, wenn es in den Geräte- oder Betriebsmittelnormen festgelegt ist.

In [Tabelle 22](#) werden auch die Prüfströme für die Prüfungen der Temperaturerhöhung und des bestimmungsgemäßen Betriebs festgelegt.

Eine Leitung, die mit einem wiederanschließbaren Stecker oder einer wiederanschließbaren Kupplungsdose ausgestattet ist, muss den gleichen Anforderungen entsprechen.

Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen ohne eingebaute Schutzeinrichtung sowie deren Einzelkomponenten sind für einen Bemessungsstrom von 16 A auszulegen.

Ein reduzierter Querschnitt unter 1,5 mm² bis einschließlich 1,0 mm² der Leitung ist nur zulässig bei Einbau einer Schutzeinrichtung, die auf den Bemessungsstrom des Kabels/der Leitung abgestimmt ist. Bei Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen darf der Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung 10 A nicht überschreiten.

Tabelle 22 – Zusammenhang zwischen Bemessungswerten der Steckdose und Prüfströmen für die Erwärmungsprüfung (19.2 bis 19.5) und den bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 21)

Bemessungswerte der Stecker und Kupplungsdosen	Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen		Nicht wiederanschließbare Kupplungsdosen			Nicht wiederanschließbare Stecker		
	Prüfstrom A		Querschnitt mm ²	Prüfstrom A		Querschnitt mm ²	Prüfstrom A	
	Abschnitt 19	Abschnitt 21		Abschnitt 19	Abschnitt 21		Abschnitt 19	Abschnitt 21
2,5 A, bis 250 V	–	–	–	4 ^b	2,5 ^b	a 0,5 0,75 1	1 2,5 4 4	1 2,5 2,5 2,5
16 A, bis 250 V	20	16	1,5	20	16	a 0,5 0,75 1 1 ^c 1,5 2,5	1 ^d 2,5 ^d 10 ^d 12 ^d 20 20 22	1 2,5 10 12 16 16 16
16 A, bis 440 V	20	16	1,5	20	16	1,5 2,5	20 22	16 16
25 A, bis 440 V	32	25	–	–	–	–	–	–
^a Lahnlitze. ^b Ausschließlich für Kupplungsdosen nach DIN 49440-2. ^c Flexible Leitungen mit einem Querschnitt von 1 mm² sind nur bis zu einer Länge von 2 m für Anschlussleitungen für Geräte zugelassen. ^d Es muss sichergestellt sein, dass die Stromwerte für die Stecker/Leitung-Kombination nicht überschritten wird. Zwillingsleitungen (Lahnlitze) und flexible Leitungen mit einem Querschnitt von 0,5 mm² sind nur bis zu einer Länge von 2 m zugelassen. ANMERKUNG 1 Im Sinne dieser Norm sind Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen keine Geräte. ANMERKUNG 2 Stecker und Gerätesteckdosen in Geräteanschlussleitungen werden nach den Bestimmungen in der jeweiligen Norm geprüft (diese Norm für Stecker und DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1) für Gerätesteckdosen), wobei jeder Stecker und jede Gerätesteckdose unabhängig geprüft wird.								

Grenzabweichung für die Prüfströme: $\begin{matrix} +2,5 \\ -2,5 \end{matrix}$ %.

Flexible Leitungen müssen dieselbe Anzahl an Leitern haben, wie in dem Stecker oder der Kupplungsdose Pole vorhanden sind. Gegebenenfalls vorhandene Schutzkontakte werden unbeachtet ihrer Anzahl als ein Pol angesehen. Der an den Schutzkontakt angeschlossene Leiter muss durch die Farbkombination grün/gelb gekennzeichnet sein.

Prüfung: Besichtigen, durch Messen und durch Kontrolle, dass die flexiblen Leitungen mit DIN EN 50525-2-11 (VDE 0285-525-2-11) oder DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21), soweit zutreffend, übereinstimmen.

Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen mit Anschlussleitung und Stecker werden als Einheit im zusammengebauten Zustand geprüft.

23.4 Stecker und Kupplungsdosen mit angeschlossener Leitung müssen so konstruiert sein, dass die flexible Leitung an der Eintrittsstelle zu Stecker und Kupplungsdose gegen übermäßiges Biegen geschützt ist.

Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen dürfen an der Leitungseinführungsstelle nicht scharfkantig sein. Als nicht scharfkantig wird z. B. ein Radius von mindestens 0,5 mm angesehen. Andernfalls ist die Prüfung durchzuführen.

Für diesen Zweck vorgesehene Schutztüllen müssen aus Isolierstoff bestehen und zuverlässig befestigt sein.

Prüfung: Besichtigen und durch eine Biegeprüfung mit der in [Bild 21](#) dargestellten Vorrichtung.

Die Prüfung wird an neuen Prüflingen durchgeführt.

Der Prüfling wird an dem Schwenkarm der Prüfvorrichtung so befestigt, dass, wenn sich dieser in Mittelstellung befindet, die Achse der flexiblen Leitung an der Eintrittsstelle zum Prüfling senkrecht ist und durch die Schwenkachse verläuft.

Prüflinge mit Flachleitungen werden so montiert, dass die Hauptachse des Querschnitts parallel zur Schwenkachse verläuft.

Stecker und Kupplungsdosen müssen im Prüfgerät wie folgt befestigt werden:

- *Stecker: an den Stiften;*
- *Kupplungsdosen: in einem Abstand von 4 mm bis 5 mm von der Eingriffsfläche, in Richtung der flexiblen Leitung; ein Prüfstecker mit den Maximalabmessungen muss während der Prüfung in der Kupplungsdose eingesteckt sein.*

Der Stecker bzw. die Kupplungsdose wird durch Änderung des Abstandes des Befestigungsteils des Schwenkarms und der Schwenkachse so angebracht, dass die flexible Leitung die kleinste seitliche Bewegung ausführt, wenn der Schwenkarm der Prüfvorrichtung einen vollen Hub ausführt.

ANMERKUNG 1 Um die Möglichkeit zu haben, leicht durch Versuche die Montagestellung mit der kleinsten seitlichen Bewegung der Leitung während der Prüfung zu finden, sollte das Biegeprüfgerät so gebaut sein, dass die verschiedenen Träger für die am Schwenkarm befestigten Stecker oder Kupplungsdosen bequem angepasst werden können.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, eine Vorrichtung zu verwenden (z. B. einen Schlitz oder einen Stift), um festzustellen, ob die Leitung die kleinste seitliche Bewegung ausführt.

Die flexible Leitung wird so mit einer Masse belastet, dass folgende Kraft ausgeübt wird:

- $20\text{ N }^{+1}_{-0}\text{ N}$ bei Steckern und Kupplungsdosen mit flexiblen Leitungen mit einem Nennquerschnitt von mehr als $0,75\text{ mm}^2$;
- $10\text{ N }^{+1}_{-0}\text{ N}$ bei anderen Steckern und Kupplungsdosen.

Durch die Leiter fließt ein Strom gleich dem Bemessungsstrom der Stecker bzw. Kupplungsdosen oder der folgende Strom, je nachdem, welcher der niedriger ist:

- 16 A bei Steckern bzw. Kupplungsdosen mit flexiblen Leitungen mit einem Nennquerschnitt größer als $0,75 \text{ mm}^2$;
- 10 A bei Steckern bzw. Kupplungsdosen mit flexiblen Leitungen mit einem Nennquerschnitt gleich $0,75 \text{ mm}^2$;
- 2,5 A bei Steckern bzw. Kupplungsdosen mit flexiblen Leitungen mit einem Nennquerschnitt kleiner als $0,75 \text{ mm}^2$.

Grenzabweichung für die Prüfströme: $\begin{matrix} +2,5 \\ -2,5 \end{matrix} \%$.

Die Spannung zwischen den Leitern ist gleich der Bemessungsspannung des Prüflings.

Der Schwenkarm wird um einen Winkel von 90° (45° nach beiden Seiten zur Senkrechten) bewegt, wobei die Zahl der Biegungen 10 000 beträgt, bei 60 Biegungen je Minute.

ANMERKUNG 3 Eine Biegung ist eine Bewegung, entweder rückwärts oder vorwärts.

Prüflinge mit Leitungen mit rundem Querschnitt werden nach 5 000 Biegungen in dem Schwenkarm um 90° gedreht. Prüflinge mit Flachleitungen werden nur in einer Richtung senkrecht zu der Ebene, die die Achsen der Leiter enthält, gebogen.

Während der Biegeprüfung darf:

- keine Unterbrechung des Stromes auftreten;
- kein Kurzschluss zwischen den Leitern stattfinden.

ANMERKUNG 4 Es gilt als ein Kurzschluss zwischen den Leitern der flexiblen Leitung, wenn der Strom das Zweifache des Prüfstroms des Steckers oder der Kupplungsdose erreicht.

Nach der Prüfung darf sich die gegebenenfalls vorhandene Schutzhülle nicht vom Gehäuse oder von der Kappe gelöst haben, und die Isolierung der flexiblen Leitung darf keine Anzeichen von Abrieb oder Verschleiß aufweisen. Gebrochene Litzen des Leiters dürfen die Isolation nicht so weit durchbrochen haben, dass sie berührbar werden.

24 Mechanische Festigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker und Kupplungsdosen, Schraubstopfbuchsen und Kragen müssen ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen, um den Beanspruchungen, die während der Installation und des Gebrauchs auftreten, standzuhalten.

Prüfung anhand der entsprechenden Prüfungen, und zwar wie folgt:

- bei Einfach-Kupplungsdosen:
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus anderem als elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.2
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.2, 24.4 und 24.5
- bei Mehrfachkupplungsdosen:
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus anderem als elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.1 und 24.9
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.1, 24.4 und 24.9

- bei Steckern:
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus anderem als elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.2 und 24.10
 - mit Gehäusen, Kappen oder Hauptteilen aus elastomerem oder thermoplastischem Material nach 24.2, 24.4, 24.5 und 24.10
- bei Schraubstopfbuchsen von Steckern und Kupplung mit einem IP-Code höher als IP20 nach 24.6
- für Steckerstifte mit Isolierüberzügen nach 24.7
- bei Kupplungsdosen mit Vorrichtungen zur Deckenaufhängung nach 24.13.2
- für Kupplungsdosen mit Shutter nach 24.8
- bei Kupplungsdosen mit Vorrichtungen zum Aufhängen an einer Wand nach 24.11, 24.12 und 24.13.1
- bei Kragen von Kupplungsdosen nach 24.19
- bei Kupplungsdosen mit Klappdeckel nach 24.20
- bei Kupplungsdosen mit Verschlussdeckel nach 24.21

24.1 Die Prüflinge werden unter Zuhilfenahme eines Schlaggerätes, wie in den Bildern 22, 23, 24 und 25 gezeigt, Schlägen ausgesetzt.

Das Schlagelement hat eine halbkugelförmige Fläche von 10 mm Radius, ist aus Polyamid mit einer Rockwellhärte zwischen HR85 und HR100 hergestellt und besitzt eine Masse von $150\text{ g }^{+1}_{-1}\text{ g}$.

ANMERKUNG 1 Zusätzliche Information zur Bestimmung der Rockwellhärte von Kunststoffen wird in DIN EN ISO 2039-2 gegeben.

Es ist starr am unteren Ende eines Stahlrohres von 9 mm Außendurchmesser und 0,5 mm Wanddicke befestigt. Das Rohr ist an seinem oberen Ende so gelagert, dass es nur in einer senkrechten Ebene schwingt.

Die Achse des Lagers liegt $1\,000\text{ mm }^{+1}_{-1}\text{ mm}$ oberhalb der Achse des Schlagelements.

Das Prüfgerät ist so konstruiert, dass eine Kraft zwischen 1,9 N und 2,0 N an der Stirnfläche des Schlagelements aufgewendet werden muss, um das Rohr in waagerechter Lage zu halten.

Die Prüflinge werden auf eine Sperrholzplatte, 8 mm dick und 175 mm im Quadrat, montiert, die an ihren oberen und unteren Kanten an einer starren Konsole befestigt ist, die Teil des Montageträgers ist.

Mehrfachkupplungsdosen werden wie Steckdosen nach DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1) geprüft. Sie werden an einer Sperrholzplatte mit Hilfsmitteln befestigt.

Der Montageträger muss eine Masse von $10\text{ kg }^{+1}_{-1}\text{ kg}$ haben und muss an einem starren Rahmen mit Bolzen gelagert sein. Der Rahmen ist an einer festen Wand befestigt.

Die Montageanordnung ist so, dass:

- der Prüfling so angebracht werden kann, dass der Aufschlagpunkt in der senkrechten Ebene durch die Achse des Drehzapfens liegt;

- der Prüfling waagerecht verschoben werden kann und um eine Achse senkrecht zur Sperrholz-Oberfläche gedreht werden kann;
- das Sperrholz um 60° in beiden Richtungen, bezogen auf eine senkrechte Achse, gedreht werden kann.

Die Prüflinge werden so montiert, dass der Aufschlagpunkt in der senkrechten Ebene durch die Achse des Drehzapfens liegt.

Das Schlagelement wird aus einer in Tabelle 23 festgelegten Höhe fallen gelassen:

Tabelle 23 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung

Fallhöhe mm	Teile der Gehäuse, die dem Schlag ausgesetzt werden	
	Stecker und Kupplungsdosen mit einem IP-Code IPXO	Stecker und Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IPXO
100	A und B	–
150	C	A und B
200	D	C
250	–	D
A Teile an der Vorderseite, einschließlich von versenkten Teilen. B Teile, die nicht mehr als 15 mm von der Montagefläche abstehen (Abstand von der Wand), nachdem sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert worden sind, mit Ausnahme der obigen Teile unter A. C Teile, mit Ausnahme der Teile unter A, die mehr als 15 mm, aber nicht mehr als 25 mm von der Montagefläche vorstehen (Abstand von der Wand), nachdem sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert worden sind. D Teile, mit Ausnahme der Teile unter A, die mehr als 25 mm von der Montagefläche vorstehen (Abstand von der Wand), nachdem sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert worden sind.		

Grenzabweichung für die Fallhöhe: $\begin{matrix} +5 \\ -0 \end{matrix} \%$.

Die Schlagenergie, die durch das am weitesten vorstehende Teil des Prüflings bestimmt wird, wird auf alle Teile des Prüflings angewendet, mit Ausnahme der unter A aufgeführten Teile.

Die Fallhöhe ist der senkrechte Abstand zwischen der Position eines Kontrollpunktes in dem Moment, in dem das Pendel losgelassen wird, und dem Aufschlagpunkt des Schlagelements. Der Kontrollpunkt wird an der Oberfläche des Schlagelements dort markiert, wo die Linie durch den Schnittpunkt der Achse des Stahlrohres des Pendels und der Achse des Schlagelements, die senkrecht zu der Ebene durch beide Achsen steht, die Oberfläche trifft.

Die Prüflinge werden Schlägen ausgesetzt, die gleichmäßig verteilt werden. Die Schläge werden nicht auf Ausbrechöffnungen angewendet.

Die folgenden Schläge werden angewendet:

- für Teile unter A fünf Schläge (siehe [Bild 26a](#)) und [Bild 26b](#)):
 - ein Schlag in die Mitte, nachdem der Prüfling waagerecht bewegt worden ist, je einen in die ungünstigen Punkte zwischen der Mitte und den Kanten, und dann, nachdem der Prüfling um 90° um die zum Sperrholz senkrechte Achse gedreht wurde, je einen auf ähnliche Punkte;
- für Teile unter B (soweit anwendbar), C und D vier Schläge:
 - ein Schlag auf eine der Seiten des Prüflings, auf die der Schlag angewendet werden kann, nachdem die Sperrholzplatte um 60° um eine vertikale Achse gedreht wurde (siehe [Bild 26 c](#)),

- ein Schlag auf die entgegengesetzte Seite des Prüflings, auf die der Schlag angewendet werden kann, nachdem die Sperrholzplatte um 60° um eine vertikale Achse gedreht wurde, aber in die entgegengesetzte Richtung (siehe [Bild 26 c](#)).

Nachdem der Prüfling 90° um seine Achse senkrecht zur Sperrholzplatte gedreht worden ist:

- ein Schlag auf eine der Seiten des Prüflings, auf die der Schlag angewendet werden kann, nachdem die Sperrholzplatte um 60° um eine vertikale Achse gedreht wurde (siehe [Bild 26 d](#)),
- ein Schlag auf die entgegengesetzte Seite des Prüflings, auf die der Schlag angewendet werden kann, nachdem die Sperrholzplatte um 60° um eine vertikale Achse gedreht wurde, aber in die entgegengesetzte Richtung (siehe [Bild 26 d](#)).

Wenn Einlassöffnungen vorhanden sind, wird der Prüfling so montiert, dass die zwei Linien von Schlägen möglichst gleich weit von diesen Öffnungen entfernt sind.

Abdeckungen von Mehrfachsteckdosen werden wie eine entsprechende Anzahl einzelner Abdeckungen behandelt, aber es wird nur ein Schlag auf jeden einzelnen Punkt ausgeübt.

Bei Steckdosen mit einer IP-Schutzart höher als IPX0 wird die Prüfung mit geschlossenem Deckel, falls vorhanden, durchgeführt; zusätzlich wird die entsprechende Anzahl von Schlägen auf solche Teile angewandt, die bei geöffnetem Deckel zugänglich sind.

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen. Die vorgesehene IP-Schutzart muss eingehalten werden.

Nach der Prüfung von Linsen (Fenster für Kontrolllampen) dürfen diese gesprungen und/oder herausgeschlagen sein, aber es darf nicht möglich sein, aktive Teile zu berühren mit:

- der Prüfsonde A nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 2 unter den nach [10.1](#) angegebenen Bedingungen;
- der Prüfsonde 11 nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 11 unter den nach [10.1](#) angegebenen Bedingungen, aber mit einer Kraft von 10 N;
- der Lehre 13, die mit einer Kraft von 1 N angewendet wird, bei Kupplungsdosen mit erhöhtem Schutz.

Im Zweifelsfall wird festgestellt, dass es möglich ist, äußere Teile wie z. B. Gehäuse oder Kappen zu entfernen und wieder anzubringen, ohne dass diese Teile oder ihre Isolierauskleidung gebrochen sind. Wenn ein Gehäuse oder eine Kappe, die durch eine zusätzliche innere Abdeckung unterstützt wird, gebrochen ist, wird die Prüfung an der zusätzlichen inneren Abdeckung wiederholt, die dann nicht brechen darf.

ANMERKUNG 2 Beschädigungen der Oberfläche, kleine Einbuchtungen, die die Kriech- und Luftstrecken nicht unter die in [27.1](#) festgelegten Werte herabsetzen, und kleine Splitter, die den Schutz gegen elektrischen Schlag oder gegen schädliches Eindringen von Wasser nicht ungünstig beeinflussen, werden vernachlässigt.

Risse, die mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung nicht sichtbar sind, und Oberflächenrisse in faserverstärkten Pressteilen und dergleichen bleiben unbeachtet.

Risse oder Löcher in der äußeren Oberfläche irgendeines Teiles bleiben dann unbeachtet, wenn die Kupplungsdose dieser Norm genügt, auch wenn dieses Teil weggelassen wird. Wenn ein Zierdeckel von einem inneren Deckel unterstützt wird, wird der Bruch des Zierdeckels vernachlässigt, wenn der innere Deckel der Prüfung nach Entfernung des Zierdeckels standhält.

Die Verwendung eines alternativen Schlagprüfgerätes nach DIN EN 60068-2-75 (VDE 0468-2-75) (Eha= Pendelhammer) ist zulässig, wenn bei den Prüfungen gleiche Schlagenergien erreicht werden.

24.2 Die Prüflinge werden in einer Falltrommel, wie in [Bild 27](#) gezeigt, geprüft.

Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden an flexible Leitungen nach [23.2](#) angeschlossen, die den kleinsten in [Tabelle 3](#) festgelegten Querschnitt und eine freie Länge von 100 mm $\begin{smallmatrix} +10 \\ -10 \end{smallmatrix}$ mm haben.

Schrauben der Klemmen und Schrauben für den Zusammenbau werden mit einem Drehmoment gleich zwei Drittel des in 12.2.8 festgelegten Drehmoments angezogen.

Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden wie angeliefert geprüft, wobei die flexible Leitung so abgeschnitten wird, dass eine freie Länge von etwa 100 mm $\begin{smallmatrix} +10 \\ -10 \end{smallmatrix}$ mm aus dem Stecker oder der Kupplungsdose herausragt.

Die Prüflinge fallen aus einer Höhe von 500 mm auf eine 3 mm dicke Stahlplatte; die Fallzahl beträgt:

- 1 000, wenn die Masse des Prüflings ohne flexible Leitung 100 g nicht überschreitet;
- 500, wenn die Masse des Prüflings ohne flexible Leitung 100 g überschreitet, aber 200 g nicht überschreitet;
- 100, wenn die Masse des Prüflings ohne flexible Leitung 200 g überschreitet.

Die Falltrommel wird mit 5 Umdrehungen je Minute gedreht; es kommt deshalb zu 10 Fallbeanspruchungen je Minute.

Es wird jeweils nur ein Prüfling in der Falltrommel geprüft.

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen. Insbesondere:

- darf sich kein Teil abgelöst oder gelockert haben;
- dürfen die Stifte nicht so verformt worden sein, dass der Stecker nicht in eine Steckdose, die dem betreffenden Normblatt entspricht, eingeführt werden kann, und dass er außerdem den Anforderungen nach 9.1 und 10.3 nicht entspricht;
- dürfen sich die Stifte nicht drehen, wenn ein Drehmoment von 0,4 Nm $\begin{smallmatrix} +0,04 \\ -0 \end{smallmatrix}$ Nm aufgewendet wird, und zwar zunächst 1 min $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ s in die eine Richtung und dann 1 min $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ s in die andere Richtung.

Kupplungsdosen mit Shutter müssen erneut der Shutterprüfung nach Abschnitt 21 ohne erneute Gebrauchsprüfung unterzogen werden.

ANMERKUNG 1 Bei der Untersuchung nach der Prüfung wird dem Anschluss der flexiblen Leitung besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

ANMERKUNG 2 Kleine Teile können abgebrochen sein, ohne dass sie zu einer Beanstandung führen, vorausgesetzt, der Schutz gegen elektrischen Schlag ist nicht beeinträchtigt.

ANMERKUNG 3 Beschädigungen des Äußeren, kleine Einbeulungen, die die Kriech- und Luftstrecken nicht unter die in 27.1 festgelegten Werte verkleinern, können vernachlässigt werden.

Die Verwendung einer Falltrommel nach DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31) ist zulässig. Bei unterschiedlichen Ergebnissen der beiden Verfahren gilt das Ergebnis der Prüfung mit der Falltrommel nach DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31.)

24.3 Bleibt frei

24.4 Die Prüflinge werden einer Schlagprüfung mit Hilfe der in Bild 28 gezeigten Vorrichtung unterzogen.

Die Vorrichtung, auf einer 40 mm dicken Unterlage aus Schaumstoff, wird zusammen mit den Prüflingen in einem Kälteschrank bei einer Temperatur von -15 °C $\begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C, mindestens 16 h gelagert.

Nach dieser Zeit wird der Reihe nach jeder Prüfling in die bestimmungsgemäße Gebrauchslage gebracht, wie in Bild 28 dargestellt. Das Fallgewicht wird aus einer Höhe von 100 mm fallen gelassen. Die Masse des Fallgewichts beträgt 1 000 g $\begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ g.

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen.

24.5 Die Prüflinge werden einer Druckprüfung in der in [Bild 8](#) dargestellten Weise unterzogen. Die Temperatur der Druckplatte, des Sockels und der Prüflinge beträgt $23\text{ °C}^{+2}_{-2}\text{ °C}$ und die aufgewendete Kraft beträgt $300\text{ N}^{+5}_{-0}\text{ N}$.

Die Prüflinge werden zunächst in Stellung a), dargestellt in [Bild 8](#), gebracht. Die Kraft wird $1\text{ min}^{+5}_{-0}\text{ s}$ ausgeübt. Sie werden dann in die Stellung b) gebracht, dargestellt in [Bild 8](#), und wieder $1\text{ min}^{+5}_{-0}\text{ s}$ der Kraft ausgesetzt.

15 min nach dem Herausnehmen aus der Prüfvorrichtung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen.

24.6 In Schraubstopfbuchsen wird ein zylindrischer Metallbolzen eingeführt, dessen Durchmesser, in Millimeter, gleich der nächsten ganzen Zahl unter dem Innendurchmesser der Abdichtung, in Millimeter, ist.

Die Stopfbuchsen werden dann mit einem passenden Schlüssel angezogen, wobei das in [Tabelle 24](#) aufgeführte Drehmoment $1\text{ min}^{+5}_{-0}\text{ s}$ auf den Schlüssel angewendet wird.

Tabelle 24 – Werte für die Drehmomentprüfung an Stopfbuchsen

Durchmesser des Prüfbolzens mm	Drehmoment Nm	
	Stopfbuchsen aus Metall	Stopfbuchsen aus Formstoff
bis 14	6,25	3,75
über 14 und bis 20	7,5	5,0
über 20	10,0	7,5

Grenzabweichung für die Drehmomente; $^{+10}_{-0}\text{ %}$.

Nach der Prüfung dürfen die Stopfbuchsen und die Gehäuse der Prüflinge keinen Schaden im Sinne dieser Norm aufweisen.

24.7 Steckerstifte mit Isolierüberzügen werden der Prüfung nach [DIN VDE 0620-101 \(VDE 0620-101\):1992-05, 13.3](#) unterzogen.

24.8 Bei Kupplungsdosen mit Shutter muss der Shutter so gebaut sein, dass er den zu erwartenden mechanischen Anforderungen im bestimmungsgemäßen Gebrauch standhält, z. B. wenn ein Steckerstift unbeabsichtigt gegen den Shutter eines Kupplungsdosen-Einführungslochs gepresst wird.

Prüfung: nach [10.5.4](#).

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen. Kupplungsdosen mit Shutter müssen erneut der Shutterprüfung nach [Abschnitt 21](#) ohne erneute Gebrauchsprüfung unterzogen werden.

24.9 Wiederanschließbare Mehrfachkupplungsdosen werden mit der leichtesten flexiblen Leitung, mit dem kleinsten Querschnitt nach [Tabelle 3](#), angeschlossen.

Das freie Ende der flexiblen Leitung wird in einer Höhe von 750 mm über dem Boden an einer Wand, wie in [Bild 30](#) gezeigt, befestigt.

Der Prüfling wird so gehalten, dass die flexible Leitung waagrecht ist. Er wird dann achtmal auf einen Betonfußboden fallen gelassen, wobei die flexible Leitung jedes Mal um 45° in ihrer Befestigung gedreht wird.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen; insbesondere darf sich kein Teil abgelöst oder gelockert haben.

Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IPX0 müssen erneut der entsprechenden Prüfung nach 16.2 unterzogen werden. Kupplungsdosen mit Shutter müssen erneut der Shutterprüfung nach Abschnitt 21 ohne erneute Gebrauchsprüfung unterzogen werden.

Kleine Splitter und Einbeulungen, die den Schutz gegen elektrischen Schlag oder das schädliche Eindringen von Wasser nicht ungünstig beeinflussen, werden vernachlässigt.

24.10 Der Stecker wird auf eine starre Stahlplatte gesetzt, die passende Löcher für die Steckerstifte aufweist, wie in Bild 31 beispielhaft gezeigt ist.

Die Mittenabstände der Löcher (z. B. d_1 und d_2) müssen gleich den Mittenabständen der Kreise sein, die um den Querschnitt der Stifte, wie in der Steckernorm angegeben, beschrieben werden.

Jedes Loch muss einen Durchmesser haben, der dem Kreis, der um den Querschnitt des Stiftes gezogen wurde, plus $6\text{ mm }^{+0,5}_{-0,5}\text{ mm}$ entspricht.

Der Stecker wird so auf der Stahlplatte angeordnet, dass die Mitten der Kreise, die die Stifte umschreiben, mit den Mittelpunkten der Löcher zusammenfallen.

Es wird ein Zug P mit der maximalen Auszugskraft nach Tabelle 18 nacheinander auf jeden Stift ohne Ruck in Richtung der Längsachse des Stifts angewendet.

Ein Zug wird innerhalb eines Wärmeschrankes mit einer Temperatur von $70\text{ °C }^{+2}_{-2}\text{ °C}$ angewendet, und zwar 1 h nachdem der Stecker in den Wärmeschrank gelegt wurde.

Nach der Prüfung kann der Stecker auf Umgebungstemperatur abkühlen, und dann darf kein Stift um mehr als 1 mm im Hauptteil des Steckers verschoben worden sein.

Diese Prüfung wird an neuen Prüflingen durchgeführt.

24.11 Sperren zwischen dem Raum für die Aufhängevorrichtungen an der Wand und den aktiven Teilen, die möglicherweise mechanischer Beanspruchung ausgesetzt sind, wenn die Kupplungsdose an der Wand aufgehängt ist, werden wie folgt geprüft:

Ein zylinderförmiger Stahlbolzen mit einem Durchmesser von 3 mm und einem halbkugelförmigen Ende mit einem Radius von 1,5 mm wird senkrecht zur unterstützenden Wand $10\text{ s }^{+1}_{-0}\text{ s}$ in der ungünstigsten Lage gegen die Sperre gedrückt, wobei die Kraft das 1,5-Fache der größten Steckerauszugskraft beträgt (wie in Tabelle 18 festgelegt).

Der Bolzen darf die Sperre nicht durchbrechen.

24.12 Die mit flexibler Netzleitung versehene Kupplungsdose wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch an der Wand aufgehängt, und zwar mit Hilfe eines zylinderförmigen Stahlbolzens mit denselben Abmessungen wie der in 24.11 beschriebene Bolzen und mit einer Länge, die ausreicht, um die Rückseite der Sperre zu berühren.

Ein Zug, gleich der in 23.2 beschriebenen Kraft, um die Zugentlastung von flexiblen Leitungen zu prüfen, wird in der ungünstigsten Lage auf die flexible Netzleitung $10\text{ s }^{+1}_{-0}\text{ s}$ angewendet. Während der Prüfung dürfen die Aufhängevorrichtungen der Kupplungsdose nicht so brechen, dass aktive Teile mit dem Normprüfing berührbar werden.

24.13.1 Die Kupplungsdose wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch an der Wand aufgehängt, wobei eine Rundkopfschraube mit einem Schaftdurchmesser von 3 mm verwendet wird. Sie wird dann einer

Zugprüfung mit der maximalen, für den entsprechenden Stecker in [Tabelle 18](#) festgelegten Auszugskraft ausgesetzt. Die Prüfung erfolgt ruckfrei.

Die Zugkraft wird $10\text{ s }^{+1}_{-0}\text{ s}$ senkrecht zur Eingriffsfläche angewendet, so dass es zur größten Beanspruchung der Aufhängevorrichtung kommt.

Während der Prüfung dürfen die Aufhängevorrichtungen der Kupplungsdose nicht so brechen, dass aktive Teile mit dem Normprüffinger berührbar werden.

ANMERKUNG Im Falle von mehr als einer Aufhängevorrichtung werden die Prüfungen nach [24.11](#), [24.12](#) und [24.13](#) an jeder Aufhängevorrichtung durchgeführt.

24.13.2 Vorrichtungen für Deckenaufhängung müssen einer Zugprüfung an den ungünstigsten Positionen von 50 N je Steckdose bzw. mindestens 200 N standhalten, je nachdem, welcher Wert der höhere ist.

Während der Prüfung dürfen die Aufhängevorrichtungen der Kupplungsdose nicht brechen und aktive Teile mit dem Normprüffinger dürfen nicht berührbar werden.

24.14 *Wenn geprüft wird, welche Kräfte notwendig sind, um Kappen oder Gehäuse abzuziehen oder nicht abzuziehen, werden Kupplungsdosen wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert. Falls die Kappen oder Gehäuse mit Mitteln zum Verriegeln ausgestattet sind, die ohne Hilfe eines Werkzeuges bedient werden können, dann werden diese entriegelt.*

Prüfung: Nach [24.14.3](#).

24.14.1 Bleibt frei

24.14.2 Bleibt frei

24.14.3 *Auf Stecker und Kupplungsdosen muss eine auf 80 N ansteigende und für 1 min andauernde Kraft auf Kappen, Gehäuse oder deren Teile angewendet werden, während andere Teile der Steckvorrichtung fixiert sind.*

Die Prüfung muss unter der ungünstigsten Bedingung durchgeführt werden.

Während der Prüfung dürfen Kappen, Gehäuse oder deren Teile nicht abgelöst werden.

Die Prüfung wird anschließend mit einer Kraft von 120 N wiederholt

- a) *Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen können Kappen, Gehäuse oder Teile derer abgehen, aber der Prüfling darf keine Schädigung im Sinne der Norm aufweisen.*
- b) *Bei nicht-wiederanschließbaren, nicht umspritzten Steckern und Kupplungsdosen dürfen Kappen, Gehäuse oder Teile derer abgehen und danach muss die Steckvorrichtung permanent unbrauchbar sein (siehe [14.1](#)).*

24.15 Bleibt frei

24.16 Bleibt frei

24.17 Bleibt frei

24.18 Bleibt frei

24.19 *Der Kragen einer Kupplungsdose wird einer Druckprüfung bei einer Umgebungstemperatur von $25\text{ °C }^{+5}_{-5}\text{ °C}$ mit einer in [Bild 37b](#) dargestellten Vorrichtung unterzogen.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei Stahlbacken mit einer zylindrischen Stirnfläche mit 25 mm Radius, einer Breite von 15 mm und einer Länge von 60 mm. Die Länge von 60 mm kann, je nach Größe der zu prüfenden Kupplungsdose, vergrößert werden.

Die Ecken sind mit einem Radius von 2,5 mm gerundet.

ANMERKUNG Der Prüfling wird so zwischen die Backen geklemmt, dass diese im Bereich des Kragens drücken.

Der Prüfling wird so zwischen die Backen geklemmt, dass diese ihn in einem Bereich drücken, wo er im bestimmungsgemäßen Gebrauch angefasst wird. Die Mittellinie der Backen muss so nahe wie möglich mit der Mitte dieses Bereichs zusammenfallen.

Die durch die Backen ausgeübte Kraft beträgt $20\text{ N }^{+2}_{-2}\text{ N}$.

Nach 1 min und während der Kragen noch unter Druck steht, müssen die Abmessungen mit dem entsprechenden Normblatt übereinstimmen.

Die Prüfung wird wiederholt mit dem um 90° gedrehten Prüfling.

24.20 Bei Kupplungsdosen mit Klappdeckel zur Sicherstellung eines Schutzgrades größer gleich IP44 wird der Klappdeckel einer Bewegungsprüfung unterzogen.

Prüfung:

Nach erfolgter Montage wie für den bestimmungsgemäßen Betrieb wird der Klappdeckel 5 000-mal mit einer Geschwindigkeit von maximal 30 Öffnungen je Minute bis mindestens 5° vor dem Anschlagpunkt geöffnet.

Dabei dürfen eventuell vorhandene Federn oder andere Einrichtungen zum Verschließen des Deckels nicht verloren gehen oder unbrauchbar werden.

24.21 Bei Kupplungsdosen mit Verschlussdeckel zur Sicherstellung eines Schutzgrades größer gleich IPX4 wird zur Prüfung der Unverlierbarkeit des Deckels der Verschlussdeckel einer Zugprüfung für $30\text{ s }^{+3}_{-0}\text{ s}$ 90° zur Längsrichtung ruckfrei mit einer Kraft von $50\text{ N }^{+2}_{-0}\text{ N}$ unterzogen. Der Verschlussdeckel darf sich nicht lösen und/oder abreißen.

25 Wärmebeständigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker und Kupplungsdosen müssen wärmebeständig sein.

Prüfung: Durchzuführende Prüfungen siehe Tabelle 25.

Tabelle 25 – Durchzuführende Prüfungen

	Prüfling	Prüfung nach 25.1	Prüfung nach 25.2	Prüfung nach 25.3	Prüfung nach 25.4
A	abtrennbare Kappen und abtrennbare Gehäuse	–	X	X	–
B	Stecker und Kupplungsdosen, außer den Teilen unter A, falls vorhanden	X	X	X	X
C	Stecker und Kupplungsdosen aus Natur- oder Synthetikgummi oder einer Mischung aus beidem oder aus PVC und ähnlichem Material	X	X ^a	–	X
^a Gilt nur für PVC und ähnliches Material.					

Dekorative Teile können mitgeprüft werden, werden aber bei der Bewertung der Prüfung nicht berücksichtigt.

Als dekorative Teile werden Teile angesehen, die die Funktion sowie die von der Norm geforderte Sicherheit nicht beeinträchtigen. Gehäuse oder Kappen sind keine dekorativen Teile.

25.1 Die Prüflinge werden $1\text{ h } \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $100\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C gelagert.

Während der Prüfung dürfen sie keinerlei Veränderung erleiden, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigt, und gegebenenfalls vorhandene Vergussmasse darf nicht in einem solchen Maße austreten, dass aktive Teile freigelegt werden.

Nach der Prüfung können die Prüflinge auf ungefähr Zimmertemperatur abkühlen. Aktive Teile, die nicht berührbar sind, wenn die Prüflinge wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert sind, dürfen nach der Prüfung nicht berührbar sein, auch dann nicht, wenn die Prüfsonde nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2), Bild 7 (Prüfsonde 11) mit einer Kraft, die 5 N nicht überschreitet, angewendet wird.

Nach der Prüfung müssen Aufschriften noch lesbar sein.

Verfärbung, Blasen oder leichte Verlagerung der Vergussmasse werden nicht beanstandet, vorausgesetzt, dass die Sicherheit im Sinne dieser Norm nicht beeinträchtigt ist.

25.2 Teile aus Isolierstoff, die notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterkreises in ihrer Lage zu halten, sowie Teile der Vorderfläche, die aus thermoplastischem Material bestehen und innerhalb einer Zone von 2 mm um die Eintrittslöcher der Kupplungsdosen für Phasen- und Neutralleiterstifte herum angeordnet sind, müssen einer Kugeldruckprüfung mit Hilfe einer in [Bild 36](#) gezeigten Vorrichtung unterzogen werden. Ausgenommen sind Teile aus Isolierstoff, die notwendig sind, um die Schutzleiterklemmen in ihrer Lage zu halten, und die, wie in 25.3 festgelegt, geprüft werden müssen.

ANMERKUNG Falls es nicht möglich ist, die Prüfung an den Prüflingen durchzuführen, dann sollte die Prüfung an einer Materialprobe von mindestens 2 mm Dicke, die aus dem Prüfling herausgetrennt wird, vorgenommen werden. Falls das nicht möglich ist, sollten bis einschließlich vier aus dem Prüfling herausgetrennte Schichten verwendet werden, wobei in diesem Fall die Gesamtdicke der Schichten nicht weniger als 2,5 mm betragen darf.

Das zu prüfende Teil muss auf eine mindestens 3 mm dicke Stahlplatte gelegt werden und im direkten Kontakt mit dieser sein.

Die Oberfläche des zu prüfenden Teils muss in waagerechte Lage gebracht werden, und eine Stahlkugel mit $5\text{ mm } \begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ mm Durchmesser wird mit einer Kraft von $20\text{ N } \begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,2 \end{smallmatrix}$ N gegen die Oberfläche gepresst.

Das Prüfgewicht und Haltevorrichtungen müssen für einen ausreichenden Zeitraum in dem Wärmeschrank verbleiben, um sicherzustellen, dass sie die stabilisierte Prüftemperatur angenommen haben, bevor die Prüfung beginnt.

Die Prüfung wird in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $125\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C durchgeführt.

Nach $1\text{ h } \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ min wird die Kugel vom Prüfling entfernt. Dieser wird dann innerhalb von 10 s in kaltes Wasser getaucht, um auf ungefähre Raumtemperatur abzukühlen.

Der Durchmesser des durch die Kugel verursachten Eindrucks wird gemessen und darf 2 mm nicht überschreiten.

25.3 Teile aus Isolierstoff, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterkreises in ihrer Lage zu halten, auch dann, wenn sie in Berührung mit diesen sind, werden einer Kugeldruckprüfung in Übereinstimmung mit 25.2 unterzogen. Die Prüfung wird jedoch bei einer Temperatur von $70\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C durchgeführt oder bei $40\text{ °C } \begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$ °C zuzüglich des höchsten Temperaturanstiegs, der in der Prüfung von [Abschnitt 19](#) für das betreffende Teil ermittelt wurde, je nachdem, welche die höhere Temperatur ist.

25.4 Die Prüflinge werden einer Druckprüfung mit einer in [Bild 37a](#) dargestellten Vorrichtung unterzogen, wobei die Prüfung in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von 80 °C^{+2}_{-2} durchgeführt wird.

Die Vorrichtung besteht aus zwei Stahlbacken mit einer zylindrischen Stirnfläche mit 25 mm Radius, einer Breite von 15 mm und einer Länge von 60 mm. Die Länge von 60 mm kann, je nach Größe der zu prüfenden Stecker und Kupplungsdosen, vergrößert werden.

Die Ecken sind mit einem Radius von 2,5 mm gerundet.

Der Prüfling wird so zwischen die Backen geklemmt, dass diese ihn in einem Bereich drücken, wo er im bestimmungsgemäßen Gebrauch angefasst wird. Die Mittellinie der Backen muss so nahe wie möglich mit der Mitte dieses Bereichs zusammenfallen. Die durch die Backen ausgeübte Kraft beträgt 20 N^{+1}_{-0} .

Nach 1 h^{+5}_{-0} min werden die Backen entfernt, und die Prüflinge dürfen keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen.

26 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

26.1 Elektrische und mechanische Verbindungen müssen den mechanischen Beanspruchungen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftreten, standhalten.

Mechanische Verbindungen, die während der Installation der Stecker und Kupplungsdosen verwendet werden, dürfen mit gewindeformenden Schrauben oder gewindeschneidenden Schrauben nur unter der Bedingung hergestellt werden, dass die Schrauben zusammen mit dem Stück zur Verfügung gestellt werden, in das sie eingeschraubt werden sollen. Zusätzlich müssen gewindeschneidende Schrauben, die während der Installation verwendet werden sollen, unverlierbar an dem entsprechenden Teil des Steckers oder der Kupplungsdose angebracht sein.

Schrauben und Muttern, die Kontaktkraft übertragen und nicht in [Abschnitt 12.2](#) geprüft werden, müssen aus Metall sein und müssen in Metallgewinde eingreifen.

Prüfung: Besichtigen und bei Schrauben oder Muttern, die Kontaktkraft übertragen oder die beim Anschließen der Stecker oder Kupplungsdosen bedient werden, durch folgende Prüfung:

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen für die Überprüfung von Klemmen sind in [Abschnitt 12](#) aufgeführt.

Die Schrauben oder Muttern werden wie folgt angezogen und gelöst:

- 10-mal bei Schrauben, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen, und bei Schrauben aus Isolierstoff;
- 5-mal in allen anderen Fällen.

Schrauben oder Muttern, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen, und Schrauben aus Isolierstoff werden jedes Mal vollständig heraus- und hineingedreht.

Die Prüfung wird mit einem passenden Schraubendreher oder einem geeigneten Werkzeug durchgeführt, indem ein Drehmoment, wie in [12.2.8](#) festgelegt, angewendet wird.

Während der Prüfung darf keine Beschädigung, die die weitere Verwendung der Schraubverbindung beeinträchtigt, auftreten, wie z. B. Bruch der Schrauben oder Beschädigung der Kopfschlitze (so dass die Verwendung eines geeigneten Schraubendrehers unmöglich ist), der Gewinde, Unterlegscheiben oder Klemmbügel.

ANMERKUNG 2 Schrauben oder Muttern, die zum Anschließen der Stecker und Kupplungsdosen verwendet werden, schließen Befestigungsschrauben von Kappen oder Gehäusen usw. ein.

ANMERKUNG 3 Die Form der Klinge des Prüfschraubendrehers sollte zu dem Kopf der zu prüfenden Schraube passen. Die Schrauben und die Muttern sollen nicht ruckweise angezogen werden. Beschädigungen an Gehäusen oder Kappen werden vernachlässigt.

ANMERKUNG 4 Schraubverbindungen werden als durch die [Abschnitte 21](#) und [24](#) teilweise geprüft angesehen.

26.2 Bei Schrauben, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen und die beim Anschließen der Stecker oder Kupplungsdosen betätigt werden, muss das korrekte Eingreifen in das Schraubenloch oder die Mutter gewährleistet sein.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

ANMERKUNG Die Anforderung für das ordnungsgemäße Einführen ist erfüllt, wenn schräges Einführen der Schraube verhindert ist, z. B. durch Führen der Schraube durch das zu befestigende Teil, durch ein Versenk in dem Muttergewinde oder durch die Verwendung einer Schraube mit abgesetztem Gewinde.

26.3 Elektrische Verbindungen müssen so beschaffen sein, dass Kontaktkraft nicht durch Isolierstoff, ausgenommen Keramik, reiner Glimmer oder andere Werkstoffe mit nicht weniger geeigneten Eigenschaften, übertragen wird, soweit nicht in den Metallteilen genügende Elastizität vorhanden ist, um mögliches Schrumpfen oder Nachgeben des Isolierstoffs auszugleichen.

Diese Anforderung schließt Konstruktionen mit leichten Zwillingsleitungen (Lahnlitze) nicht aus, bei denen die Kontaktkraft mit Hilfe von isolierenden Teilen erreicht wird, die solche Eigenschaften haben, dass verlässlicher und dauerhafter Kontakt unter allen Bedingungen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs sichergestellt ist, insbesondere im Hinblick auf Schrumpfen, Altern oder Kaltfluss des isolierenden Teils.

Verbindungen, die mit Durchdringen der Isolation von leichten Zwillingsleitungen hergestellt werden, müssen zuverlässig sein.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Die Eignung eines Werkstoffes wird daran bewertet, inwieweit seine Abmessungen konstant bleiben.

26.4 Schrauben und Nieten, die sowohl zur elektrischen als auch zur mechanischen Verbindung dienen, müssen gegen Lockern und/oder Drehen gesichert sein.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

ANMERKUNG 1 Federnde Unterlegscheiben können ausreichende Sicherung bieten.

ANMERKUNG 2 Bei Nieten kann ein unrunder Schaft oder eine geeignete Kerbe ausreichend sein.

ANMERKUNG 3 Vergussmasse, die bei Erwärmung weich wird, bietet ausreichende Sicherheit nur bei Schraubverbindungen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch keinem Drehmoment ausgesetzt sind.

26.5 Stromführende Teile, einschließlich solchen von Klemmen, müssen aus einem Metall sein, das bei den im Stecker oder in der Kupplungsdose vorkommenden Bedingungen eine für die vorgesehene Verwendung ausreichende mechanische Festigkeit, elektrische Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit hat.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, durch chemische Analyse.

Beispiele für geeignete Metalle bei Verwendung innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs und unter üblichen Bedingungen von chemischer Verunreinigung sind:

- Kupfer;
- eine Legierung, bestehend aus mindestens 58 % Kupfer für Teile aus Walzblech (kaltgewalzt) oder mindestens 50 % Kupfer für andere Teile;
- rostfreier Stahl mit mindestens 13 % Chrom und höchstens 0,12 % Kohlenstoff;

- Stahl, versehen mit einem galvanischen Überzug aus Zink nach DIN 50961; der Überzug hat eine Dicke von mindestens:
 - 5 µm, Beanspruchungsstufe 1, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPXO,
 - 12 µm, Beanspruchungsstufe 2, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX4,
 - 25 µm, Beanspruchungsstufe 3 für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX5 und IPX6;
- Stahl, versehen mit einem galvanischen Überzug aus Nickel und Chrom nach DIN EN ISO 1456 der Überzug hat eine Dicke von mindestens:
 - 20 µm, Beanspruchungsstufe 2, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPXO,
 - 30 µm, Beanspruchungsstufe 3, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX4,
 - 40 µm, Beanspruchungsstufe 4, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX5 und IPX6;
- Stahl, versehen mit einem galvanischen Überzug aus Zinn nach DIN 50965; der Überzug hat eine Dicke von mindestens:
 - 12 µm, Beanspruchungsstufe 2, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPXO,
 - 20 µm, Beanspruchungsstufe 3, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX4,
 - 30 µm, Beanspruchungsstufe 4, für Stecker und Kupplungsdosen mit IPX5 und IPX6.

Stromführende Teile, die mechanischer Abnutzung ausgesetzt sein können, dürfen nicht aus Stahl mit einem galvanischen Überzug bestehen.

Unter feuchten Bedingungen dürfen Metalle, die eine große elektrochemische Potentialdifferenz aufweisen, nicht verwendet werden, wenn sie miteinander in Kontakt sind.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten nicht für Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Klemmplatten und ähnliche Teile von Klemmen.

26.6 Kontakte, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch einer Schleifbewegung unterworfen sind, müssen aus einem korrosionsbeständigen Metall bestehen.

Prüfung der Anforderungen nach 26.5 und 26.6 erfolgt durch Besichtigen und im Zweifelsfall durch chemische Analyse.

26.7 Gewindeformende Schrauben und gewindeschneidende Schrauben dürfen nicht zur Verbindung von stromführenden Teilen verwendet werden.

Gewindeformende Schrauben und gewindeschneidende Schrauben dürfen für das Weiterführen des Schutzleiters verwendet werden, vorausgesetzt, dass es nicht notwendig ist, die Verbindung im bestimmungsgemäßen Gebrauch zu lösen und dass mindestens zwei Schrauben für jede Verbindung verwendet werden.

Prüfung: Besichtigen.

26.8 Innere Verbindungen müssen die Anforderungen der Produktnorm erfüllen falls vorhanden.

Zulässige innere Verbindungen sind:

- Schraubklemmen;
- schraubenlose Klemmen;
- Löt-, Schweiß-, Crimp- oder gleichermaßen wirksame Verbindungen;
- Steckverbindungen mit Lockerungsschutz.

Wenn der Lockerungsschutz nicht der Produktnorm entspricht, muss er gleichermaßen wirksam sein.

ANMERKUNG Beispiele für mögliche Verbindungen sind

- Schneidklemmen nach DIN EN 60998-2-3 (VDE 0613-2-3);

– Steckverbindungen nach DIN EN 61210 (VDE 0613-6) oder DIN EN 61984 (VDE 0627).

Bei Lötverbindungen innerer Leitungen müssen die Leiter so verlegt oder befestigt sein, dass sie nicht allein durch das Lot in Ihrer Lage gehalten werden.

Beim Versagen der Lötverbindung muss die Bewegung des Leiters so eingeschränkt sein, dass die geforderten Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden.

Für nichtwiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen und deren etwaige innere Verbindungen dürfen Schraubklemmen nicht verwendet werden.

Prüfung: Besichtigen.

27 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

27.1 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse dürfen die in Tabelle 26 gezeigten Werte nicht unterschreiten.

Tabelle 26 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse (1 von 2)

Beschreibung		mm
Kriechstrecken:		
1	Zwischen aktiven Teilen verschiedener Polarität	4 ^{a,f}
2	zwischen aktiven Teilen und – berührbaren Oberflächen von isolierenden Teilen und geerdeten Metallteilen, – Teilen des Schutzleiter-Stromkreises, – äußeren Schrauben zum Zusammenbau, außer Schrauben in der Eingriffsfläche von Steckern, die vom Schutzleiter-Stromkreis isoliert sind	3
3	Zwischen den Stiften von vollständig eingeführten Steckern und Metallteilen, die mit ihnen verbunden sind, und einer Steckdose desselben Systems, die berührbare, nicht mit dem Schutzleiterkreis verbundene Metallteile hat ^b und entsprechend der ungünstigsten Konstruktion hergestellt wurde ^c	6 ^d
4	Zwischen den berührbaren, nicht mit dem Schutzleiterkreis verbundenen Metallteilen ^b einer Steckdose und einem voll eingeführten Stecker desselben Systems, wobei dessen Stifte und Metallteile, die mit diesen verbunden sind, entsprechend dem ungünstigsten Aufbau hergestellt wurden ^c	6 ^d
5	Zwischen aktiven Teilen einer Kupplungsdose (ohne Stecker) oder eines Steckers und ihren berührbaren, nicht mit dem Schutzleiterkreis verbundenen Metallteilen ^b	6 ^d
Luftstrecken:		
6	Zwischen aktiven Teilen verschiedener Polarität	3 ^f
7	Zwischen aktiven Teilen und – berührbaren Oberflächen von unter 8 nicht erwähnten isolierenden Teilen und geerdeten Metallteilen, – Teilen des Schutzleiter-Stromkreises, – äußeren Schrauben zum Zusammenbau, außer Schrauben in der Eingriffsfläche von Steckern, die vom Schutzleiter-Stromkreis isoliert sind	3
8	Zwischen aktiven Teilen und – berührbaren nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Metallteilen oder Teilen mit Funktionserdung^b von Kupplungsdosen und Steckern	6 ^d
9	Bleibt frei	

Tabelle 26 (2 von 2)

Beschreibung	mm
Luftstrecken: 10 Bleibt frei 11 Zwischen aktiven Teilen einer Kupplungsdose (ohne Stecker) oder eines Steckers und ihren berührbaren, nicht mit dem Schutzleiterkreis verbundenen Metallteilen ^b	6 ^d
Abstand durch Vergussmasse: 12 Bleibt frei 13 Bleibt frei	
Abstand durch Isolierung: 14 Zwischen berührbaren Oberflächen und aktiven Teilen von nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen	1,5
^a Dieser Wert wird für Stecker und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 250 V auf 3 mm verringert. ^b Mit Ausnahme von Schrauben oder Ähnlichem. ^c Die ungünstigste Konstruktion kann mittels einer Lehre kontrolliert werden, die auf den zu dem betreffenden System gehörenden Normblättern basiert. ^d Dieser Wert wird für Stecker und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 250 V auf 4,5 mm verringert. ^e Bleibt frei. ^f Kriechstrecken und Luftstrecken zwischen aktiven Teilen unterschiedlicher Polarität werden für den Abstand zwischen den Zuführungsleitungen im Quetschfuß einer Glimmlampe mit äußerem Widerstand auf 1 mm reduziert.	

Prüfung: Messung.

Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen werden die Messungen sowohl an Prüflingen durchgeführt, die mit Leitern des größten in [Tabelle 3](#) festgelegten Nennquerschnitts versehen sind, als auch an Prüflingen ohne Leiter.

Der Leiter muss so in die Klemme eingeführt werden und so verbunden werden, dass die Isolierung der Ader das Metallteil der Klemmstelle berührt, oder, falls die Isolierung der Ader durch konstruktive Maßnahmen daran gehindert ist, das Metallteil zu berühren, dass sie die Außenseite des Hemmnisses berührt.

Bei nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen werden die Messungen an dem Prüfling im Anlieferungszustand vorgenommen.

Kupplungsdosen werden sowohl mit eingeführtem Stecker als auch ohne Stecker geprüft.

Abstände durch Schlitze oder Öffnungen in äußeren Teilen aus Isolierstoff werden zu einer Metallfolie gemessen, die mit der berührbaren Oberfläche, mit Ausnahme der Eingriffsfläche von Steckern, in Kontakt ist. Die Folie wird in Ecken und dergleichen mit dem geraden, ungegliederten Prüffinger nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Bild 7 (Prüfsonde 11) gedrückt. Sie wird aber nicht in Öffnungen gedrückt.

ANMERKUNG 1 Eine Einsenkung von weniger als 1 mm Breite wird bei der Messung der Kriechstrecke nur mit ihrer Breite bewertet.

ANMERKUNG 2 Ein Luftspalt von weniger als 1 mm Breite wird bei der Bewertung der Gesamtluftstrecke nicht berücksichtigt.

27.2 Isolierende Vergussmasse darf nicht über den Rand der vergossenen Vertiefung vorstehen.

Prüfung: Besichtigen.

27.3 Bleibt frei

28 Beständigkeit von Isolierstoff gegen übermäßige Wärme, Feuer und Kriechstromfestigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

28.1 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer

Teile aus Isolierstoff, die aufgrund elektrischer Einwirkungen thermischen Belastungen ausgesetzt sein könnten und deren Beschädigung die Sicherheit der Stecker und Kupplungsdosen beeinträchtigen kann, dürfen durch übermäßige Wärme und Feuer nicht unzulässig beschädigt werden.

Prüfung: Anhand der Prüfung nach 28.1.1 und zusätzlich, bei Steckern mit Stiften mit Isolierüberzügen, durch die Prüfung nach 28.1.2.

28.1.1 Glühdrahtprüfung

Diese Prüfung wird nach DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10) und DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11) unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:

- *bei Teilen aus Isolierstoff, die stromführende Teile und Teile des Schutzleiter-Stromkreises von Steckern und Kupplungsdosen in ihrer Lage halten, durch die Prüfung bei einer Temperatur von 750 °C;*
- *bei Teilen aus Isolierstoff, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiter-Stromkreises in ihrer Lage zu halten, obwohl sie in Kontakt mit diesen sind, durch die Prüfung bei einer Temperatur von 650 °C.*

Wenn die festgelegten Prüfungen an mehr als einer Stelle desselben Prüflings durchgeführt werden müssen, dann muss darauf geachtet werden, dass jegliche Beschädigung aus vorhergehenden Prüfungen den Ausgang der durchzuführenden Prüfung nicht beeinflusst.

Kleine Teile, bei denen jede Oberfläche komplett innerhalb eines Kreises von 15 mm Durchmesser liegt oder wo irgendein Teil der Oberfläche außerhalb eines Kreises mit einem Durchmesser von 15 mm liegt, und wenn es nicht möglich ist, einen Kreis von 8 mm an irgendeinem Teil der Oberfläche anzubringen, dann werden diese Teile nicht der Prüfung dieses Abschnittes unterzogen, siehe Bild 38.

ANMERKUNG 1 Wenn die Oberfläche geprüft wird, werden Erhebungen auf der Oberfläche und Löcher, die nicht größer als 2 mm in der größten Abmessung sind, vernachlässigt.

Die Prüfungen werden an Teilen aus keramischem Material nicht durchgeführt.

ANMERKUNG 2 Die Glühdrahtprüfung wird angewendet, um sicherzustellen, dass ein elektrisch beheizter Prüfdraht unter definierten Prüfbedingungen kein Entzünden von isolierenden Teilen verursacht. Sie wird auch angewendet, um sicherzustellen, dass ein Teil aus Isolierstoff, das unter definierten Bedingungen durch den aufgeheizten Prüfdraht entzündet werden könnte, eine begrenzte Brennzeit hat, ohne dass sich das Feuer durch Flammen oder brennende Teile oder Tropfen, die von dem geprüften Teil auf das mit einem Seidenpapier bedeckte Kiefernholzbrett fallen, ausbreiten.

Falls möglich, sollte der Prüfling ein vollständiger Stecker oder eine vollständige Kupplungsdose sein.

ANMERKUNG 3 Falls die Prüfung nicht an einem vollständigen Stecker oder einer vollständigen Kupplungsdose durchgeführt werden kann, dann kann für die Prüfung ein geeignetes Teil aus dem Stecker oder der Kupplungsdose herausgetrennt werden.

Die Prüfung wird an einem Prüfling durchgeführt.

Die Prüfung wird durchgeführt, indem der Glühdraht einmal angewendet wird.

Im Zweifelsfall muss die Prüfung an zwei weiteren Prüflingen durchgeführt werden.

Der Prüfling muss während der Prüfung in der für seinen vorgesehenen Gebrauch ungünstigsten Lage angebracht sein (mit der zu prüfenden Fläche in einer senkrechten Lage).

Die Spitze des Glühdrahts muss auf die festgelegte Fläche des Prüflings angewendet werden, wobei die vorgesehenen Gebrauchsbedingungen berücksichtigt werden, unter denen ein aufgeheiztes oder glühendes Element in Berührung mit dem Prüfling kommen kann.

Der Prüfling hat die Glühdrahtprüfung bestanden, wenn

- es nicht zu einer sichtbaren Flamme oder anhaltendem Glühen kommt oder
- Flammen oder Glühen an dem Prüfling innerhalb von 30 s nach Entfernen des Glühdrahtes verlöschen.

Das Seidenpapier darf nicht anbrennen und das Brett darf nicht angesengt werden.

ANMERKUNG 4 Bei angeformten Steckern wird zur Prüfung des Trägereils das umspritzte Material vollständig entfernt.

28.1.2 Der Prüfling eines Steckers mit Stiften, die mit Isolierüberzügen versehen sind, wird mit Hilfe der in [Bild 39](#) dargestellten Prüfvorrichtung geprüft.

Diese Prüfvorrichtung besteht aus einer isolierenden Platte A und einem Metallstück B. Zwischen diesen beiden Teilen muss ein Luftspalt von 3 mm $^{+0,2}_{-0,2}$ mm vorgesehen werden, und dieser Abstand muss durch Mittel erreicht werden, die die Luftzirkulation um die Stifte nicht beeinträchtigen.

Die Vorderfläche der isolierenden Platte A muss rund und flach sein und einen Durchmesser haben, der gleich dem Zweifachen der maximal zulässigen Abmessung der Eingriffsfläche des in dem zugehörigen Normblatt angegebenen Steckers ist.

Die isolierende Platte muss 5 mm $^{+0,2}_{-0,2}$ mm dick sein.

Das Metallstück B muss aus Messing bestehen und auf einer Länge von mindestens 20 mm dieselbe Form haben wie die Maximalkontur des Steckers nach dem zugehörigen Normblatt.

Der Rest dieses Metallstückes muss so geformt sein, dass der zu prüfende Stecker durch Wärmeleitung erwärmt wird und dass die Wärmeübertragung zum zu prüfenden Stecker durch Konvektion oder Strahlung auf ein Minimum reduziert ist.

Ein Thermoelement muss in einem Abstand von 7 mm $^{+0,5}_{-0,5}$ mm von der Vorderfläche des Metallstückes symmetrisch eingesetzt werden, wie in [Bild 39](#) gezeigt ist.

Die Abmessungen der Löcher für die Stifte in dem Metallstück B müssen 0,1 mm größer sein als die Maximalabmessungen der in der zugehörigen Norm angegebenen Stifte. Die Abstände zwischen den Stiften müssen dieselben sein, wie die in der zugehörigen Norm angegebenen. Die Tiefe der Löcher muss ausreichend sein.

ANMERKUNG Das Metallstück B kann aus zwei oder mehr Teilen hergestellt werden, um die Löcher reinigen zu können.

Die Prüflinge werden in die Prüfvorrichtung in der ungünstigsten Lage waagerecht eingesetzt, wenn die Prüfvorrichtung eine stationäre Temperatur erreicht hat, die mit Hilfe des Thermoelements gemessen wird. Diese Temperatur beträgt für Stecker mit einem Bemessungsstrom von 2,5 A 120 °C $^{+5}_{-5}$ °C.

Die Temperatur wird 3 h $^{+5}_{-0}$ min auf diesem Wert gehalten.

Die Prüflinge werden dann aus der Prüfvorrichtung genommen und dürfen auf Zimmertemperatur abkühlen. Bei dieser Temperatur werden sie mindestens 4 h gelagert.

Die Isolierüberzüge der Stifte der Prüflinge werden dann einer Schlagprüfung nach [Abschnitt 30](#) unterzogen, die aber bei Umgebungstemperatur durchgeführt wird. Außerdem werden sie einer Sichtprüfung unterzogen.

Prüfung: Mit dem normalen oder korrigierten Auge, ohne zusätzliche Vergrößerung dürfen keine Risse der Isolierüberzüge sichtbar sein, und die Abmessungen der Isolierüberzüge dürfen sich nicht so verändert haben, dass der Schutz gegen zufälliges Berühren beeinträchtigt ist.

28.2 Kriechstromfestigkeit

Bei Steckern und Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IPX0 müssen Teile aus Isolierstoff, die aktive Teile in ihrer Lage halten, aus kriechstromfestem Material bestehen.

Prüfung nach DIN EN 60112 (VDE 0303-11).

Keramische Teile werden nicht geprüft.

Eine ebene Fläche des zu prüfenden Teils, wenn möglich mindestens 15 mm × 15 mm, wird in waagerechte Position gebracht.

Das zu prüfende Material muss bei Verwendung der Lösung A eine Korrekturkennziffer von 175 V aufweisen. Die Zeit zwischen den Tropfen beträgt 30 s $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ s.

Zwischen den Elektroden darf es weder zu einem Durchschlag noch zu einem Überschlag kommen, bevor 50 Tropfen gefallen sind.

29 Rostschutz

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Teile aus Eisenwerkstoffen müssen ausreichend gegen Rosten geschützt sein.

Prüfung: Die zu prüfenden Teile werden zum Entfetten 10 min $\begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$ min in Waschbenzin oder ein gleichwertiges Entfettungsmittel getaucht.

Die Teile werden anschließend 10 min $\begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$ min in eine 10%ige wässrige Ammoniumchloridlösung mit einer Temperatur von 20 °C $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ °C getaucht.

Ohne Trocknen, jedoch nach Abschütteln etwa vorhandener Tropfen, werden die Teile 10 min $\begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$ min in einen Behälter gebracht, der mit Wasser gesättigte Luft mit einer Temperatur von 20 °C $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ °C enthält.

Nachdem die Teile 10 min $\begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$ min in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von 100 °C $\begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$ °C getrocknet wurden, dürfen ihre Oberflächen keine Anzeichen von Rost aufweisen.

ANMERKUNG 1 Spuren von Rost an scharfen Kanten sowie gelblicher, durch Reiben entfernbare Belag werden nicht beanstandet.

ANMERKUNG 2 Bei kleinen Federn und dergleichen und bei nichtberührbaren, dem Abrieb ausgesetzten Teilen kann eine Fettschicht genügenden Rostschutz herstellen. Solche Teile werden der Prüfung nur dann unterzogen, wenn Zweifel an der Wirksamkeit des Fettfilms herrschen. Die Prüfung wird in diesem Fall ohne vorheriges Entfernen des Fettes durchgeführt.

30 Zusätzliche Prüfungen an Stiften mit Isolierüberzügen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Das Material der Isolierüberzüge von Stiften muss widerstandsfähig sein gegen Beanspruchungen, denen es bei den hohen Temperaturen ausgesetzt sein kann, die möglicherweise bei Bedingungen auftreten, die den Glühkontaktbedingungen nahekommen, sowie bei den niedrigen Temperaturen in besonderen Betriebsbedingungen.

Prüfung: Durch die folgenden Prüfungen:

30.1 Druckprüfung bei hoher Temperatur

Die Prüflinge werden mit Hilfe der in [Bild 40](#) gezeigten Vorrichtung geprüft. Diese Vorrichtung besitzt für die Prüfung von runden Stiften eine rechteckige Klinge (siehe [Bild 40](#)) mit einer 0,7 mm breiten Schneide oder, in anderen Fällen, eine Klinge mit einer runden Form (siehe [Bild 40](#)) mit einem Durchmesser von 6 mm und einer 0,7 mm breiten Schneide.

Die Prüflinge werden in die im [Bild 40](#) gezeigte Lage gebracht.

Die über die Schneide aufgewendete Kraft beträgt $2,5 \text{ N }^{+0,2}_{-0} \text{ N}$.

Die Vorrichtung mit dem Prüfling verbleibt $2 \text{ h }^{+5}_{-0} \text{ min}$ in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $200 \text{ °C }^{+5}_{-5} \text{ °C}$.

Der Prüfling wird dann aus der Vorrichtung entfernt und innerhalb von 10 s durch Eintauchen in kaltes Wasser abgekühlt.

Die verbleibende Dicke der Isolierung wird an der Eindruckstelle gemessen und darf nicht kleiner als 50 % der Dicke, gemessen vor der Prüfung, sein.

30.2 Statische Feucht-Hitze-Prüfung

Ein Satz von drei Prüflingen wird zwei Feucht-Hitze-Zyklen in Übereinstimmung mit DIN EN 60068-2-30, Variante 2 bei einer Temperatur von 40 °C. unterworfen.

Nach dieser Behandlung und nachdem sie wieder Umgebungstemperatur angenommen haben, werden die Prüflinge den folgenden Prüfungen unterzogen:

- Prüfung des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit nach [Abschnitt 17](#);
- Abriebprüfung nach [24.7](#).

30.3 Prüfung bei niedriger Temperatur

Ein Satz von drei Prüflingen wird 24 h auf einer Temperatur von $-15 \text{ °C }^{+2}_{-2} \text{ °C}$ gehalten.

Nachdem sie wieder Umgebungstemperatur angenommen haben, werden die Prüflinge den folgenden Prüfungen unterzogen:

- Prüfung des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit nach [Abschnitt 17](#);
- Abriebprüfung nach [24.7](#).

30.4 Schlagprüfung bei niedriger Temperatur

Die Prüflinge werden einer Schlagprüfung mit Hilfe der in [Bild 41](#) dargestellten Vorrichtung unterzogen. Die Masse des Fallgewichts ist $100\text{ g }^{+1}_{-1}\text{ g}$.

Die Vorrichtung wird auf einem 40 mm dicken Schaumgummipolster zusammen mit den Prüflingen in einen Kälteschrank mit einer Temperatur von $-15\text{ °C }^{+2}_{-2}\text{ °C}$ für mindestens 24 h gelagert.

Nach dieser Zeit wird nacheinander jeder Prüfling wie im Bild gezeigt angeordnet, und das Fallgewicht wird aus einer Höhe von 100 mm fallen gelassen. Vier Schläge werden hintereinander auf denselben Prüfling ausgeführt, wobei dieser zwischen den Schlägen um 90° gedreht wird.

ANMERKUNG Die Kühlzeit von 24 h, die in den Prüfungen nach 29.3 und 30.4 genannt wird, schließt die zum Kühlen der Vorrichtung notwendige Zeit ein.

31 Elektromagnetische Verträglichkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

31.1 Störfestigkeit

Stecker und Kupplungsdosen, die den Anforderungen der vorliegenden Norm entsprechen, weisen keine Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen auf. Störsicherheitsprüfungen sind daher nicht erforderlich.

Wenn zutreffend müssen Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion die Anforderungen nach DIN EN IEC 61000-6-1 VDE 0839-6-1) (Störfestigkeit) erfüllen, oder – falls vorhanden – höhere Anforderungen aus der Komponentennorm.

31.2 Störaussendung

Stecker und Kupplungsdosen, die den Anforderungen der vorliegenden Norm entsprechen, führen nur zu tolerierbaren elektromagnetischen Emissionen. Emissionsprüfungen sind daher nicht erforderlich.

Wenn zutreffend müssen Stecker und Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion die Anforderungen nach DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3) (Störaussendung) erfüllen, oder - falls vorhanden - höhere Anforderungen aus der Komponentennorm.

ANMERKUNG Stecker und Kupplungsdosen mit elektronischen Stromkreisen müssen die entsprechenden Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit erfüllen. Glimmlampen mit und ohne Vorwiderstand gelten in diesem Zusammenhang nicht als elektronische Komponenten.

Anhang A (normativ)

Stückprüfungen für in der Fabrik angeschlossene Stecker und Kupplungsdosen in Bezug auf Sicherheit (Schutz gegen elektrischen Schlag, richtige Polarität)

Alle werksseitig verdrahteten Stecker und Kupplungsdosen müssen, soweit zutreffend, den folgenden Prüfungen unterworfen werden. Eine graphische Darstellung zeigt [Tabelle A.1](#).

Zweipolige polarisierte Systeme: Abschnitt A.1

Mehr als zwei Pole: Abschnitte A.1, [A.2](#), [A.3](#)

Die Prüfeinrichtung oder das Herstellungsverfahren muss so sein, dass schadhafte Muster entweder unbrauchbar für die Verwendung gemacht oder von der fehlerfreien Produktion in derartiger Weise getrennt werden, dass sie nicht für den Verkauf ausgeliefert werden können.

ANMERKUNG „Unbrauchbar für die Verwendung“ bedeutet, dass die Stecker und Kupplungsdosen in einer solchen Weise behandelt werden, dass sie die vorgesehene Funktion nicht mehr erfüllen können. Das heißt jedoch, dass reparierbare Produkte (bei einem zuverlässigen System) repariert und wieder geprüft werden dürfen.

Es muss anhand des Herstellungsprozesses oder des Herstellungssystems möglich sein aufzuzeigen, dass die für den Verkauf bestimmten Stecker und Kupplungsdosen allen zutreffenden Prüfungen unterworfen worden sind.

Der Hersteller muss Aufzeichnungen über die durchgeführten Prüfungen aufbewahren, die Folgendes beinhalten:

- Typ des Produktes;
- Datum der Prüfung;
- Herstellort (wenn mehr als an einem Ort gefertigt wird);
- Anzahl der geprüften Geräte;
- Anzahl der Fehler und die daraus folgenden Aktionen, z. B. zerstört/repariert.

Die Prüfeinrichtung muss sowohl vor als auch nach jeder Herstellungsperiode und auch während des dauernden Gebrauchs geprüft werden, mindestens jedoch einmal alle 24 h. Während dieser Prüfungen muss die Prüfeinrichtung zeigen, dass sie fehlerhafte Geräte anzeigt, wenn fehlerhafte Produkte geprüft oder wenn Fehler simuliert werden.

Produkte, die vor der Prüfung der Prüfeinrichtung hergestellt worden sind, dürfen nur zum Verkauf freigegeben werden, wenn die Prüfung erfolgreich verlaufen ist.

Die Prüfeinrichtung muss mindestens einmal im Jahr kalibriert werden. Aufschreibung über alle Prüfungen und die notwendigen Justierungen müssen vorhanden sein.

A.1 Polarisierte Systeme, Phase (L) und Neutraleiter (N) – richtige Verbindung

Bei polarisierten Systemen muss die Prüfung mit SELV durchgeführt werden, die nicht weniger als 2 s angelegt wird:

- *bei Steckern und Kupplungsdosen zwischen dem äußeren Ende von L und N der flexiblen Leitung und dem korrespondierenden L- und N-Stift oder -Kontakt des Steckers oder der Kupplungsdose;*
- *bei Verlängerungsleitungen zwischen L- und N-Stift an einem Ende und dem korrespondierenden L- und N-Kontakt an dem anderen Ende der flexiblen Leitung.*

ANMERKUNG 1 Die Dauer von 2 s kann verkürzt werden auf nicht weniger als 1 s bei Prüfeinrichtungen mit automatischer Zeitvorgabe.

Die Polarität muss in Ordnung sein.

ANMERKUNG 2 Andere geeignete Prüfungen dürfen verwendet werden.

Bei Steckern und Kupplungsdosen, die für Dreiphasensysteme vorgesehen sind, muss die Prüfung zeigen, dass die Verbindungen der Phasenleiter in der richtigen Phasenfolge durchgeführt worden sind.

A.2 Schutzleiterkontinuität

Die Prüfung muss mit SELV durchgeführt werden, die nicht weniger als 2 s angelegt wird:

- *bei Steckern und Kupplungsdosen zwischen dem äußeren Ende des Schutzleiters der flexiblen Leitung und dem Schutzleiterstift oder -kontakt des Steckers oder der Kupplungsdose, soweit anwendbar;*
- *bei Verlängerungsleitungen zwischen dem korrespondierenden Schutzleiterstift oder -kontakt an jedem Ende der Verlängerungsleitung.*

ANMERKUNG 1 Die Dauer von 2 s kann verkürzt werden auf nicht weniger als 1 s bei Prüfeinrichtungen mit automatischer Zeitvorgabe.

Die Kontinuität muss vorhanden sein.

ANMERKUNG 2 Andere geeignete Prüfungen dürfen verwendet werden.

A.3 Kurzschluss, falsche Verbindung und Reduzierung der Kriech- und Luftstrecken zwischen Phase (L) oder Neutraleiter (N) zum Schutzleiter ⊕

Die Prüfungen müssen bei Anwendung am Netzende, z. B. des Steckers bei einer Dauer von nicht weniger als 2 s, durchgeführt werden:

- $1\,250\text{ V }^{+10}_{-10}\%$ bei Steckern und Kupplungsdosen, die eine Bemessungsspannung bis einschließlich 130 V haben,
- $2\,000\text{ V }^{+10}_{-10}\%$ bei Steckern und Kupplungsdosen, die eine Bemessungsspannung über 130 V haben,

oder

- *bei allen Bemessungsspannungen durch eine Impulsspannungsprüfung, wobei die 1,2/50-µs-Wellenform benutzt wird mit einem 4-kV-Spitzenwert. Es werden drei Impulse für jeden Pol mit Intervallen von nicht weniger als 1 s durchgeführt:*
- *zwischen L und Schutzleiter ⊕,*
- *zwischen N und Schutzleiter ⊕.*

ANMERKUNG 1 Die Dauer von 2 s kann verkürzt werden auf nicht weniger als 1 s bei Prüfeinrichtungen mit automatischer Zeitvorgabe.

ANMERKUNG 2 L und N dürfen für diese Prüfung verbunden sein.

Es darf kein Überschlag erfolgen.

**Tabelle A.1 – Stückprüfungen, die bei in der Fabrik
angeschlossenen Steckern und Kupplungsdosen angewendet werden**

Abschnitt	Anzahl der Pole	
	2	mehr als 2
A.1	X	X
A.2	–	X
A.3	–	X

Ersetze Anhang B in Teil 1 durch

Anhang B (normativ)

Zusammenfassung der für die Prüfungen benötigten Prüflinge

Die Anzahl der Prüflinge, die nach [5.4](#) für die Prüfungen benötigt werden, ist wie folgt:

Alle Prüfreiheiten sind mit den angegebenen Prüflingen in der vorgegebenen Reihenfolge nach Normtext durchzuführen.

Mit einem Buchstaben ist jeweils ein Satz von 3 Prüflingen beschrieben. Wird für eine Prüfung nur ein Prüfling der Prüfreihe verwendet, so ist dieser mit einer nachfolgenden Zahl beschrieben (Beispiel: „A“ sind 3 Prüflinge der Prüfreihe „A“. Wird nur ein Prüfling dieser Prüfreihe verwendet, so heißt dieser „A1“, „A2“ oder „A3“).

Es ist zulässig, einen Prüflingssatz für mehrere Prüfungen zu verwenden, wenn das Ergebnis dadurch nicht verändert wird.

Abschnitt	Beschreibung	Prüfreihen																			
		Kupplungs-dosen																			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
		Allgemeine Prüfungen	flexibel	Schutzkon-takte	Schutzkon-takte	Membranen	Membranen	Abzugskräfte	Material-prüfungen	Zugentlas-tung	Druck-prüfung	mechani-sche Belastung	Steck-Zyklus-prüfung	Zusatzkom-ponenten	Zusatzkom-ponenten	Zusatzkom-ponenten*14	Schutzart > IP4x	Crimpverbin-dung	Crimphöhe und Auszugskraft	Temperatur-zyklus-prüfung	Ergänzungs-prüfung*1
1	Anwendungsbereich																				
2	Normative Verweisungen																				
3	Begriffe																				
4	Allgemeine Anforderungen																				
5	Allgemeines über die Prüfungen																				
6	Bemessungswerte	A1																			
7	Einteilung	A1																			
8	Aufschriften	A1																			
9	Abmessungen	A																			
10	Schutz gegen elektrischen Schlag	A																			
10.6.1	Schutzkontakte			C																	
10.6.2	Schutzkontakte				D																
11	Schutzleiteranschluss	A																			
16.1	Alterungsbeständigkeit (Wärmelagerung)	A	B			E*2			H*4		K			N	O	P	Q				R*12
12	Klemmen	A																			
12.2	Klemmen mit Schraubklemmen	A																			
12.2.5	Klemmen mit Schraubklemmung (Drehprüfung 15 min.)		B																		
12.2.6	Klemmen mit Schraubklemmung (Zugprüfung)		B																		
12.4.1	Crimpverbindung																	*9			
12.4.2	Crimphöhe und Auszugskraft																		*10		
13	Aufbau von Steckdosen	A																			
13.22	Membranen (Wärmebeständigkeit)					E*2															
13.23	Membranen (Kältebeständigkeit)						F*3														
14	Aufbau von Steckern und Kupplungs-dosen	A																			
14.10	Abgespleister Draht	A1																			
15	Verriegelte Steckdosen	A																			
16.2 bis 16.3	Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	A															Q				
16.4	Alterungsbeständigkeit mit mechanischer Belastung											L									
17	Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	A												N*6							
18.1	Wirkungsweise der Schutzkontakte	A																			
19.2.1	Temperaturerhöhung Kupplungs-dose ohne Zusatzfunktion	A																			
19.2.2.1	Kupplungs-dose Nennstrom, Zusatzfunktion Nennstrom bzw. Nennleistung														O	P*15					

Abschnitt	Beschreibung	Prüfreihen																			
		Kupplungs-dosen																			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
		Allgemeine Prüfungen	flexibel	Schutzkon-takte	Schutzkon-takte	Membranen	Membranen	Abzugskräfte	Material-prüfungen	Zugentlas-tung	Druck-prüfung	mechani-sche Belastung	Steck-Zyklus-prüfung	Zusatzkom-ponenten	Zusatzkom-ponenten	Zusatzkom-ponenten ^{*14}	Schutzart > IP4x	Crimpverbin-dung	Crimphöhe und Auszugskraft	Temperatur-zyklus-prüfung	Ergänzungs-prüfungen ^{*1}
19.2.2.2	Kupplungsdose Überlast, Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt/abgeklemmt)													N ^{*6}							
19.2.2.2.2	Kupplungsdose Überlast, Zusatzfunktion Überlast														O	P					
19.6	Temperaturzyklusprüfung für Crimpverbindungen																			*11	
19.8	Steck-Zyklusprüfung												M								
20	Schaltvermögen ^{*7}	A													O						
21	Bestimmungsgemäßer Betrieb ^{*7}	A													O						
19	Temperaturerhöhung	A																			
19.2.2.1	Kupplungsdose Nennstrom, Zusatzfunktion Nennstrom bzw. Nennleistung														O						
17.2	Spannungsfestigkeit	A													O ^{*6}						
22	Stecker-Abzugskraft	A																			
23	Flexible Leitungen und ihr Anschluss	A																			
23.2	Prüfung Zugentlastung									I ^{*8}											
23.4	Knickschutzprüfung									J ^{*8}											
24	Mechanische Festigkeit	A																			
24.14.3	Nachweis der Nicht-Entfernbarkeit von Kappen und Abdeckplatten	A																			
24.20	Bewegungsprüfung Klappdeckel																				R
24.22	Schnappkragenprüfung							G													
26	Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	A																			
27	Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	A1																			
25	Wärmebeständigkeit	A ^{*5}																			
25.4	Druckprüfung										K										
28	Beständigkeit von Isolierstoffen	A																			
28.1	Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer								H ^{*4}												
28.2	Kriechstromfestigkeit								H ^{*4}												
29	Rostschutz	A																			
31	Elektromagnetische Verträglichkeit																				R ^{*13}

- *1 Freier Satz (3 Prüfmuster) für zusätzlich notwendige Prüfungen.
- *2 Anstelle des Prüflingssatz kann ein zusätzlicher Satz Membranen verwendet werden.
- *3 Anstelle des Prüflingssatz kann ein zusätzlicher Satz Membranen verwendet werden.
- *4 Ein zusätzlicher Satz Prüflinge kann verwendet werden.
- *5 Verschieben, da der Prüfling zerstört wird.
- *6 Bei Kupplungsdosen mit Zusatzfunktion wird die Zusatzkomponente unwirksam gemacht (überbrückt/abgeklemmt).
- *7 Für Kupplungsdosen mit Shutter kann ein zusätzlicher Satz Prüflinge erforderlich sein (für Durchführung der Prüfung von Hand).
- *8 Ein zusätzlicher Satz Prüflinge wird für 23.2 und 23.4 bei nicht wiederanschließbaren Kupplungsdosen für jeden Leitungstyp und Querschnitt benötigt.
- *9 Bilder von 3 Crimpverbindungen aus jeweils 3 repräsentativen Ansichten erstellen.
- *10 Für die Prüfung 9 neue Crimpverbindungen, davon je 3 Crimpverbindungen mit minimaler Crimphöhe, maximaler Crimphöhe und minimaler Auszugskraft, von jedem verwendeten Crimptyp mit dem zugehörigen Leitertyp und Leiterquerschnitt bereitstellen.
- *11 Die 9 Muster wurden in 12.4.2 schon abgegriffen, d. h. es sind keine neuen Muster.
- *12 Aufgrund der Komplexität der Zusatzfunktion können weitere Prüflinge erforderlich sein. In diesem Falle sind diese vor anderen Prüfungen der Alterungsprüfung nach 16.1. zu unterziehen.
- *13 Anzahl Prüflinge entsprechend der Komponentennorm, wenn erforderlich.
- *14 Prüfreihe zur Ermittlung der Temperaturerhöhung im ungünstigsten Betriebszustand an Bauteilen der Zusatzfunktion.
- *15 Prüfreihe zur Ermittlung der Temperaturerhöhung im Normalbetrieb an Bauteilen der Zusatzfunktion.

Abschnitt	Beschreibung	Prüfreiheiten																	
		Stecker																	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
		Allgemeine Prüfungen	flexibel	Membranen	Membranen	Belastung Stecker Schutzkontakt	Materialprüfungen	Zugentlastung	Zusatzkomponenten	Zusatzkomponenten	Zusatzkomponenten *17	Schutzart > IP4x	Feuchte-Hitze-Kälte	Zugprüfung	Druckprüfung	Crimpverbindung	Crimphöhe und Auszugskraft	Temperaturzyklusprüfung	Ergänzungsprüfungen *1
1	Anwendungsbereich																		
2	Normative Verweisungen																		
3	Begriffe																		
4	Allgemeine Anforderungen																		
5	Allgemeines über die Prüfungen																		
6	Bemessungswerte	A1																	
7	Einteilung	A1																	
8	Aufschriften	A1																	
9	Abmessungen	A																	
10	Schutz gegen elektrischen Schlag	A																	
11	Schutzleiteranschluss	A																	
16.1	Alterungsbeständigkeit (Wärmelagerung)	A	B	C*2			F*4		I	J	K	L			P				Q*15
12	Klemmen	A																	
12.2	Klemmen mit Schraubklemmen	A																	
12.2.5	Klemmen mit Schraubklemmung (Drehprüfung 15 min.)		B																
12.2.6	Klemmen mit Schraubklemmung (Zugprüfung)		B																
12.4.1	Crimpverbindung															*12			
12.4.2	Crimphöhe und Auszugskraft																*13		
13	Aufbau von Steckdosen	A																	
13.22	Membranen (Wärmebeständigkeit)			C*2															
13.23	Membranen (Kältebeständigkeit)				D*3														
14	Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen	A																	
14.10	Abgespleister Draht	A1																	
16.2 bis 16.3	Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	A										L							
17	Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	A							I*6										
18.2	mechanische Belastung Stecker-Schutzkontakt					E													
19.3.1	Temperaturerhöhung Stecker (ohne Zusatzfunktion)	A																	
19.3.2.1	Stecker Nennstrom, Zusatzfunktion Nennstrom bzw. Nennleistung									J	K*18								
19.3.2.2	Stecker Überlast, Zusatzfunktion unwirksam (überbrückt/abgeklemmt)								I*6										
19.3.2.2.2	Stecker Überlast, Zusatzfunktion Überlast									J	K								
19.6	Temperaturzyklusprüfung für Crimpverbindungen																	*14	

Abschnitt	Beschreibung	Prüfreiheiten																	
		Stecker																	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
		Allgemeine Prüfungen	flexibel	Membranen	Membranen	Belastung Stecker Schutzkontakt	Materialprüfungen	Zugentlastung	Zusatzkomponenten	Zusatzkomponenten	Zusatzkomponenten *17	Schutzart > IP4x	Feuchte-Hitze-Kälte	Zugprüfung	Druckprüfung	Crimpverbindung	Crimphöhe und Auszugskraft	Temperaturzyklusprüfung	Ergänzungsprüfungen *1
20	Schaltvermögen ^{*9}	A								J ^{*9}									
21	Bestimmungsgemäßer Betrieb ^{*9}	A								J ^{*9}									
19	Temperaturerhöhung ^{*9}	A																	
19.3.2.1	Stecker Nennstrom, Zusatzfunktion Nennstrom bzw. Nennleistung ^{*9}									J ^{*9}									
17.2	Spannungsfestigkeit ^{*9}	A								J ^{*9*6}									
14.2	Mechanische Festigkeit von Steckerstiften ^{*10}	A																	
22	Stecker-Abzugskraft ^{*11}	A																	
23	Flexible Leitungen und ihr Anschluss	A																	
23.2	Prüfung Zugentlastung							G ^{*7}											
23.4	Knickschutzprüfung							H ^{*7}											
24	Mechanische Festigkeit	A																	
24.10	Zugprüfung an Steckerstiften													O					
26	Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	A																	
27	Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	A1																	
25	Wärmebeständigkeit	A ^{*5}																	
25.4	Druckprüfung														P				
28	Beständigkeit von Isolierstoffen	A																	
28.1	Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer						F ^{*4}												
28.2	Kriechstromfestigkeit						F ^{*4}												
29	Rostschutz	A																	
30	Zusätzliche Prüfungen an Stiften mit Isolierüberzug ^{*8}																		
30.2	Statische Feuchte-Hitze-Prüfung												M						
30.3	Prüfung bei niedriger Temperatur												N						
31	Elektromagnetische Verträglichkeit																		Q ^{*16}

- *1 Freier Satz (3 Prüfmuster) für zusätzlich notwendige Prüfungen.
- *2 Anstelle des Prüflingssatz kann ein zusätzlicher Satz Membranen verwendet werden.
- *3 Anstelle des Prüflingssatz kann ein zusätzlicher Satz Membranen verwendet werden.
- *4 Ein zusätzlicher Satz Prüflinge kann verwendet werden.
- *5 Verschieben, da der Prüfling zerstört wird.
- *6 Bei Stecker mit Zusatzfunktion wird die Zusatzkomponente unwirksam gemacht (überbrückt/abgeklemmt).
- *7 Ein zusätzlicher Satz Prüflinge wird für 23.2 und 23.4 bei nicht wiederanschließbaren Steckern für jeden Leitungstyp und Querschnitt benötigt.
- *8 Ein zusätzlicher Satz Prüflinge wird für 30.2 und 30.3 bei Steckern mit Stiften mit Isolierüberzügen benötigt.
- *9 Nur für Stecker mit nichtmassiven Stiften und Stecker mit massiven Stiften aus Material, welches nicht aus Messing mit mind. 50 % Cu besteht.
- *10 Nur für Stecker mit nichtmassiven Stiften.
- *11 Stecker mit federnden Schutzkontaktsanordnungen.
- *12 Bilder von 3 Crimpverbindungen aus jeweils 3 repräsentativen Ansichten erstellen.
- *13 Für die Prüfung 9 neue Crimpverbindungen, davon je 3 Crimpverbindungen mit minimaler Crimphöhe, maximaler Crimphöhe und minimaler Auszugskraft, von jedem verwendeten Crimptyp mit dem zugehörigen Leitertyp und Leiterquerschnitt bereitstellen.
- *14 Die 9 Muster wurden in 12.4.2 schon abgegriffen, d.h. es sind keine neuen Muster.
- *15 Aufgrund der Komplexität der Zusatzfunktion können weitere Prüflinge erforderlich sein. In diesem Falle sind diese vor anderen Prüfungen der Alterungsprüfung nach 16.1. zu unterziehen.
- *16 Anzahl Prüflinge entsprechend der Komponentennorm, wenn erforderlich.
- *17 Prüfreihe zur Ermittlung der Temperaturerhöhung im ungünstigsten Betriebszustand an Bauteilen der Zusatzfunktion.
- *18 Prüfreihe zur Ermittlung der Temperaturerhöhung im Normalbetrieb an Bauteilen der Zusatzfunktion.

Ersetze Anhang C in Teil 1 durch

Anhang C (normativ)

Stecker und Kupplungsdosen für erschwerte Bedingungen

C.1 Diese Sonderbestimmungen gelten für Stecker und Kupplungsdosen nach DIN 49406-2, DIN 49440-3 oder DIN 49440-6 und DIN 49441-2, die unter erschwerten Bedingungen verwendet werden, z. B. für Baustellen und sonstige raue Betriebe. Neben den Ausführungen nach DIN 49440-3 sind auch ortsveränderliche spritzwassergeschützte Steckdosen nach DIN 49440-1 zulässig, wenn sie die Anforderungen und Prüfungen der Schutzart IP44 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) erfüllen.

C.2 Stecker und Kupplungsdosen nach C.1 müssen mit dem Symbol  nach DIN ISO 7000:2008-12 (1325) gekennzeichnet sein. Dieses Bildzeichen muss an betriebsfertigen Geräten von außen sichtbar sein.

C.3 Stecker und Kupplungsdosen nach C.1 müssen mindestens der Schutzart IPX4 entsprechen.

C.4 Stecker und Kupplungsdosen nach C.1 müssen so beschaffen sein, dass auch Gummischlauchleitungen der Bauart H07RN-F nach DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21) und NSSHÖU nach DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812) mindestens $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ mit einem maximalen Durchmesser von 11,9 mm einwandfrei eingeführt und angeschlossen werden können.

C.5 Stecker und Kupplungsdosen nach C.1 werden einer Druckprüfung nach [24.5](#) unterzogen.

C.6 Bleibt frei

Anhang D (normativ)

Durchzuführende Prüfungen während der Fertigung bei Steckern und Kupplungsdosen mit Crimpverbindung

D.1 Allgemeines

Bei der Fertigungsüberwachung werden betrachtet:

- Crimphöhe;
- Auszugskraft;
- Schliffbild der Crimpverbindung.

Die Werte für Crimphöhe und Auszugskraft legt der Hersteller fest. Diese Werte werden bei der Typprüfung validiert. Diese validierten Werte aus der Typprüfung (nach 12.4.2) müssen dokumentiert werden und sind die Grenzwerte für die Fertigungsüberwachung, die einzuhalten sind.

D.2 Crimphöhe

Die Crimphöhe wird mittels einer Bügelmessschraube ermittelt.

Bild 51 zeigt die Messung der Crimphöhe einer Crimpverbindung.

Der verformte Bereich der Crimpverbindung wird auf den Amboss der Bügelmessschraube gelegt. Danach wird die Skalentrommel gedreht, bis die Messspitze fast den Crimphülsenboden berührt. Durch Drehen der Ratsche wird die Messspitze auf dem Crimphülsenboden aufgesetzt, bis die Ratsche sich überdreht. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Crimphöhe immer mit dem gleichen Druck gemessen wird. Die Crimphöhe ist dann von der Skala abzulesen.

ANMERKUNG Der Hersteller gibt in Zweifelsfällen die Anwendung der Messspitze, die Art der Messspitze oder Messschneide und die genaue Position der Messung vor.

Alternative Messmethoden mit mindestens der gleichen Genauigkeit dürfen verwendet werden.

Die bei der Fertigungsüberwachung ermittelten Werte müssen innerhalb der bei der Typprüfung dokumentierten Grenzwerten liegen.

D.3 Auszugskraft

Die Befestigung des Prüflings muss so erfolgen, dass die Zugkraft axial auf die Crimpverbindung wirkt. Jede andere Anschlussklemme des Prüflings und deren Leitung darf keinen Einfluss auf die zu prüfende Crimpverbindung haben.

Die Prüfung wird unter Verwendung einer Zugprüfmaschine durchgeführt. Die Zuggeschwindigkeit muss zwischen 25mm/min und 100 mm/min betragen. Der Prüfling ist so in den Einspanneinrichtungen der Zugprüfmaschine zu befestigen, dass die Crimphülse des Prüflings weder beschädigt noch durch die Einspanneinrichtungen beeinflusst wird. Die Zugkraft muss gleichmäßig auf alle Einzeldrähte der Leitung wirken. Die Einspanneinrichtung zur Befestigung des Leiters darf keinen Einfluss auf das Prüfergebn haben. Dies ist gegeben, wenn ein Auszug oder Abriss des Leiters an oder in der Nähe der Crimphülse erfolgt, d. h. innerhalb der ersten 25 % der Leitungslänge zwischen Crimpstelle und der Befestigung des Leiters.

Die jeweilige Kontaktbaugruppe mit der Crimpung darf nur direkt, ohne zur Hilfenahme von Kunststoffteilen eingespannt werden.

Bei der Kontaktbaugruppe Steckerstifte werden die Steckerstifte direkt eingespannt.

Die Zugkraft wird angewendet, bis der Leiter aus der Crimphülse gezogen wird oder der Leiter abreißt.

Ein Beispiel eines Prüfaufbaus zur Messung der Auszugskraft ist in [Bild 52](#) aufgeführt.

Die bei der Fertigungsüberwachung ermittelten Werte müssen innerhalb der bei der Typprüfung dokumentierten Grenzwerten liegen.

D.4 Schliffbild der Crimpverbindung

Das Schliffbild dient zur Beurteilung der mit dem Crimpwerkzeug erreichten Crimpqualität. Mit dem akzeptierten Schliffbild können die Nennwerte der Crimphöhe und Auszugskraft validiert werden.

Das Schliffbild muss bei der Typprüfung, bei Werkzeugwechsel und bei Änderungen durchgeführt werden.

Das Schliffbild und die Bewertung müssen dokumentiert werden und mindestens 10 Jahre aufbewahrt werden.

Bewertungskriterien für das Schliffbild:

- bei allen Einzeladern muss eine Verformung sichtbar sein;
- es dürfen keine durchgehenden Risse in der Metallhülse sichtbar sein;
- Lufteinschlüsse sind, soweit die Crimpgeometrie es zulässt, zu vermeiden;
- eine Gratbildung darf bei geschlossenen Crimphülse maximal die halbe Materialwandstärke des Ausgangsmaterials nicht überschreiten. Bei offenen Crimphülsen darf die Höhe der Gratbildung nicht höher sein als die Materialdicke und nicht breiter sein als 50% der Materialdicke von der nicht gecrimpten Crimphülse.

Beispiel für eine gute Crimpverbindung: mit geschlossener Crimphülse (siehe [Bild 53](#)).

D.5 Prozessqualität

Die Prozessqualität des eingesetzten Werkzeuges muss an allen Crimpverbindungen von mindestens 50 Prüflingen mittels Crimphöhe und Auszugskraft geprüft werden.

Die ermittelten Werte für die Crimphöhe und die Auszugskraft müssen innerhalb der bei der Typprüfung dokumentierten Grenzwerte liegen.

D.6 Produktionsvalidierung

Während der laufenden Fertigung ist die Crimphöhe sowie die Auszugskraft zu prüfen.

Die Prüfung ist an allen Crimpverbindungen von mindestens drei Produkten bei Fertigungsstart und Fertigungsende des Loses durchzuführen, spätestens jedoch nach 8 h oder nach 5 000 Produkten, je nachdem, welches zuerst erreicht wird.

Bei Losgrößen unter 1 000 Stück kann die Prüfung am Fertigungsende entfallen.

Die ermittelten Werte für die Crimphöhe und die Auszugskraft müssen innerhalb der bei der Typprüfung (nach [12.4.2](#)) dokumentierten Grenzwerte liegen.

Anhang E (normativ)

Installationshinweise (siehe 8.10)

Hinweis!

Installation nur durch Personen mit einschlägigen elektrotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen!*)

Durch eine unsachgemäße Installation gefährden Sie:

- Ihr eigenes Leben;
- das Leben der Nutzer der elektrischen Anlage.

Mit einer unsachgemäßen Installation riskieren Sie schwere Sachschäden, z. B. durch Brand.

Es droht für Sie die persönliche Haftung bei Personen- und Sachschäden.

Wenden Sie sich an einen Elektroinstallateur!

***) Erforderliche Fachkenntnisse für die Installation**

Für die Installation sind insbesondere folgende Fachkenntnisse erforderlich:

- die anzuwendenden „5 Sicherheitsregeln“: Freischalten; gegen Wiedereinschalten sichern; Spannungsfreiheit – feststellen; Erden und Kurzschließen; benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken;
- Auswahl des geeigneten Werkzeuges, der Messgeräte und ggf. der persönlichen Schutzausrüstung;
- Auswertung der Messergebnisse;
- Auswahl des Elektro-Installationsmaterials zur Sicherstellung der Abschaltbedingungen;
- IP-Schutzarten;
- Einbau des Elektroinstallationsmaterials;
- Art des Versorgungsnetzes (TN-System, IT-System, TT-System) und die daraus folgenden Anschlussbedingungen
- (klassische Nullung, Schutzerdung, erforderliche Zusatzmaßnahmen usw.).



Symbol IEC 60417 – 6182

Anhang F (normativ)

Schalter, die in (ortsveränderlichen) Kupplungsdosen oder Steckern eingebaut sind

Schalter, die in (ortsveränderlichen) Kupplungsdosen oder Steckern eingebaut sind, müssen den relevanten Teilen der DIN EN 60669 (VDE 0632) oder der DIN EN 61058 (VDE 0630) entsprechen.

Die Bemessungswerte der mechanischen Schalter, dürfen nicht geringer als der geringste Bemessungswert der Kupplungsdose oder der eingebauten Überstromsicherung sein.

Schalter nach DIN EN 60669 (VDE 0632) oder DIN EN 61058 (VDE 0630), die mit einem AUS- Zustand markiert sind, müssen vom Aufbau her eine normale Kontaktöffnungsweite aufweisen und müssen alle aktiven Pole auftrennen.

Schalter, die DIN EN 61058 (VDE 0630) entsprechen, müssen die folgenden Mindest-Klassifizierungen erfüllen:

- | | |
|---|--------|
| – Verschmutzungsgrad: | 2 |
| – Bemessungsschaltspannung: | 2 500V |
| – Niveau der Festigkeit gegenüber Feuer entsprechend der Glühdrahttemperatur: | 750 °C |
| – Anzahl der Schaltzyklen: | 10 000 |

Anhang G (informativ)

Durchzuführende Nachprüfung bei Änderungen an Crimp-Verbindungen

Tabelle G.1 – Durchzuführende Nachprüfung bei Änderungen an Crimp-Verbindungen

Komponente	Änderung	Nachprüfung erforderlich nach Abschnitt, falls relevant
Hauptteil (z. B. Steckerbrücke)	Hersteller oder Geometrie Änderungen	9, 10, 11, 12.4, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
	Material stromführender Teile	9, 11, 12.4, 14, 16.1, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 29
	Isolier-Material	9, 16, 17, 24, 25, 28, 30
	Oberflächenbeschichtung stromführender Teile	12.4, 16.1, 19, 20, 21, 22, 26, 29
	Crimp-Hülsen Geometrie	12.4, 14.10, 16, 17, 19, 20, 21, 27
Anschluss Leitung	Hersteller mit gleicher technischer Spezifikation	10, 12.4, 16, 19 ^a , 20 ^a , 21 ^a , 23
	Querschnitt (z. B. 1,5 mm ² /2,5 mm ²)	10, 12.4, 14.10, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 27
	Oberflächenbeschichtung	12.4, 16.1, 19, 20, 21, 23, 26
^a Die Prüfungen der Abschnitte 19, 20, 21 können für die Ersatzleitung mit gleicher technischer Spezifikation entfallen, wenn die zu ersetzende Leitung die Typprüfung bestanden hat und die Prüfung der Ersatzleitung nach 12.4 folgende Anforderungen erfüllt: – Die Crimphöhe muss dem Nennwert unter Beachtung des zulässigen Toleranzfeldes nach Tabelle D.1 entsprechen, der bei der Typprüfung der zu ersetzenden Leitung ermittelt wurde. – Die Auszugskraft muss den Anforderungen nach 12.4.2 entsprechen, die bei der Typprüfung der zu ersetzenden Leitung ermittelt wurden; – Das Schliffbild muss vergleichbar dem Schliffbild der zu ersetzenden Leitung der Typprüfung sein.		

Bilder

Hinweise:

Alle angegebenen Maße in mm.

Wenn keine gesonderte Angabe, Werkstoff: Stahl, rostfrei.

Wenn keine gesonderte Oberflächenangabe: Rz 6,3.

Nicht angegebene Toleranzen: Allgemeintoleranzen ISO 2768 – m.

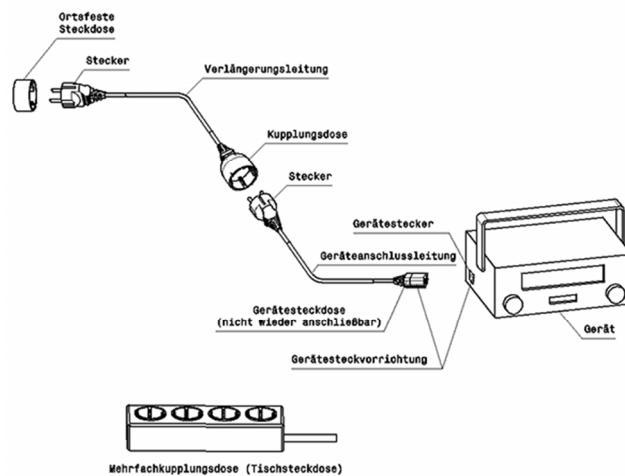


Bild 1a (informativ) – Prinzipdarstellung verschiedener Steckvorrichtungen und ihre Anwendung

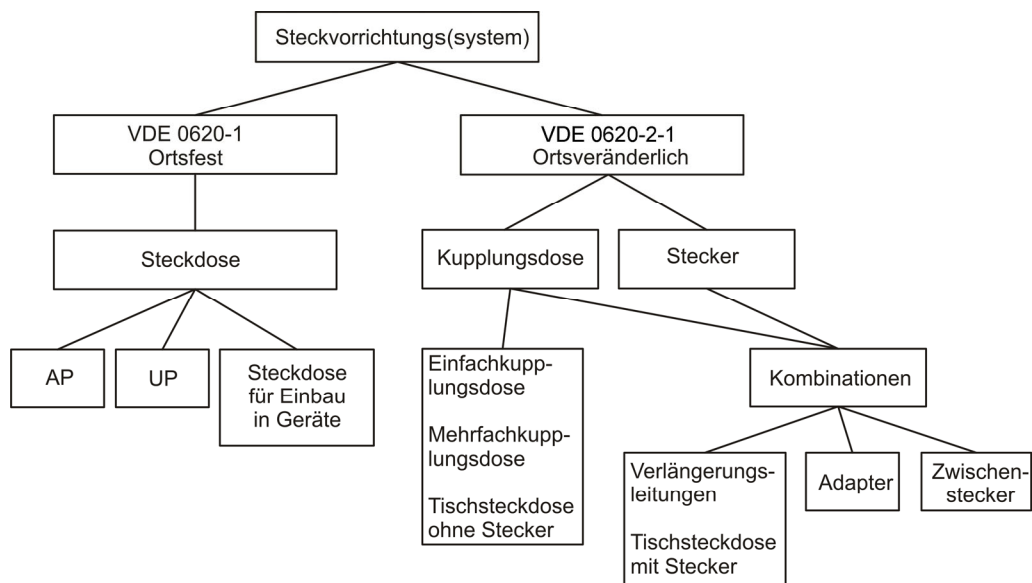
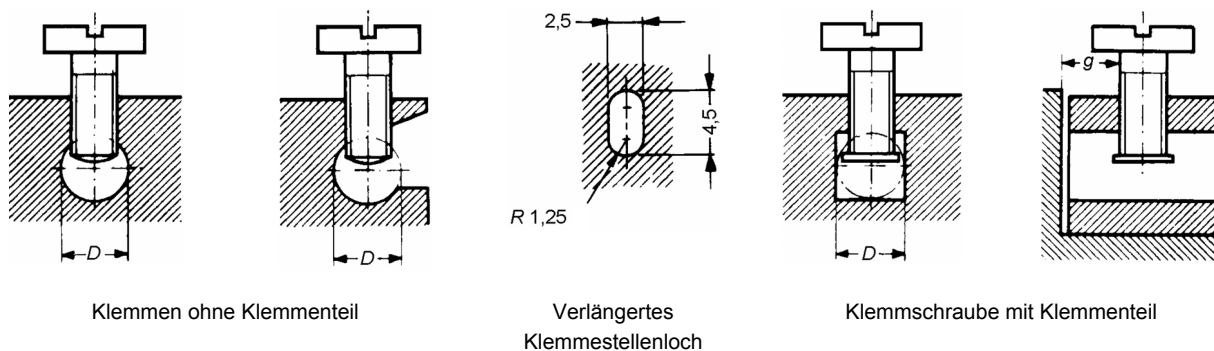


Bild 1b (informativ) – Übersicht der Steckvorrichtungssystem



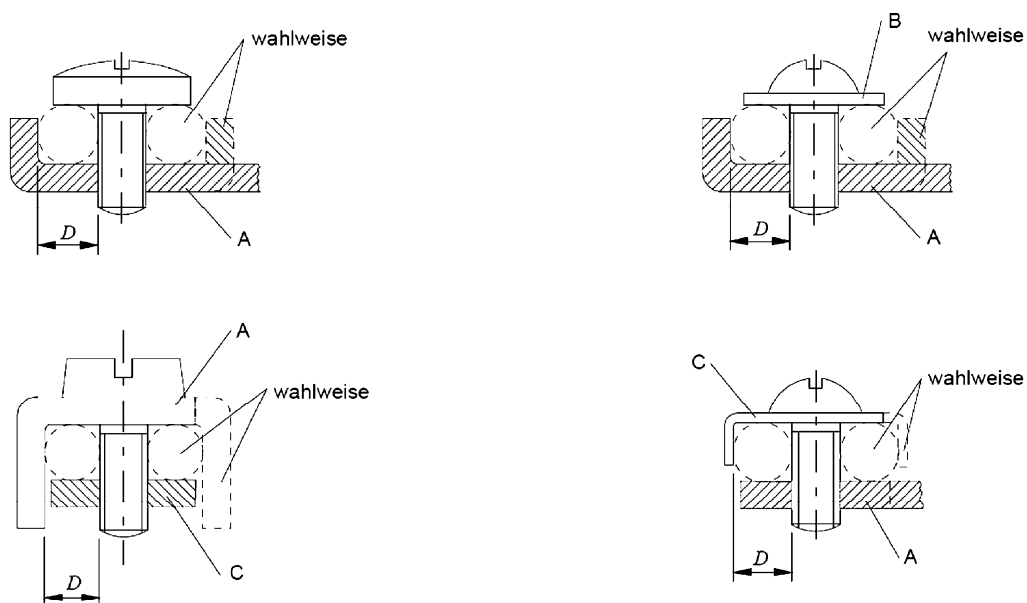
Leiterquerschnitt, für den die Klemme vorgesehen ist mm ²	Kleinsten Durchmesser <i>D</i> (oder kleinste Abmessungen) des Leiter- raumes mm	Kleinsten Abstand <i>g</i> zwischen Klemmschraube und Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist mm		Drehmoment Nm					
				1 ^a		3 ^a		4 ^a	
		eine Schrau- be	zwei Schrau- ben	eine Schrau- be	zwei Schrau- ben	eine Schrau- be	zwei Schrau- ben	eine Schrau- be	zwei Schrau- ben
bis 1,5	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
bis 2,5 (rundes Loch)	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
bis 2,5 (verlängertes Loch)	2,5 × 4,5	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
bis 4	3,6	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,8	0,4
bis 6	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
bis 10	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5

^a Die Werte gelten für Schrauben der entsprechenden Spalten von [Tabelle 6](#).

Der Teil der Klemme, der das Gewindeloch enthält, und der Teil der Klemmen, gegen den der Leiter durch die Schraube geklemmt wird, können zwei getrennte Teile sein, wie in dem Fall von Klemmen, die mit einem Bügel versehen sind.

Die Form des Leiterraums kann sich von der abgebildeten unterscheiden, vorausgesetzt, dass ein Kreis mit einem Durchmesser gleich dem kleinsten für *D* angegebenen Wert oder gleich der Kontur, die für Langlöcher angegeben ist, welche Leiterquerschnitte bis 2,5 mm² aufnehmen können, einbeschrieben werden kann.

Bild 2 – Buchsenklemmen (siehe 3.16.1 und [12.2.1](#))



Schraubklemmen



Bolzenklemmen

Legende

- A Festteil
- B Unterlegscheibe oder Klemmstück
- C Ausweichsperre
- D Leiterräum
- E Bolzen

Leiterquerschnitt, für den die Klemme vorgesehen ist	Kleinsten Durchmesser D des Leiterräum	Drehmoment			
		Nm			
		3 ^a		3 ^a	
mm ²	mm	eine Schraube	zwei Schrauben	eine Schraube oder ein Bolzen	zwei Schrauben oder Bolzen
bis 1,5	1,7	0,5	–	0,5	–
bis 2,5	2,0	0,8	–	0,8	–
bis 4	2,7	1,2	0,5	1,2	0,5
bis 6	3,6	2,0	1,2	2,0	1,2
bis 10	4,3	2,0	1,2	2,0	1,2

^a Die Werte gelten für Schrauben der entsprechenden Spalten von [Tabelle 6](#).

Das Teil, das den Leiter in seiner Lage hält, darf aus Isolierstoff bestehen, vorausgesetzt, dass der zum Klemmen des Leiters notwendige Druck nicht durch den Isolierstoff übertragen wird.

Der zweite wahlweise Raum darf bei Klemmen für Leiter bis 2,5 mm² für die Verbindung des zweiten Leiters verwendet werden, wenn es gefordert ist, zwei 2,5 mm²-Leiter anzuschließen.

Bild 3 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen (siehe 3.16.2, 3.16.3 und [12.2.1](#))



Legende

- A Unterlegscheibe oder Klemmstück
- B Festteil
- C Ausweichsperre
- D Leiterräum

Leiterquerschnitt, für den die Klemme vorgesehen ist mm ²	Kleinsten Durchmesser <i>D</i> des Leiterräum mm	Drehmoment Nm
bis 4	3,0	0,5
bis 6	4,0	0,8
bis 10	4,5	1,2

Die Form des Leiterräum kann sich von der abgebildeten unterscheiden, vorausgesetzt, dass ein Kreis mit einem Durchmesser gleich dem kleinsten für *D* angegebenen Wert einbeschrieben werden kann.

Die Form der oberen und der unteren Fläche der Lasche kann verschieden sein, um durch Umdrehen der Lasche Leiter sowohl mit kleinem als auch mit großem Querschnitt festklemmen zu können.

Bild 4 – Laschenklemmen (siehe 3.16.4 und 12.2.1)



Legende

A Festteil

D Leiterräum

Leiterquerschnitt, für den die Klemme vorgesehen ist mm ²	Kleinsten Durchmesser <i>D</i> des Leiterräum ^a mm	Kleinsten Abstand zwischen Festteil und dem Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist mm
bis 1,5	1,7	1,5
bis 2,5	2,0	1,5
bis 4	2,7	1,8
bis 6	3,6	1,8
bis 10	4,3	2,0

^a Der Wert des anzulegenden Drehmomentes ist in [Tabelle 6](#), Spalte 2 oder Spalte 3 angegeben, je nachdem, welcher zutrifft.

ANMERKUNG Der Leiterräumboden muss leicht gerundet sein, um eine zuverlässige Verbindung zu erreichen.

Bild 5 – Mantelklemmen (siehe 3.16.5 und 12.2.1)

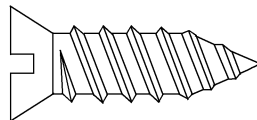


Bild 6 – Gewindeformende Schraube (siehe 3.18)

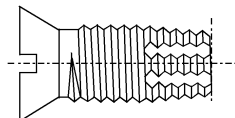


Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube (siehe 3.19)

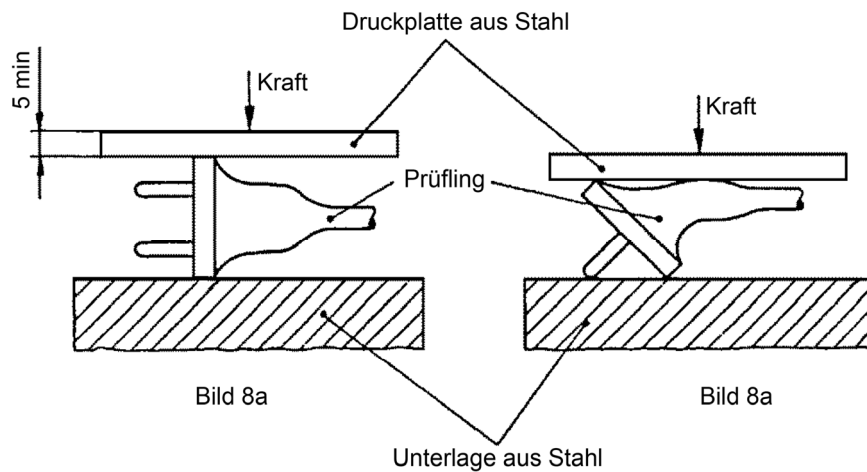
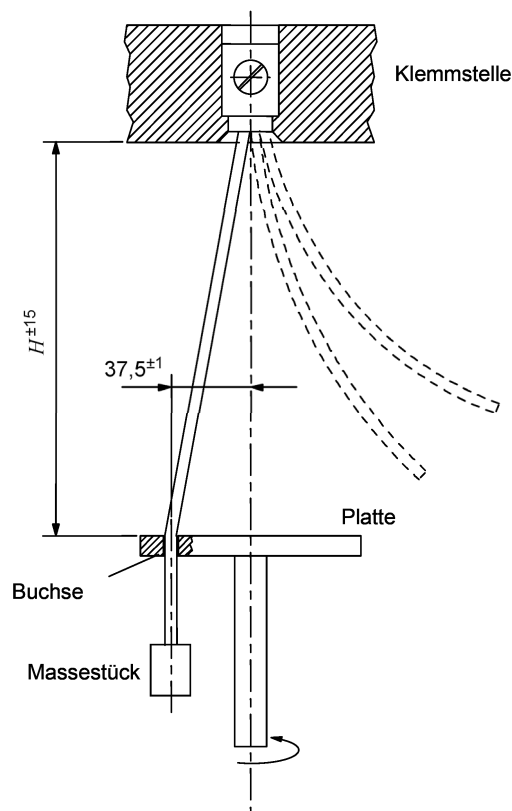


Bild 8 – Anordnung für die Druckprüfung (siehe 10.1 und 24.5)



ANMERKUNG Es muss darauf geachtet werden, dass das Buchsenloch so gestaltet ist, dass die auf die Leitung wirkende Kraft eine reine Zugbelastung ist und dass die Übertragung eines Drehmoments auf die Verbindung im Klemmmittel vermieden wird.

Bild 9 – Vorrichtung zur Prüfung von Beschädigung von Leitern (siehe 12.2.5)

Bild 10 – Bleibt frei

Bild 11 – Bleibt frei

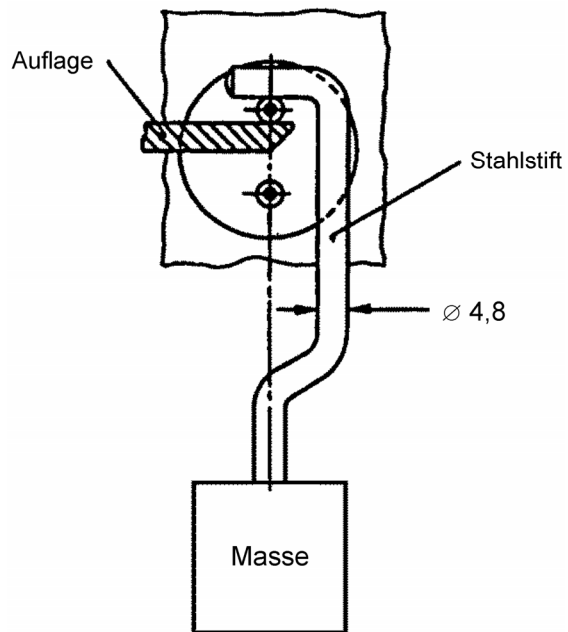


Bild 12 – Vorrichtung zur Prüfung nicht-massiver Stifte (siehe 14.2)

Bild 13a – Bleibt frei

Bild 13b – Bleibt frei

Bild 13c – Bleibt frei

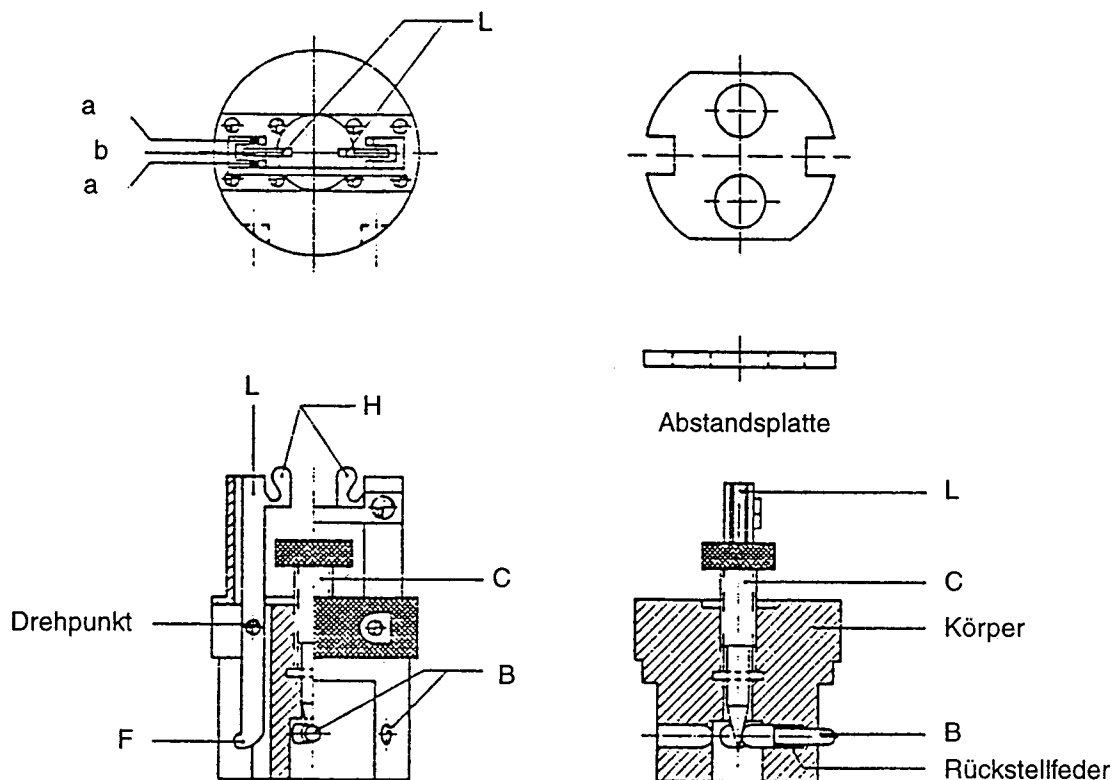


Bild 14 – Beispiel einer Vorrichtung zur Messung der Kontaktkraft bei seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.1)

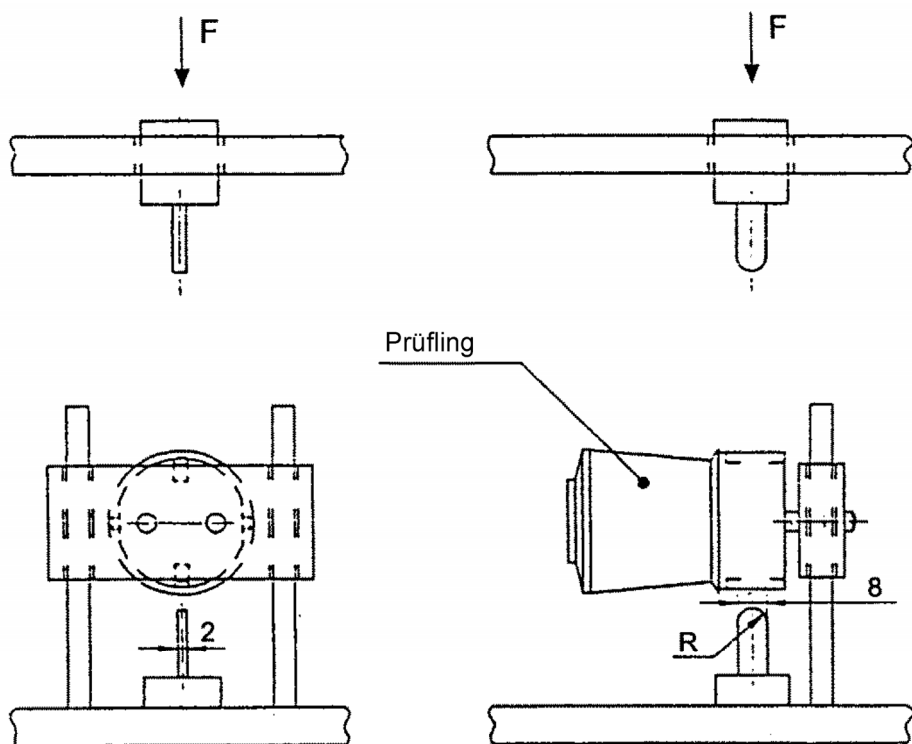
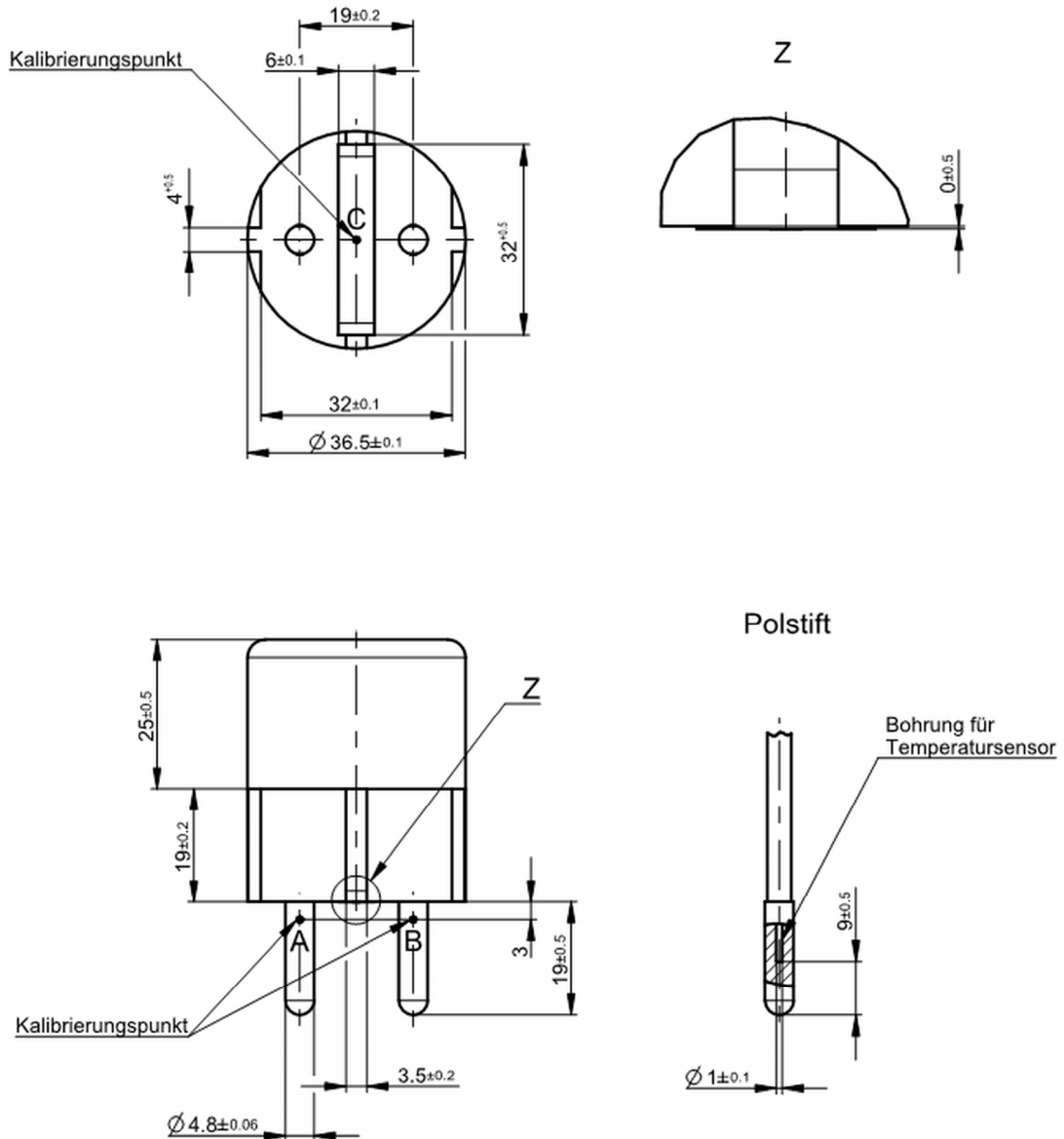


Bild 15 – Vorrichtung zur Prüfung der Stabilität von seitlichen Schutzkontakten (siehe [18.2](#))



Polstifte Rz 3

Kalibrierwert: 0,75 mΩ oder kleiner

Pol – Pol

Pol – Schutzleiter

Körper PC Polycarbonat

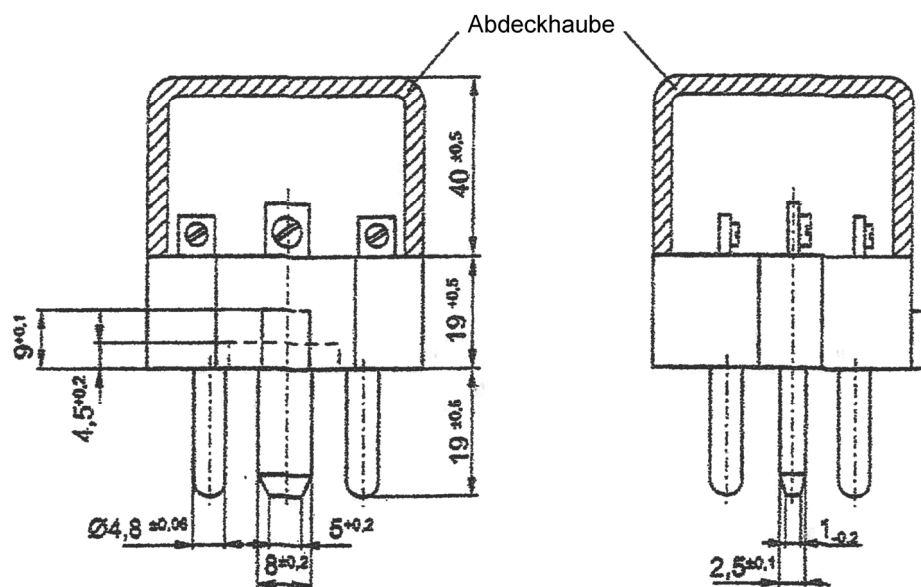
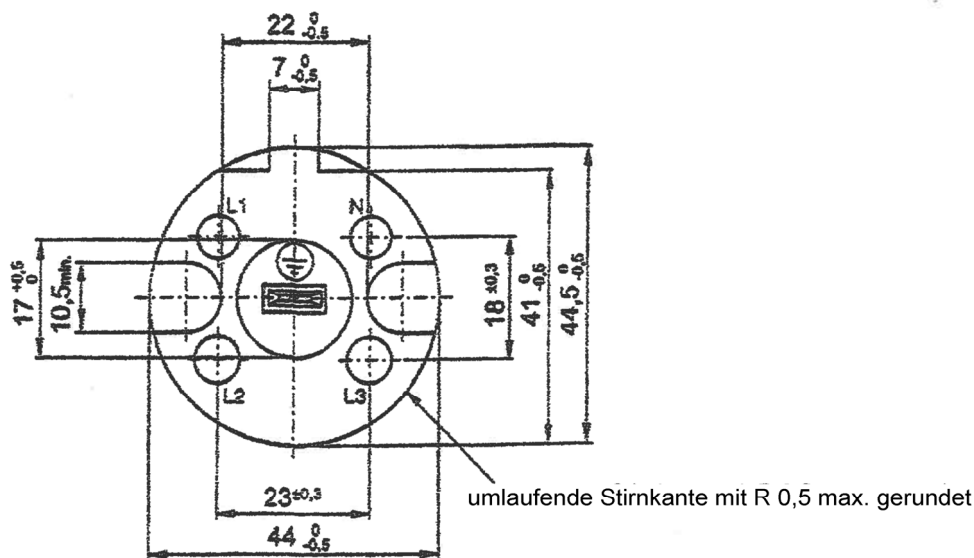
Polkontakt Messing CuZn39 nach DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)

Schutzkontakt Messing CuZn37, DIN EN 1652, 6 mm × 0,8 mm, vernickelt. Die beiden Kontaktflächen des Schutzkontaktes müssen leitend miteinander verbunden sein.

Kontaktbrücke Cu, 6 mm²

Bei der Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktionen, bei denen eine Betriebsspannung zur Versorgung der Zusatzfunktion notwendig ist, ist ein handelsüblicher Stecker mit 2 Einzeladern 2,5 mm² und einer Länge von jeweils 1 m mit entsprechender Last zu versehen. Eine Durchführung der Prüfung mit dem Prüfstecker nach Bild 16a ist nur dann zulässig, wenn eine Trennung der Zusatzfunktion und eine separate Einspeisung möglich sind, und dieser Eingriff keinen Einfluss auf die Temperaturerhöhung hat.

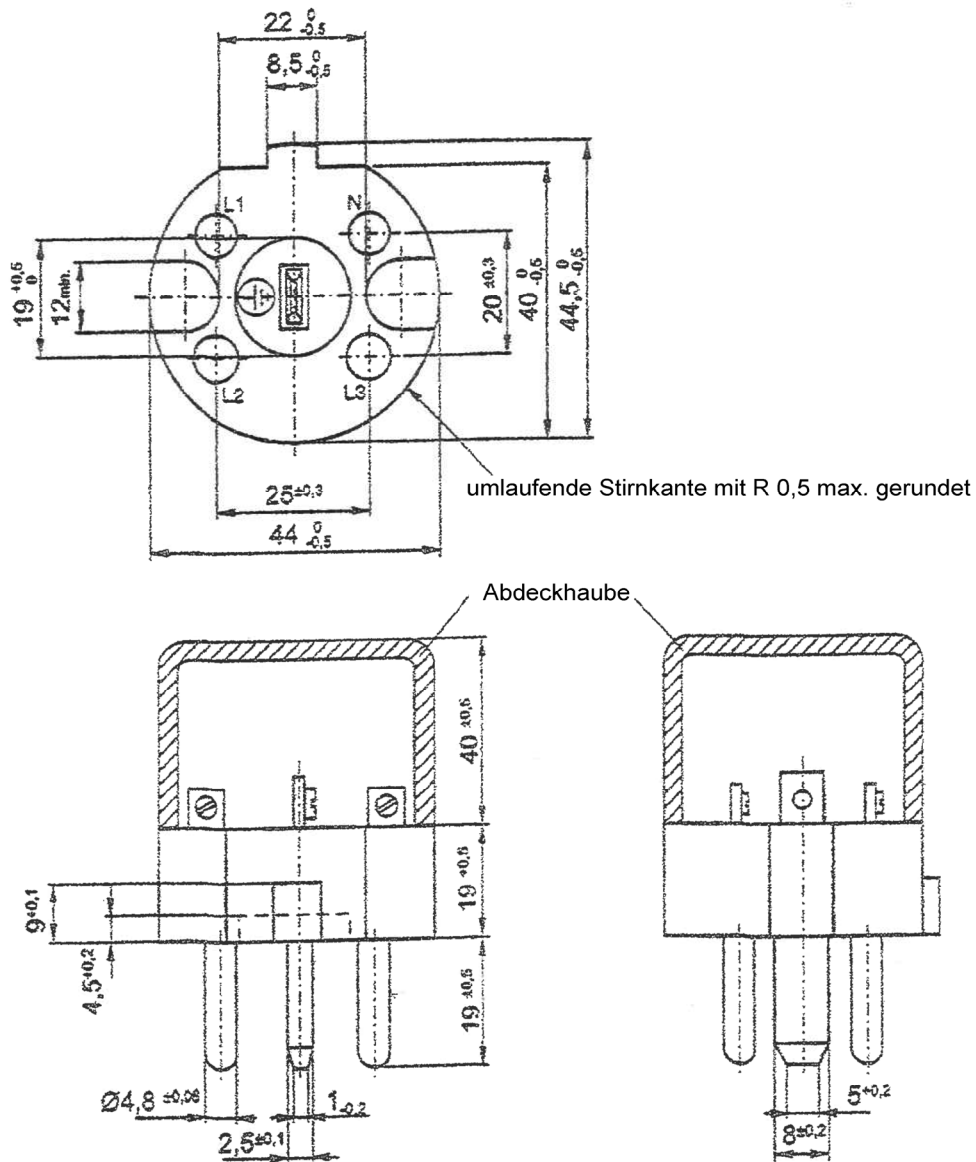
Bild 16a – Prüfstecker 2P + PE, AC 16 A (siehe Abschnitt 19)



Körper	PC Polycarbonat
Polkontakt	Messing CuZn39, DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)
Schutzkontakt	Messing CuZn39, DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)
Kontaktbrücke	Cu, 6 mm ²

Bei der Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktionen, bei denen eine Betriebsspannung zur Versorgung der Zusatzfunktion notwendig ist, ist ein handelsüblicher Stecker mit 2 Einzeladern 2,5 mm² und einer Länge von jeweils 1 m mit entsprechender Last zu versehen. Eine Durchführung der Prüfung mit dem Prüfstecker nach Bild 16b ist nur dann zulässig, wenn eine Trennung der Zusatzfunktion und eine separate Einspeisung möglich sind, und dieser Eingriff keinen Einfluss auf die Temperaturerhöhung hat.

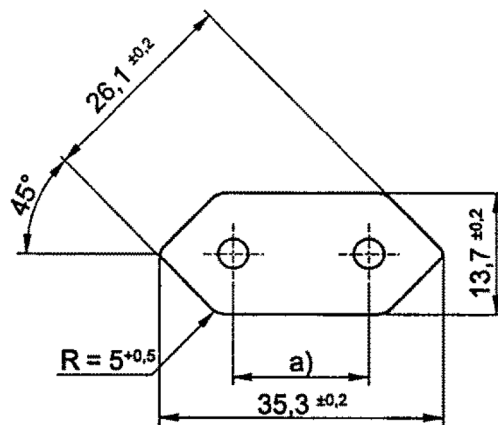
Bild 16b – Prüfstecker 3P + N + PE, AC 16 A (siehe [Abschnitt 19](#))



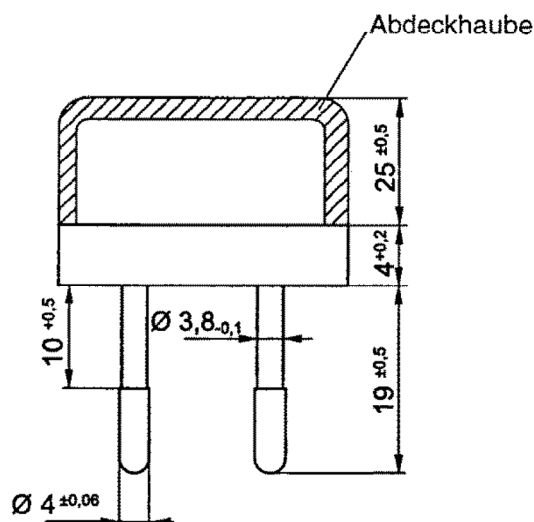
Körper	PC Polycarbonat
Polkontakt	Messing CuZn39, DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)
Schutzkontakt	Messing CuZn39, DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)
Kontaktbrücke	Cu, 10 mm ²

Bei der Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktionen, bei denen eine Betriebsspannung zur Versorgung der Zusatzfunktion notwendig ist, ist ein handelsüblicher Stecker mit 2 Einzeladern 4 mm² und einer Länge von jeweils 1m mit entsprechender Last zu versehen. Eine Durchführung der Prüfung mit dem Prüfstecker nach Bild 16c ist nur dann zulässig, wenn eine Trennung der Zusatzfunktion eine separate Einspeisung möglich sind, und dieser Zugriff keinen Einfluss auf die Temperaturerhöhung hat.

Bild 16c – Prüfstecker 3P + N + PE, AC 25 A (siehe [Abschnitt 19](#))



a) $19 \pm 0,2$ mm in der Ebene der Stirnfläche, $17,2 \pm 0,2$ am Ende der Stifte



Körper	PC Polycarbonat
Polkontakt	Messing CuZn39, DIN EN 12164 und DIN EN 12167, vernickelt (nach DIN EN ISO 4042)
Kontaktbrücke	Cu, $2,5 \text{ mm}^2$

Bei der Prüfung von Produkten mit Zusatzfunktionen, bei denen eine Betriebsspannung zur Versorgung der Zusatzfunktion notwendig ist, ist ein handelsüblicher Stecker mit 2 Einzeladern $1,5 \text{ mm}^2$ und einer Länge von jeweils 1 m mit entsprechender Last zu versehen. Eine Durchführung der Prüfung mit dem Prüfstecker nach Bild 16d ist nur dann zulässig, wenn eine Trennung der Zusatzfunktion und eine separate Einspeisung möglich ist, und dieser Eingriff keinen Einfluss auf die Temperaturerhöhung hat.

Bild 16d – Prüfstecker 2P AC 2,5 A (siehe [Abschnitt 19](#))

Bild 17 – Bleibt frei

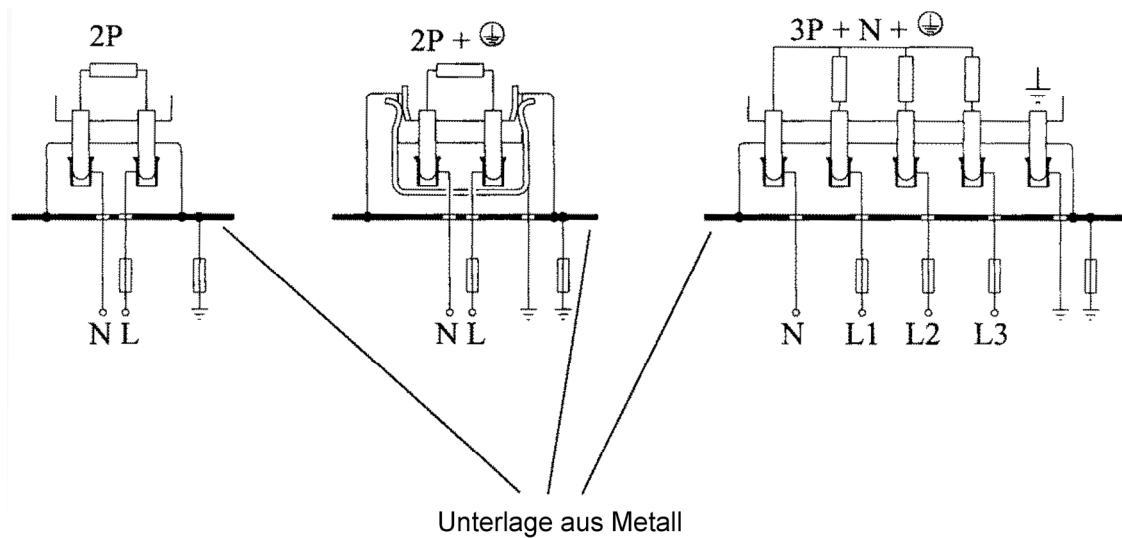


Bild 18 – Schaltbilder für die Prüfung des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe [Abschnitte 20](#) und [21](#))

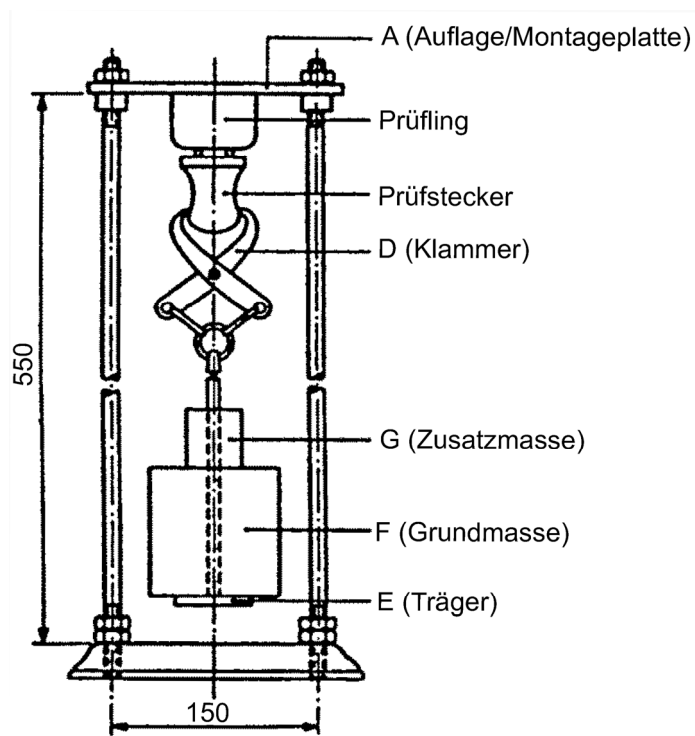


Bild 19 – Vorrichtung für die Prüfung der größten Auszugskraft (siehe [22.1](#))

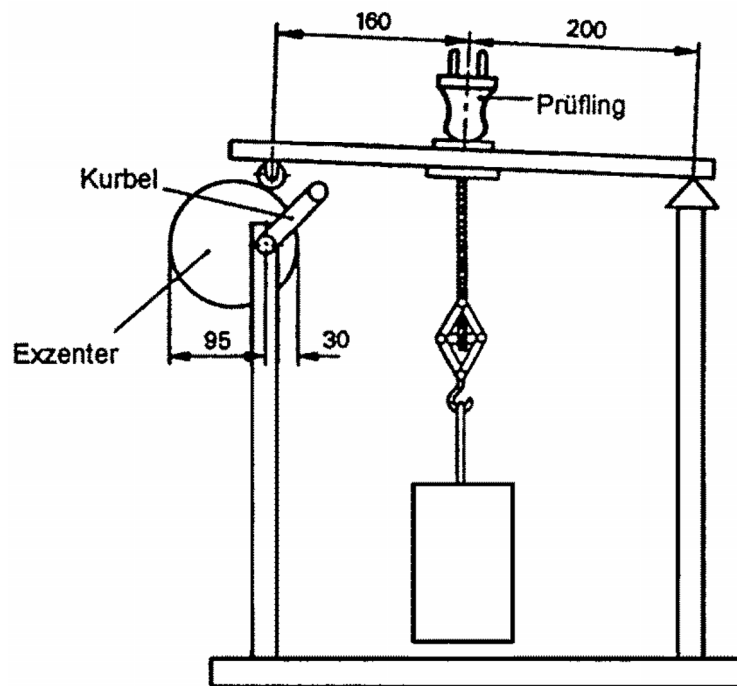
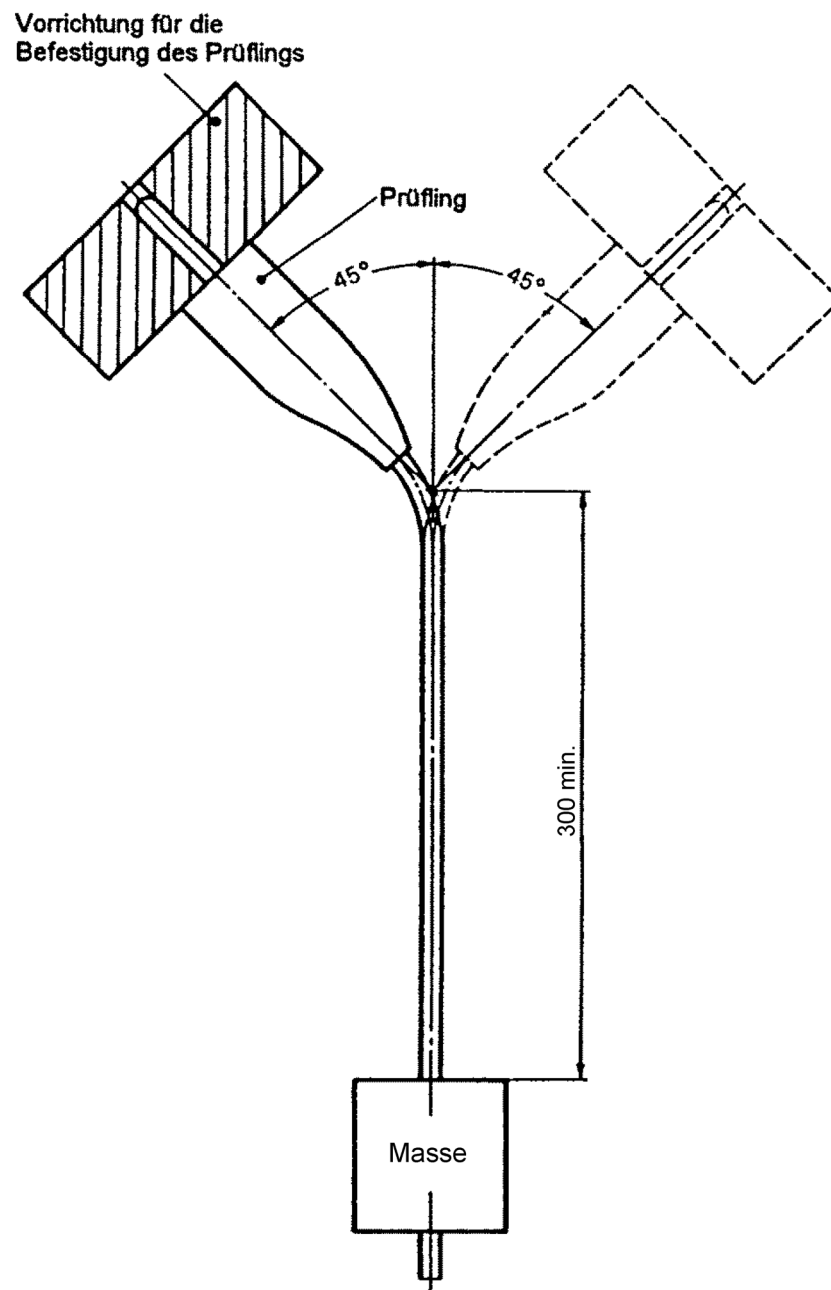


Bild 20 – Vorrichtung für die Prüfung der Zugentlastung (siehe [23.2](#))



Eine Anpassung der verschiedenen Träger der Steckvorrichtungen mittels einer Gewindespindel muss vorgesehen sein entsprechend [23.4](#), Anmerkung 2.

Bild 21 – Vorrichtung für die Biegeprüfung (siehe [23.4](#))

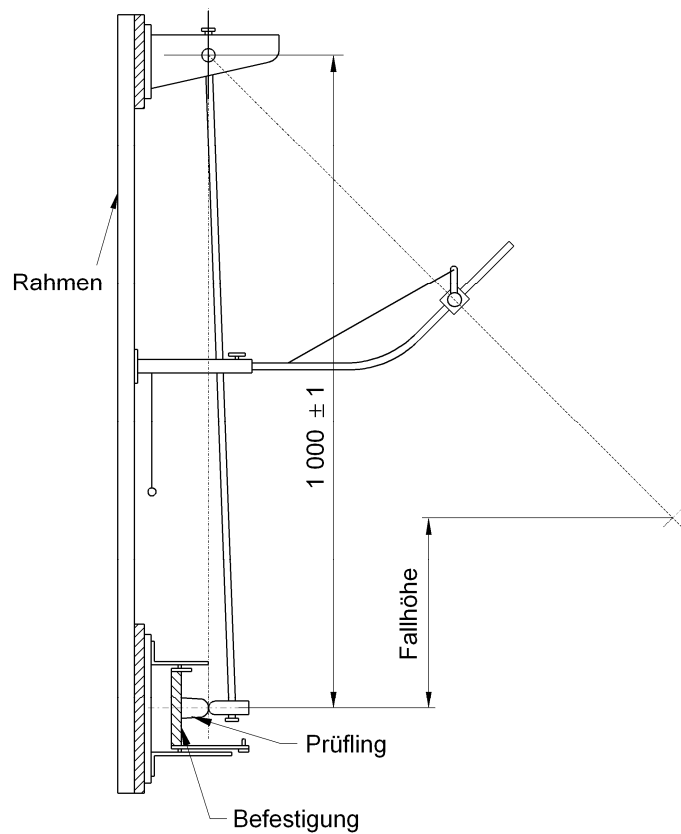
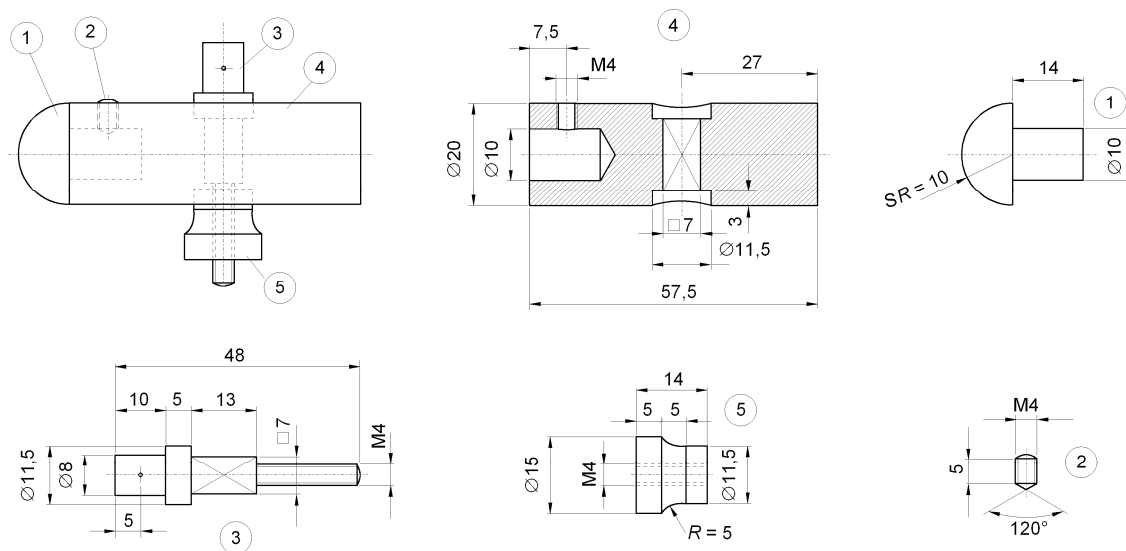


Bild 22 – Schlagprüfgerät (siehe 24.1)



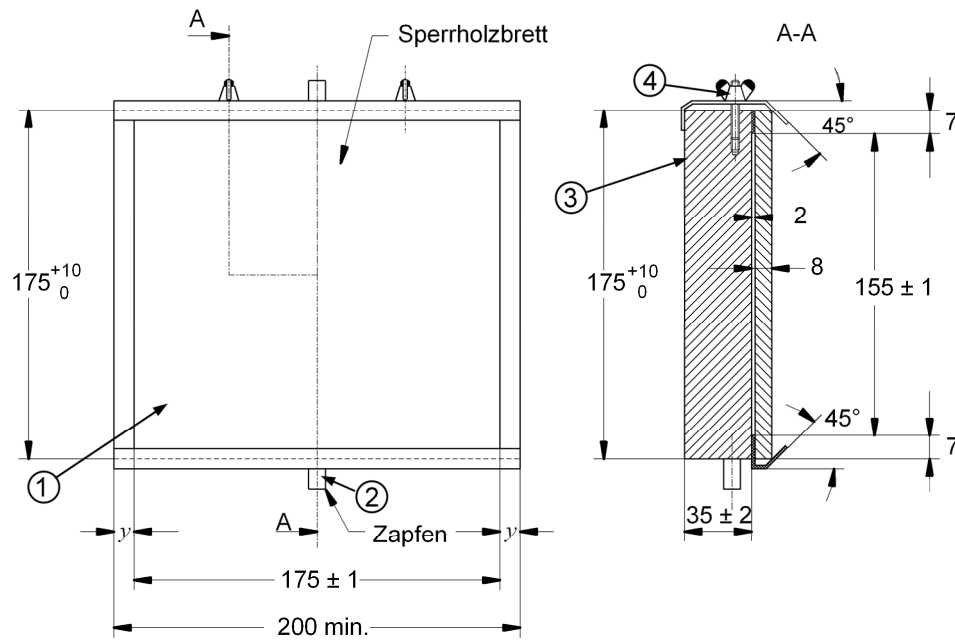
Legende

Werkstoff der Teile

1 Polyamid

2, 3, 4, 5 Stahl, rostfrei

Bild 23 – Einzelheiten des Hammers (siehe 24.1)



Legende

- 1 Trägerplatte mit einer Masse von $(10 \begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix})$ kg
- 2 Zapfen zum Drehen um eine vertikale Achse
- 3 Befestigungsplatte
- 4 Flügelschrauben, die horizontale Bewegung erlauben

Bild 24 – Montageträger für den Prüfling (siehe 24.1)

Bild 25 – Bleibt frei

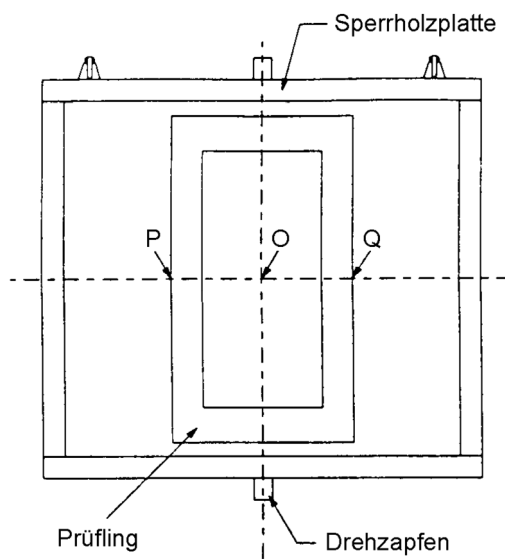


Bild 26a)

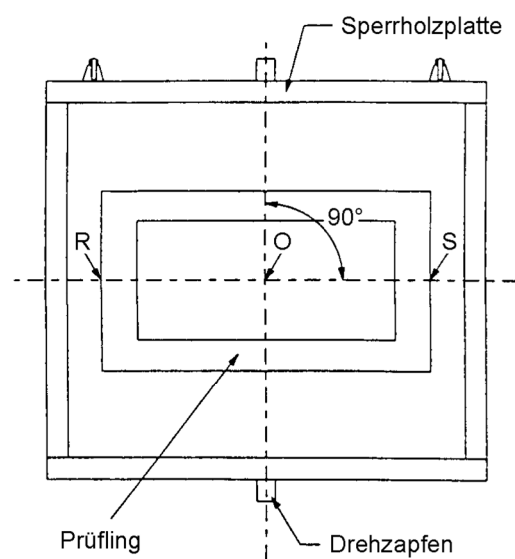


Bild 26b)

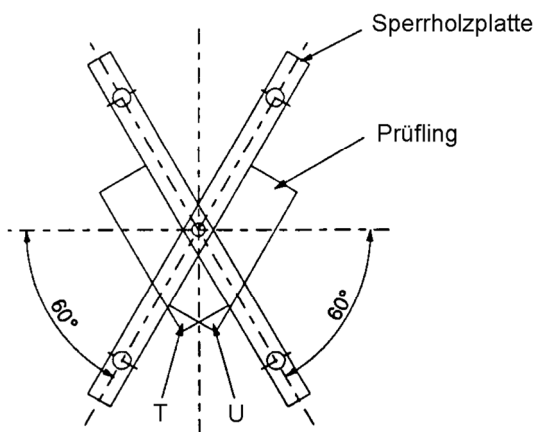


Bild 26c)

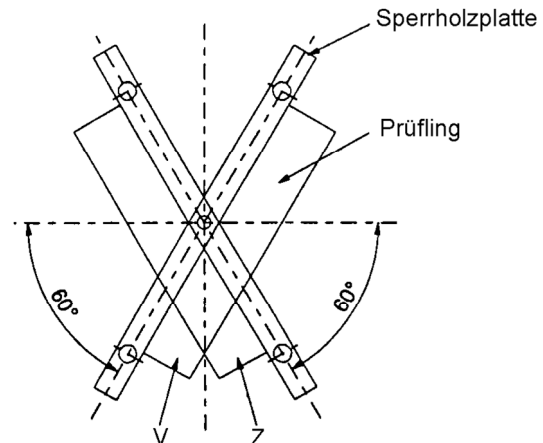
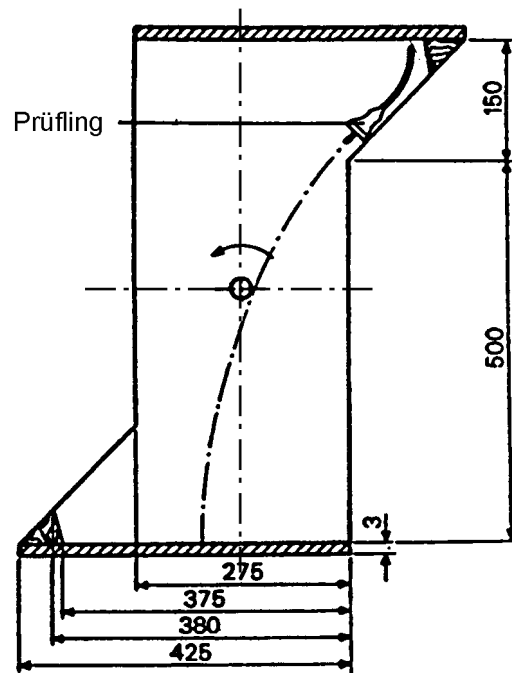


Bild 26d)

Anwendung der Schläge				
Bild	Gesamtanzahl der Schläge	Anwendungspunkte	Zu prüfende Teile	Anmerkung
26 a)	3	einer in die Mitte einer zwischen O und P ^a einer zwischen O und Q ^a	A	^a Der Schlag wird an der ungünstigsten Stelle aufgebracht.
26 b)	2	einer zwischen O und R ^a einer zwischen O und S ^a	A	
26 c)	2	einer auf der Oberfläche T ^a einer auf der Oberfläche U ^a	B, C und D	
26 d)	2	einer auf der Oberfläche V ^a einer auf der Oberfläche Z ^a	B, C und D	

Bilder 26 a), b), c), d) – Darstellung der Anwendung der Schläge nach 24.1



Die Weite der Falltrommel beträgt 275 mm.

Bild 27 – Falltrommel (siehe [24.2](#))

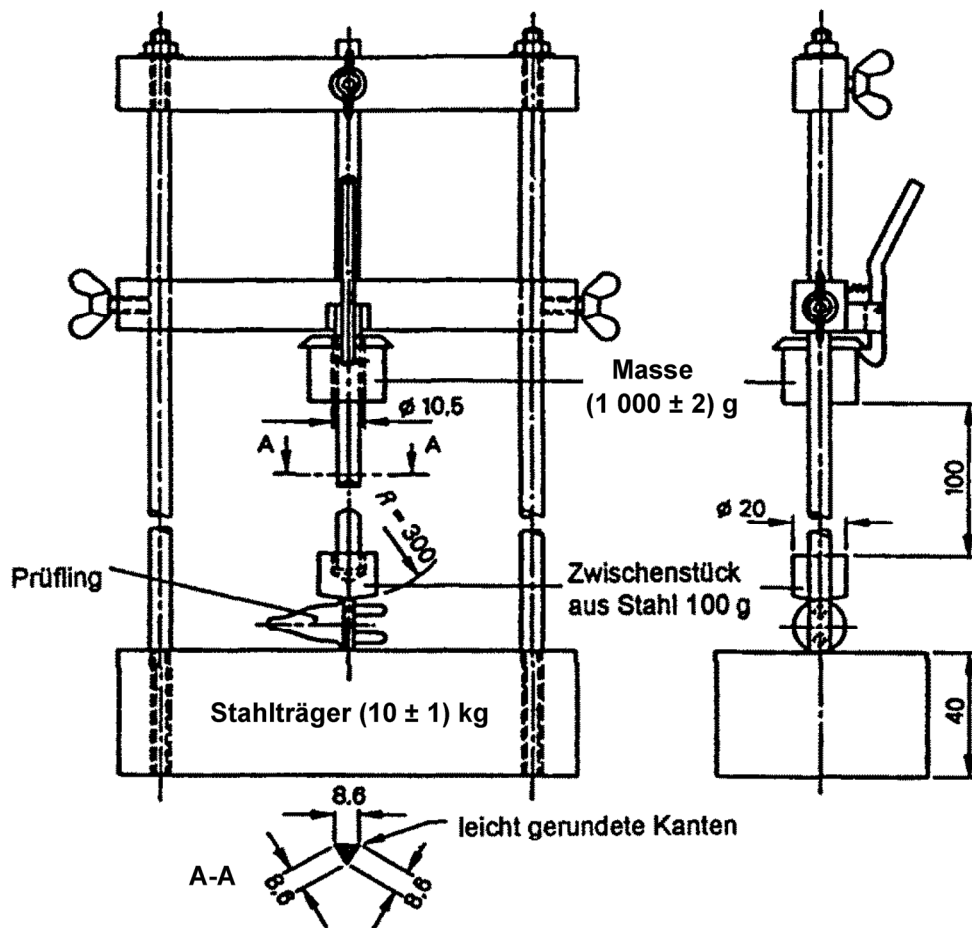


Bild 28 – Vorrichtung für die Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen (siehe 24.4)

Bild 29 – Bleibt frei

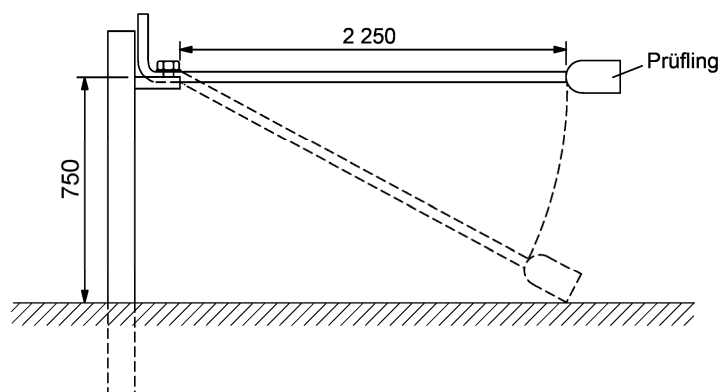
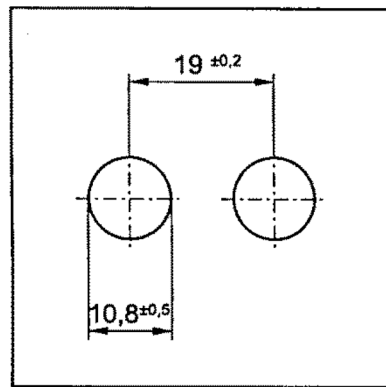
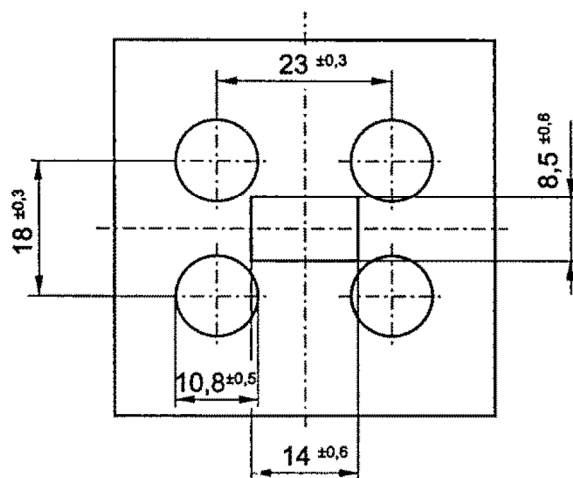


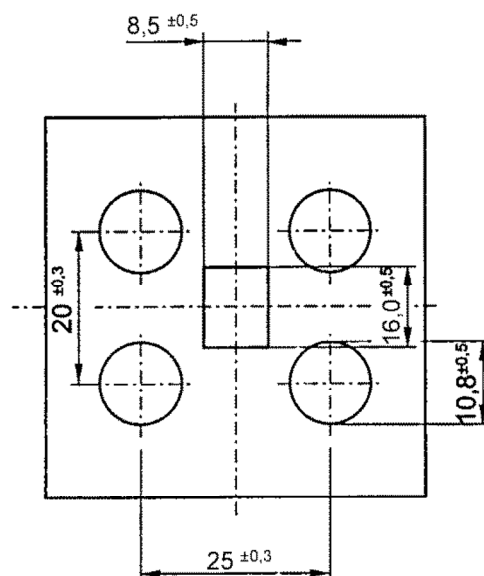
Bild 30 – Vorrichtung zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Mehrfach-Kupplungs-dosen (siehe 24.9)



für 2P + 



für 3P + N + 
AC 16 A



für 3P + N + 
AC 25 A

Stahlplatte aus nichtrostendem Stahl, mit einer Dicke von 5 mm

Bild 31 – Prüfanordnung zur Prüfung der Fixierung der Stifte im Hauptteil (siehe [24.10](#))

Bild 32 – Bleibt frei

Bild 33 – Bleibt frei

Bilder 34 a), b), c), d), e), f) – Bleibt frei

Bild 35 – Bleibt frei

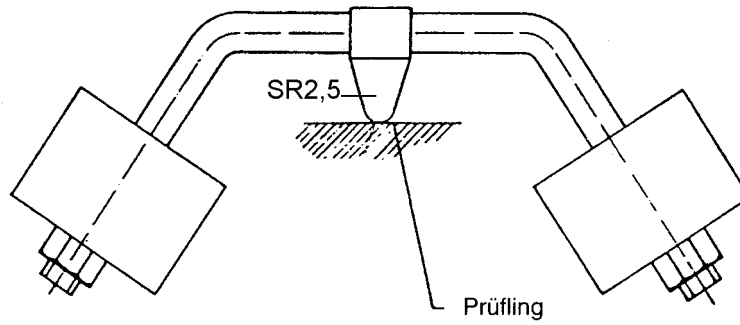
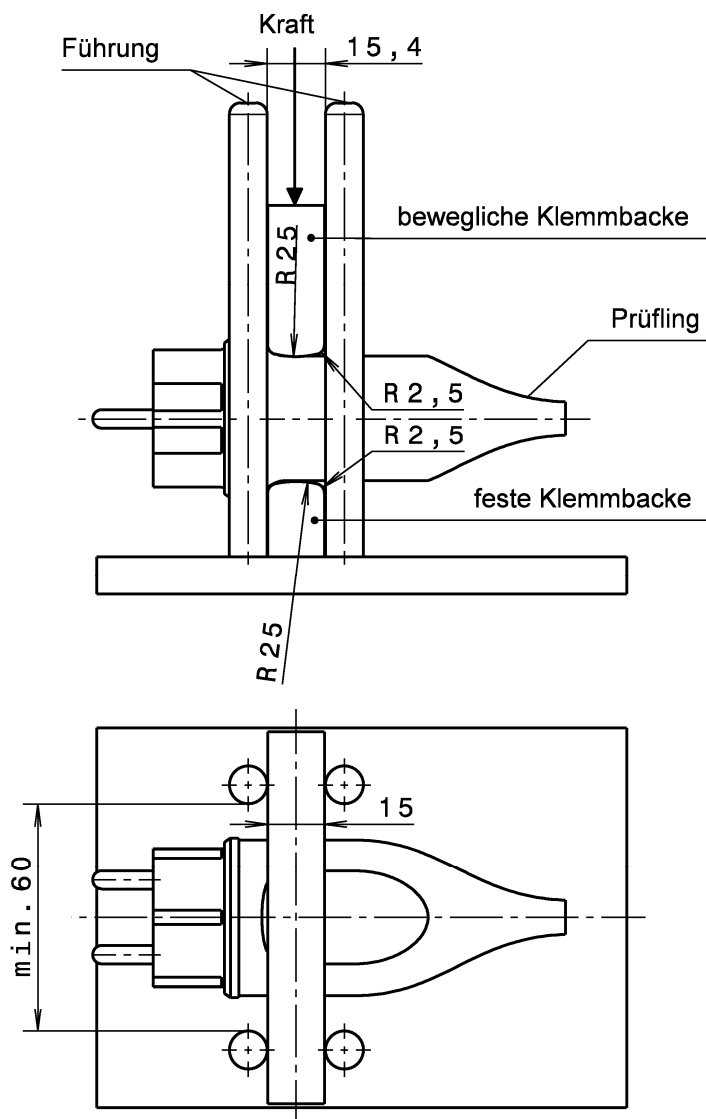
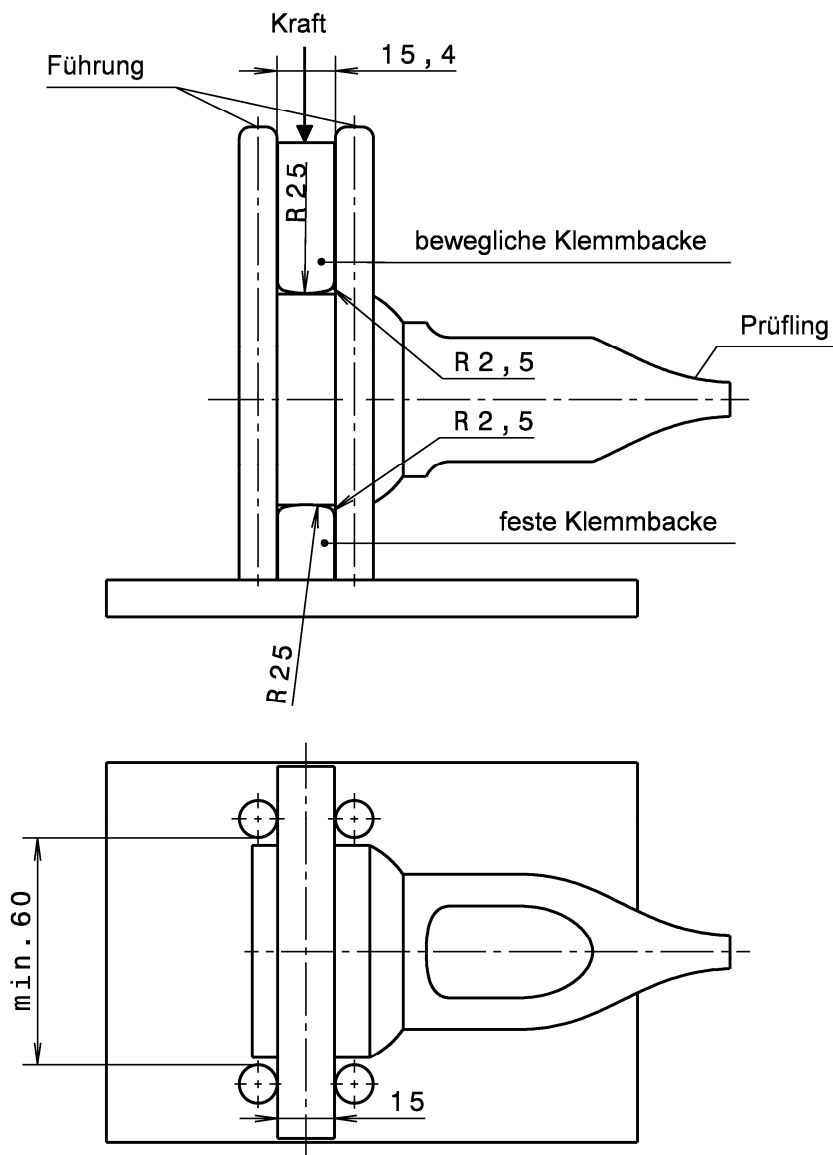


Bild 36 – Kugeldruck-Prüfgerät (siehe [25.2](#))



Bei der dargestellten Prüfeinrichtung handelt es sich um eine Prinzipdarstellung. Die angegebenen Maße sind einzuhalten.

Bild 37a – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der Wärmebeständigkeit
(siehe 25.4)



Bei der dargestellten Prüfeinrichtung handelt es sich um eine Prinzipdarstellung. Die angegebenen Maße sind einzuhalten.

Bild 37b – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der mechanischen Festigkeit
(siehe [24.19](#))

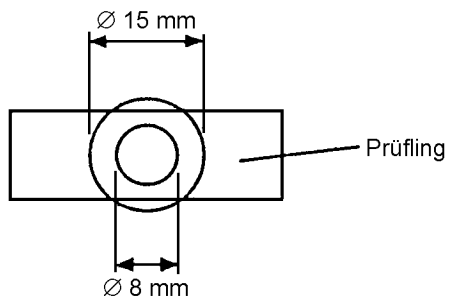


Bild 38a

muss geprüft werden

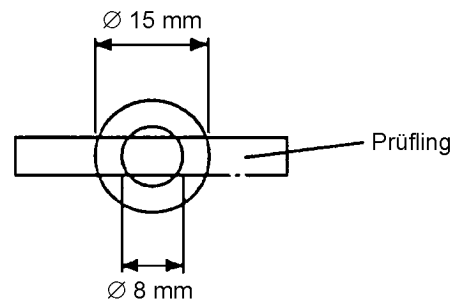


Bild 38b

Prüfung wird nicht gefordert

Bild 38 – Zeichnerische Darstellung der Definition kleiner Teile (siehe [28.1.1](#))

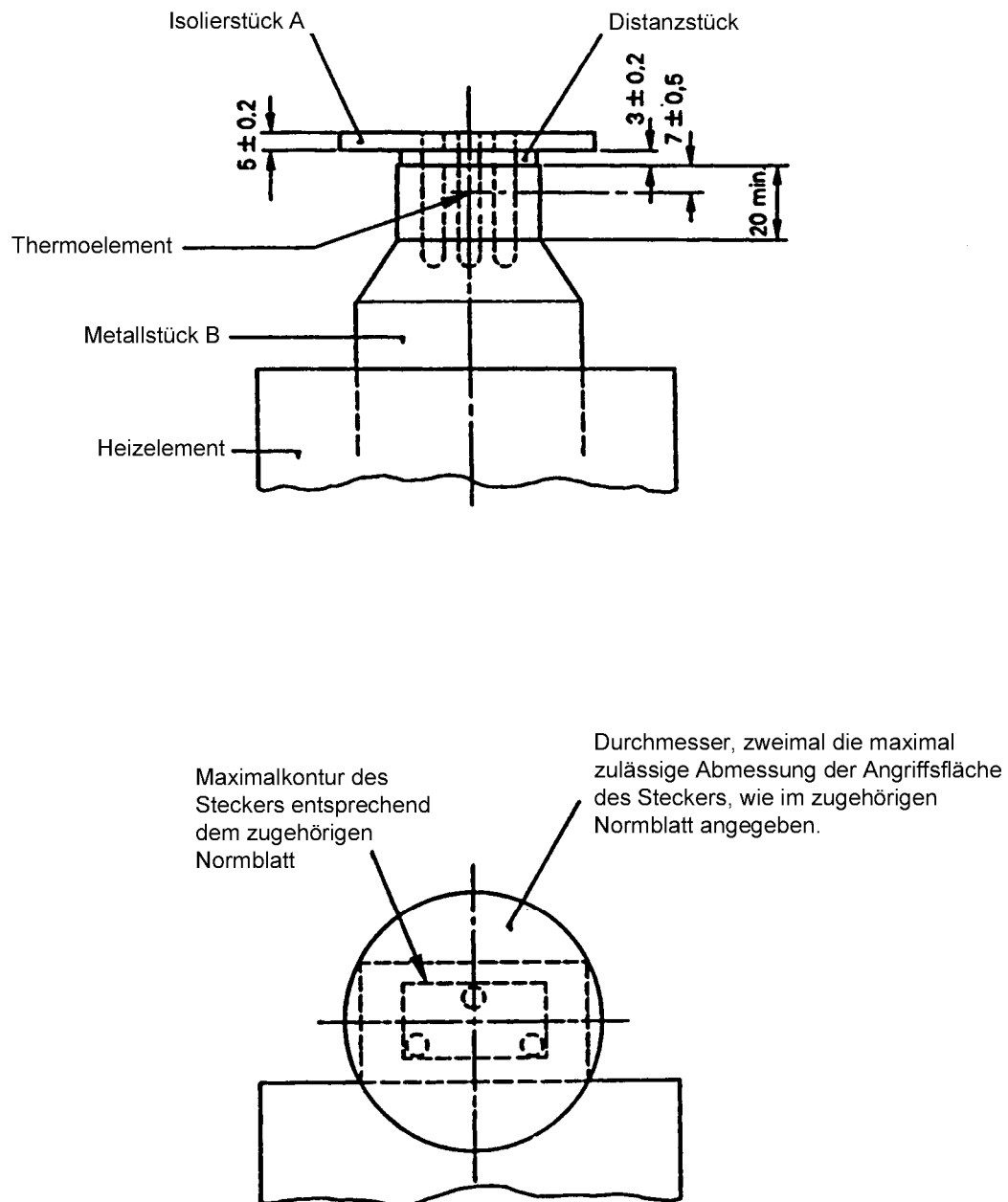


Bild 39 – Vorrichtung zur Prüfung der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme der Isolierüberzüge von Steckerstiften (siehe 28.1.2)

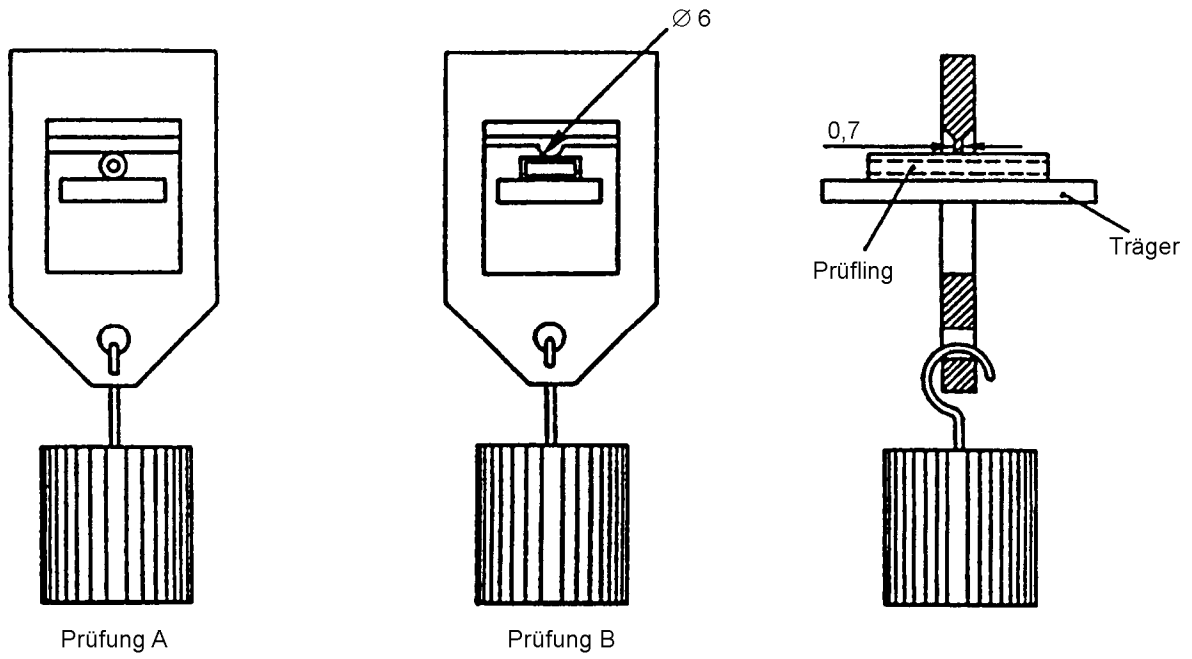
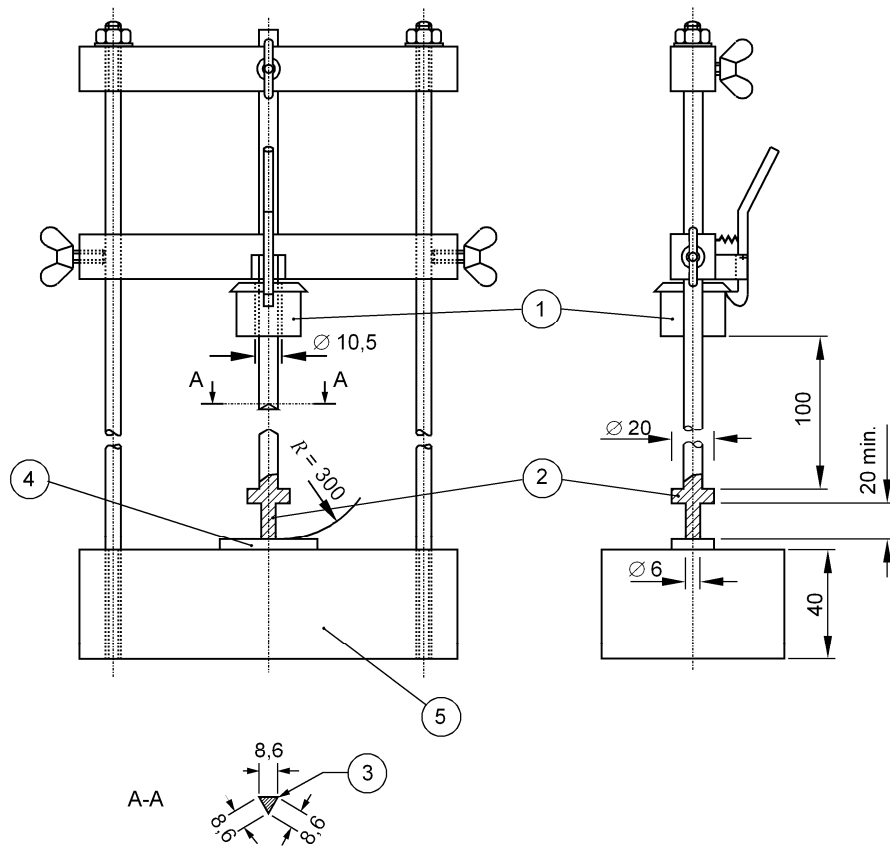


Bild 40 – Vorrichtung für die Druckprüfung bei hoher Temperatur (siehe 30.1)

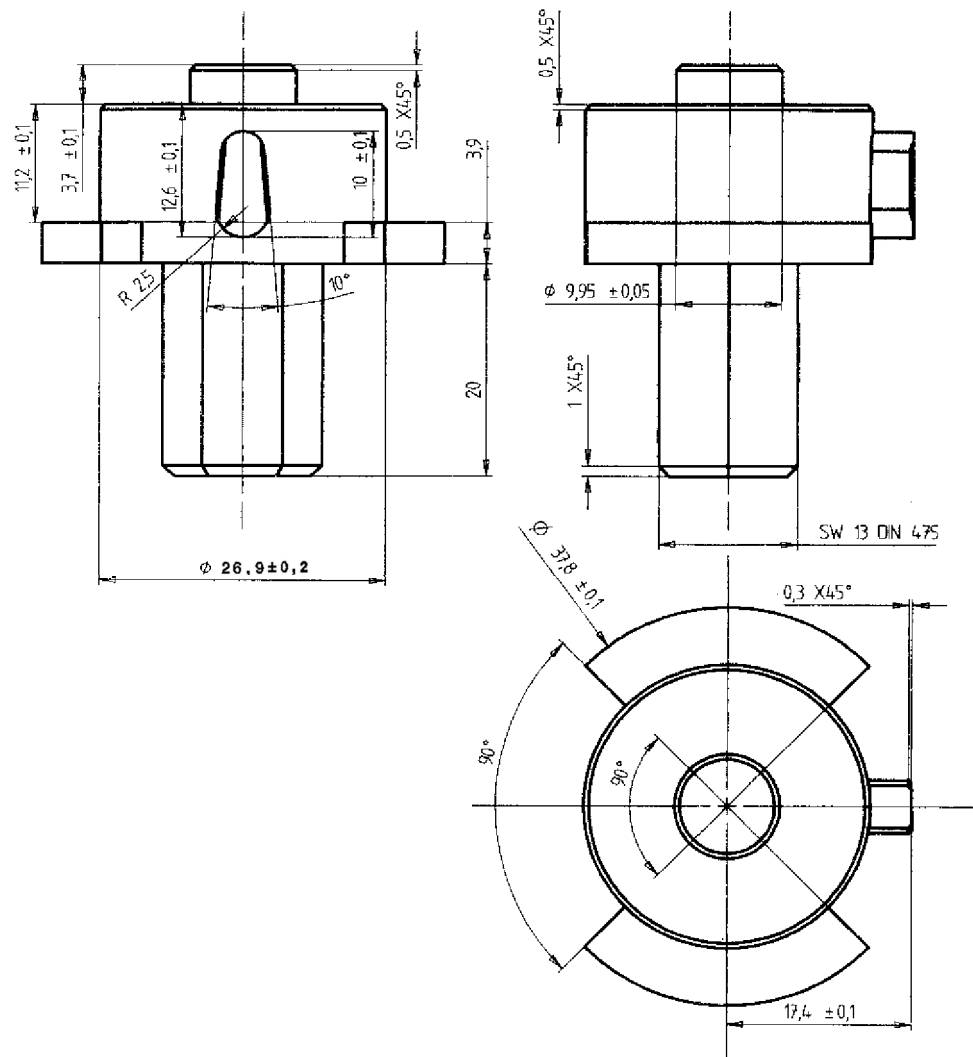


Legende

- 1 Masse ($100 \begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$) g
- 2 Stahlzwischenstück 100 g
- 3 Leicht gerundete Kanten
- 4 Prüfling
- 5 Stahlunterlage ($10 \begin{smallmatrix} +1 \\ -1 \end{smallmatrix}$) kg

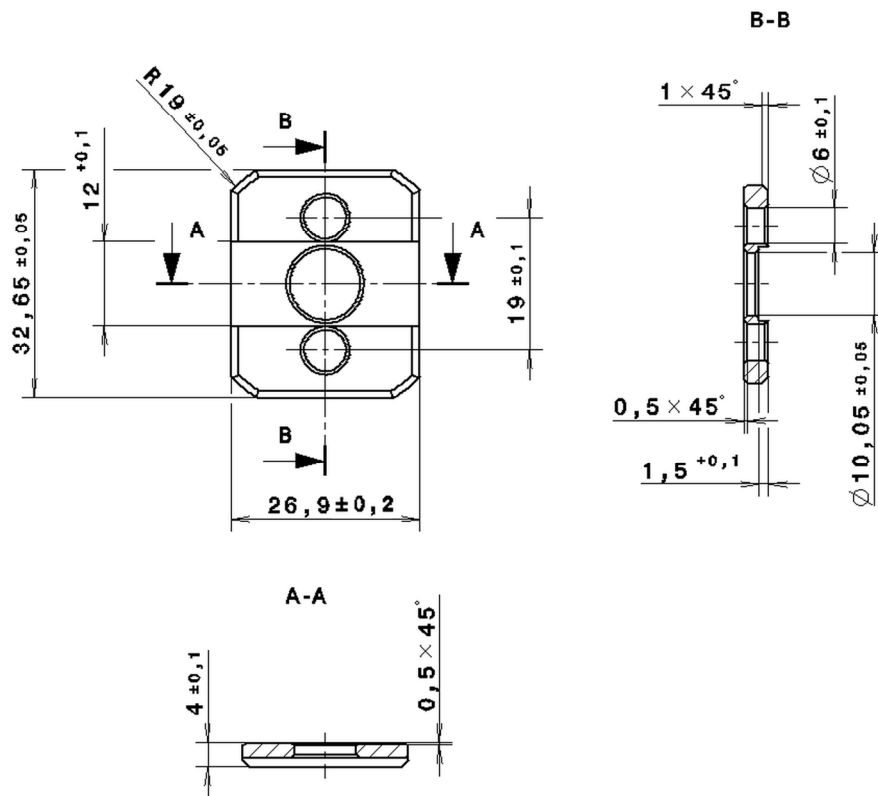
Bild 41 – Vorrichtung für die Schlagprüfung von Stiften mit Isolierüberzügen (siehe 30.4)

Bild 42 – Bleibt frei



Material: Metall

Bild 43a – Vorrichtung zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe [10.6.2](#))



Die angegebenen Maße außer 12 und 1,5 sind einzuhalten.

Weitere notwendige Freimachungen sind zulässig, damit die Lehre plan auf dem Topfboden aufsetzen kann.

Bild 43b – Hilfslehre für die Vorrichtung nach Bild 43a (siehe 10.6.2)

Bild 44 – Bleibt frei

Bild 45 – Bleibt frei

Bild 46a – Bleibt frei

Bild 46b – Bleibt frei

Beispiele fuer Stecker, Kupplungsdose und Mehrfachkupplungsdose

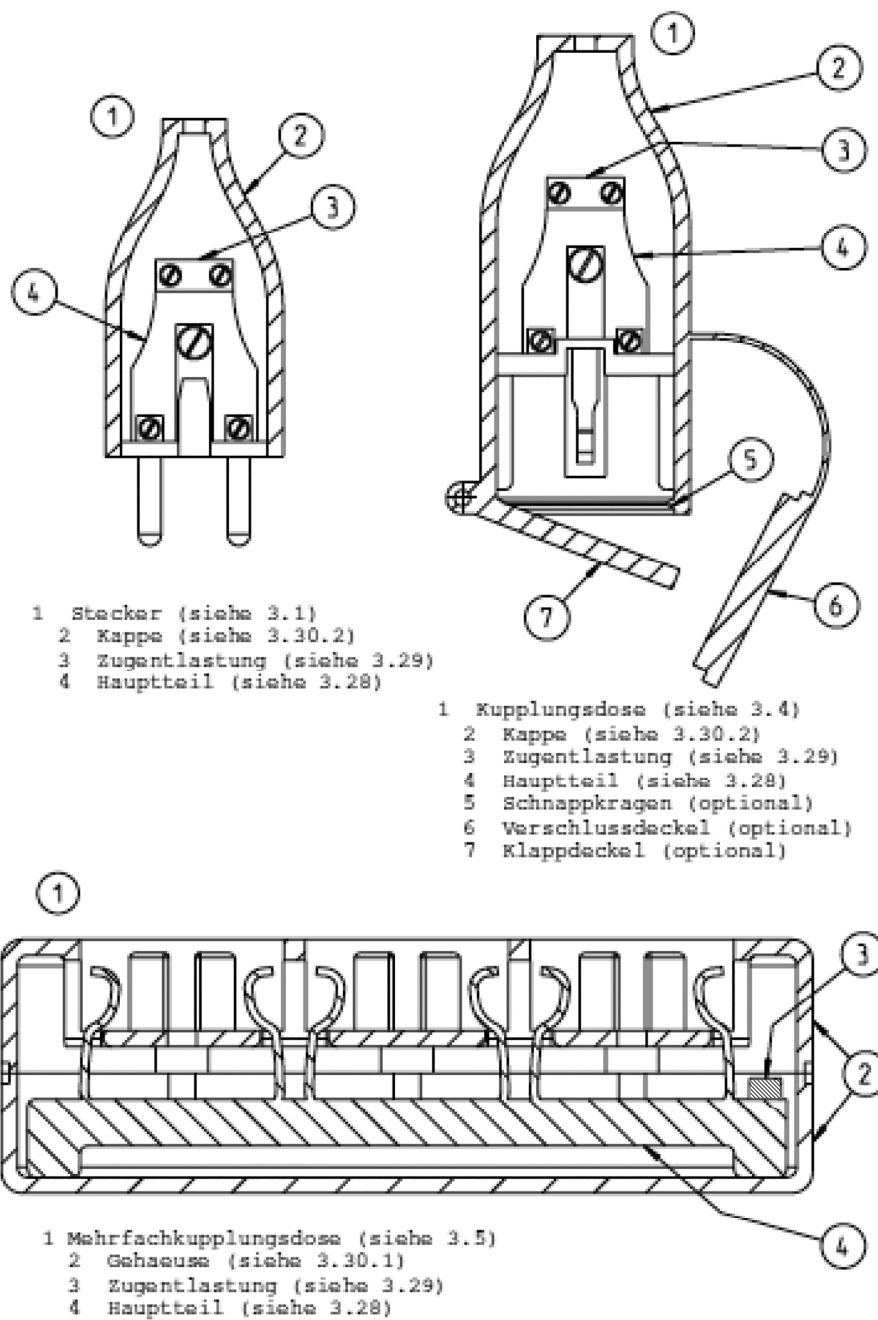
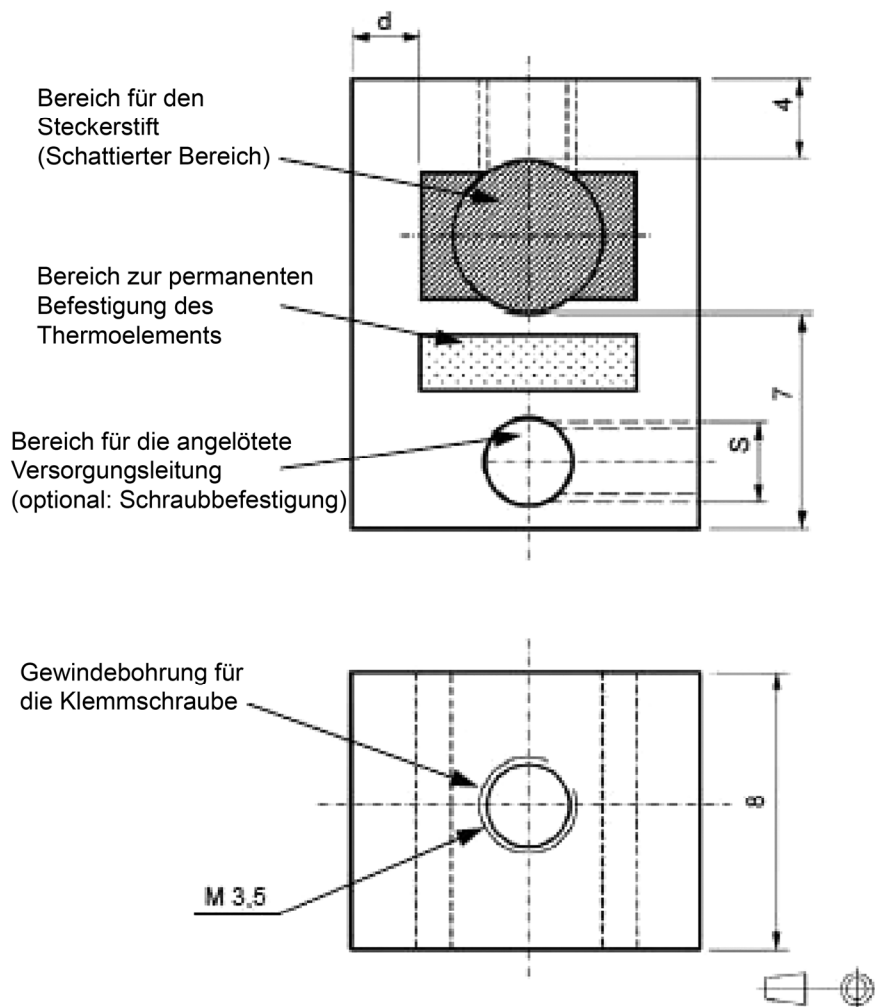


Bild 47 – Beispiele für Stecker und Kupplungsdosen

Bild 48 – Bleibt frei



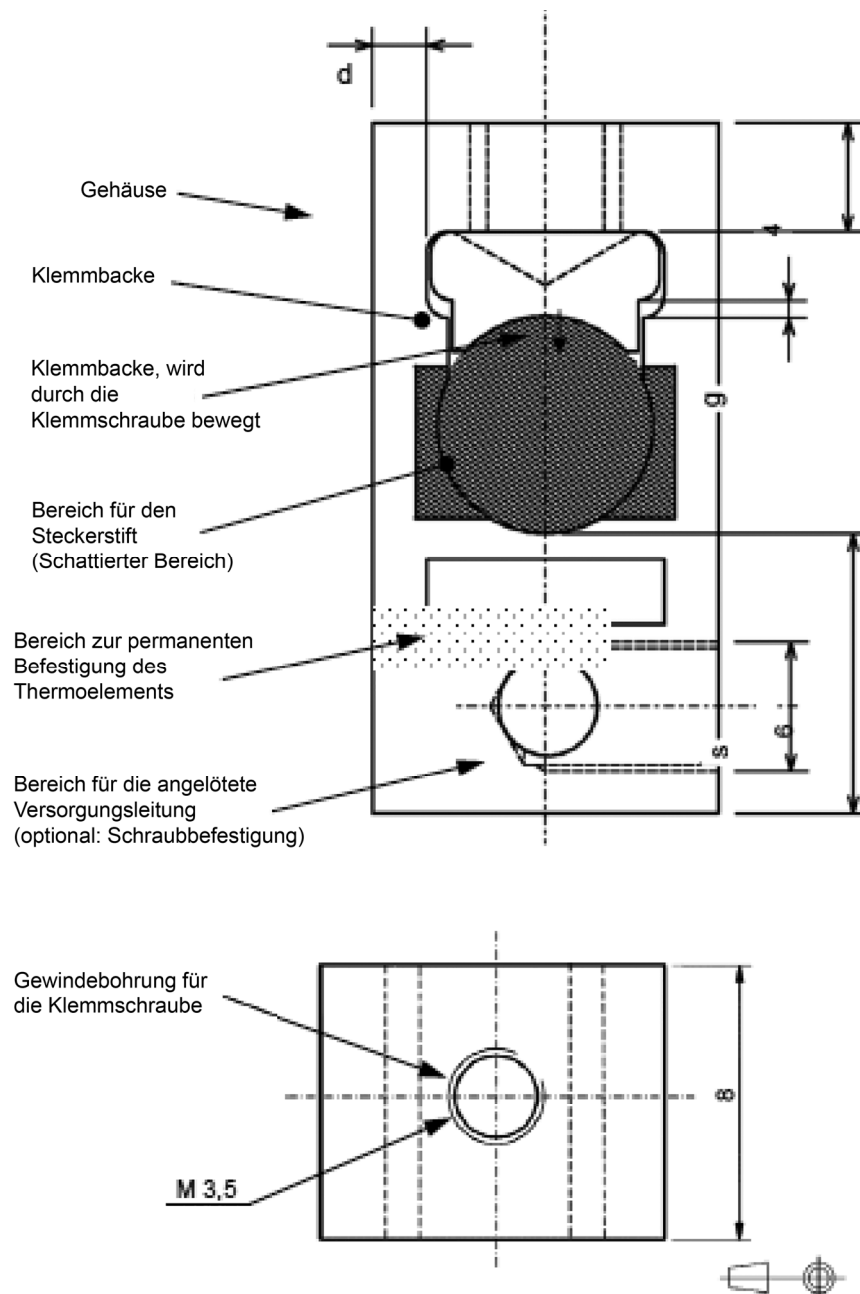
Toleranz: $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,2 \end{smallmatrix}$ mm soweit nicht anders angegeben.

ERLÄUTERUNGEN

- Die Abmessungen für den schattierten Bereich entsprechen den maximalen Abmessungen der Steckerstifte $\begin{smallmatrix} +0,8 \\ -0 \end{smallmatrix}$ mm.
- $1,5 \leq d \leq 3$.
- s: Optionales Gewinde für die Schraubbefestigung der Versorgungsleitung. Im Falle der Nutzung darf die Schraube keinen Kopf besitzen.

Das Thermoelement soll im vorgesehenen Bereich für die permanente Befestigung verlötet werden, kann alternativ aber auch mit dem Stift zusammen befestigt werden, jedoch nicht direkt unter der Schraube

Bild 49a – Klemmvorrichtung für die Temperaturerhöhungsprüfung (siehe [Abschnitt 19](#))



Material: Messing mit mindestens 52 % Kupferanteil.

Toleranz: $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,2 \end{smallmatrix}$ mm soweit nicht anders angegeben.

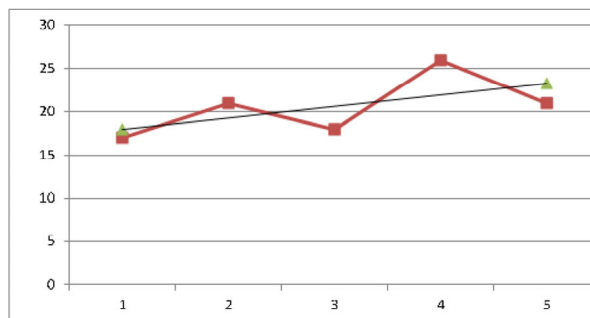
ERLÄUTERUNGEN

- Die Abmessungen für den schattierten Bereich entsprechen den maximalen Abmessungen der Steckerstifte $\begin{smallmatrix} +0,5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ mm.
- Die Form und Abmessungen der Klemmbacke müssen an die zu prüfenden Steckerstifte angepasst werden.
- $1,25 \leq d \leq 3$
- s: Optionales Gewinde für die Schraubbefestigung der Versorgungsleitung. Im Falle der Nutzung darf die Schraube keinen Kopf besitzen.
- g: Bewegungsbereich für die Klemmbacke bei angezogener Klemmschraube = 0,7 mm Minimum.

Bild 49b – Klemmvorrichtung für die Temperaturerhöhungsprüfung für Stecker mit Hohlstiften (siehe [Abschnitt 19](#))

Beispiel mit $n = 5$

i	Messwertzähler		Messwert	
	x	x^2	y	$x \cdot y$
1	1	1	17	17
2	2	4	21	42
3	3	9	18	54
4	4	16	26	104
5	5	25	21	105
Σ	15	55	103	322
Σx^2	225	3025	10609	103684
α Zähler	65		α	1.3
α Nenner	50			
β Zähler	83.5		β	16.7
β Nenner	5			



y der Trendlinie 18 mit $x = 1$
y der Trendlinie 23.2 mit $x = 5$

$$\beta = \frac{\sum y - \alpha \sum x}{n} \quad \text{Beispiel } \beta = \frac{(17 + 21 + 18 + 26 + 21) - \alpha(1 + 2 + 3 + 4 + 5)}{5}$$

Bild 50 – Beispiel für eine Trendlinienberechnung

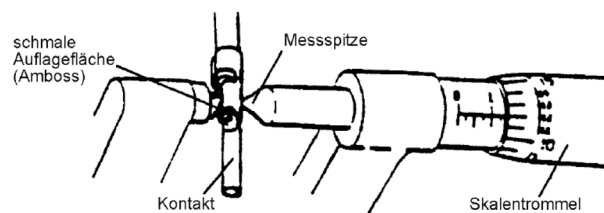


Bild 51 – Messvorgang Crimphöhe

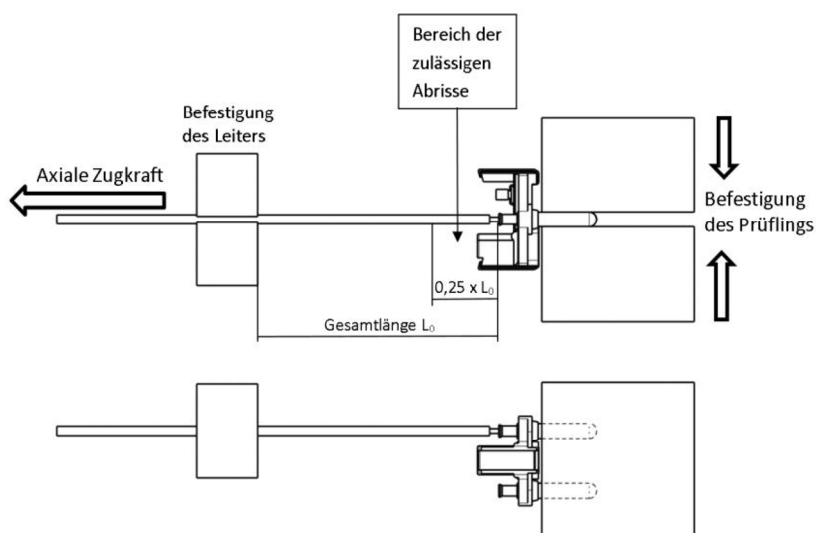


Bild 52 – Beispiel eines Prüfaufbaus zur Messung der Auszugskraft

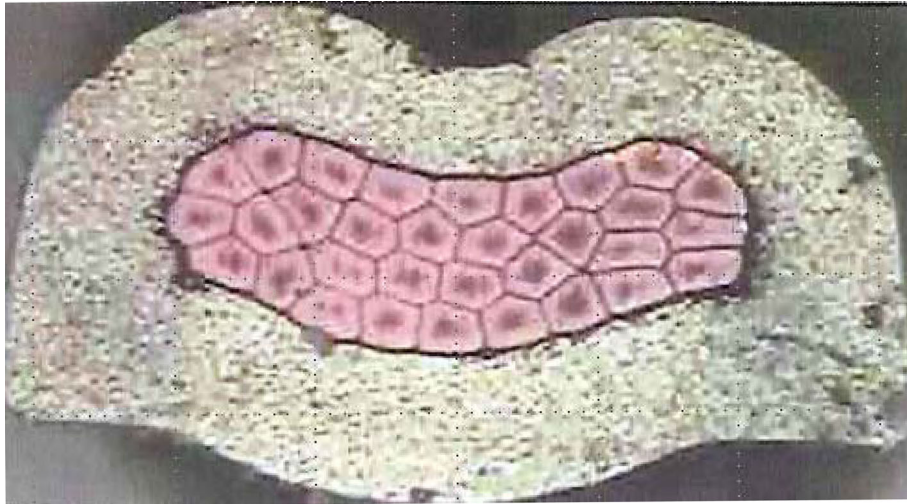


Bild 53 – Beispiel einer guten Crimpverbindung

Lehren

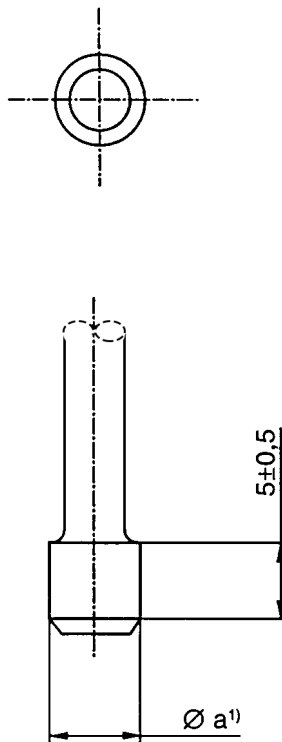
Hinweise:

Alle angegebenen Maße in mm.

Wenn keine gesonderte Angabe, Werkstoff: Stahl, rostfrei.

Wenn keine gesonderte Oberflächenangabe: Rz 6,3.

Nicht angegebene Toleranzen: Allgemeintoleranzen ISO 2768 – m.



Im Bereich von a Rz 3 – Rz 5

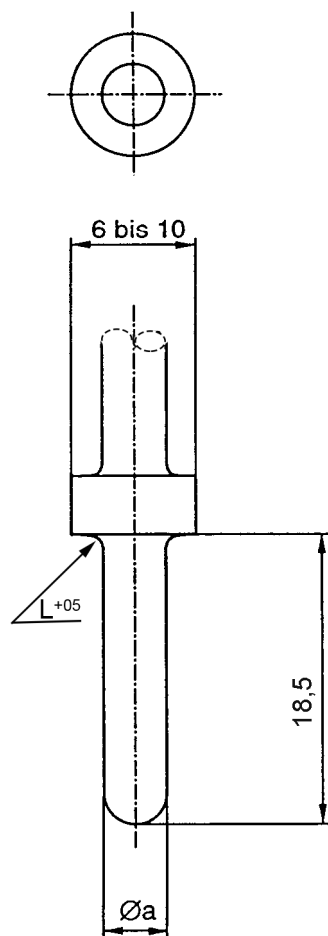
¹) Maß a ist:

Lehre 1a	$6,0^{+0,01}_{-0}$ mm	für Gehäuse, Kappen oder Hauptteilen aus Gummi und keramischen Werkstoffen
Lehre 1b	$5,8^{+0,01}_{-0}$ mm	für Gehäuse, Kappen oder Hauptteilen aus anderen Werkstoffen
Lehre 1c	$5,0^{+0,01}_{-0}$ mm	für DIN 49440-2 und DIN 49437

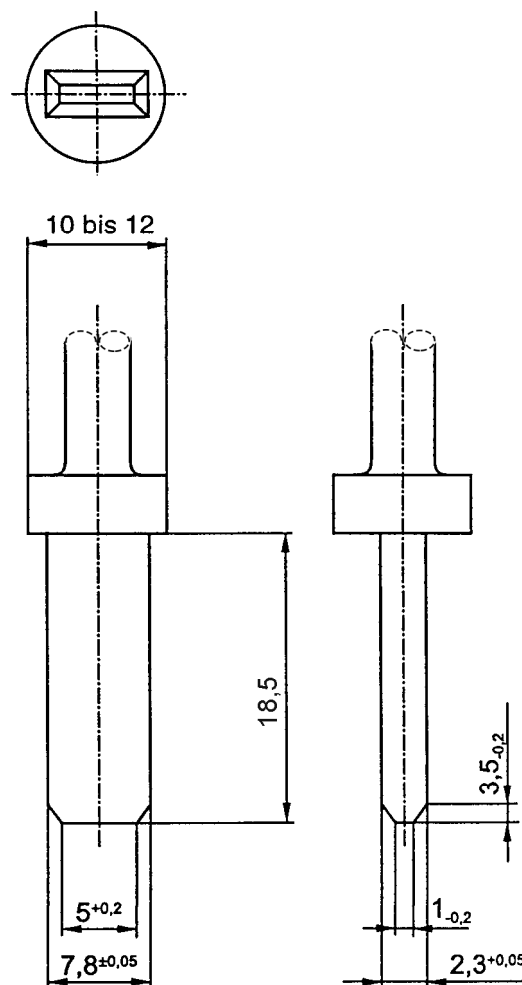
Die betreffende Lehre 1a, 1b, 1c darf bei senkrechter Anordnung nicht in die Einführungsöffnung eindringen. Die Masse der Lehre darf nicht größer sein als 150 g.

Lehren 1a, 1b, 1c – Lehren für die Größe der Steckerstift-Einführungsöffnungen (siehe [9.1](#))

Lehre 2a, 2b



Lehre 2c

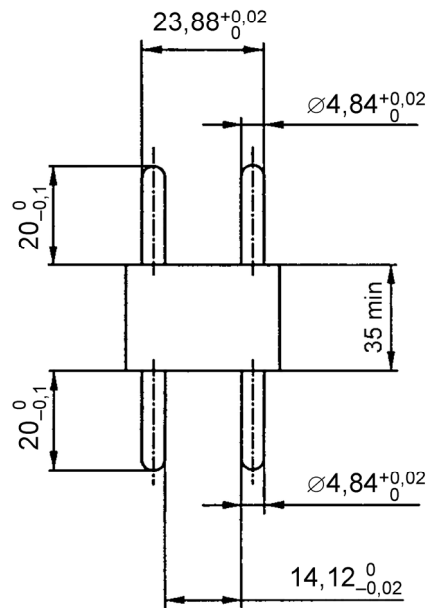
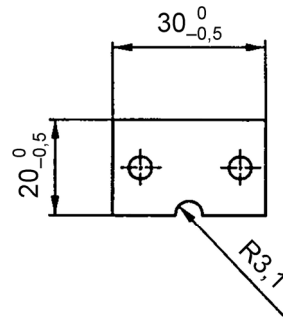


Stifte Rz 1,5 – Rz 2,5

		Lehre	a (mm)	Masse (g)
DIN 49440	2P	2a	3,8 $^{+0,05}_{-0,05}$	200
	2P + $\oplus$			
DIN 49441	2P + $\oplus$	2b	4,6 $^{+0,05}_{-0,05}$	200
DIN 49445	3P + N + $\oplus$	2b	4,6 $^{+0,05}_{-0,05}$	200
DIN 49447		2c		300

Die Lehren dürfen nicht innerhalb von 30 s aus der Kontaktbuchse herausfallen.

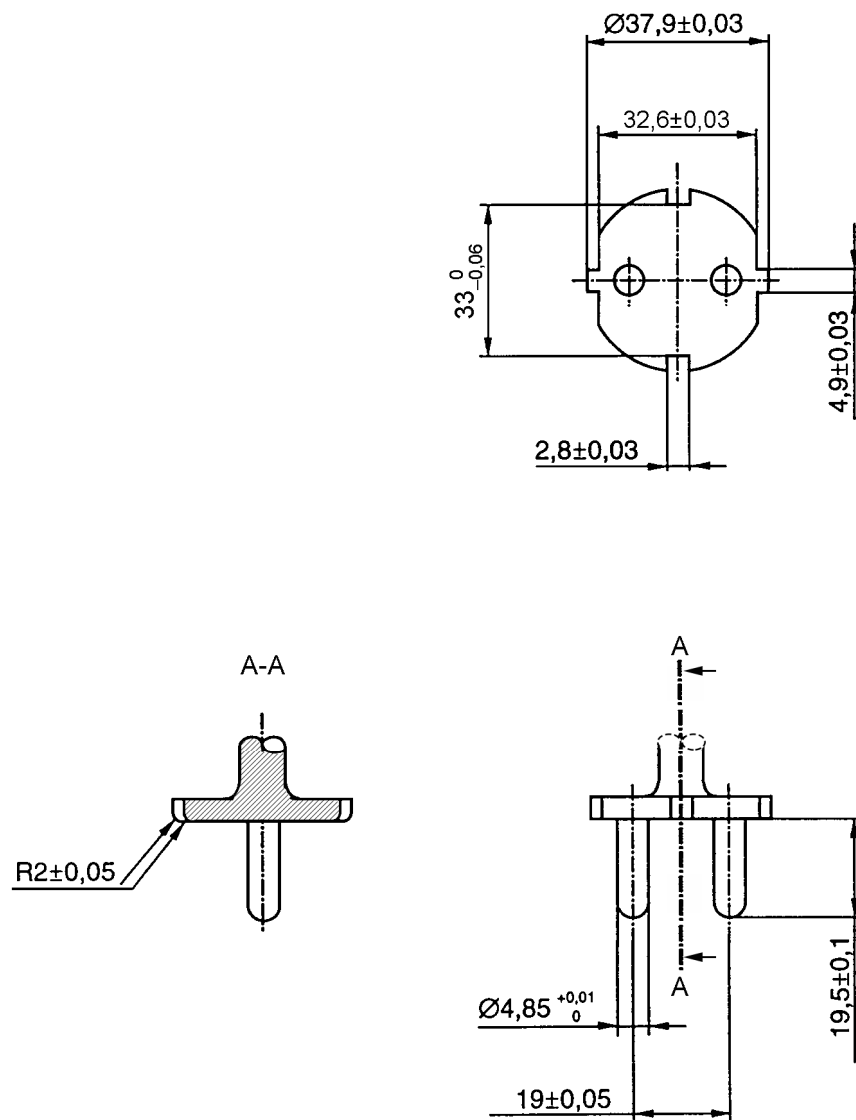
Lehren 2a, 2b, 2c – Lehren zur Prüfung der kleinsten Öffnungsweite und der kleinsten Kraft der Kontaktbuchsen (siehe 9.1 und 22.2)



Stifte Rz 5

Die Stiftpaare beider Lehrenseiten müssen sich zwanglos und vollständig in die Kupplungsdose einführen lassen.

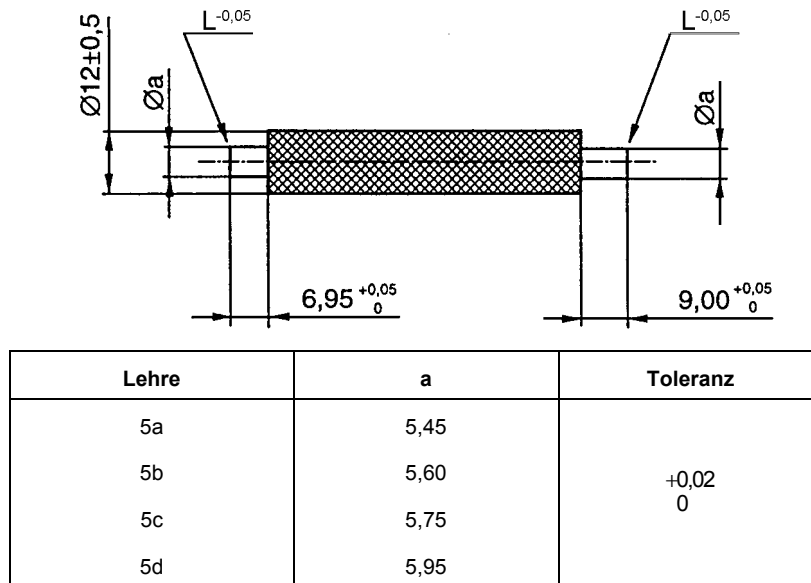
Lehre 3 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker (siehe [9.1](#))



Die Stifte der Lehre müssen sich zwanglos und vollständig in die Kupplungsdose einführen lassen.

ANMERKUNG Die Höhe der Lehre ist abhängig von der Bauform der seitlichen Schutzkontakte der Kupplungsdose. Empfohlen wird eine Höhe von 20 mm.

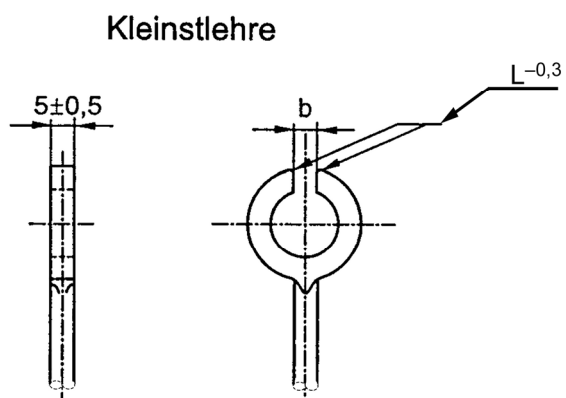
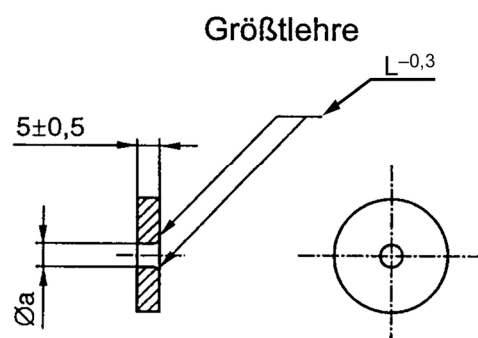
**Lehre 4 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker mit seitlichen Schutzkontakten
(siehe 9.1)**



Die größte Lehre von 5a bis 5d, die sich in die Steckerstift-Einführungsöffnungen einführen lässt, wird benutzt.

Der kurze Lehrenstift darf die Kontaktbuchsen der Kupplungsdose nicht erreichen, und der lange Lehrenstift muss bei vollständiger Einführung die Kontaktbuchsen berühren.

Lehren 5a, 5b, 5c, 5d – Lehren zur Prüfung des Abstandes bis zur erstmaligen Kontaktgabe (siehe 9.1)

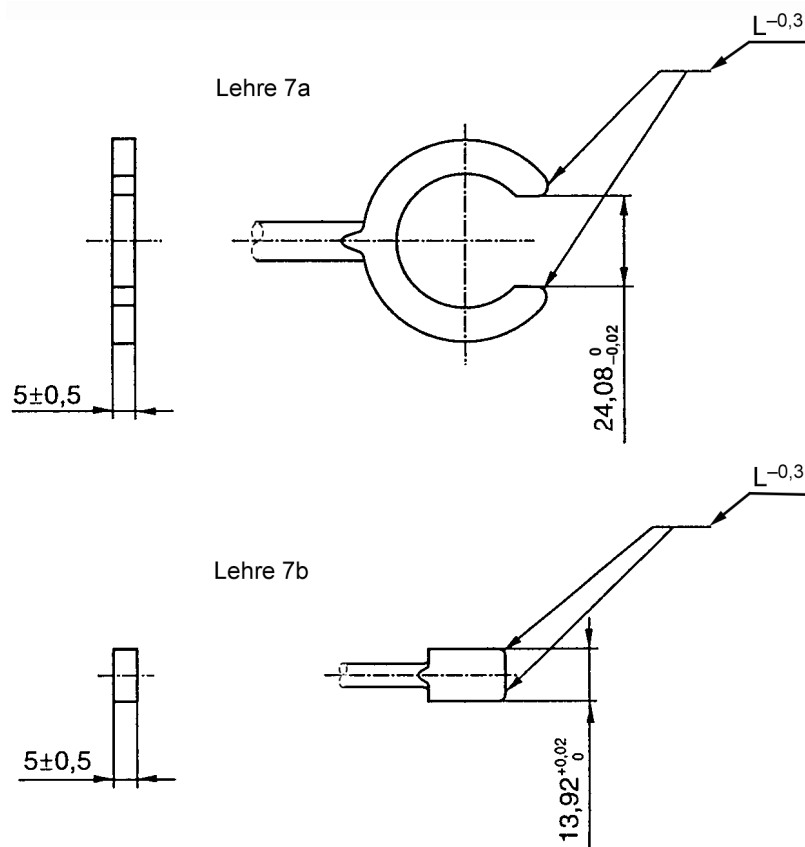


Nennstrom A	Lehre	a mm	Lehre	b mm
2,5	6a	$4,06^{+0,01}_{-0}$	6c	$3,94^0_{-0,01}$
16	6b	$4,86^{+0,01}_{-0}$	6d	$4,74^0_{-0,01}$

Es muss möglich sein, den Stift zwanglos in die Größtlehre einzuführen.

Es darf nicht möglich sein, den Stift zwanglos durch das Maul der Kleinstlehre zu führen.

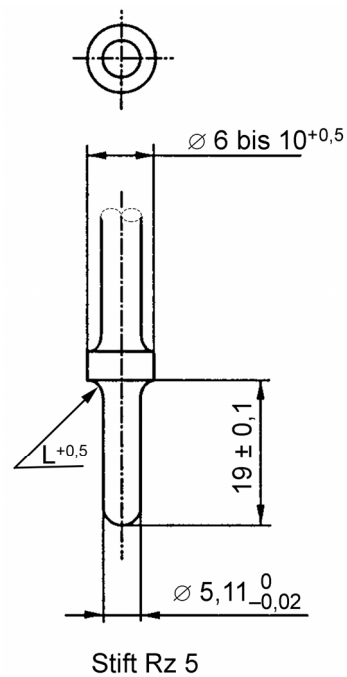
Lehren 6a, 6b, 6c, 6d – Lehren für den Stiftdurchmesser (siehe [9.1](#))



Die Lehre 7a muss zwanglos über die Stifte zu führen sein.

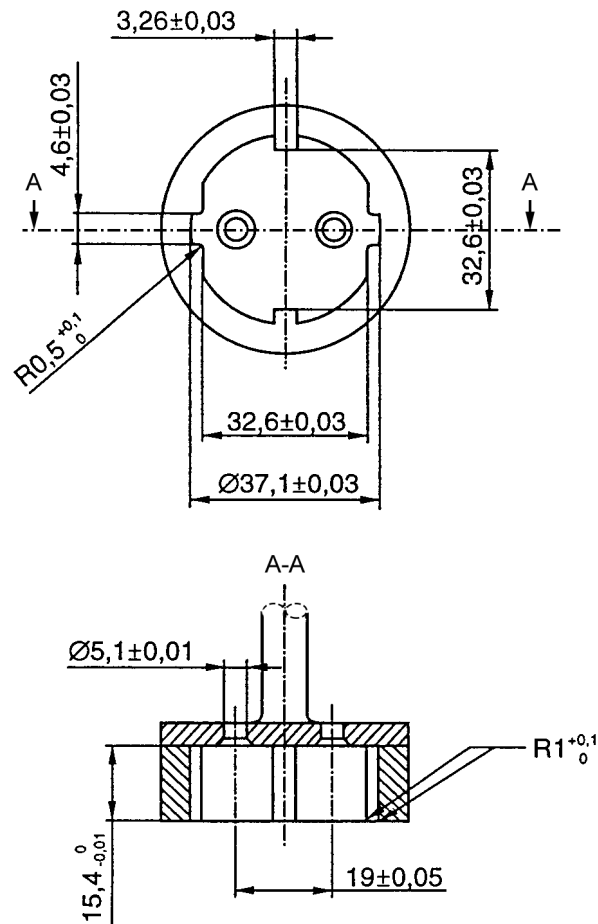
Die Lehre 7b muss sich zwanglos zwischen den Stiften durchführen lassen.

Lehren 7a und 7b – Lehren für die Prüfung des Stiftabstandes bei Steckern 2P + PE, AC 16A und 2P AC 16A (siehe 9.1)



Es muss möglich sein, die Lehre ohne übermäßige Kraft in die Kontaktbuchsen einzuführen.

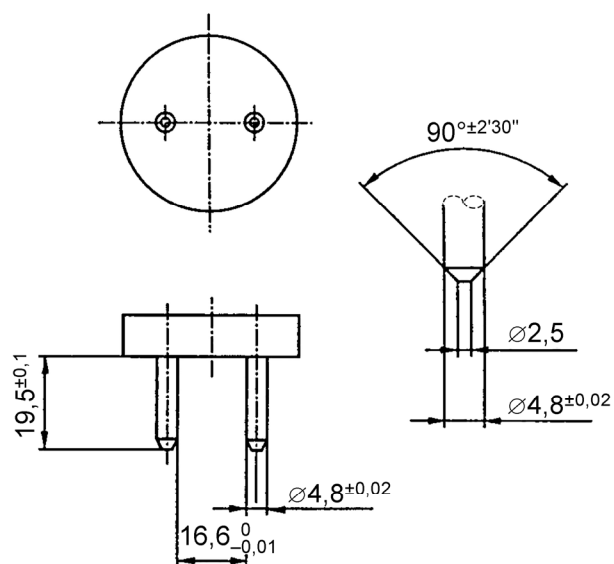
Lehre 8 – Lehre zur Prüfung der größten Öffnungsweite der Kontaktbuchsen (siehe [9.1](#))



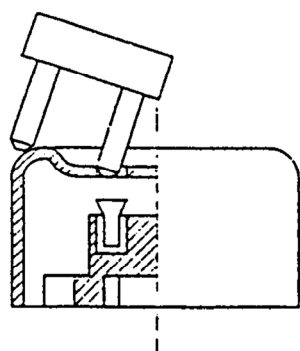
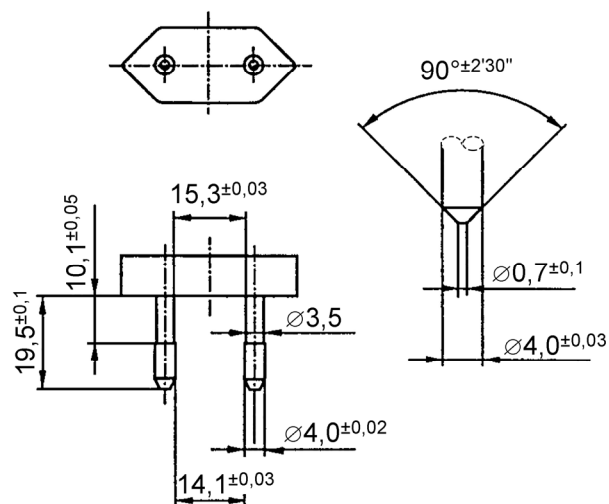
Es muss möglich sein, Stecker mit seitlichen Schutzkontakten ohne übermäßige Kraft vollständig in die Lehre einzuführen.

Lehre 9 – Lehre für die Auswechselbarkeit (siehe 9.1)

Lehre 10a



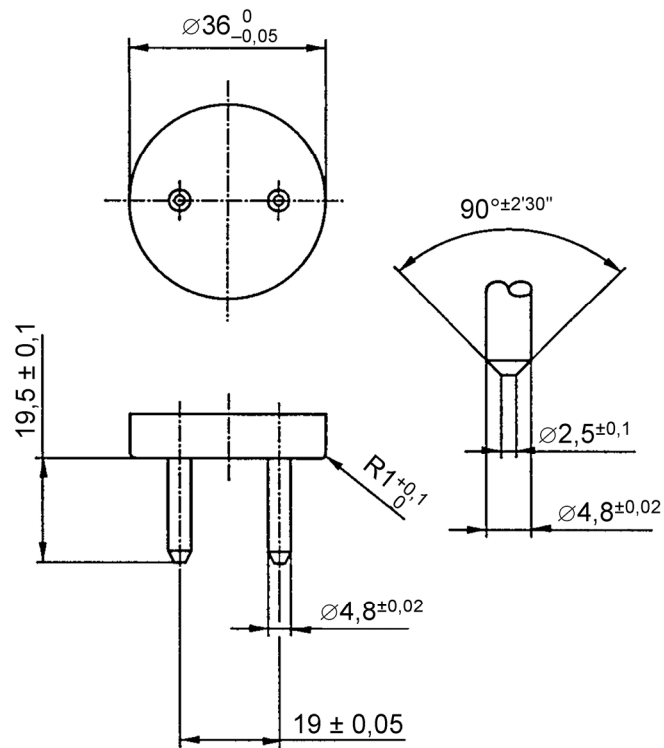
Lehre 10b



Lehre 10a	2P+ 
Lehre 10b	2P

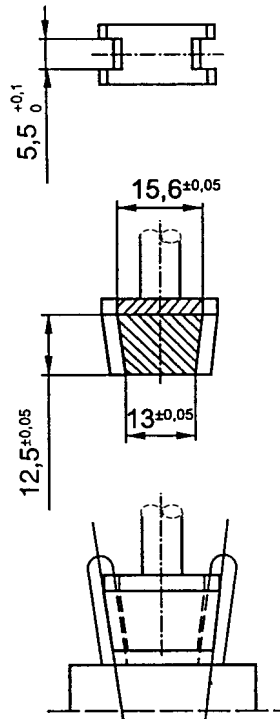
Es darf nicht möglich sein, die Kontaktbuchse mit einem Steckerstift zu berühren.

Lehren 10a, 10b – Lehren zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens (siehe 10.3)



Es darf nicht möglich sein, die Lehre in die Kupplungsdose einzuführen.

Lehre 11 – Lehre für die Prüfung der Nichteinführbarkeit zweipoliger Stecker ohne Schutzkontakt (siehe 9.2)

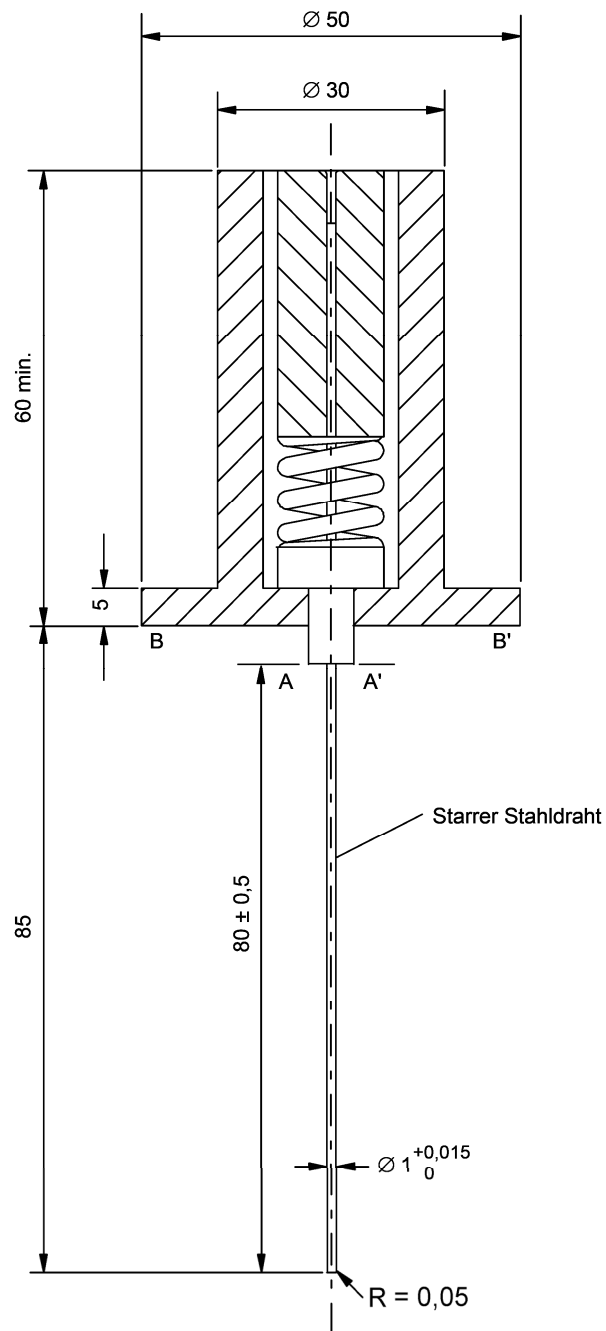


Die Masse der Lehre beträgt:

- 250 g für Stecker aus steifen Werkstoffen wie z. B. härtbaren Formmassen oder keramischen Werkstoffen
- 1 000 g für Stecker aus Werkstoffen wie z. B. Thermoplaste oder Gummi

Die Lehre wird wie dargestellt 1 min zwischen die Stifte gelegt. Sie darf unter ihrer eigenen Masse nicht mit der Stirnfläche des Steckers in Berührung kommen.

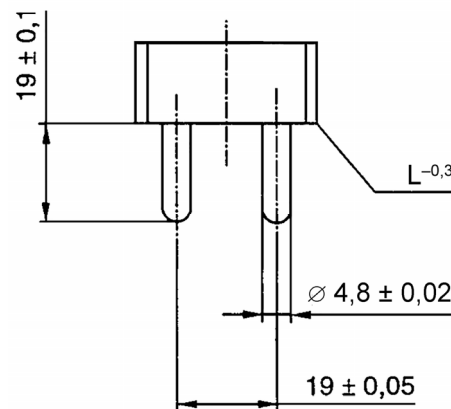
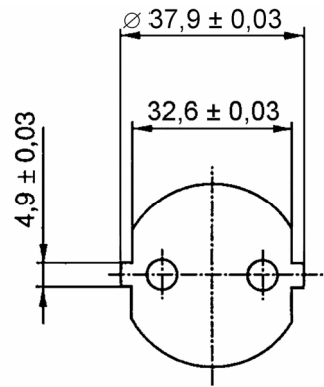
Lehre 12 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens von Steckern in Steckdosen und Kupplungsdosen (siehe [10.3](#))



Um die Lehre zu kalibrieren, wird auf den starren Stahldraht eine Kraft von 1 N in der Richtung der Achse angewandt: Die Charakteristik der inneren Feder muss so sein, dass die Ebene A–A' auf praktisch das gleiche Niveau gebracht wird wie die Ebene B–B', wenn diese Kraft angewendet wird.

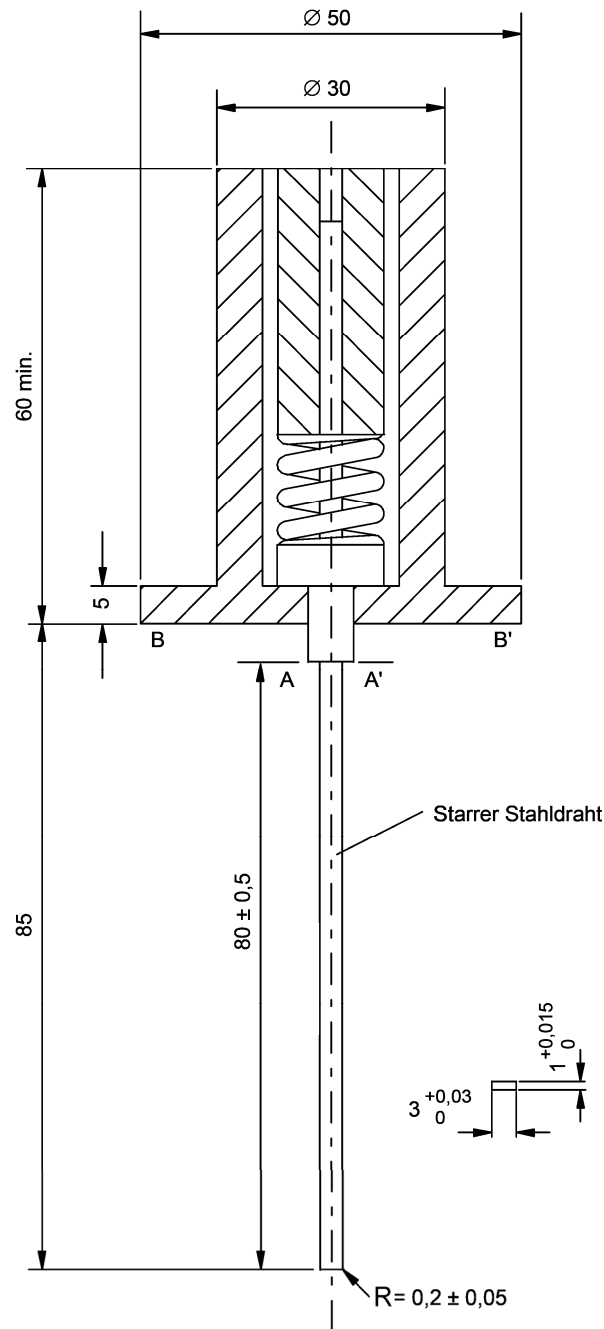
ANMERKUNG Bei der Anwendung der Lehre ist sicherzustellen, dass der Wert von 1 N nicht unterschritten wird.

Lehre 13 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch und von aktiven Teilen von Kupplungsdozen mit höherem Schutzgrad (siehe 10.5, 10.7, Abschnitt 21 und 24.1)



Die Höhe der Lehre ist abhängig von der Bauform der seitlichen Schutzkontakte der Kupplungsdose. Empfohlen wird eine Höhe von 20 mm.

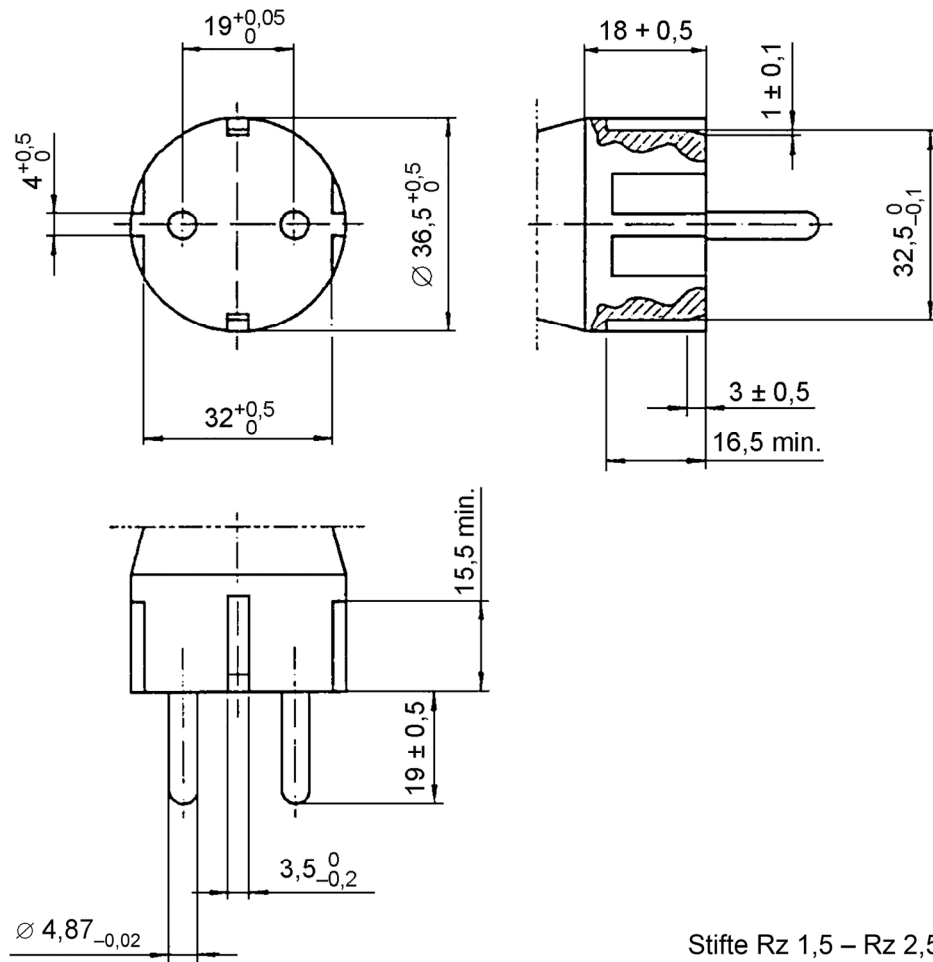
Lehre 14 – Lehre zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe [10.6](#))



Um die Lehre zu kalibrieren, wird auf den starren Stahldraht eine Kraft von 20 N in der Richtung der Achse angewandt: Die Charakteristik der inneren Feder muss so sein, dass die Ebene A–A' auf praktisch das gleiche Niveau gebracht wird wie die Ebene B–B', wenn diese Kraft angewendet wird.

ANMERKUNG Bei der Anwendung der Lehre ist sicherzustellen dass der Wert von 20 N nicht unterschritten wird.

Lehre 15 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch nach der Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe 10.5 und Abschnitt 21)



Werkstoff

Griff

Isolierstoff

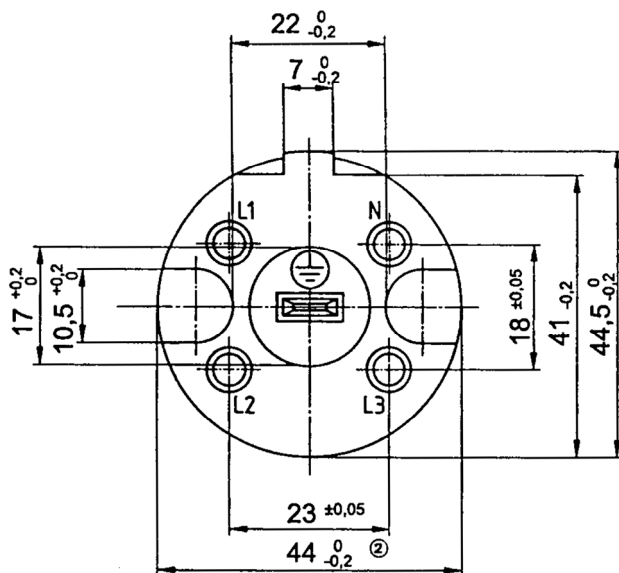
Sorte nach Wahl des Herstellers

Körper und Stifte

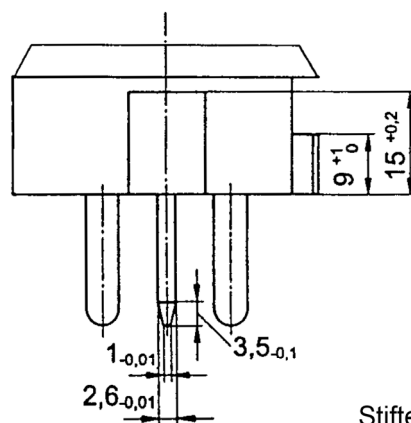
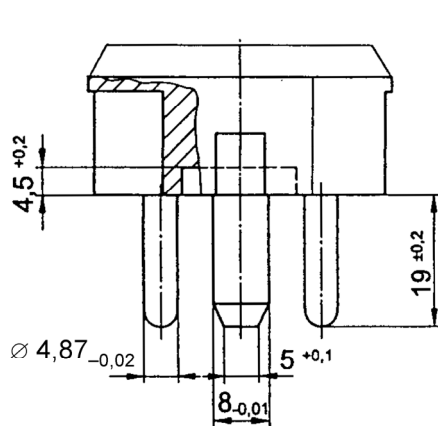
Nichtrostender gehärteter Stahl

Sorte nach Wahl des Herstellers

Lehre 16a – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers
2P + PE, AC 250 V 16 A (siehe 22.1)



② Dieser Durchmesser darf innerhalb eines Abstandes von $19^{+0.2}_0$ mm, von der Stirnfläche des Steckers aus gemessen, nicht überschritten werden.



Stifte Rz 1,5 – Rz 2,5

Werkstoff

Griff

Isolierstoff

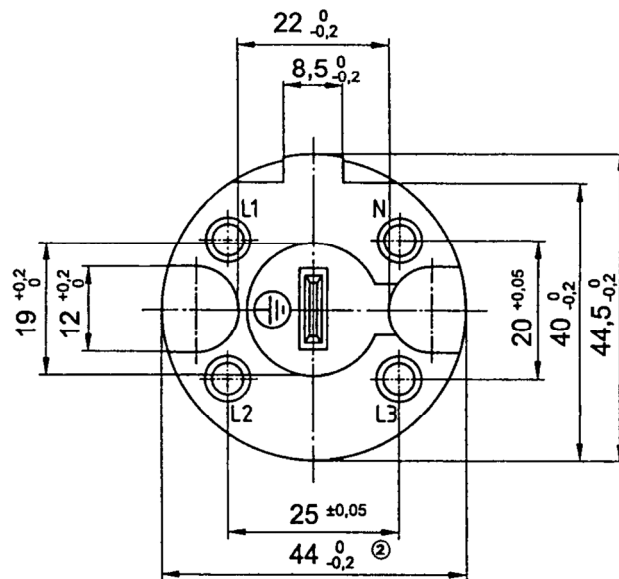
Sorte nach Wahl des Herstellers

Körper und Stifte

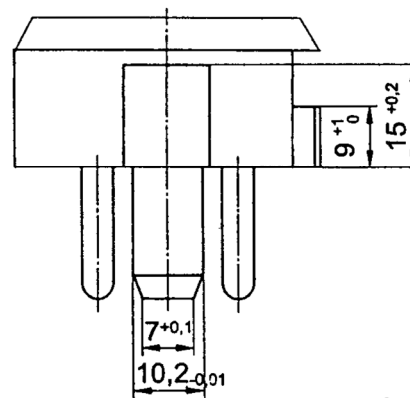
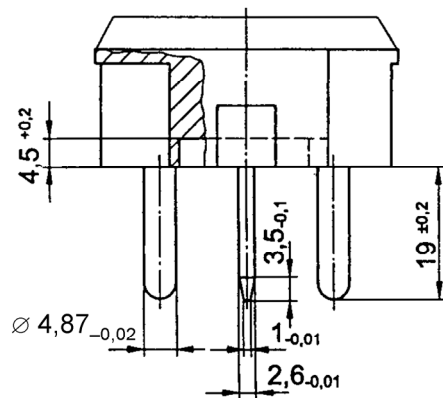
nichtrostender gehärteter Stahl

Sorte nach Wahl des Herstellers

Lehre 16b – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers
3P + N + PE, AC 440/230 V 16 A (siehe 22.1)



② Dieser Durchmesser darf innerhalb eines Abstandes von $19^{+0.2}_0$ mm, von der Stirnfläche des Steckers aus gemessen, nicht überschritten werden.



Stifte Rz 1,5 – Rz 2,5

Werkstoff:

Griff

Isolierstoff

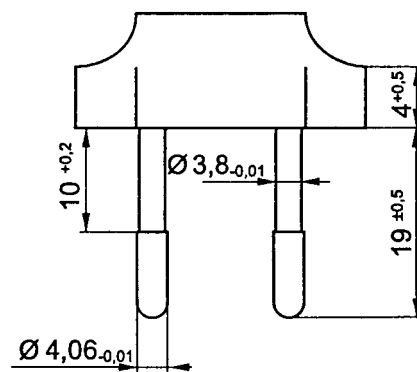
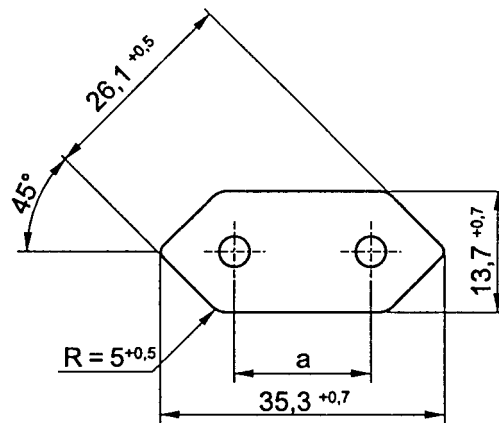
Sorte nach Wahl des Herstellers

Körper und Stifte

nichtrostender gehärteter Stahl

Sorte nach Wahl des Herstellers

Lehre 16c – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers
3P + N + PE, AC 440/230 V 25 A (siehe 22.1)



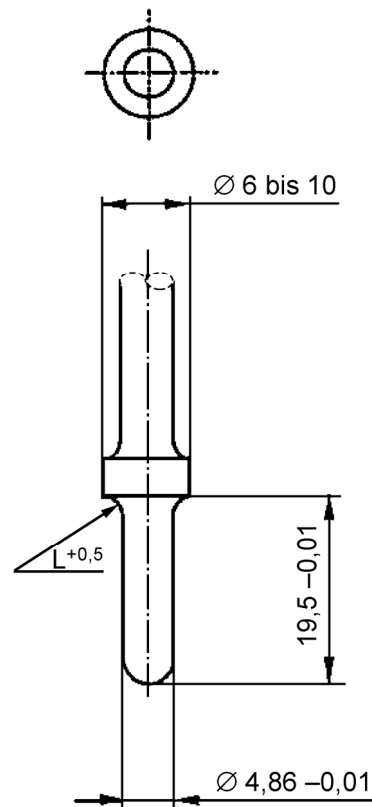
Stifte Rz 1,5 - Rz 2,5

Maß $a = 19,2_{-0,1}$ in der Ebene der Stirnflächen und $17^{+0,1}$ am Ende der Stifte.

Werkstoff:

Griff	Isolierstoff	Sorte nach Wahl des Herstellers
Körper und Stifte	nichtrostender gehärteter Stahl	Sorte nach Wahl des Herstellers

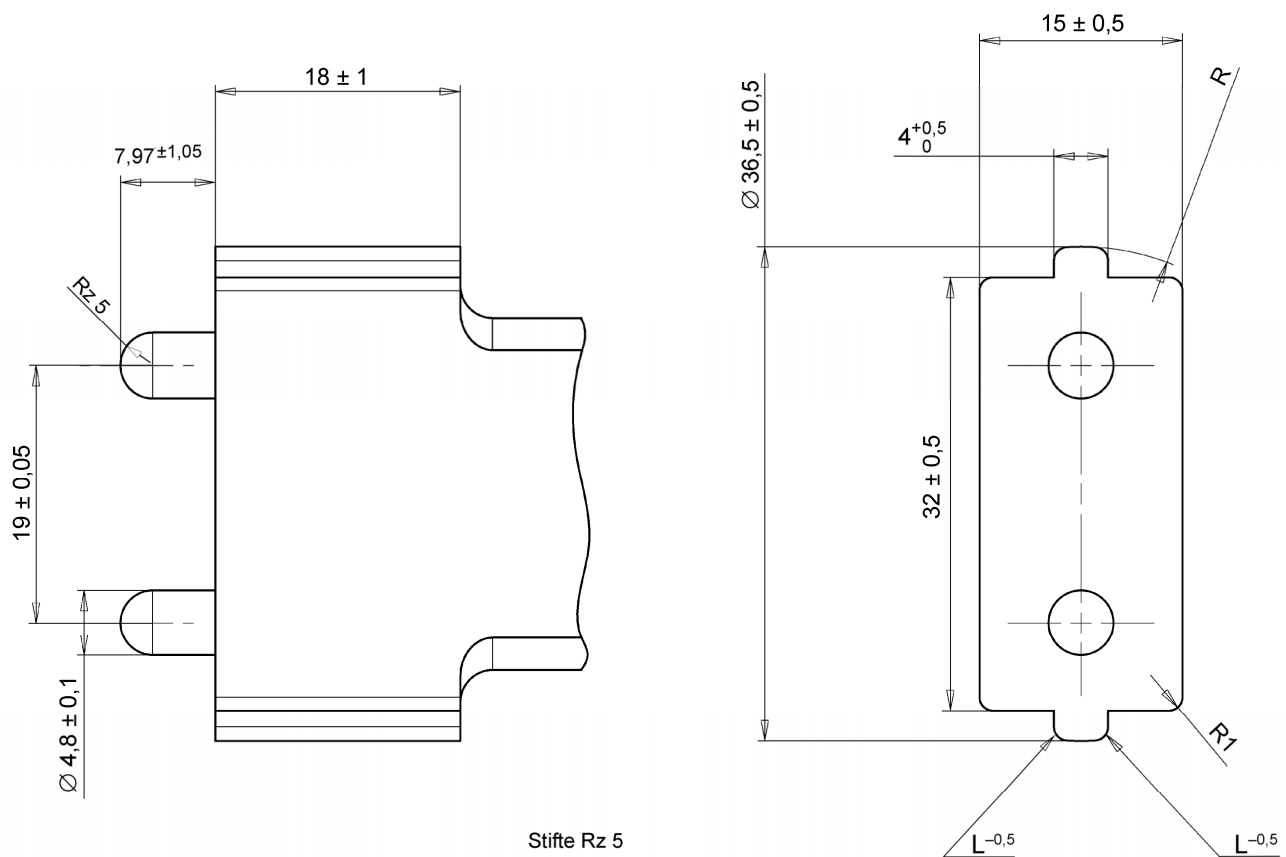
Lehre 16d – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft des Steckers 2P AC 250 V 2,5 A



Lehre 16e – Lehre zur Prüfung der größten Auszugskraft der Kontaktbuchse des Steckers nach DIN 49441 Form R2 (siehe [22.1.2](#))

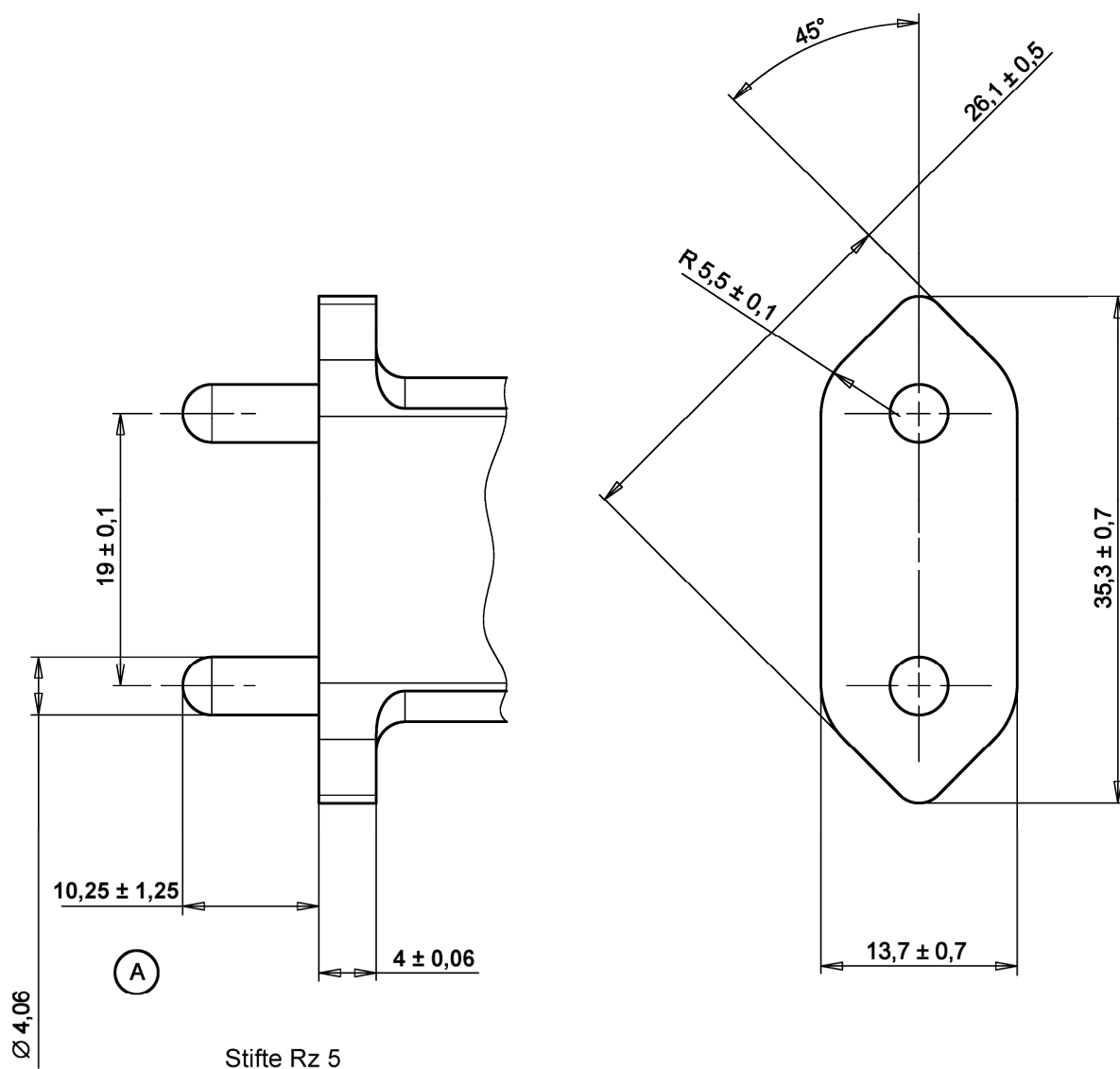
Lehre 17 – Bleibt frei

Lehre 18 – Bleibt frei



Die Lehre wird beweglich angewendet und muss den Shutter öffnen.

**Lehre 19a – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Kupplungsdosen
16 A, 250 V~ nach Normenreihe DIN 49440 (siehe [10.5](#) und [Abschnitt 21](#))**



Die Lehre wird beweglich angewendet und muss den Shutter öffnen.

Lehre 19b – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Ausführung 2,5 A, 250 V~ nach DIN 49440-2 und nach Normreihe DIN 49437 (siehe [10.5](#) und [Abschnitt 21](#))

Literaturhinweise

DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN 60320 (VDE 0625) (alle Teile), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke*

DIN EN 60799 (VDE 0626), *Elektrisches Installationsmaterial – Geräteanschlußleitungen und Weiterverbindungs-Geräteanschlußleitungen*

DIN EN 61242 (VDE 0620-300), *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsroller für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke*

DIN EN ISO 2039-2, *Kunststoffe - Bestimmung der Härte – Teil 2: Rockwellhärte*

DIN IEC 60884-1 (VDE 0624-1), *Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC/TR3 61201:1992-08 (Zurückgezogen), *Extra-low voltage (ELV) -Limit values*

Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG) (BGBl. I S. 2178).