

Schalter für Haushalt und ähnliche orts feste elektrische Installationen

Allgemeine Festlegungen

DIN
VDE 0632
Teil 1

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Switches for household and
similar fixed-electrical installations;
General requirements

Ersatz für
VDE 0632/09.67x,
VDE 0632p/01.77,
siehe jedoch Übergangsfrist

Zusammenhang mit IEC 669-1:1981 und Änderung 1 zu IEC 669-1:11.87; siehe Erläuterungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. April 1991.

Für Installationsschalter, die vor dem 1. April 1991 nachweislich*) VDE 0632/09.67 mit Änderung VDE 0632p/01.77 entsprechen haben, dürfen die Festlegungen nach VDE 0632/09.67 mit Änderung VDE 0632p/01.77 für die Herstellung noch bis zum 1. April 1995 und für das Inverkehrbringen noch bis zum 1. April 1996 angewendet werden.

Für Reiheneinbauschalter, elektronische Schalter, elektronische Steller gilt VDE 0632/09.67x mit Änderung VDE 0632p/01.77, DIN 57632q/VDE 0632q/04.79 und DIN 57632r/VDR 0632r/04.79 und die Inhalte der ermächtigten Entwürfe DIN 57632 A 18/VDE 0632 A 18/05.84 und DIN 57632 A 19/VDE 0632 A 19/11.89 bis auf weiteres.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0632 Teil 1/02.89.

*) Als Nachweis gilt eine Konformitätserklärung des Herstellers oder eine Konformitätsbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle.

Fortsetzung Seite 2 bis 40

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	15 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit ..	16
2 Begriffe	2	16 Temperaturerhöhung	19
3 Allgemeine Anforderungen	3	17 Schaltleistung	19
4 Allgemeines über die Prüfungen	3	18 Verhalten im Gebrauch	21
5 Bevorzugte Nennwerte	4	19 Mechanische Festigkeit	21
6 Einteilung	4	20 Wärmebeständigkeit	23
7 Aufschriften	5	21 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	24
8 Maße	6	22 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergußmasse	24
9 Berührungsschutz	6	23 Wärme- und Feuerbeständigkeit und Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen	26
10 Schutzleiteranschluß	7	24 Rostschutz	26
11 Anschlußklemmen	8	Bilder	28
12 Aufbau	12	Zitierte Normen	40
13 Mechanismus	14	Erläuterungen	40
14 Alterungsbeständigkeit, Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser und gegen Feuchtigkeit.	14		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für handbetätigte Schalter für allgemeine Gebrauchszwecke mit einer Nennspannung bis 440 V und einem Nennstrom bis 63 A, die zur Verwendung im Haushalt und in ähnlichen ortsfesten elektrischen Installationen, entweder in Innenräumen oder im Freien, bestimmt sind.

Der Nennstrom ist auf 16 A begrenzt für Schalter mit schraubenlosen Klemmen.

Diese Norm gilt auch z.B. für:

- Schalter mit den Schutzarten bzw. Kombinationen IP 20, IP 21, IP 44 und IP 56 (siehe dazu die Anmerkung auf dieser Seite),
- Schalter mit eingebauter Anzeigelampe,
- Kombinationen von Schaltern und anderen Funktionen, z.B. mit eingebauter Zeitverzögerungseinrichtung, sofern nicht DIN VDE 0637 Teil 1 zutrifft,
- elektronische Schalter und elektronische Steller*),
- Reiheneinbauschalter*).

Schalter nach dieser Norm sind geeignet zur Verwendung bei Umgebungstemperaturen, die üblicherweise 25 °C nicht übersteigen, aber gelegentlich 35 °C erreichen können.

Schalter, die dieser Norm entsprechen, sind zum Einbau in Betriebsmittel nur in der Weise und an solchen Stellen geeignet, daß es unwahrscheinlich ist, daß die Umgebung eine Temperatur erreicht, die 35 °C übersteigt.

Für Räume, in denen besondere Bedingungen vorliegen, wie auf Schiffen, Fahrzeugen und dergleichen und in gefährdeten Räumen, z.B. explosionsgefährdete Räume, können Sonderkonstruktionen erforderlich sein.

Diese Norm gilt nicht für Selbstschalter für Haushalt und ähnliche Installationen, für Geräteschalter und für Schnurschalter.

*) Normen in Vorbereitung

Anmerkung:

Erste Kennziffern:

- 2 Spannungsführende Teile des Schalters geschützt gegen Berühren mit dem Norm-Prüffinger, Schalter geschützt gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit Durchmesser $\geq 12,5$ mm,
- 4 Spannungsführende Teile des Schalters geschützt gegen Berühren mit einem Draht mit Durchmesser ≥ 1 mm,
- 5 Berührungsschutz wie Kennziffer 4, Schalter geschützt gegen schädliche Staubablagerungen.

Zweite Kennziffern:

- 0 Kein besonderer Schutz gegen Eindringen von Wasser,
- 1 Schalter geschützt gegen Tropfwasser (senkrecht fallende Tropfen),
- 4 Schalter geschützt gegen Spritzwasser aus allen Richtungen,
- 6 Schalter geschützt gegen Strahlwasser mit starkem Strahl.

2 Begriffe

Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die im folgenden verwendeten Ausdrücke Spannung und Strom auf Effektivwerte. Folgende Begriffe gelten im Rahmen dieser Norm.

2.1 Ein Schalter ist ein Gerät, das dafür bestimmt ist, in einem oder mehreren elektrischen Stromkreisen den Strom einzuschalten oder zu unterbrechen.

2.1.1 Einbauschalter sind Schalter, deren Montage und Befestigungsart (mit Ausnahme von Reiheneinbauschaltern für Installationsverteiler und Zählerplätze) sowie deren zugehörigen Einbaudosen nicht genormt sind, z.B. für Möbel.

2.2 Taster sind Schalter, deren Schaltwerk einschließlich der den Stromschluß bewirkenden Kontakteile nach Betätigung (Loslassen des Betätigungsteiles) von selbst in die Ausgangsstellung wieder zurückgeht.

2.3 Eine Betätigung ist das Übergehen der bewegbaren Kontakte von einer Betätigungsstellung zur anderen.

2.4 Eine Anschlußklemme ist ein leitendes Teil eines Gerätes, daß zur lösbaren elektrischen Verbindung mit äußeren Leitern vorgesehen ist.

2.5 Schraubklemme ist eine Klemme für das Anschließen und das nachfolgende Lösen eines Leiters oder das Verbinden und nachfolgende Trennen von zwei oder mehr Leitern, wobei der Kontaktdruck direkt oder indirekt mittels Schrauben oder Muttern hergestellt wird.

2.6 Buchsenklemme ist eine Schraubklemme, in die der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, in dem er unter den Schaft der Schraube oder der Schrauben geklemmt wird. Der Kontaktdruck kann direkt durch den Schaft der Schraube ausgeübt oder durch ein Zwischenstück übertragen werden, auf das der Druck durch den Schraubenschaft ausgeübt wird.

Beispiele von Buchsenklemmen siehe Bild 2.

2.7 Kopfkontaktklemme ist eine Schraubklemme, in der der Leiter unter den Kopf der Schraube geklemmt wird. Der Kontaktdruck kann direkt durch den Schraubenschaft oder durch ein Zwischenstück, wie z.B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden.

Beispiele von Kopfkontaktklemmen siehe Bild 3.

2.8 Bolzenklemme ist eine Schraubklemme, in der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Kontaktdruck kann direkt durch eine geeignet geformte Mutter oder durch ein Zwischenstück, wie z.B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden.

Beispiele von Bolzenklemmen siehe Bild 3.

2.9 Laschenklemme ist eine Schraubklemme, in der der Leiter unter einer Lasche mit Hilfe von zwei oder mehr Schrauben oder Muttern geklemmt wird.

Beispiele von Laschenklemmen siehe Bild 4.

2.10 Mantelklemme ist eine Schraubklemme, in der der Leiter gegen das untere Ende eines Schlitzes in einem Gewindebolzen mittels einer Mutter, durch eine geeignet geformte Unterlegscheibe unter der Mutter, durch einen Mittelstift – falls die Mutter eine Überwurfmutter ist – oder durch andere gleich wirksame Mittel zur Übertragung des Kontaktdruckes von der Mutter auf den im Schlitz befindlichen Leiter geklemmt wird.

Beispiele von Mantelklemmen siehe Bild 5.

2.11 Schraubenlose Klemme ist eine Klemme für das Anschließen und das nachfolgende Lösen eines Leiters oder das Verbinden und nachfolgende Trennen von zwei oder mehr Leitern, wobei der Anschluß durch andere Mittel als Schrauben vorgenommen wird.

Beispiele von schraubenlosen Klemmen siehe Bild 6.

2.12 Eine Zeitverzögerungseinrichtung ist eine Einrichtung, die eine zeitliche Verzögerung zwischen dem Betätigen des Schalters und Schließen bzw. Öffnen der Kontakte bewirkt.

2.13 Ein Sockel ist Teil des Schalters, der die stromführenden Teile und im allgemeinen den Mechanismus in ihrer Lage hält.

2.14 Die Nennspannung des Schalters ist die Spannung, für die der Schalter gebaut und benannt ist.

2.15 Der Nennstrom des Schalters ist der Strom, für den der Schalter gebaut und benannt ist.

3 Allgemeine Anforderungen

Schalter müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

Die Erfüllung der Anforderungen wird durch das Bestehen der festgelegten Prüfungen nachgewiesen.

4 Allgemeines über die Prüfungen

4.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.2 Soweit nichts anderes festgelegt ist, werden die Prüflinge im Anlieferungszustand bei bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen geprüft.

Unterputzschalter, die keiner Maßnorm entsprechen, werden zusammen mit den zugehörigen Dosen geprüft.

4.3 Soweit nichts anderes festgelegt ist, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte bei einer Temperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt.

4.4 Bei Schaltern, die mit einer *Nennspannung* und einem *Nennstrom* bezeichnet sind, sind neun Prüflinge erforderlich.

Drei Prüflinge werden allen zutreffenden Prüfungen unterworfen, ausgenommen die Prüfung nach Abschnitt 17.3, für die weitere drei Prüflinge und die Prüfungen nach Abschnitt 23, für die nochmals weitere drei Prüflinge verwendet werden.

Bei Schaltern, die mit zwei Nennspannungen und entsprechenden Nennströmen bezeichnet sind, sind achtzehn Prüflinge erforderlich.

Für jede der zwei Kombinationen von Nennspannungen und Nennströmen, die auf dem Schalter angegeben sind, werden drei Prüflinge allen Prüfungen unterzogen, ausgenommen die Prüflinge nach Abschnitt 17.3, für die weitere zwei Sätze von drei Prüflingen und die Prüfungen nach Abschnitt 23, für die nochmals weitere zwei Sätze von drei Prüflingen verwendet werden.

Wenn sich die Nennwerte für Gleichstrom und Wechselstrom unterscheiden, sind zwölf Prüflinge erforderlich.

Drei Prüflinge werden mit Wechselstrom geprüft und allen zutreffenden Prüfungen unterworfen, ausgenommen die Prüfung nach Abschnitt 17.3, für die weitere drei Prüflinge und die Prüfungen nach Abschnitt 23, für die nochmals weitere drei Prüflinge verwendet werden.

Drei Prüflinge werden mit Gleichstrom geprüft, soweit nichts anderes festgelegt ist.

Für jede der Prüfungen nach Abschnitt 14.5 sind drei zusätzliche Prüflinge von separaten Membranen oder von Schaltern mit Membranen erforderlich. Für die Prüfung nach Abschnitt 23 können drei zusätzliche Prüflinge erforderlich sein.

Taster $\leq 2\text{ A}$ werden den Prüfungen der Abschnitte 17.3 und 17.4 nicht unterworfen.

Für die Prüfungen des Abschnittes 11.3.10 sind zusätzliche Prüflinge von Schaltern mit schraubenlosen Klemmen erforderlich, und ein weiterer Satz zusätzlicher Prüflinge mit schraubenlosen Klemmen kann erforderlich sein.

4.5 Schalter gelten als dieser Norm nicht entsprechend, wenn mehr Fehler auftreten als der Fehler eines Prüflings in einer der Prüfungen.

Versagt ein Prüfling in einer Prüfung, wird diese Prüfung und die vorangehenden, die das Ergebnis der Prüfung beeinflussen können, mit einem weiteren Satz von Prüflingen in der in Abschnitt 4.4 festgelegten Anzahl wiederholt.

Es müssen dann alle Prüflinge die Wiederholungsprüfungen bestehen.

Anmerkung: Der Antragsteller darf zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen nach Abschnitt 4.4 den zusätzlichen Satz einreichen, der für den Fall des Versagens eines Prüflings notwendig wird. Die Prüfstelle wird dann ohne weitere Aufforderung den zusätzlichen Satz prüfen und eine Ablehnung nur dann aussprechen, wenn nochmals ein Versager auftritt. Falls der zusätzliche Satz von Prüflingen nicht von vornherein mit eingereicht wird, hat das Versagen eines Prüflings die Ablehnung zur Folge.

5 Bevorzugte Nennwerte

5.1 Bevorzugte Nennspannungen sind 250 V und 400 V.

5.2 Bevorzugte Nennströme sind 10 A, 16 A, 25 A, 32 A, 40 A und 63 A.

Der Nennstrom darf nicht kleiner als 10 A sein, bei Tastern sind jedoch Nennströme von 1 A oder 2 A zulässig.

In Stromkreisen mit Leuchtstofflampen ist – soweit nichts anderes festgelegt ist – der Maximalstrom:

- 0,25mal Schalternennstrom, wenn die Kapazitäten parallel geschaltet sind,
- 0,5mal Schalternennstrom bei Reihenschaltungen der Kapazitäten.

Prüfung nach den Abschnitten 5.1 und 5.2: Besichtigen der Aufschrift.

6 Einteilung

6.1 Schalter werden eingeteilt nach der Stromart:

- Schalter nur für Wechselstrom,
- Schalter nur für Gleichstrom,
- Schalter für Gleich- und Wechselstrom.

6.2 Schalter werden eingeteilt nach der Schaltungsart (siehe Bild 1):

	Schaltungs-Nr
– einpolige Schalter	1
– zweipolige Schalter	2
– dreipolige Schalter	3
– dreipolige Schalter mit abschaltbarem Neutralleiter	03
– Wechselschalter	6
– Serienschalter	5
– Gruppenschalter	4
– zweipolige Wechselschalter	6/2
– Kreuzschalter	7

Weitere Schaltungsarten sind zulässig und sind sinngemäß zu prüfen.

Zwei oder mehr als zwei Schalter mit gleicher oder verschiedener Schaltungs-Nummer dürfen auf einem gemeinsamen Sockel befestigt werden.

6.3 Schalter werden eingeteilt nach der Schutzart.

6.3.1 Nach dem Grad des Schutzes gegen direktes Berühren:

- Schalter ohne Gehäuse
- Schalter mit Gehäuse mit normalem Schutzgrad (IP 2X; dabei X = 0 oder 1)
- Schalter mit Gehäuse mit erhöhtem Schutzgrad (IP 4X; dabei X = 4 oder 6)

Bei Schaltern ohne Gehäuse übernehmen die Abdeckung und die Einbaudose, in die der Schalter eingebaut werden soll, den Schutz gegen direktes Berühren. Bei Schaltern mit normalem und erhöhtem Schutzgrad ist der Schutz gegen direktes Berühren durch Erfüllen der Anforderungen nach Abschnitt 9 nachgewiesen.

6.3.2 Nach dem Grad des Schutzes gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern:

- Schalter geschützt gegen feste Fremdkörper mit einem Durchmesser $\geq 12,5$ mm (IP 2X; dabei X = 0 oder 1)
- Schalter geschützt gegen feste Fremdkörper mit einem Durchmesser ≥ 1 mm (IP 4X; dabei X = 4)
- Schalter geschützt gegen schädliche Staubablagerungen (IP 5X; dabei X = 6)

Der Nachweis des Schutzes gegen Eindringen von festen Fremdkörpern erfolgt nach Abschnitt 14.2.

6.3.3 Nach dem Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser:

- Schalter, die keinen besonderen Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser haben (abgedeckte Schalter) (IP X0; dabei X = 2)
- tropfwassergeschützte Schalter (IP X1; dabei X = 2)
- spritzwassergeschützte Schalter (IP X4; dabei X = 4)
- strahlwassergeschützte Schalter (IP X6; dabei X = 5)

Der Nachweis des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser erfolgt nach Abschnitt 14.

6.4 Schalter werden eingeteilt nach der Betätigungsart:

- Drehschalter,
- Kippschalter,
- Wippenschalter,
- Druckknopfschalter,
- Zugschalter,
- Schlüsselschalter.

Anmerkung: Schalter mit anderen Betätigungsarten sind zulässig.

6.5 Schalter werden eingeteilt nach der Art der Montage:

- Aufputzschalter,
- Unterputzschalter,
- Schalter für Schalttafeln,
- Einbauschalter, z.B. zum Einbau in Möbel und mobile Trennwände.

6.6 Schalter werden eingeteilt nach dem Klemmentyp:

- Schalter mit Schraubklemmen,
- Schalter mit schraubenlosen Klemmen.

7 Aufschriften**7.1** Schalter müssen mit folgenden Aufschriften versehen sein:

- Nennstrom in Ampere,
- Nennspannung in Volt,
- Symbol für die Stromart, wenn der Schalter nicht für Gleich- und Wechselstrom verwendbar ist oder wenn die Nennwerte für Gleichstrom und Wechselstrom verschieden sind,
- Name oder Handelsmarke oder Ursprungszeichen des Prüfzeicheninhabers,
- Typzeichen oder Grundtypzeichen, das eine Katalognummer sein kann,
- Angabe der Schutzart, falls höher als IP 20.

Die Angabe der Schaltungs-Nummer nach Abschnitt 6.2 wird empfohlen, wenn die Schaltungsart nicht beim Besichtigen des Schalters einwandfrei zu erkennen ist; diese Schaltungs-Nummer darf ein Teil des Typzeichens sein.

Wenn auf einem Sockel zwei oder mehr Schalter mit separaten Betätigungseinrichtungen montiert sind, wird die Angabe der Schaltungs-Nummer empfohlen, z.B. 1 + 6 oder 1 + 1 + 1.

Prüfung: Besichtigen

7.2 Werden Symbole verwendet, dann müssen es folgende sein:

Ampere	A
Volt	V
Wechselstrom	~ oder AC nach DIN 40004
Gleichstrom	= oder DC nach DIN 40004
Wechselstrom und Gleichstrom	UC nach DIN 40004
Neutralleiter	N
Schutzleiter	⊕ nach DIN 40011
Stellung „Aus“	O
Stellung „Ein“	I

Die Bezeichnung des Nennstromes und der Nennspannung darf mit Zahlen erfolgen. Die Zahlen für Nennstrom müssen vor oder über der Zahl für die Nennspannung stehen und von ihr durch eine Linie getrennt sein.

Wenn die Zahlen für verschiedene Nennströme durch einen Schrägstrich getrennt sind, darf kein zweiter Schrägstrich zur Trennung der Zahlen für Nennstrom von den Zahlen für Nennspannung benutzt werden.

Wenn ein Symbol für die Stromart benutzt wird, muß es in unmittelbarer Nähe der Kennzeichnung für Nennstrom und Nennspannung stehen.

Die Bezeichnungen für Strom, Spannung und Stromart können z.B. wie folgt aussehen:

$$10 \text{ A } 250 \text{ V oder } 10/250 \text{ oder } \frac{10}{250}$$

$$\sim 25 \text{ A } 400 \text{ V oder } \sim 25/400 \text{ oder } \sim \frac{25}{400}$$

Werkzeugbedingte Linien werden nicht als Teil der Aufschrift angesehen.

Prüfung: Besichtigen

7.3 Die Angaben für Nennstrom, Nennspannung und Stromart sowie Ursprungszeichen und Typzeichen müssen auf dem Hauptteil des Schalters angebracht sein.

Bauteile, wie z.B. Abdeckplatten, die aus Sicherheitsgründen erforderlich sind und die getrennt verkauft werden sollen, müssen mit dem Namen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, der Handelsmarke oder dem Ursprungszeichen und dem Typzeichen versehen sein.

Das Symbol für die Schutzart höher als IP 20 muß auf der Außenseite des Gehäuses so angebracht sein, daß es leicht erkennbar ist, wenn der Schalter wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen ist.

Zusätzliche Typzeichen dürfen auf dem Hauptteil oder auf der Außen- oder Innenseite des Gehäuses angebracht sein.

Der Ausdruck „Hauptteil“ bedeutet das Bauteil, das die Kontakte trägt und weitere Bauteile, die unlösbar mit ihm verbunden sind, dagegen nicht Knöpfe, Griffe und dergleichen oder Bauteile, die getrennt verkauft werden sollen.

Prüfung: Besichtigen

7.4 Anschlußklemmen, die für den Anschluß von Außenleitern bestimmt sind, müssen gekennzeichnet werden, es sei denn, die Art des Anschlusses ist nicht von Bedeutung, ist selbstverständlich oder ist auf einem Schaltplan angegeben. Eine solche Kennzeichnung kann ein Buchstabe L sein oder, im Fall von mehreren solchen Klemmen, die Buchstaben L1, L2, L3 usw., die zusätzlich einen Pfeil oder Pfeile haben können, die auf die entsprechende Klemme oder Klemmen zeigen.

Im anderen Fall muß die Oberfläche von solchen Klemmen aus blanker Kupfer-Zink-Legierung oder Kupfer bestehen, während die anderen Klemmen einen metallischen Überzug in anderer Farbe tragen.

Bei schraubenlosen Klemmen darf auch ein etwa vorhandener Lösemechanismus, z.B. ein Lösehebel, farblich gekennzeichnet werden.

Bei Schaltern der Schaltungs-Nummern 2, 3, 03 und 6/2 müssen die zu einem Pol gehörenden Klemmen gleichartige Kennzeichnung aufweisen – soweit zutreffend –, die sich von derjenigen der Klemmen für die anderen Pole unterscheiden muß, außer wenn die Zuordnung ohne weiteres ersichtlich ist.

Diese Kennzeichnung darf nicht auf Schrauben oder anderen leicht entfernbaren Teilen angebracht sein.

Der Schaltplan darf in einer Betriebsanleitung angegeben sein, die dem Schalter beiliegt.

Unter „leicht entfernbar“ sind solche Teile zu verstehen, die während des bestimmungsgemäßen Installierens des Schalters entfernt werden können.

Prüfung: Besichtigen

7.5 Anschlußklemmen, die ausschließlich für den Neutralleiter bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N bezeichnet werden.

Schutzleiterklemmen müssen mit dem Bildzeichen ⊕ nach DIN 40011 bezeichnet werden. Diese Kennzeichnung darf nicht auf Schrauben oder anderen leicht entfernbaren Teilen angebracht sein.

Prüfung: Besichtigen

7.6 Schalter mit den Schaltungs-Nummern 2, 3, 03 und Schalter mit Nennspannungen über 250 V oder Nennströmen über 16 A müssen so gekennzeichnet sein, daß die Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans zu seinen verschiedenen Positionen oder daß die augenblickliche Schaltposition klar angezeigt ist. Dies gilt auch für Schalter mit mehreren Betätigungsorganen.

Die Angaben müssen klar ersichtlich an der Vorderseite des Schalters angebracht sein, wenn die Kappe oder die Abdeckplatte aufgesetzt ist.

Wenn diese Symbole auf der Kappe, der Abdeckplatte oder dem abnehmbaren Betätigungsorgan angebracht sind, darf es nicht möglich sein, die Kappe oder die Abdeckplatte oder das Betätigungsorgan in einer Stellung so zu befestigen, daß die Bezeichnungen unrichtig sind.

Die Symbole für „Ein“ (on) und „Aus“ (off) dürfen nicht zur Kennzeichnung der Schaltstellungen benutzt werden, es sei denn, sie geben zugleich klar die Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans an.

Andere geeignete Mittel zur Kennzeichnung der Schaltstellung dürfen benutzt werden.

Der kurze gerade Strich, der die Stellung „Ein“ anzeigt, muß bei Drehschaltern radial, bei Kippschaltern und Wippschaltern vertikal zur Drehachse des Betätigungsteils und bei Druckknopfschaltern, die vertikal montiert sind, vertikal stehen.

Diese Anforderungen gelten nicht für Schalter mit den Schaltungs-Nummern 6, 6/2 und 7 und nicht für Schalter, bei denen das Betätigungsorgan nach dem Betätigen wieder in die Ausgangslage zurückgeht, z.B. Taster.

Prüfung: Besichtigen

7.7 Wenn beim Installieren des Schalters besondere Vorkehrungen zu treffen sind, müssen Einzelheiten darüber in einer Betriebsanleitung stehen, die dem Schalter mitzugehen ist.

Betriebsanleitungen müssen in der/den offiziellen Sprache(n) des Landes verfaßt sein, in das der Schalter geliefert wird.

Prüfung: Besichtigen

Besondere Vorkehrungen können z.B. für Schalter ohne Gehäuse oder solche für Schalttafeln erforderlich sein.

Um sicherzustellen, daß nach dem Installieren die notwendigen Voraussetzungen zur Erfüllung dieser Norm gegeben sind, sollte die Betriebsanleitung zu folgenden Punkten klare Informationen enthalten:

- Maße des für den Schalter vorzusehenden Einbauraumes,
- Maße und Lage der Bauteile zum Tragen und Befestigen des Schalters in diesem Raum,
- kleinste Abstände zwischen den verschiedenen Teilen des Schalters und den benachbarten Teilen des Einbauplatzes,
- kleinste Maße von Lüftungsöffnungen, falls erforderlich, und ihre richtige Anordnung.

7.8 Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die folgende Prüfung:

Die Aufschriften werden mit der Hand 15 s mit einem wassergetränkten und dann 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen gerieben.

Aufschriften, die durch Prägen, Formspritzen, Formpressen oder Eingravieren hergestellt sind, werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

Die Bezeichnung darf mit Farbe oder Tinte, wenn nötig durch Lack geschützt, aufgebracht werden.

8 Maße

8.1 Für Schalter ist die Norm DIN 49200 zu beachten. Einbauschalter, die nicht die Montage- und Betätigungsart nach der Norm DIN 49200 erfüllen, und Einbauschalter, die Leitungsanschlüsse nach Abschnitt 11.4 besitzen, dürfen nicht als Unterputzschalter verwendet werden.

Ein entsprechender Hinweis ist der kleinsten Verpackungseinheit beizufügen.

Anmerkung: Vorausgesetzt, daß die betreffenden Normen erfüllt sind, ist die Verwendung von Schaltern nach DIN 49100, DIN 49200 (auch ohne Einbaudosen nach DIN 49073 Teil 1) als Einbauschalter zulässig.

8.2 Soweit die betreffenden Normen dies fordern, müssen Einbauschalter mit einem geeigneten Gehäuse versehen sein (siehe DIN VDE 0100 Teil 721, DIN VDE 0100 Teil 724 sowie DIN VDE 0606 Teil 1).

Diese Gehäuse müssen den Anforderungen an Hohlwanddosen nach DIN VDE 0606 Teil 1 entsprechen. Normmaße nach DIN 49073 Teil 1 brauchen nicht eingehalten zu werden.

Anmerkung: Die Bezugsebene für alle Festlegungen bezüglich der Konstruktion, der Prüfung und der Montage, sowohl von Installationsgeräten als auch von Gerätedosen, Geräte-Verbindungs-dosen und Geräteabdeckungen ist die Schauseite der Montagefläche.

Um die ordnungsgemäße Funktion und die Sicherheit der Geräte sicherzustellen, müssen im fertig installierten Zustand z.B. die Auflageflächen des Tragrings und die Unterseite der Abdeckung auf dieser als Bezugsebene bezeichneten Fläche aufliegen.

9 Berührungsschutz

9.1 Schalter müssen, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen sind, mindestens gegen Berühren (erste Kennziffer „2“) geschützt sein.

Prüfung: Besichtigen und, soweit notwendig, durch die folgende Prüfung:

Der Prüfling wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert, und es werden Leiter des kleinsten Querschnitts nach Abschnitt 11 angeschlossen. Die Prüfung wird dann mit Leitern des größten Querschnitts nach Abschnitt 11 wiederholt.

Der IEC-Prüffinger nach DIN VDE 0470 Teil 1 wird in jeder möglichen Stellung angelegt, dabei wird die Berührung mit dem betreffenden Bauteil durch eine elektrische Vorrichtung angezeigt, deren Spannung nicht unter 40 V und nicht über 50 V liegen soll.

Schalter mit Gehäusen oder Abdeckungen aus thermoplastischem oder elastomerischem Werkstoff werden der folgenden Zusatzprüfung unterworfen, wobei die Umgebungstemperatur $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ beträgt und auch die Schalter sich auf dieser Temperatur befinden.

Die Schalter werden 1 min der Beanspruchung durch eine Kraft von 75 N unterworfen. Diese wird ausgeübt mit dem Ende eines geraden ungegliederten Prüffingers, dessen

sonstige Abmessungen dem IEC-Prüffinger entsprechen, und zwar an allen Stellen, wo das Nachgeben des Isolierstoffes die Sicherheit des Schalters beeinträchtigen könnte. Die Prüfung wird nicht auf Membranen angewendet und wird auf dünnwandigen Ausbrechöffnungen mit einer Kraft von nur 10 N angewendet.

Bei dieser Prüfung dürfen sich die Schalter und damit verbundene Montagemittel nicht soweit verformen, daß spannungsführende Teile mit dem ungegliederten Prüffinger berührt werden können.

Schalter mit erhöhtem Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag (erste Kennziffer „4“) werden wie folgt geprüft:

Der Prüfling wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert, und es werden Leiter des kleinsten Querschnitts nach Abschnitt 11 angeschlossen. Alle Entwässerungslöcher, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch offen sind, bleiben für die Dauer der Prüfung geöffnet.

Bei der Prüfung wird ein gerader, steifer Stahldraht oder Stab von $(1,0 + {}^0_{-0,05})$ mm Durchmesser unter Anwendung einer Kraft von $(1 + {}^0_{-0,1})$ N benutzt. Das Ende des Drahtes soll gratfrei und rechtwinklig zur Längsachse sein.

Der Schutz ist ausreichend, wenn der Draht nicht in das Gehäuse eindringt.

Anmerkung: Unter dem Anwendungsbereich dieser Norm gelten Abschottungen, Formen von Öffnungen oder irgendwelche andere Mittel – ob an dem Gehäuse angebracht oder durch das umschlossene Betriebsmittel gebildet –, die geeignet sind, das Eindringen der festgelegten Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, als ein Teil des Gehäuses, es sei denn, sie können ohne Anwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges entfernt werden.

9.2 Knebel, Betätigungshebel, Druckknöpfe, Wippen und dergleichen müssen aus Isoliermaterial bestehen. Es sei denn, daß die Kriech- und Luftstrecken mindestens das Doppelte der in Abschnitt 22 festgelegten Werte aufweisen oder sie als eine Alternative zuverlässig an den Schutzleiter angeschlossen sind.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den Abschnitten 15 und 22.

Diese Forderung gilt nicht für abnehmbare Schlüssel oder Zwischenglieder wie Ketten oder Stäbe.

9.3 Berührbare Teile von abgedeckten Schaltern mit Nennstrom bis 16 A mit Ausnahme von kleinen, von spannungsführenden Teilen isolierten Schrauben und dergleichen, die zur Befestigung von Sockeln, Kappen und Abdeckplatten dienen, und mit Ausnahme von Betätigungsorganen, die Abschnitt 9.2 entsprechen, müssen aus Isoliermaterial sein.

Die Kappen und Abdeckplatten dürfen jedoch aus Metall bestehen, wenn die Metallabdeckungen durch zusätzliche Isolierung, die durch Isolierauskleidungen oder Isolierschranken hergestellt ist, geschützt sind. Die zusätzliche Isolierung ist an der Abdeckung so zu befestigen, daß sie ohne Werkzeug nicht entfernt werden kann, oder sie muß so gebaut sein, daß es nicht möglich ist, die abdeckenden Metallteile anzubringen, falls die Isolierung weggelassen, nicht komplett oder nicht in ordnungsgemäßer Lage ist.

Es darf auch keine Gefahr der zufälligen Verbindung zwischen spannungsführenden Teilen und Metallkappen oder Abdeckplatten bestehen, z.B. durch ihre Befestigungsschraube.

Prüfung: Besichtigen

9.4 Metallteile des Mechanismus, z.B. die Achse oder der Drehzapfen des Betätigungsorgans, die nicht von spannungsführenden Teilen isoliert sind, dürfen nicht aus dem Gehäuse herausragen.

Bei Schaltern, die durch einen abnehmbaren Schlüssel oder eine ähnliche Einrichtung betätigt werden, müssen diese Teile des Mechanismus von spannungsführenden Teilen isoliert sein.

Prüfung: Besichtigen, wenn notwendig auch nachdem das Betätigungsorgan entfernt oder abgebrochen wurde.

Falls das Betätigungsorgan abgebrochen werden muß, wird die Kontrolle erst nach den Prüfungen des Abschnittes 23 durchgeführt.

9.5 Metallteile des Mechanismus, z.B. die Achse oder die Drehzapfen des Betätigungsorgans, dürfen nicht berührbar sein, wenn der Schalter ordnungsgemäß befestigt ist.

Außerdem müssen diese Teile von berührbaren Metallteilen einschließlich der Metallrahmen, die den Sockel von Unterputzschaltern tragen und die in eine Metaldose eingebaut werden können, sowie von Schrauben, mit denen der Sockel auf einer Unterlage befestigt wird, isoliert sein. Diese zusätzliche Forderung gilt nicht, wenn die Metallteile des Mechanismus von spannungsführenden Teilen so getrennt sind, daß Kriech- und Luftstrecken mindestens das Doppelte der in Abschnitt 22 festgelegten Werte aufweisen, oder sie als eine Alternative zuverlässig an den Schutzleiter angeschlossen sind.

Prüfung: Besichtigen und, falls notwendig, durch Messen und durch die Prüfungen nach den Abschnitten 9 und 15. Bei der Prüfung der Nichtberührbarkeit von Metallteilen des Mechanismus bei Schaltern ohne Gehäuse wird der Schutz, der durch die übliche Montageart gegeben ist, berücksichtigt.

9.6 Schalter, die durch einen abnehmbaren Schlüssel oder durch ein Zwischenglied, z.B. eine Schnur, eine Kette oder einen Stab betätigt werden, müssen so gebaut sein, daß der Schlüssel oder das Zwischenglied nur Teile berühren kann, die von spannungsführenden Teilen isoliert sind.

Der Schlüssel oder das Zwischenglied muß von Metallteilen des Mechanismus isoliert sein, wenn nicht die Kriech- und Luftstrecken zwischen unter Spannung stehenden Teilen und Metallteilen des Mechanismus mindestens das Doppelte der in Abschnitt 22 festgelegten Werte aufweisen.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, durch Messen nach Abschnitt 15.2.

Lack oder Emaille gelten nicht als Isolierung im Sinne der Abschnitte 9.1 und 9.6.

10 Schutzleiteranschluß

10.1 Berührbare Metallteile, die bei einem Fehler der Isolierung spannungsführend werden können, müssen mit einer Anschlußklemme für den Schutzleiter versehen oder dauernd und zuverlässig mit einer solchen Anschlußklemme verbunden sein.

Diese Forderung gilt nicht für die in Abschnitt 9.3 erwähnten Abdeckplatten aus Metall.

Im Sinne dieser Forderung gelten kleine, von spannungsführenden Teilen isolierte Schrauben und dergleichen zur Befestigung von Sockeln, Kappen oder Abdeckplatten nicht als berührbare Teile, die bei einem Fehler der Isolierung spannungsführend werden können.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 11.

10.2 Anschlußklemmen für den Schutzleiter für Schalter mit Nennstrom größer als 16 A müssen Schraubklemmung besitzen. Diese müssen dieselbe Größe haben wie die entsprechenden Netzanschlußklemmen, ausgenommen eine zusätzliche äußere Schutzleiter-Anschlußklemme, die mindestens eine Schraubklemme der Größe 4 haben muß.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 11.

10.3 Die Verbindung zwischen der Schutzleiteranschlußklemme und berührbaren Metallteilen, die damit verbunden werden, muß einen niedrigen Widerstand besitzen.

Prüfung wie folgt: Es fließt ein Strom, der aus einer Wechselstromquelle mit einer Leerlaufspannung nicht über 12 V stammt, vom 1,5fachen Nennstrom oder 25 A, je nachdem, welcher der größere ist, zwischen der Schutzleiterklemme und jedem der berührbaren Metallteile nacheinander.

Der Spannungsfall zwischen der Schutzleiterklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus dem Strom und diesem Spannungsfall ermittelt. In keinem Fall darf der Widerstand 0,05 Ω überschreiten.

11 Anschlußklemmen

11.1 Allgemeines

Schalter müssen mit Schraubklemmen oder mit schraubenlosen Anschlußklemmen ausgestattet sein.

Die Mittel zum Klemmen der Leiter in den Anschlußklemmen dürfen nicht zur Befestigung irgendwelcher anderer Teile dienen, jedoch dürfen sie die Anschlußklemmen in ihrer Lage halten oder das Verdrehen verhindern.

Sämtliche Prüfungen an Klemmen sind nach Durchführung der Prüfung nach Abschnitt 14 auszuführen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den Abschnitten 11.2 oder 11.3, soweit zutreffend.

11.2 Anschlußklemmen mit Schraubklemmung für eindrähtige Kupferleiter.

Tabelle 1. Nennquerschnitte

Nennstrombereiche A	Klemmengröße	ein- und mehrdrähtige Leiter ⁴⁾
		Nennquerschnitte mm ²
bis 10	2 ¹⁾ 2 ²⁾	von 1,5 bis 2,5
über 10 bis 16	3 ²⁾ 3 ³⁾	von 1,5 bis 4
über 16 bis 25	4	von 2,5 bis 6
über 25 bis 32	5	von 4 bis 10
über 32 bis 40	6	von 6 bis 16
über 40 bis 63	7	von 10 bis 25

1) Für besondere Zwecke, z. B. bei Tastern mit 1 A oder 2 A Klemmengröße 1 von 0,75 bis 1 mm².
 2) Jede Netzanschlußklemme für Schalter, mit Ausnahme der Schaltungsnummer 7, muß den Anschluß von zwei 2,5-mm²-Leitern gestatten.
 3) Für Schalter bis 440 V sind Klemmen der Größe 2 ausreichend, vorausgesetzt, daß ein passender Wert für den Durchmesser des Leiterraumes benutzt wird.
 4) Bis 10 mm² eindrähtig, ab 16 A mehrdrähtig.

11.2.1 Anschlußklemmen an Schaltern müssen den ordnungsgemäßen Anschluß von Kupferleitern mit den in der Tabelle 1 angegebenen Querschnitten gestatten.

Der Leiterraum muß mindestens der in den Tabellen 4 und 5 festgelegte sein.

Prüfung: Besichtigen, Messen und Anschließen von Leitern des kleinsten und des größten festgelegten Querschnittes.

11.2.2 Schraubklemmen müssen den Anschluß des Leiters ohne besonderes Herrichten zulassen.

Prüfung: Besichtigen

Ausrichten des Leiters gilt nicht als „besonderes Herrichten“.

11.2.3 Schraubklemmen müssen eine angemessene Festigkeit haben. Schrauben und Muttern zum Klemmen des Leiters müssen ein metrisches ISO-Gewinde oder ein in Steigung und mechanischer Festigkeit gleichwertiges Gewinde haben.

Schrauben dürfen nicht aus einem Metall sein, welches weich ist oder zum Kriechen neigt, wie z.B. Zink oder Aluminium.

Prüfung: Besichtigen und durch Prüfungen nach den Abschnitten 11.2.6 und 11.2.8.

11.2.4 Schraubklemmen müssen korrosionsfest sein.

Klemmen, deren Körper aus Kupfer oder einer in Abschnitt 21.5 festgelegten Kupferlegierung besteht, werden als in Übereinstimmung mit dieser Anforderung angesehen.

11.2.5 Schraubklemmen müssen so gebaut sein, daß sie den Leiter ohne übermäßige Beschädigung des Leiters klemmen.

Prüfung: Besichtigen der Leiter, nachdem eindrähtige Leiter des kleinsten und größten Querschnittes, die in Tabelle 1 für die betreffende Klemmengröße angegeben sind, einmal angeklemmt und gelöst wurden, wobei das angewandte Drehmoment zum Anklemmen des Leiters 2/3 des in Tabelle 3 angegebenen ist.

Wenn die Schrauben einen Sechskantkopf mit einem Schlitz haben, wird ein Drehmoment von 2/3 des in Spalte IV von Tabelle 3 angegebenen angewandt.

Als übermäßige Beschädigung von Leitern wird angesehen, wenn sie tiefe und scharfe Einkerbungen aufweisen.

11.2.6 Schraubklemmen müssen so gebaut sein, daß sie den Leiter zuverlässig zwischen Metallflächen klemmen.

Prüfung: Besichtigen und durch die folgende Prüfung:

Die Klemmen werden mit eindrähtigen Leitern des kleinsten und größten Querschnittes nach Tabelle 1 versehen, wobei die Schrauben mit einem Drehmoment von 2/3 des in der betreffenden Spalte von Tabelle 3 angezogen werden.

Wenn die Schraube einen Sechskantkopf mit Schlitz hat, beträgt das anzuwendende Drehmoment 2/3 des in Spalte III von Tabelle 3 angegebenen Wertes.

Jeder Leiter wird dann einem Zug unterworfen, wie in Tabelle 2 angegeben. Der Zug wird ohne Ruck 1 min angewandt in Richtung der Achse des Leiterraumes.

Tabelle 2. Zugkräfte

Klemmengröße	1	2	3	4	5	6	7
Zug N	40	50	50	60	80	90	100

Wenn die Klemme für zwei Leiter vorgesehen ist, wird der geeignete Zug hintereinander an jedem Leiter ausgeübt. Während der Prüfung darf sich der Leiter in der Klemme nicht merkbar verschieben.

11.2.7 Schraubklemmen müssen so gebaut oder so angeordnet sein, daß der eindrängige Leiter nicht herausrutschen kann, während die Klemmschrauben oder Muttern angezogen werden.

Diese Anforderung gilt nicht für Kabelschuhklemmen.

Prüfung wie folgt:

Die Klemmen werden mit Leitern versehen, die den größten in Tabelle 1 festgelegten Querschnitt haben.

An Klemmen, die für das Anschließen von 2 Leitern vorgesehen sind, werden zwei Leiter angeschlossen.

Vor Einführen in die Klemme werden die eindrängigen Leiter geraderichtet.

Der Leiter wird in die Klemme bis zum Anschlag eingeführt oder, wenn kein Anschlag vorhanden ist, bis er gerade an der entgegengesetzten Seite der Klemme herausragt und in die für ein Ausweichen des Leiters günstigste Lage gebracht. Die Klemmschraube wird mit einem Drehmoment, das 2/3 des in der entsprechenden Spalte der Tabelle 3 angegebenen Wertes beträgt, angezogen.

Während der Prüfung darf der Leiter nicht aus der Klemmstelle ausweichen.

11.2.8 Schraubklemmen müssen an dem Schalter so befestigt oder so angebracht sein, daß sie sich beim Anschließen oder Lösen der Leiter nicht lockern.

Diese Forderung bedeutet nicht, daß die Klemme so gebaut sein muß, daß jede Bewegung verhindert wird, aber diese Bewegung muß ausreichend begrenzt sein.

Abdeckung mit Vergußmasse oder Harz wird als ausreichend betrachtet, um das Lockerwerden einer Klemme zu verhindern, vorausgesetzt:

- die Vergußmasse oder das Harz ist keiner Beanspruchung während des normalen Gebrauchs unterworfen, und
- die Wirksamkeit der Vergußmasse oder des Harzes wird nicht vermindert durch Temperaturen, die in der Klemme unter den ungünstigsten Bedingungen, wie sie in dieser Norm angegeben sind, auftreten.

Prüfung: Besichtigen, Messen und durch die folgende Prüfung.

An der Klemme wird ein eindrängiger Kupferleiter des größten in Tabelle 1 festgelegten Querschnittes ange-

schlossen. Schrauben und Muttern werden fünfmal mit einem geeigneten Prüfschraubendreher oder Schlüssel angezogen und gelöst, wobei das Anzugsdrehmoment gleich dem in der entsprechenden Spalte der Tabelle 3 oder in der Tabelle des entsprechenden Bildes ist, je nachdem, welches das höhere ist.

Der Leiter wird jedesmal an einer anderen Stelle geklemmt.

Spalte I bezieht sich auf Schrauben ohne Köpfe, wenn die Schraube im angezogenen Zustand nicht aus dem Schraubenloch herausragt, und auf andere Schrauben, die nicht mittels eines Schraubendrehers angezogen werden können, dessen Schneide größer als der Durchmesser der Schraube ist.

Spalte II bezieht sich auf Muttern von Mantelklemmstellen, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte III bezieht sich auf andere Schrauben von Klemmstellen, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte IV bezieht sich auf Schrauben und Muttern, außer Muttern von Mantelklemmstellen, die in anderer Weise als mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte V bezieht sich auf Muttern von Mantelklemmstellen, die in anderer Weise als mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte VI gilt für Muttern von Schaltern mit Zentrallochbefestigung.

Wenn eine Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz hat und die Werte in den Spalten III und IV verschieden sind, wird die Prüfung zweimal ausgeführt, zuerst an einem Satz mit drei Prüflingen, wobei auf den Sechskantkopf das Drehmoment nach Spalte IV und dann an einem anderen Satz von Prüflingen das Drehmoment nach Spalte III mittels eines Schraubendrehers angewendet wird. Wenn die Werte in den Spalten III und IV gleich sind, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher vorgenommen.

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

Während der Prüfung dürfen die Klemmstellen nicht beschädigt werden, wie etwa durch Bruch der Schrauben oder eine Beschädigung der Kopfschlitze, der Gewinde, der Unterlegscheiben oder Bügel, wodurch eine weitere Verwendung beeinträchtigt wird.

Bei Mantelklemmen wird als Nenndurchmesser der Durchmesser des geschlitzten Bolzens angegeben.

Tabelle 3. **Drehmomente**

Nenn-Gewindedurchmesser mm	Drehmoment Nm					
	I	II	III	IV	V	VI
bis einschließlich 2,8	0,2	—	0,4	—	0,4	—
über 2,8 bis einschließlich 3	0,25	—	0,5	—	0,5	—
über 3 bis einschließlich 3,2	0,3	—	0,6	—	0,6	—
über 3,2 bis einschließlich 3,6	0,4	—	0,8	—	0,8	—
über 3,6 bis einschließlich 4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2	—
über 4,1 bis einschließlich 4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8	—
über 4,7 bis einschließlich 5,3	0,8	1,4	2	2	2	—
über 5,3 bis einschließlich 6	1,2	1,8	2,5	3	3	—
über 6	2,5	2,5	3,5	6	4	0,8

Die Schrauben und Muttern dürfen nicht ruckartig angezogen werden.

11.2.9 Klemmschrauben oder Muttern von Schutzleiterklemmen müssen angemessen gesichert sein gegen zufälliges Lockern, und es darf nicht möglich sein, sie ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges zu lösen.

Prüfung: Handprobe

Klemmen der Bauart nach den Bildern 2, 3, 4 und 5 erfüllen diese Forderung.

Für andere Bauarten können besondere Maßnahmen, wie die Verwendung eines angemessenen elastischen Teils, das nicht ohne weiteres versehentlich entfernt werden kann, erforderlich sein.

11.2.10 Schutzleiterschraubklemmen müssen so beschaffen sein, daß es keine Korrosionsgefahr gibt, die aus dem Kontakt zwischen diesen Teilen und dem Kupfer des Schutzleiters entsteht oder irgendeinem anderen Metall, das mit diesen Teilen in Berührung ist.

Der Körper von Schutzleiterklemmen muß aus Kupfer-Zink-Legierung oder einem anderen Metall, das nicht weniger widerstandsfähig gegen Korrosion ist, bestehen, es sei denn, er ist ein Teil des Metallrahmens oder des Gehäuses.

Dann muß die Schraube oder Mutter aus Kupfer-Zink-Legierung oder einem anderen Metall sein, das nicht weniger widerstandsfähig gegen Korrosion ist.

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

Prüfung: Besichtigen

11.2.11 Für Buchsenklemmen muß der Abstand zwischen dem festen Teil und dem Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist, mindestens dem in Tabelle 4 angegebenen entsprechen.

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

Für Mantelklemmen muß der Abstand zwischen dem festen Teil und dem Leiterende, wenn der Leiter vorn eingeführt ist, mindestens dem Wert in Tabelle 5 entsprechen.

Prüfung: Messen, nachdem ein Leiter des größten Querschnittes, wie er in Tabelle 1 für die entsprechende Klemmengröße angegeben ist, voll eingeführt und angeklemt wurde.

11.2.12 Kabelschuhklemmen dürfen nur für Schalter mit Nennstrom 40 und 63 A verwendet werden. Falls solche Klemmen vorgesehen sind, müssen sie mit Federunterlegscheiben oder gleichwirksamen Mitteln gegen Lockern ausgestattet sein.

Prüfung: Besichtigen

Tabelle 4. **Buchsenklemmen**

Klemmen- größe	Nennquerschnitte mm ²	Durchmesser des Leiterraumes min. mm	min. Abstand zwischen Schraube und voll eingeführtem Leiterende	
			*)	**) mm
1	von 0,75 bis 1	2,5	1,5	1,5
2	von 1,5 bis 2,5	3	1,5	1,5
3	von 1,5 bis 4	3,6	1,8	1,5
4	von 2,5 bis 6	4	1,8	1,5
5	von 4 bis 10	4,5	2	1,5
6	von 6 bis 16	5,5	2,5	2
7	von 10 bis 25	7	3,5	2
*) Eine Schraube				
**) Zwei Schrauben				

Tabelle 5. **Mantelklemmen**

Klemmen- größe	Nennquerschnitte mm ²	Durchmesser des Leiterraumes min. mm	min. Abstand zwischen feststehendem Teil der Klem- men und dem Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist mm
1	von 0,75 bis 1	1,7	1,5
2	von 1,5 bis 2,5	2	1,5
3	von 1,5 bis 4	2,7	1,8
4	von 2,5 bis 6	3,6	1,8
5	von 4 bis 10	4,3	2
6	von 6 bis 16	5,5	2,5
7	von 10 bis 25	7	3

11.3 Schraubenlose Klemmen für eindrängige Kupferleiter

11.3.1 Schraubenlose Klemmen nach dieser Norm sind nur für eindrängige Leiter geeignet.

11.3.2 Schraubenlose Klemmen müssen mit Klemmstellen ausgestattet sein, die den ordnungsgemäßen Anschluß von Kupferleitern mit Nennquerschnitten von 1,5 bis 2,5 mm² bei Schaltern bzw. Tastern bis 16 A Nennstrom gestatten.

Jede Netzanschlußklemme von Schaltern, ausgenommen Schalter der Schaltungsnummer 7, muß den Anschluß von zwei 2,5-mm²-Leitern gestatten.

Die schraubenlosen Klemmen sind nur für Anschlüsse von Kupferleitern ohne besonderes Herrichten bestimmt (siehe Abschnitt 11.2.2).

11.3.3 Teile von schraubenlosen Klemmen, die hauptsächlich stromführend sind, müssen aus einem Material bestehen, wie in Abschnitt 21.5 festgelegt.

Prüfung: Herstellerangabe oder chemische Analyse.

Federn, elastische Teile, Klemmplatten und ähnliches werden nicht als Teile angesehen, die hauptsächlich stromführend sind.

11.3.4 Schraubenlose Klemmen müssen so gebaut sein, daß sie die angegebenen Leiter mit genügendem Kontaktdruck und ohne übermäßige Beschädigung des Leiters klemmen.

Der Leiter muß zwischen Metallflächen geklemmt werden. Leiter werden als übermäßig beschädigt angesehen, wenn sie tiefe oder scharfe Einkerbungen aufweisen.

11.3.5 Es muß klar sein, wie das Einführen und Lösen der Leiter vorgenommen werden soll.

Das Lösen eines Leiters darf nicht nur durch einen Zug an dem Leiter möglich sein. Das Lösen im bestimmungsgemäßen Gebrauch kann manuell mit oder ohne Werkzeug erfolgen.

Die Öffnung für die Benutzung eines Werkzeuges zur Unterstützung des Einführens oder Lösens muß klar unterscheidbar sein von der für den Leiter vorgesehenen Öffnung.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 11.3.9.

11.3.6 Schraubenlose Klemmen, die für das Verbinden von mehr als einem Leiter bestimmt sind, müssen so gebaut sein, daß:

- während des Einführens das Betätigen der Klemmeinrichtung des einen Leiters unabhängig ist von der Betätigung derjenigen des anderen Leiters,
- während des Lösens die Leiter entweder gleichzeitig oder getrennt gelöst werden können.

Es muß möglich sein, jede Anzahl von Leitern bis zu maximal vorgesehenen sicher zu klemmen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen mit geeigneten Leitern (Anzahl und Querschnitt).

11.3.7 Schraubenlose Klemmen müssen so gebaut sein, daß das Einführen des Leiters durch einen Anschlag begrenzt wird.

Eine geeignete Markierung, die die Länge der vor Einführung des Leiters in die schraubenlose Klemme zu entfernenden Isolierung angibt, muß entweder auf dem Schalter angebracht oder in einer Betriebsanleitung, die dem Schalter beigelegt ist, angegeben sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach Abschnitt 11.3.9.

11.3.8 Schraubenlose Klemmen müssen ordnungsgemäß an dem Schalter befestigt sein.

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

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach Abschnitt 11.3.9.

Abdecken mit Vergußmasse ohne andere Mittel, die das Lockern verhindern, ist nicht ausreichend. Selbsthärten- des Harz darf jedoch zur Befestigung solcher Teile von Klemmen verwendet werden, die nicht mechanischen Beanspruchungen im bestimmungsgemäßen Gebrauch unterworfen werden.

11.3.9 Schraubenlose Klemmen müssen den mechanischen Beanspruchungen, die während des bestimmungsgemäßen Gebrauches auftreten, standhalten.

Prüfung wie folgt, wobei die Prüfung mit nichtisolierten Leitern an einer schraubenlosen Klemme jedes Prüflings durchgeführt wird.

Die Prüfung wird mit eindrängigen Kupferleitern ausgeführt, und zwar zunächst mit Leitern des größten Querschnittes und dann mit Leitern des kleinsten Querschnittes, wie in Abschnitt 11.3.2 festgelegt.

Die Leiter werden fünfmal eingeführt und gelöst, wobei jedesmal neue Leiter benutzt werden, mit Ausnahme des fünften Males, wo die für das vierte Einführen benutzten Leiter an derselben Stelle geklemmt werden.

Bei jedem Einführen werden die Leiter bis zum Anschlag in die Klemme eingesteckt.

Nach jedem Einführen wird der Leiter einem Zug von 30 N unterworfen. Der Zug wird ohne Ruck 1 min in Richtung der Längsachse des Leiterraumes ausgeführt.

Während des Anwendens des Zuges darf der Leiter nicht aus der schraubenlosen Klemme herauskommen.

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

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

Prüfung: Durch die nachfolgenden Prüfungen a) und b), die an 5 schraubenlosen Klemmen von Schaltern, die noch keiner anderen Prüfung unterworfen wurden, ausgeführt werden. Beide Prüfungen müssen mit unbenutzten Kupferleitern durchgeführt werden.

- a) Die Prüfung erfolgt, indem die schraubenlosen Klemmen 1 Stunde mit Wechselstrom von 17,5 A bei 10-A-Schaltern und 22 A bei 16-A-Schaltern belastet werden und indem eindrängige Leiter 1,0 m lang mit dem Querschnitt von 1,5 mm² bei 10-A-Schaltern und 2,5 mm² bei 16-A-Schaltern angeschlossen werden. Die Prüfung wird an jeder Klemmstelle ausgeführt.

Während der Prüfung fließt der Strom nicht durch den Schalter, sondern nur durch die Klemmen.

Unmittelbar nach diesem Zeitablauf wird der Spannungsfall über jeder schraubenlosen Klemme mit Nennstrom gemessen.

In keinem Fall darf der Spannungsfall 15 mV überschreiten. Die Messungen müssen über jeder schrau-

benlosen Klemme, und zwar so nahe wie möglich an der Kontaktstelle, erfolgen.

Es muß dafür gesorgt werden, daß das Verhalten der Klemmen dabei nicht beeinflußt wird.

Es muß dafür gesorgt werden, daß während der Prüfzeit einschließlich der Messungen die Leiter und die Meßanschlüsse sich nicht merklich in den Klemmen bewegen können.

- b) Die schraubenlosen Klemmen, die bereits der Spannungsfallmessung nach der vorangegangenen Prüfung a) unterworfen wurden, werden wie folgt geprüft: Während der Prüfung fließt ein Strom von 17,5 A bei 10-A-Schaltern und 22 A bei 16-A-Schaltern.

Die gesamte Prüfanordnung einschließlich der Leiter darf nicht bewegt werden, bis die Spannungsfallmessungen vollständig durchgeführt worden sind.

Die Klemmen werden 192 Belastungszyklen unterworfen, wobei jeder Zyklus ungefähr 1 Stunde dauert und wie folgt durchgeführt wird:

- Der Strom fließt ungefähr 30 min;
- weitere ungefähr 30 min fließt kein Strom.

Der Spannungsfall an jeder schraubenlosen Klemme wird, wie unter Prüfung a) festgelegt, bestimmt, und zwar nach jeweils 24 Belastungszyklen und nachdem die 192 Belastungszyklen vollzogen sind.

In keinem Fall darf der Spannungsfall 22,5 mV übersteigen. Bis zu zwei Messungen dürfen ausfallen und dürfen durch Interpolieren ermittelt werden, wobei die ersten beiden und letzten beiden Zyklen nicht ausfallen dürfen.

Nach dieser Prüfung darf ein Besichtigen mit Sehhilfe ohne Vergrößerung keine Veränderungen zeigen, die offensichtlich die weitere Verwendung beeinträchtigen, wie z.B. Risse oder ähnliches, Deformationen oder ähnliches.

Ferner müssen bei der Wiederholung der Prüfung der mechanischen Festigkeit nach Abschnitt 11.3.9 alle Prüflinge dieser Prüfung standhalten.

- 11.4** Bei Einbauschaltern sind für den Anschluß von Leitungen auch Flachsteckverbinder nach DIN 46244 sowie Lötverbindungen, Crimpverbindungen und dergleichen zulässig. Die Anschlüsse dürfen auch rückseitig angeordnet sein.

12 Aufbau

12.1 Isolierende Auskleidungen, Trennwände und dergleichen müssen ausreichende mechanische Festigkeit besitzen und zuverlässig befestigt sein.

Prüfung: Besichtigen im Anschluß an die Prüfungen nach Abschnitt 19.

12.2 Schalter müssen so gebaut sein, daß sie:

- bequemes Einführen und Anschließen der Leiter an die Anschlußklemme ermöglichen;
- die Leiter in die richtige Lage bringen;
- angemessenen Raum aufweisen zwischen der Unterseite des Sockels und der Fläche, auf die der Sockel montiert wird oder zwischen der seitlichen Begrenzung des Sockels und dem Gehäuse (Kappe oder Dose), so daß nach dem Installieren des Schalters die Isolierung der Leiter nicht mit spannungsführenden Teilen abweichender Polarität oder mit beweglichen Teilen des Mechanismus, z.B. der Achse eines Drehschalters, zwangsläufig in Berührung kommt;

- leichtes Befestigen des Unterteils an einer Wand oder in einer Dose ermöglichen.

Aufputz-Konstruktionen müssen so hergestellt sein, daß die Befestigungsmittel die Isolierung der Leitungen während des Installierens nicht beschädigen.

Diese Anforderung bedeutet nicht, daß die Metallteile von Klemmen unbedingt durch Isolierstege oder Isoliervorsprünge geschützt werden müssen, um Berührungen mit der Isolierung der Leitung durch falsches Installieren der Metallteile der Klemme zu vermeiden.

Bei Aufputzschaltern, die auf einer Montageplatte angebracht sind, kann ein Verdrahtungskanal notwendig sein, um diese Anforderung zu erfüllen.

Es muß außerdem folgendes möglich sein:

- bequemes Anbringen und Abnehmen der Kappe oder der Abdeckplatte, ohne die Leiter zu verschieben;
- bei Installationsschaltern, Dimmern, Tastern und dergleichen müssen die zur Auflage auf der Wand (bzw. Montagefläche) bestimmten Teile der Abdeckung bzw. des Abdeckrahmens nach betriebsfertiger Montage des Schalters, Dimmers und Tasters ohne Verlagerung der Zuleitung (angeschlossene Leiter) entfernt und aufgesetzt werden können.

Prüfung: Besichtigen und probeweises Installieren mit Leitern des größten für die entsprechende Klemmengröße in Tabelle 2 von Abschnitt 11.2 festgelegten Querschnittes.

12.3 Kappen und Abdeckplatten müssen an zwei oder mehr Punkten durch wirksame Mittel derart gehalten werden, daß ihr Entfernen die Benutzung eines Werkzeuges erfordert. Kappen und Abdeckplatten dürfen mittels einer Einzelschraube befestigt werden, vorausgesetzt, daß sie durch ein anderes Mittel (z.B. einen Vorsprung) in ihrer Lage gehalten werden.

Schraubenlos befestigte Betätigungsorgane müssen zuverlässig befestigt sein.

Befestigungsmittel von Kappen oder Abdeckplatten sollten unverlierbar sein.

Die Befestigungen für Kappen oder Abdeckplatten von abgedeckten Schaltern dürfen nicht zur Befestigung irgendeines anderen Teiles, ausgenommen des Griffes, dienen.

Wenn die Befestigungen für Kappen oder Abdeckplatten bei anderen als abgedeckten Schaltern auch zur Befestigung des Sockels dienen, muß eine ausreichende Halterung vorhanden sein, um den Sockel nach Entfernen der Kappe oder Abdeckplatte zu halten.

Die schraubenlose Befestigung von Abdeckungen ist auf Unterputz-Installationsschalter und Unterputz-Installationstaster beschränkt. Ausgenommen sind verriegelte Ausführungen, die mit Werkzeug entriegelt werden können.

An der Abdeckung können eine oder mehrere erkennbare Aussparungen oder dergleichen für das Ansetzen eines Werkzeuges zwecks Abnahme der Abdeckung vorhanden sein.

Schalter und Taster müssen so gebaut sein, daß ein zur Abnahme der Abdeckungen verwendetes Werkzeug bei ordnungsgemäßer Handhabung unter Spannung stehende Teile nicht berühren kann.

Zierkappen, Abdeckplatten oder Teile davon, die nicht dem Berührungsschutz dienen, werden nicht als Abdeckungen im Sinne dieses Abschnittes angesehen.

Prüfung: Die Prüfung der schraubenlosen Befestigung von Abdeckungen und Betätigungsorganen wird an Einzelgeräten mit voller Abdeckplatte oder mit Zentralplatte ausgeführt.

Für die Prüfung muß das Einbauen und das Befestigen des Geräteeinsatzes so erfolgen, daß dessen Tragorgane (Tragwinkel oder Tragring) gegen die Wandfläche bzw. gegen die entsprechende Fläche des Prüfgerätes zur Anlage kommen.

Die Abdeckung wird 3mal befestigt und wieder entfernt, nochmals befestigt und mit einer symmetrisch zur Mitte angreifenden senkrecht wirkenden Kraft von 40 N ruckfrei belastet.

Das Befestigen der für die Belastungsprüfung erforderlichen Vorrichtung wird an den dafür vorgesehenen Stellen oder, wenn nicht vorhanden, an beliebiger Stelle der Abdeckung oder der Befestigungsmittel vorgenommen.

Bei der Belastung mit 40 N darf sich die Abdeckung vom Geräteeinsatz nicht lösen.

Anschließend wird die Abdeckung in gleicher Weise mit 120 N belastet. Bei dieser Belastung muß die Abdeckung vom Geräteeinsatz abgezogen werden.

Beide Abzugsprüfungen mit 40 N und mit 120 N werden unter Verwendung einer zwischen Wand und Tragring angeordneten 1 mm dicken metallenen Zwischenlage, die größer als die Abdeckung sein muß, wiederholt.

Bei verriegelten Abdeckungen entfällt die Abzugsprüfung mit 120 N.

Verriegelte Abdeckungen sind solche, deren Befestigung nur mittels Werkzeugs entriegelt werden kann.

Betätigungsorgane, nach deren Entfernen die spannungsführenden Teile mit dem Prüffinger nach DIN VDE 0470 Teil 1 nicht berührbar sind, werden einem Zug von 10 N unterzogen. Das Betätigungsorgan darf sich dabei nicht lösen.

12.4 Abgedeckte Aufputzschalter dürfen, wenn sie zum bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen sind, keine freien Öffnungen in ihren Gehäusen aufweisen.

Prüfung: Besichtigen und probeweises Installieren mit Leitern des kleinsten in Tabelle 1 genannten Querschnittes.

Schmale Spalte zwischen Gehäusen und Installationsrohren oder Leitungen oder zwischen Gehäusen und Betätigungsorganen werden nicht beanstandet.

12.5 Griffe von Drehschaltern müssen sicher auf ihrem Schaft oder Betätigungsteil des Schaftwerkes befestigt sein.

Prüfung: Prüfung wie in Abschnitt 12.3 beschrieben.

Zusätzlich werden Griffe von Schaltern, die nur eine Betätigungsrichtung haben, 10mal mit einem Drehmoment von 120 Ncm in die entgegengesetzte Richtung bis zu einem gegebenenfalls vorhandenen Anschlag gedreht.

Während der Prüfung darf der Griff sich nicht lösen, und die nach Abschnitt 12.3 geforderten Abzugskräfte müssen nach den 10 Betätigungsversuchen eingehalten werden.

12.6 Schrauben oder andere Mittel für die Montage des Schalters auf einer Fläche, in einer Dose oder in einem Gehäuse müssen leicht von vorn zugänglich sein. Diese Mittel dürfen keinem anderen Befestigungszweck dienen.

Prüfung: Besichtigen

12.7 Kombinationen von Schaltern oder von Schaltern und Steckdosen, die getrennte Sockel aufweisen, müssen so gebaut sein, daß die richtige Lage jedes Sockels sichergestellt ist. Die Befestigung jedes Sockels muß unabhängig von der Befestigung der Kombination auf der Montagefläche sein.

Prüfung: Besichtigen

12.8 Kombinationen von Schaltern mit anderen elektrischen Installationsgeräten müssen zusätzlich den zugehörigen Normen entsprechen.

12.9 Schalter, mit Ausnahme von abgedeckten Schaltern, müssen vollständig geschlossen sein, wenn sie mit eingeschraubten Rohren oder mit PVC-Leitungen oder ähnlichen Leitungen ausgestattet sind.

Aufputzschalter, mit Ausnahme von abgedeckten Schaltern, müssen eine Einrichtung zum Öffnen einer Entwässerungsöffnung von mindestens 5 mm Durchmesser oder einer Fläche von 20 mm² besitzen, wobei sowohl Länge wie Breite mindestens 3 mm groß sein müssen.

Wenn die Lage des Deckels die Montage in nur einer Stellung ermöglicht, muß die Entwässerungsöffnung in dieser Stellung wirksam sein, wenn der Schalter an einer senkrechten Wand montiert ist, wobei die Einführung der Leitungen entweder von oben oder von unten erfolgt.

Deckelfedern, soweit vorhanden, müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff, z.B. Bronze oder nichtrostendem Stahl, bestehen.

Prüfung: Besichtigen und Messen.

Eine Entwässerungsöffnung an der Rückseite des Gehäuses wird nur als wirksam angesehen, wenn die Konstruktion des Gehäuses einen Abstand von mindestens 5 mm von der Wand sicherstellt oder wenn ein Entwässerungskanal von mindestens der festgelegten Größe vorhanden ist.

12.10 Schalter zum Einbau in eine Dose müssen so gebaut sein, daß die Leiterenden hergerichtet werden können, nachdem die Dose montiert, aber bevor der Schalter in die Dose gebracht wurde.

Prüfung: Besichtigen und probeweises Installieren mit Leitern des größten, für die entsprechende Klemmengröße in Tabelle 1 festgelegten Querschnittes.

12.11 Mit Ausnahme von abgedeckten Schaltern müssen Schalter der Schaltungsnummern 1, 5 und 6 in einem Gehäuse mit mehr als einem Leitungseinlaß eine zusätzliche Klemme oder genügend Raum für eine „fliegende“ Klemme haben, um einen zweiten stromführenden Leiter durchschalten und die Forderungen des Abschnittes 11 erfüllen zu können.

Prüfung: Besichtigen und, falls zutreffend, durch die Prüfung nach Abschnitt 11.

12.12 Leitungs-Einführungsöffnungen müssen das Einführen der Installationsrohre oder der Schutzumhüllungen der Leitungen gestatten, um vollständigen mechanischen Schutz sicherzustellen.

Abgedeckte Aufputzschalter müssen so gebaut sein, daß das Installationsrohr oder die Schutzumhüllung mindestens 1 mm tief in das Gehäuse eingeführt werden kann.

Bei abgedeckten Aufputzschaltern müssen die Einführungsöffnungen oder mindestens zwei der Öffnungen, falls mehr als eine vorhanden ist, Rohre der Größen 16, 20, 25 oder 32 nach DIN IEC 23A(CO)46*) oder eine Kombination von wenigstens zwei von irgendwelchen dieser Größen aufnehmen können.

Prüfung: Besichtigen während der Prüfung von Abschnitt 12.10 und Messen.

Einführungsöffnungen passender Größe können auch durch Ausbrechungen oder geeignete Paßstücke erhalten werden.

*) Z.Z. Entwurf