

	Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60669-1:1998, modifiziert) Deutsche Fassung EN 60669-1:1999	DIN EN 60669-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0632 Teil 1
ICS 29.120.40 Switches for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements (IEC 60669-1:1998, modified); German version EN 60669-1:1999 Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales (CEI 60669-1:1998, modifiée); Version allemande EN 60669-1:1999 Die Europäische Norm EN 60669-1:1999 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60669-1 wurde am 1. Januar 1999 angenommen. Daneben dürfen die Normen DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1):1996-04 und DIN EN 60669-1/A2 (VDE 0632 Teil 1/A2):1997-04 noch bis 2005-10-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 542.1 „Schalter und Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 23B/440/CD (VDE 0632 Teil 500/A3):1995-10. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 76 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Seite 2
DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1):2001-01

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1):1996-04** und **DIN EN 60669-1/A2 (VDE 0632 Teil 1/A2):1997-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Übernahme der EN 60669-1:1999

Frühere Ausgaben

VDE 0632:1967-09x

VDE 0632p:1977

DIN VDE 0632-1 (VDE 0632 Teil 1):1991-04

DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1):1996-04

DIN EN 60669-1/A2 (VDE 0632 Teil 1/A2):1997-04

Nationaler Anhang NA

(informativ)

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 214 S2:1980	IEC 60112:1979	DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1):1984-06	VDE 0303 Teil 1
HD 437 S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1):1995-09	VDE 0308 Teil 1
HD 21.1 S3:1997	IEC 60227-1:1993	DIN VDE 0281-1 (VDE 0281 Teil 1):1995-01	VDE 0281 Teil 1
HD 21.4 S2:1990	IEC 60227-4:1979	–	–
HD 21.5 S3:1994	IEC 60227-5:1979 + A1:1987	DIN VDE 0281-5 (VDE 0281 Teil 5):1995-07	VDE 0281 Teil 5
HD 22.1 S3:1997	IEC 60245-1:1985	DIN VDE 0282-1 (VDE 0282 Teil 1):1999-01	VDE 0282 Teil 1
HD 22.4 S3:1995	IEC 60245-4:1994	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4):1995-12	VDE 0282 Teil 4
HD 384.4.46 S1:1987	IEC 60364-4-46:1981	DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):1994-02	VDE 0100 Teil 460
HD 243 S12:1991 + Corr. Mai:1993	IEC 60417:1973 + A:1974 bis M:1994	–	–
EN 60529:1991 + Corr. Mai:1993	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
–	IEC 60670:1989	E DIN EN 60670 (VDE 0606 Teil 100):1994-04	VDE 0606 Teil 100
EN 60695-2-1/0:1996	IEC 60695-2-1/0:1994	DIN EN 60695-2-1/0 (VDE 0471 Teil 2-1/0):1997-04	VDE 0471 Teil 2-1/0
EN 60695-2-1/1:1996	IEC 60695-2-1/1:1994	DIN EN 60695-2-1/1 (VDE 0471 Teil 2-1/1):1997-04	VDE 0471 Teil 2-1/1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60695-2-1/2:1996	IEC 60695-2-1/2:1994	DIN EN 60695-2-1/2 (VDE 0471 Teil 2-1/2):1997-04	VDE 0471 Teil 2-1/2
EN 60695-2-1/3:1996	IEC 60695-2-1/3:1994	DIN EN 60695-2-1/3 (VDE 0471 Teil 2-1/3):1997-04	VDE 0471 Teil 2-1/3
EN 60998-1:1993	IEC 60998-1:1990	DIN EN 60998-1 (VDE 0613 Teil 1):1994-04	VDE 0613 Teil 1
EN 60998-2-1:1993	IEC 60998-2-1:1990	DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613 Teil 2-1):1994-04	VDE 0613 Teil 2-1
EN 60998-2-2:1993	IEC 60998-2-2:1991	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2):1994-08	VDE 0613 Teil 2-2
EN 60999-1:1993	IEC 60999-1:1990 + Corr. Febr. 1995	DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1):1994-04	VDE 0609 Teil 1
–	ISO 1456:1988	DIN 50021:1988-06 DIN 50967:1991-01	–
EN ISO 2039-2:1999	ISO 2039-2:1987	DIN EN ISO 2039-2:2000-01	–
–	ISO 2081:1986	DIN 50961:1987-06	–
–	ISO 2093:1986	DIN 50965:1982-02	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

- DIN 49073-1, *Gerätedosen aus Metall und Isolierstoff zur Aufnahme von Installationsgeräten bis 16 A 250 V; Hauptmaße*
- DIN 50021, *Sprühnebelprüfungen mit verschiedenen Natriumchlorid-Lösungen*
- DIN 50961, *Galvanische Überzüge – Zink- und Cadmiumüberzüge auf Eisenwerkstoffen – Chromatierung der Zink- und Cadmiumüberzüge*
- DIN 50965, *Galvanische Überzüge – Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen*
- DIN 50967, *Galvanische Überzüge – Nickel-Chrom-Überzüge und Kupfer-Nickel-Chrom-Überzüge*
- E DIN EN 60670 (VDE 0606 Teil 100), *Gehäuse für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen (IEC 60670:1989); Deutsche Fassung prEN 60670:1993*
- DIN EN 60695-2-1/0 (VDE 0471 Teil 2-1/0)**, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 1, Blatt 0: Prüfungen mit dem Glühdraht – Allgemeines (IEC 60695-2-1/0:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/0:1996*
- DIN EN 60695-2-1/1 (VDE 0471 Teil 2-1/1)**, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 1, Blatt 1: Prüfungen mit dem Glühdraht am Enderzeugnis und Anleitung (IEC 60695-2-1/1:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/1:1996*
- DIN EN 60695-2-1/2 (VDE 0471 Teil 2-1/2)**, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 1, Blatt 2: Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-1/2:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/2:1996*
- DIN EN 60695-2-1/3 (VDE 0471 Teil 2-1/3)**, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 1, Blatt 3: Prüfung mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-1/3:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/3:1996*
- DIN EN 60998-1 (VDE 0613 Teil 1)**, *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60998-1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-1:1993*
- DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613 Teil 2-1)**, *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schraubklemmstellen (IEC 60998-2-1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-2-1:1993*
- DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2)**, *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen (IEC 60998-2-2:1991); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:1993*
- DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1)**, *Verbindungsmaterial – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen für elektrische Kupferleiter (IEC 60999:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60999:1993*
- DIN EN ISO 2039-2, *Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 2: Rockwellhärte (ISO 2039-2:1987); Deutsche Fassung EN ISO 2039-2:1999*
- DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1)**, *Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen*
- DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1)**, *Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen (IEC 60212:1971); Deutsche Fassung HD 437 S1:1984*
- DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):1994-02**, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Schutzmaßnahmen – Trennen und Schalten*
- DIN VDE 0281-1 (VDE 0281 Teil 1)**, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60227-1:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 21.1 S3:1997-09*
- DIN VDE 0281-5 (VDE 0281 Teil 5):1995-07**, *PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert); Deutsche Fassung HD 21.5 S3:1994*
- DIN VDE 0282-1 (VDE 0282 Teil 1):1999-01**, *Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60245-1:1985, modifiziert); Deutsche Fassung HD 22.1 S3:1997*
- DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4):1995-12**, *Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen (IEC 60245-4:1994, modifiziert); Deutsche Fassung HD 22.4 S3:1995*
- DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)**, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991*

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60669-1

Oktober 1999

ICS 29.120.40

Ersatz für EN 60669-1:1995 + A2:1996

Deutsche Fassung

Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 60669-1:1998, modifiziert)

Switches for household and similar
fixed-electrical installations
Part 1: General requirements
(IEC 60669-1:1998, modified)

Interrupteurs pour installations électriques fixes
domestiques et analogues
Partie 1: Prescriptions générales
(CEI 60669-1:1998, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1. Januar 1999 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60669-1:1998, ausgearbeitet von dem SC 23B „Plugs, socket-outlets and switches“ des IEC TC 23 „Electrical accessories“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 23B „Schalter für den Hausgebrauch und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1. Januar 1999 als EN 60669-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60669-1:1995 und die Änderung A2:1996.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, ZA und ZB normativ; der Anhang ZC ist informativ.

Die Anhänge ZA, ZB und ZC wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60669-1:1998 wurde von CENELEC als Europäische Norm angenommen mit gemeinsamen Abänderungen, die im Text durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet sind.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen	8
5 Allgemeines über die Prüfungen	8
6 Bemessungswerte	9
7 Einteilung	9
8 Aufschriften	11
9 Abmessungen	13
10 Schutz gegen elektrischen Schlag	14
11 Schutzleiteranschluss	15
12 Klemmen	16
13 Aufbau	24
14 Mechanismus	28
15 Alterungsbeständigkeit, Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser und gegen Feuchte	29
16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	30
17 Temperaturerhöhung	33
18 Schaltvermögen	34
19 Bestimmungsgemäßer Betrieb	36
20 Mechanische Festigkeit	38
21 Wärmebeständigkeit	42
22 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	43
23 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	44
24 Wärme- und Feuerbeständigkeit und Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen	46
25 Rostschutz	47
26 EMV-Anforderungen	48
Tabellen	10
Tabelle 1 – Bevorzugte Kombinationen von Polzahlen und Bemessungswerten	10
Tabelle 2 – Beziehung zwischen den Bemessungsströmen und den anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern	16
Tabelle 3 – Anziehdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen ..	17
Tabelle 4 – Prüfwerte für Biegung und Zug für die Kupferleiter	18
Tabelle 5 – Prüfwerte für die Zugprüfung	18
Tabelle 6 – Zusammensetzung der Leiter	19
Tabelle 7 – Beziehung zwischen den Bemessungsströmen und den anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern in schraubenlosen Klemmen	21
Tabelle 8 – Prüfströme zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen von schraubenlosen Klemmen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	22
Tabelle 9 – Querschnitte der starren Kupferleiter für die Biegeprüfung bei schraubenlosen Klemmen	24
Tabelle 10 – Biegeprüfungskräfte	24
Tabelle 11 – Kräfte, die auf Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängt, ausgeübt wird	25
Tabelle 12 – Grenzwerte der Außendurchmesser von Leitungen für Aufputzschalter	27
Tabelle 13 – Anlegungspunkte der Prüfspannung zum Nachweis des Isolationswiderstandes	31
Tabelle 14 – Prüfspannung, Anlegepunkte und Mindestwerte des Isolationswiderstandes für den Nachweis der Spannungsfestigkeit	32
Tabelle 15 – Ströme und Querschnitte der Kupferleiter für die Erwärmungsprüfung	33

	Seite
Tabelle 16 – Bruchteile der Gesamtzahl der Betätigungen	35
Tabelle 17 – Anzahl der Betätigungen für die Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs	36
Tabelle 18 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung	39
Tabelle 19 – Drehmoment zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Stopfbuchsen	41
Tabelle 20 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	45
Bilder	49
Bild 1 – Buchsenklemmen	49
Bild 2 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen	51
Bild 3 – Laschenklemmen	52
Bild 4 – Kabelschuhklemmen	53
Bild 5 – Mantelklemmen	54
Bild 6 – Gewindeformende Schraube	54
Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube	54
Bild 8 – Einteilung nach den Anschlüssen	55
Bild 9 – Normprüffinger	56
Bild 10 – Prüfaufbau zur Prüfung der Leiterbeschädigung	57
Bild 11a – Prinzip des Prüfgerätes für Biegeprüfungen an schraubenlosen Klemmen	58
Bild 11b – Beispiel für die Prüfanordnung, um den Spannungsfall während der Biegeprüfung an schraubenlosen Klemmen zu messen	58
Bild 12 – Prüfgerät für die Prüfungen des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs	59
Bild 13 – Schaltbilder für die Prüfungen des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs	60
Bild 14 – Schaltbilder für die Prüfung von Schaltern für Leuchtstofflampen-Lasten	60
Bild 15 – Schlagprüfgerät	61
Bild 16 – Pendelschlaggerät (Schlagelement)	61
Bild 17 – Montageträger für den Prüfling	62
Bild 18 – Montageblock für Unterputzschalter	62
Bild 19 – Anordnung für die Prüfung von Abdeckplatten	63
Bild 20 – Lehre (Dicke ungefähr 2 mm) zum Prüfen der Kontur von Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteilen	63
Bild 21 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 20 an Kappen, die schraubenlos an der Montagefläche oder der tragenden Fläche befestigt sind	64
Bild 22 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 20 in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 20.7	65
Bild 23 – Lehre zum Prüfen von Vertiefungen, Löchern und Einschnürungen	66
Bild 24 – Skizze, die die Anwendung der Lehre nach Bild 23 zeigt	66
Bild 25 – Kugeldruckprüfgerät	67
Bild 26 – Zeichnerische Darstellung (siehe 24.1.1)	67
Anhänge	68
Anhang A (normativ) Zusammenfassung der für die Prüfungen benötigten Prüflinge	68
Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen für Schalter, die Möglichkeiten für die Zugentlastung und Öffnungen für flexible Leitungen haben	69
Anhang C Stückprüfung	71
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	72
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	74
Anhang ZC (informativ) A-Abweichung	76

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60669 gilt für handbetätigte Schalter für allgemeinen Gebrauch, nur für Wechselspannung mit einer Bemessungsspannung bis 440 V und einem Bemessungsstrom bis 63 A, die zur Verwendung im Haushalt und in ähnlichen ortsfesten elektrischen Installationen entweder in Innenräumen oder im Freien bestimmt sind.

Der Bemessungsstrom ist auf 16 A begrenzt für Schalter, die mit schraubenlosen Klemmen versehen sind.

ANMERKUNG 1 Eine Erweiterung des Anwendungsbereiches auf Schalter mit einer Bemessungsspannung über 440 V ist in Vorbereitung.

Sofern in den folgenden Teilen nichts anderes festgelegt ist, gilt diese Norm für Schalter, die für einen Gebrauch bei 50 Hz vorgesehen sind.

ANMERKUNG 2 Schalter nach dieser Norm sind nur für Funktionszwecke vorgesehen.

Diese Norm gilt auch für Einbaudosen für Schalter mit Ausnahme von Einbaudosen für Unterputzschalter.

ANMERKUNG 3 In dieser Norm sind spezielle Anforderungen für Dosen angegeben, während allgemeine Anforderungen für Dosen für abgedeckte^{*)} Unterputzschalter in IEC 60670 angegeben sind.

Diese Norm gilt auch für Schalter wie z. B.:

- Schalter mit eingebauter Anzeigelampe;
- Schalter mit elektromagnetischer Fernsteuerung (besondere Anforderungen sind in Teil 2 angegeben);
- Schalter mit eingebautem Zeitverzögerungsglied (besondere Anforderungen sind in Teil 2 angegeben);
- Kombinationen von Schaltern mit anderen Funktionen (mit Ausnahme von Schaltern, die mit Sicherungen kombiniert sind);
- elektronische Schalter (besondere Anforderungen sind in Teil 2 angegeben);
- Schalter, die Vorrichtungen für den Ausgang und die Zugentlastung für flexible Leitungen haben (siehe [Anhang B](#)).

ANMERKUNG 4 Die Mindestlänge für die flexible Leitung, die für diese Schalter benutzt wird, kann durch die nationalen Errichtungsbestimmungen vorgegeben werden.

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

ANMERKUNG 5 Zusätzliche Anforderungen für Unterputzschalter höherer Schutzart sind in Vorbereitung.

ANMERKUNG 6 Schalter, die dieser Norm entsprechen, sind zum Einbau in Betriebsmittel nur in der Weise und an solchen Stellen geeignet, wo 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, in denen z. B. Explosionen vorkommen können, können Sonderkonstruktionen erforderlich sein.

Diese Norm enthält keine Anforderungen und Prüfungen für Schalter mit Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern. Diese sind in Vorbereitung.

2 Normative Verweisungen

ANMERKUNG Normative Verweisungen auf Internationale Normen sind im [Anhang ZA](#) (normativ) aufgeführt.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teiles der IEC 60669 gelten die folgenden Begriffe.

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

3.1 Schalter (en: switch)

Gerät, das dafür bestimmt ist, in einem oder mehreren elektrischen Stromkreisen den Strom einzuschalten oder zu unterbrechen

3.1.1 Druckschalter (en: push-button switch)

Schalter mit Kraftspeicherrückstellung, z. B. einer Feder, und mit einem Bedienteil, das durch den vom Menschen ausgeübten Druck betätigt wird, im allgemeinen durch Finger oder Handfläche

3.1.2 Taster (en: momentary contact switch)

Schaltvorrichtung, die nach der Betätigung automatisch in den Ausgangsschaltzustand zurückkehrt

ANMERKUNG Taster sind dafür vorgesehen, Klingeln, elektromagnetische Fernschalter oder Zeitverzögerungsschalter zu betätigen.

^{*)} Siehe Anmerkung 1 von [7.1.4](#)

3.1.3 Leer**3.1.4 Zugschalter** (en: cord-operated switch)

Schalter, dessen Bedienteil eine Schnur ist, die gezogen wird, um die Kontaktstellung zu ändern

3.1.5 Schalter mit Mini-Kontaktöffnung (en: switch of mini-gap construction)

Schalterkonstruktionen, die eine Luftstrecke zwischen den Kontakten von weniger als 3 mm, aber mindestens 1,2 mm haben

ANMERKUNG Schalter mit Mini-Kontaktöffnung sind Funktionsschalter und dienen nicht zum Freischalten von Stromkreisen (siehe IEC 60364-4-46).

3.1.6 Schalter mit normaler Kontaktöffnungsweite (en: normal gap construction)

Schalterbauart mit einer Kontaktöffnungsweite von mindestens 3 mm zwischen den Kontakten im ausgeschalteten Zustand

3.1.7 Schalter mit Mikro-Kontaktöffnungsweite (en: micro-gap construction)

Schalterbauart mit einer Kontaktöffnungsweite von weniger als 1,2 mm zwischen den Kontakten im ausgeschalteten Zustand

3.1.8 Schalter ohne Kontaktöffnungsweite (en: switch without gap construction)

Schalterbauart mit Halbleiterschalterelementen ohne Kontaktöffnung

3.2 Betätigung (en: one operation)

das Übergehen der bewegbaren Kontakte von einer Schaltstellung in eine andere

3.3 Klemme (en: terminal)

der leitende Teil eines Pols, bestehend aus einer oder mehreren Klemmstelle(n) und gegebenenfalls der Isolierung

3.4 Klemmstelle (en: clamping unit)

das Teil oder die Teile einer Klemme, das/die für die mechanische Klemmung und den elektrischen Anschluss des Leiters (der Leiter) notwendig ist (sind)

3.5 Klemme mit Schraubklemmung (en: terminal with screw clamping)

Klemme, die ausschließlich zur Klemmverbindung von (einem) äußeren starren oder flexiblen Leiter(n) vorgesehen ist

3.6 Buchsenklemme (en: pillar terminal)

Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, wo er unter dem Schaftende der Schraube oder Schrauben geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch das Schaftende der Schraube ausgeübt oder durch ein Zwischenstück übertragen werden, auf das der Druck durch das Schraubenschaftende ausgeübt wird.

ANMERKUNG Beispiele von Buchsenklemmen sind in [Bild 1](#) gezeigt.

3.7 Kopfkontaktklemme (en: screw terminal)

Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter unter den Kopf der Schraube geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch den Schraubenkopf oder durch ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden.

ANMERKUNG Beispiele von Schraubklemmen sind in [Bild 2](#) gezeigt.

3.8 Bolzenklemme (en: stud terminal)

Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch eine entsprechend geformte Mutter oder durch ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden.

ANMERKUNG Beispiele von Bolzenklemmen sind in [Bild 2](#) gezeigt.

3.9 Laschenklemme (en: saddle terminal)

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

ANMERKUNG Beispiele von Laschenklemmen sind in [Bild 3](#) gezeigt.

3.10 Kabelschuhklemme (en: lug terminal)

Kopfkontakt- oder Bolzenklemme, die für das Anklemmen eines Kabelschuhs oder einer Schiene mit einer Schraube oder Mutter gebaut ist

ANMERKUNG Beispiele von Kabelschuhklemmen sind in [Bild 4](#) gezeigt.

3.11 Mantelklemme (en: mantle terminal)

Klemme mit Schraubklemmung, bei der der Leiter gegen das untere Ende eines Schlitzes in einem Gewindebolzen geklemmt wird, und zwar mittels einer Mutter, durch eine entsprechend geformte Unterlegscheibe unter der Mutter, durch den Mittelstift – falls die Mutter eine Überwurfmutter ist – oder durch sonstige Mittel mit der gleichen Wirkung zur Übertragung des Kontaktdruckes von der Mutter auf den im Schlitz befindlichen Leiter

ANMERKUNG Beispiele von Mantelklemmen sind in [Bild 5](#) gezeigt.

3.12 schraubenlose Klemme (en: screwless terminal)

Verbindungselement für das Anschließen und nachfolgende Lösen eines starren (ein- oder mehrdrähtigen) Leiters oder eines flexiblen Leiters oder zum Verbinden zweier Leiter, die abisoliert werden müssen, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mit Federn, Keilen, Exzentern oder Kegeln usw. bewirkt wird, und zwar ohne besondere Vorbereitung des betreffenden Leiters, außer Entfernen der Isolierung

3.13 gewindeformende Schraube (en: thread-forming screw)

Schraube mit ununterbrochenem Gewinde, die beim Einschrauben ein Gewinde durch Verdrängen von Material formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in [Bild 6](#) gezeigt.

3.14 gewindeschneidende Schraube (en: thread-cutting screw)

Schraube mit unterbrochenem Gewinde, die beim Einschrauben ein Gewinde durch Wegnahme von Material formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in [Bild 7](#) gezeigt.

3.15 mechanisches Zeitverzögerungsglied (en: mechanical time-delay device)

Einrichtung, die den Schalter mittels einer Hilfsmechanik einige Zeit nach dem Zeitpunkt schaltet, in dem die Auslösebedingungen erreicht wurden

3.16 Sockel (en: base)

Teil des Schalters, der die stromführenden Teile und im allgemeinen den Mechanismus in ihrer Lage hält

3.17 Bemessungsspannung (en: rated voltage)

die vom Hersteller für den Schalter angegebene Spannung

3.18 Bemessungsstrom (en: rated current)

der vom Hersteller für den Schalter angegebene Strom

3.19 Betätigungsteil (en: operating member)

der Teil eines mit einer Schnur betätigten Schalters, welcher den inneren Mechanismus mit der Zugschnur verbindet. Er ist gewöhnlich mit dem Bedienteil des Schalters verbunden.

3.20 Pol (eines Schalters) (en: pole (of a switch))

der Teil eines Schalters, verbunden mit einem leitfähigen Pfad (Weg) seines Stromkreises (seiner Stromkreise), versehen mit Kontakten, die dafür vorgesehen sind, den Stromkreis selbst zu verbinden und zu trennen, ausschließlich solcher Teile, die für die Verbindung oder Betätigung der Pole gemeinsam vorgesehen sind

Ein leitender Pfad kann gemeinsame Teile mit anderen leitenden Pfaden des Schalters enthalten.

3.21 Typprüfung (en: type test) [IEV 151-04-15]

Prüfung eines oder mehrerer Schalter, die nach einer bestimmten Ausführung hergestellt sind, um nachzuweisen, dass die Ausführung bestimmten Festlegungen entspricht

3.22 Stückprüfung (en: routine test) [IEV 151-04-16]

Prüfung, der jeder einzelne Schalter während und/oder nach der Herstellung unterzogen wird, um nachzuweisen, ob er mit bestimmten Eigenschaften übereinstimmt

3.23 Aufputzschalter (en: surface-type switch)

Schalter, der im montierten Zustand ganz auf der Montagefläche steht

3.24 Unterputzschalter (en: semi flush-type switch)

Schalter, der hauptsächlich für den Einbau in eine Unterputzeinbaudose vorgesehen ist

3.25 Imputzschalter (en: semi flush-type switch)

Schalter, der hauptsächlich für den Einbau in eine Imputzeinbaudose vorgesehen ist

3.26 Schalttafel-Einbauschalter (en: panel-type switch)

Schalter, der hauptsächlich für den Einbau in eine Schalttafel vorgesehen ist, die eine Öffnung aufweist, durch die die bestimmungsgemäß berührbare Fläche des Schalters herausragt

3.27 Rahmen-Einbauschalter (en: architrave-type switch)

Schalter mit einer so gestalteten Abdeckplatte, dass der Schalter in einem Rahmen untergebracht werden kann

3.28 aktives Teil (en: live part) [IEV 826-03-01]

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

ANMERKUNG Ein Schutzleiter (PE) ist kein aktives Teil.

3.29 Bedienteil (en: actuating member) [IEV 442-04-16]

ein Teil, das gezogen, gedrückt, gedreht oder sonst wie bewegt wird, um eine Betätigung zu bewirken

4 Allgemeine Anforderungen

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

Wo in dieser Norm keine Grenzabmaße festgelegt sind, sind die Werte als Nennwerte zu betrachten.

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

5 Allgemeines über die Prüfungen**5.1** *Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.***5.2** *Soweit nichts anderes angegeben ist, werden die Prüflinge im Anlieferungszustand und unter bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen geprüft.*

Unterputzschalter, die keinem Normblatt entsprechen, werden zusammen mit den zugehörigen Dosen geprüft.

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

Im Zweifelsfall werden die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C durchgeführt.

5.4 *Bei Schaltern, die mit einer Bemessungsspannung und einem Bemessungsstrom bezeichnet sind, sind neun Prüflinge erforderlich.*

Drei Prüflinge werden allen zutreffenden Prüfungen unterworfen, ausgenommen die Prüfung nach 19.2, für die ein weiterer Satz von drei Prüflingen benutzt wird (oder zwei weitere Sätze Prüflinge für die Schaltungsnummer 2), und die Prüfungen nach Abschnitt 24, für die nochmals drei Prüflinge verwendet werden.

Für die Prüfung nach 24.2 dürfen drei zusätzliche Prüflinge notwendig sein.

Für die Prüfungen nach 12.3.2 sind drei zusätzliche Prüflinge notwendig.

Für die Prüfungen nach 12.3.11 sind zusätzliche Prüflinge von Schaltern notwendig, die mindestens fünf schraubenlose Klemmen haben.

Für die Prüfungen nach 12.3.12 sind drei zusätzliche Prüflinge von Schaltern notwendig, wobei in jedem Prüfling eine Klemmstelle geprüft wird.

Für jede der Prüfungen nach 13.15.1 und 13.15.2 sind drei zusätzliche Membranen oder Schalter, die Membranen enthalten, erforderlich.

Für Zugschalter werden drei weitere Prüflinge für die Prüfung nach 20.9 benutzt.

Bei Schaltern, die mit zwei Bemessungsspannungen und zugehörigen Bemessungsströmen bezeichnet sind, sind 15 Prüflinge erforderlich.

Für jede der zwei Kombinationen von Bemessungsspannungen und Bemessungsströmen, die auf dem Schalter angegeben sind, werden drei Prüflinge allen entsprechenden Prüfungen unterzogen, ausgenommen die Prüfung nach 19.2, für die zwei (oder vier für Schalter mit Schaltungsnummer 2) weitere Sätze mit drei Prüflingen verwendet werden.

Schalter, die mit zwei Spannungen gekennzeichnet sind, werden mit der höheren Spannung geprüft.

Taster werden den Prüfungen nach 18.2 und 19.2 nicht unterzogen.

ANMERKUNG [Anhang A](#) zeigt eine Tabelle, in der die Anzahl der Prüfmuster, die für die Prüfungen benötigt werden, angegeben sind.

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

Falls ein Prüfling aufgrund eines Zusammenbau- oder Herstellfehlers versagt, wird diese Prüfung und die vorhergehende, die das Ergebnis der Prüfung beeinflusst haben könnte, wiederholt. Auch werden die nachfolgenden

Prüfungen mit einem weiteren Satz von Prüflingen in der festgelegten Reihenfolge ausgeführt; es müssen dann alle Prüflinge die Prüfung bestehen.

ANMERKUNG Der Antragsteller darf zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen nach 5.4 den zusätzlichen Satz einreichen, der für den Fall des Versagens eines Prüflings notwendig wird. Die Prüfstelle wird dann ohne weitere Aufforderung 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.

6 Bemessungswerte

6.1 Schalter müssen vorzugsweise die Bemessungsspannungen 250 V und 400 V haben.

Die Werte 230 V, 380 V und 440 V dürfen verwendet werden.

Bei Tastern sind die bevorzugten Bemessungsspannungen 130 V und 250 V.

Wird eine andere Bemessungsspannung verwendet, darf sie nicht kleiner als 120 V sein.

6.2 Bevorzugte Bemessungsströme für Schalter sind 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 45 A und 63 A.

Der Bemessungsstrom darf nicht kleiner als 6 A sein. Als Ausnahme sind für Taster, elektromagnetische Fernschalter und Zeitschalter 1 A, 2 A und 4 A erlaubt.

Bei Schaltern mit einem Bemessungsstrom von nicht mehr als 16 A, außer bei Schaltern der Schaltungsnummer 3 und 03 und bei Tastern, muss der Bemessungsstrom des Schalters auch für Leuchtstofflampen-Lasten gelten.

Bei Schaltern mit einem Bemessungsstrom über 16 A bis 25 A kann die Prüfung mit Leuchtstofflampen wahlweise ausgeführt werden.

Prüfung: Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 6.1 und 6.2: Besichtigen der Aufschrift.

7 Einteilung

7.1 Schalter werden eingeteilt:

7.1.1 Nach den möglichen Anschlüssen (siehe Bild 8):

	Schaltungsnummer
– einpolige Schalter	1
– zweipolige Schalter	2
– dreipolige Schalter	3
– dreipolige Schalter mit geschaltetem Neutralleiter	03
– Wechselschalter	6
– Serienschalter	5
– Gruppenschalter	4
– zweipolige Wechselschalter	6/2
– Kreuzschalter	7

ANMERKUNG 1 Zwei oder mehrere Schalter mit gleicher oder verschiedener Schaltungsnummer dürfen auf einem gemeinsamen Sockel befestigt sein.

ANMERKUNG 2 Für die Schaltungsnummern mit „Aus“-Stellung bezieht sich die obige Einteilung auch auf Druckschalter und Taster.

7.1.2 Nach der Kontaktöffnung:

- Schalter mit normaler Kontaktöffnung;
- Schalter mit Mini-Kontaktöffnung;
- Schalter mit Mikro-Kontaktöffnung;
- Schalter ohne Kontaktöffnung (Halbleiterschaltelemente).

ANMERKUNG 1 Schalter der Bauform mit Mini-Kontaktöffnungsweite besitzen in der geöffneten Stellung einen Abstand zwischen den Kontakten von 3 mm bis 1,2 mm.

ANMERKUNG 2 Schalter der Bauform mit Mikro-Kontaktöffnungsweite besitzen in der geöffneten Stellung einen Abstand zwischen den Kontakten von weniger als 1,2 mm.

ANMERKUNG 3 Schalter mit Halbleiterschaltelement besitzen keinen Kontaktabstand.

ANMERKUNG 4 Schalter nach dieser Norm sind für Funktionszwecke vorgesehen.

7.1.3 Nach dem Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag:

- Schalter ohne Gehäuse;
- Schalter mit Gehäuse.

ANMERKUNG Bei Schaltern ohne Gehäuse übernimmt das Gehäuse, in das der Schalter eingebaut werden soll, den Schutz gegen elektrischen Schlag. Bei Schaltern mit Gehäuse ist der Schutz gegen elektrischen Schlag durch Erfüllen der Anforderungen nach Abschnitt 10 gegeben.

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

- abgedeckte Schalter, d. h. mit Schutzgrad IPX0;
- Schalter mit Schutzgrad IPX4;
- Schalter mit Schutzgrad IPX5.

ANMERKUNG 1 Im Sinne dieser Norm gilt der Ausdruck „abgedeckt“ nur für den Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser.

ANMERKUNG 2 Zur Erklärung des IP-Codes siehe [IEC 60529](#).

7.1.5 Nach der Betätigungsart:

- Drehschalter;
- Kippschalter;
- Wippenschalter;
- Druckschalter;
- Zugschalter.

7.1.6 Nach der Montageart des Schalters:

- Aufputz;
- Unterputz;
- Imputz;
- Schalttafeln;
- Türrahmen.

7.1.7 Nach der Art der Installation bedingt durch die Bauart des Schalters:

- Schalter, bei denen die Kappe oder Abdeckplatte ohne Verlagerung der Leiter abgenommen werden kann (Bauart A);
- Schalter, bei denen die Kappe oder Abdeckplatte nicht ohne Verlagerung der Leiter abgenommen werden kann (Bauart B).

ANMERKUNG 1 Wenn ein Schalter einen Sockel besitzt, der nicht von der Kappe oder der Abdeckplatte getrennt werden kann, und wenn eine zusätzliche Zwischenplatte zur Erfüllung der Norm erforderlich ist, die bei Schönheitsreparaturen der Wand abgenommen werden kann, so gilt dieser als Bauart A, vorausgesetzt, die Zwischenplatte erfüllt die für Kappen oder Abdeckplatten festgelegten Anforderungen.

ANMERKUNG 2 Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

7.1.8 Nach der Art der Klemmen:

- Schalter mit Schraubklemmen;
- Schalter mit schraubenlosen Klemmen nur für starre Leiter;
- Schalter mit schraubenlosen Klemmen für starre und flexible Leiter.

7.2 Bevorzugte Kombinationen von Polzahlen und Bemessungswerten sind in Tabelle 1 aufgeführt.**Tabelle 1 – Bevorzugte Kombinationen von Polzahlen und Bemessungswerten**

Bemessungsstrom A	Anzahl der Pole	
	Bemessungsspannung von 120 V bis 250 V	Bemessungsspannung über 250 V
1, 2 und 4	1	–
6	1	1
	2	2
10	1	1
	2	2
		3
		4
16, 20, 25, 32, 40, 45 und 63	1	1
	2	2
	3	3
	4	4

8 Aufschriften

8.1 Schalter müssen mit folgenden Aufschriften versehen sein:

- Bemessungsstrom in Ampere (A) oder Leuchtstofflampen-Bemessungsstrom in Ampere (AX) oder eine Kombination von beiden (siehe 6.2 und Beispiele der Aufschriften in 8.2), wenn die zwei Bemessungswerte verschieden sind;
- Bemessungsspannungen in Volt;
- Symbol für die Stromart;
- Name des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, Handelsmarke oder Ursprungszeichen;
- Typzeichen, das eine Katalognummer sein darf;
- Symbol für Mini-Kontaktöffnung, wenn anwendbar;
- Symbol für Mikro-Kontaktöffnungsweite, wenn anwendbar;
- Symbol für Halbleiterschaltetelemente, wenn anwendbar;
- Symbol für den Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser, wenn anwendbar.

ANMERKUNG 1 Die Angabe der Schaltungsnummer nach 7.1.1 wird empfohlen, wenn die Anschlüsse nicht beim Besichtigen des Schalters klar erkennbar sind. Diese Schaltungsnummer darf ein Teil des Typzeichens sein.

ANMERKUNG 2 Wenn auf einem Sockel zwei oder mehrere Schalter mit separaten Betätigungseinrichtungen montiert sind, wird die Angabe der Schaltungsnummer empfohlen, z. B. 1 + 6 oder 1 + 1 + 1.

Zusätzlich müssen Schalter mit schraubenlosen Klemmen mit einer Kennzeichnung versehen sein, wenn sie nur starre Leiter aufnehmen können. Diese Information darf auf dem Schalter und/oder auf der Verpackung sein.

ANMERKUNG 3 Siehe Anhang ZB für besondere nationale Bedingungen.

8.2 Wenn Symbole verwendet werden, müssen sie wie folgt sein:

Ampere (Leuchtstofflampen-Bemessungsstrom)	AX
(andere Ströme)	A
Volt	V
Wechselstrom	~
Neutralleiter	N
Außenleiter	L
Schutzleiter	↓
„Aus“-Stellung	○
„Ein“-Stellung	I
Ausführung mit Mini-Kontaktöffnung	m
Ausführung mit Mikro-Kontaktöffnung	μ
Halbleiterschaltetelement	(in Beratung)

ANMERKUNG 1 Das Symbol „○“ darf nur für Schalter mit normaler Kontaktöffnung verwendet werden.

spritzwassergeschützte Ausführung IPX4

strahlwassergeschützte Ausführung IPX5

ANMERKUNG 2 Einzelheiten für die Ausführung von Symbolen sind in IEC 60417 gegeben.

ANMERKUNG 3 Abgedeckte Schalter werden mit keinem Symbol für den Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser gekennzeichnet.

ANMERKUNG 4 In den IP-Codes wird der Buchstabe „X“ für den Schutz gegen schädliches Eindringen von festen Körpern durch die entsprechende Zahl ersetzt.

ANMERKUNG 5 Linien, die durch die Ausführung des Werkzeuges hervorgerufen werden, werden nicht als Teil der Aufschriften angesehen.

Bei der Kennzeichnung mit dem Leuchtstofflampen-Bemessungsstrom darf das Symbol „AX“ durch das Symbol „X“ ersetzt werden. Bei der Kennzeichnung mit dem Bemessungsstrom und der Bemessungsspannung dürfen auch nur Zahlen verwendet werden.

Das Symbol für die Stromart muss in unmittelbarer Nähe der Kennzeichnung für Bemessungsstrom und Bemessungsspannung stehen.

ANMERKUNG 6 Die Bezeichnung für Strom, Spannung und Stromart darf z. B. wie folgt aussehen:

10AX 250 V ~	oder	10X / 250 ~	oder	$\frac{10X}{250} \sim$
20A – 16AX 250 V ~	oder	20 – 16X/250 ~	oder	$\frac{20 – 16X}{250} \sim$
10AX 400 V ~	oder	10X/400 ~	oder	$\frac{10X}{400} \sim$
25AX 400 V ~	oder	25X/400 ~	oder	$\frac{25X}{400} \sim$
25A 250 V ~	oder	25/250 ~	oder	$\frac{25}{250} \sim$
25AX 440 V ~	oder	25X/440 ~	oder	$\frac{25X}{440} \sim$

8.3 Die folgenden Aufschriften müssen auf dem Hauptteil des Schalters aufgebracht sein:

- Bemessungsstrom, Bemessungsspannung und Stromart;
- Name, Handelsmarke oder Kennzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers;
- Länge der vor dem Einführen des Leiters in die schraubenlosen Klemmen zu entfernenden Isolierung, wenn vorhanden;
- Symbol für die Bauform mit Mini-Kontaktöffnung, mit Mikro-Kontaktöffnung oder für Halbleiterschaltelement, wenn anwendbar;
- Typbezeichnung.

ANMERKUNG 1 Die Typbezeichnung darf auch nur die Serienbezeichnung sein.

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

Das Symbol für den Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser muss, soweit zutreffend, auf der Außenseite seines damit verbundenen Gehäuses angebracht sein, so dass es leicht erkennbar ist, wenn der Schalter, wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen ist.

Die Kennzeichnung muss eindeutig mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung sichtbar sein. Sie muss entweder auf der Frontseite des Schalters oder auf einem inneren Teil, das mit seinem Gehäuse verbunden ist, oder auf dem Hauptteil des Schalters angebracht sein, so dass sie während der Installation leicht lesbar ist. Diese Aufschriften dürfen nicht auf Teilen sein, die ohne Gebrauch eines Werkzeuges entfernt werden können.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Typbezeichnungen dürfen auf dem Hauptteil oder auf der Außen- oder Innenseite des zugehörigen Gehäuses angebracht sein.

ANMERKUNG 3 Der Ausdruck „Hauptteil“ bedeutet das Bauteil, das die Kontaktglieder trägt und weitere Bauteile, die mit ihm verbunden sind. Es schließt keine Knöpfe, Griffe und ähnliches ein oder Bauteile, die getrennt verkauft werden sollen.

ANMERKUNG 4 Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

8.4 Klemmen, die für den Anschluss von Außenleitern (Netzleitern) bestimmt sind, müssen gekennzeichnet werden, es sei denn, die Art des Anschlusses ist ohne Bedeutung, ist selbstverständlich oder ist in einem Schaltbild angegeben. Eine solche Kennzeichnung kann ein Buchstabe L sein oder im Fall mehrerer solcher Klemmen die Buchstaben L1, L2, L3 usw., die zusätzlich einen Pfeil oder Pfeile haben dürfen, die auf die zugehörige Klemme oder Klemmen hinweisen.

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

Alternativ muss die Oberfläche von solchen Klemmen aus blanker Kupfer-Zink-Legierung oder Kupfer bestehen, während die anderen Klemmen einen metallischen Überzug in einer anderen Farbe tragen.

Bei Schaltern mit den Schaltungsnummern 2, 3, 03 und 6/2 müssen die zu jedem einzelnen Pol gehörenden Klemmen gleiche Kennzeichnung aufweisen, soweit zutreffend, die sich von derjenigen der Klemmen für die anderen Pole unterscheiden muss, außer wenn die Zuordnung ohne weiteres ersichtlich ist.

ANMERKUNG 1 Das Schaltbild darf in einer Betriebsanleitung stehen, die dem Schalter beiliegt.

ANMERKUNG 2 „Leicht entfernbare Teile“ sind solche Teile, die während der bestimmungsgemäßen Installation des Schalters entfernt werden können.

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

Schutzleiterklemmen müssen mit dem Symbol $\perp$ bezeichnet werden.

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

Klemmen zum Anschluss von Leitern, die nicht einen Teil der Hauptfunktion des Schalters bilden, müssen klar gekennzeichnet sein, es sei denn, dass deren Zweck selbst eindeutig ist oder in einem Schaltbild angegeben ist, welches am Schalter befestigt wird.

Die Bezeichnung der Klemmen von Schaltern kann erzielt werden durch:

- deren Kennzeichnung durch graphische Symbole nach IEC 60417 oder Farben und/oder alphanumerisches System;
- deren körperliche Abmessung oder deren relative Anordnung.

Im Sinne dieses Abschnitts gelten Anschlussdrähte von Glimm- oder Kontroll-Lampen nicht als Leiter.

8.6 Wenn Schalter mit den Schaltungsnummern 2, 3, 03 und Schalter mit einer Bemessungsspannung über 250 V und einem Bemessungsstrom über 16 A mit der Angabe der Schalterstellung gekennzeichnet sind, müssen sie so gekennzeichnet sein, dass die Bewegungsrichtung des Betätigungsgliedes zu seinen verschiedenen Positionen oder dass die augenblickliche Schaltstellung klar angezeigt ist. Bei Schaltern, die mehr als ein Betätigungsglied haben, muss diese Kennzeichnung auch für jedes Betätigungsglied erkennen lassen, was durch seine Betätigung erreicht wird.

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

Wenn diese Aufschrift auf der Kappe, Abdeckplatte oder entfernbaren Betätigungsgliedern angebracht ist, darf es nicht möglich sein, diese in einer Lage zu befestigen, so dass die Aufschrift nicht richtig ist.

Die Symbole für „Ein“ und „Aus“ dürfen nicht für die Schaltstellung benutzt werden, außer sie zeigen gleichzeitig klar die Bewegungsrichtung der Betätigungsglieder an.

ANMERKUNG 1 Andere geeignete Mittel für die Anzeige der Schaltstellung des Schalters dürfen benutzt werden, wie z. B. Anzeigelampen.

Der kurze gerade Strich, der die Stellung „Ein“ anzeigt, muss bei Drehschaltern radial, bei Kippschaltern und Wippenschaltern senkrecht zur Drehachse des Betätigungsgliedes und bei Druckschaltern, die senkrecht montiert sind, senkrecht stehen.

Prüfung für 8.1 bis 8.6: Besichtigen.

8.7 Ein Druckknopf darf nur dann rot gefärbt sein, wenn er zur Unterbrechung des zu steuernden Stromkreises dient. Zusätzlich darf er dazu dienen, Hilfskontakte für Steuerstromkreise, Kontroll-Lampen usw. zu schließen.

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

Bedienungsanleitungen müssen in der/den offiziellen Sprache(n) des Landes verfasst sein, in dem der Schalter verkauft werden soll.

Prüfung für 8.7 und 8.8: Besichtigen.

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

Wenn besondere Vorkehrungen notwendig sind, um sicherzustellen, dass nach der Installation die Bedingungen eingehalten sind, die notwendig sind, um die Anforderungen dieser Norm zu erreichen, dann muss die Bedienungsanleitung folgende klare Anweisungen haben:

- Abmessungen des für jeden Schalter vorzusehenden Einbauraumes;
- Abmessungen und Lage der Mittel zum Tragen und Befestigen des Schalters innerhalb dieses Raumes;
- Mindestabstand zwischen verschiedenen Teilen des Schalters und den benachbarten Teilen des Einbauraumes;
- Mindestabmessungen von Lüftungsöffnungen, falls erforderlich, und ihre richtige Anordnung.

8.9 Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

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

ANMERKUNG 1 Aufschriften, die durch Prägen, Formen, Stanzen oder Gravieren hergestellt sind, werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

ANMERKUNG 2 Das verwendete Benzin sollte aus dem Lösungsmittel Hexan mit einem Aromatengehalt als Volumenanteil von maximal 0,1 %, einem Kauri-Butanol-Wert 29, einem unteren Siedepunkt von ungefähr 65 °C, einem Flammpunkt von ungefähr 69 °C und einer Dichte von ungefähr 0,68 g/cm³ bestehen.

9 Abmessungen

Schalter und Dosen müssen den zugehörigen Normblättern entsprechen, falls vorhanden.

Der Hersteller des Schalters muss in seinem Katalog die Art der Dosen (Unterputz oder Aufputz usw.) festlegen, in die seine Schalter montiert werden sollen.^{*)}

Prüfung: Messen.

^{*)} Nationale Fußnote: In Deutschland sind Unterputzdosen in DIN 49073-1:1990-02 genormt.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

10.1 Schalter müssen so gebaut sein, dass, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen sind, aktive Teile nicht berührbar sind, selbst wenn Teile, die ohne Benutzung eines Werkzeuges entfernt werden können, abgenommen wurden.

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 12](#) angeschlossen. Die Prüfung wird mit Leitern des größten Querschnitts nach [Abschnitt 12](#) wiederholt.

Der Normprüffinger nach [Bild 9](#) 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 sein soll.

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

Während dieser zusätzlichen Prüfung werden die Schalter 1 min einer Kraft von 75 N unterworfen. Diese wird ausgeübt mit dem Ende eines geraden ungegliederten Prüffingers mit den gleichen Abmessungen wie der Normprüffinger.

Dieser Prüffinger, der mit einer elektrischen Anzeige, wie oben beschrieben, verbunden ist, wird an allen Stellen angewendet, an denen das Nachgeben des Isolierstoffs die Sicherheit des Schalters beeinträchtigen könnte. An dünnwandigen Ausbrechöffnungen wird eine Kraft von nur 10 N angewendet. Die Prüfung wird nicht an Membranen und ähnlichem ausgeführt.

Während dieser Prüfung dürfen sich die Schalter und die damit verbundenen Montagemittel nicht so weit verformen, dass aktive Teile mit dem ungegliederten Prüffinger berührt werden können.

ANMERKUNG Membranen und ähnliches werden nur nach [13.15.1](#) geprüft.

10.2 Knebel, Betätigungshebel, Druckknöpfe, Wippen und dergleichen müssen aus Isolierstoff bestehen, wenn ihre berührbaren Metallteile nicht durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung von den Metallteilen des Mechanismus getrennt sind oder, als Alternative, zuverlässig an den Schutzleiter angeschlossen sind.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den [Abschnitten 16](#) und [23](#).

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung gilt nicht für abnehmbare Schlüssel oder Zwischenteile wie Ketten oder Stäbe.

ANMERKUNG 2 Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

10.3 Berührbare Teile von abgedeckten Schaltern mit einem Bemessungsstrom von nicht mehr als 16 A müssen aus Isolierstoff sein, mit Ausnahme der folgenden:

- a) kleine Schrauben und ähnliches, die von aktiven Teilen isoliert sind und die für die Befestigung des Sockels und von Kappen und Abdeckplatten benutzt werden;
- b) Bedienteile, die [10.2](#) erfüllen;
- c) Kappen, Abdeckplatten und andere Gehäuseteile aus Metall, die die Anforderungen nach [10.3.1](#) oder [10.3.2](#) erfüllen.

ANMERKUNG Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

10.3.1 Kappen, Abdeckplatten und andere Gehäuseteile aus Metall müssen durch eine zusätzliche Isolierung wie Isolierauskleidung oder Isoliertrennwände geschützt sein. Die Isolierauskleidungen oder Isoliertrennwände müssen:

- entweder an den Kappen, Abdeckplatten oder anderen Gehäuseteilen oder dem Sockel der Schalter so befestigt sein, dass sie nicht ohne bleibende Beschädigung entfernt werden können;
- oder so gebaut sein, dass:
 - sie nicht in einer falschen Lage wieder eingesetzt werden können;
 - wenn sie weggelassen werden, die Geräte unbrauchbar werden oder offensichtlich unvollständig sind;
 - keine Gefahr der zufälligen Verbindung zwischen aktiven Teilen und Kappen, Abdeckplatten oder anderen Gehäuseteilen besteht, z. B. durch ihre Befestigungsschrauben, auch dann nicht, wenn sich ein Leiter von seiner Klemme löst;
 - Vorkehrungen getroffen wurden, um zu verhindern, dass die Kriech- oder Luftstrecken kleiner als die in [Abschnitt 23](#) angegebenen Werte werden.

Prüfung: Besichtigen.

Die oben angeführten Auskleidungen oder Trennwände müssen die Prüfungen nach den [Abschnitten 16](#) und [23](#) bestehen.

ANMERKUNG Isolierbeschichtungen, die innen oder außen auf die Kappen, Abdeckplatten oder anderen Gehäuseteile aufgespritzt wurden, gelten im Sinne dieses Abschnittes nicht als Isolierauskleidung oder Trennwand.

10.3.2 Der Anschluss von Metallkappen, Abdeckplatten oder anderen Gehäuseteilen an den Schutzleiter wird bei der Befestigung vorgenommen. Er kann mit den Befestigungsmitteln erfolgen, ohne dass andere Mittel nötig sind. Die resultierende Verbindung muss einen niedrigen Widerstand haben.

ANMERKUNG 1 Befestigungsschrauben oder andere Mittel sind erlaubt.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 11.4.

ANMERKUNG 2 Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

10.4 Metallteile des Mechanismus, wie z. B. die Achse oder der Drehzapfen des Knebels oder der Wippe, die nicht von aktiven 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 jedoch von aktiven Teilen isoliert sein.

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

ANMERKUNG Falls das Bedienteil abgebrochen werden muss, wird der Nachweis durch die Prüfungen nach [Abschnitt 23](#) durchgeführt.

10.5 Metallteile des Mechanismus, wie z. B. die Achse oder der Drehzapfen des Knebels oder der Wippe, dürfen nicht berührbar sein, wenn der Schalter wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch befestigt ist.

Zusätzlich müssen diese Teile von berührbaren Metallteilen einschließlich der Metallrahmen, die den Sockel von Unterputzschaltern tragen und zum Einbau in eine Metalldose bestimmt sind, sowie von Schrauben, mit denen der Sockel auf einer Unterlage befestigt wird, isoliert sein.

Die zusätzliche Anforderung gilt nicht, wenn die Metallteile des Mechanismus von aktiven Teilen so getrennt sind, dass Kriech- und Luftstrecken mindestens das Doppelte der in [Abschnitt 23](#) festgelegten Werte aufweisen oder sie als Alternative zuverlässig an den Schutzleiter angeschlossen sind.

ANMERKUNG 1 Siehe [Anhang ZB](#) für besondere nationale Bedingungen.

Prüfung: Besichtigen und, falls notwendig, durch Messen und durch die Prüfungen nach den [Abschnitten 10 und 16](#).

ANMERKUNG 2 Bei der Prüfung, ob die Metallteile des Mechanismus bei Schaltern ohne Gehäuse oder bei Türrahmensaltern nicht berührbar sind, wird der Schutz, der durch die bestimmungsgemäße Montageart des Schalters gegeben ist, berücksichtigt.

ANMERKUNG 3 Bei Paketschaltern ohne Gehäuse, bei denen eine Metallachse in einer Grundplatte aus Metall gelagert ist, bedeutet diese zusätzliche Anforderung, dass die Kriech- und Luftstrecken zwischen aktiven Teilen und der Achse und zwischen Metallteilen des Mechanismus und der Grundplatte mindestens das Doppelte der in [Abschnitt 23](#) festgelegten Werte aufweisen müssen.

10.6 Schalter, die durch einen abnehmbaren Schlüssel oder durch ein Zwischenteil, wie z. B. eine Schnur, eine Kette oder einen Stab, betätigt werden, müssen so gebaut sein, dass der Schlüssel oder das Zwischenteil nur Teile berühren kann, die von aktiven Teilen isoliert sind.

Der Schlüssel oder das Zwischenteil muss von Metallteilen des Mechanismus isoliert sein, wenn die Kriech- und Luftstrecken zwischen aktiven Teilen und Metallteilen des Mechanismus nicht mindestens das Doppelte der in [Abschnitt 23](#) festgelegten Werte aufweisen.

Prüfung: Besichtigen, durch die Prüfungen nach 16.2 und, falls notwendig, durch Messen.

ANMERKUNG Lack oder Emaille gelten nicht als Isolierung im Sinne von [10.1 bis 10.6](#).

10.7 Sind Zugschalter mit einer Zugschnur ausgestattet, die durch den Anwender befestigt oder ersetzt werden kann, muss der Schalter so gebaut sein, dass es unmöglich ist, aktive Teile zu berühren, wenn die Zugschnur auf bestimmungsgemäße Art befestigt oder ersetzt wird.

Prüfung: Besichtigen.

11 Schutzleiteranschluss

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

Diese Anforderung gilt nicht für die in [10.3.1](#) erwähnten Abdeckplatten aus Metall.

Im Sinne dieser Anforderungen gelten kleine Schrauben und ähnliches, die von aktiven Teilen isoliert sind und die zur Befestigung von Sockeln, Kappen oder Abdeckplatten dienen, nicht als berührbare Teile, die bei einem Fehler der Isolierung spannungsführend werden können.

11.2 Klemmen für den Schutzleiter müssen Schraubklemmung besitzen und die zutreffenden Anforderungen nach [Abschnitt 12](#) erfüllen.

Sie müssen ein Aufnahmevermögen aufweisen, das nicht kleiner ist als das der entsprechenden Klemmen für die Netzanschlussleiter.

ANMERKUNG Siehe [Anhang ZC](#) für A-Abweichungen.

11.3 Aufputzschalter höherer Schutzart in einem Gehäuse aus Isolierstoff, das mehr als eine Einführungsöffnung für Leitungen besitzt, müssen mit einer innen liegenden Schutzleiterklemme versehen sein, die die

Verbindung eines ankommenden mit einem weiterführenden Leiter zum Verbinden des Schutzleiterkreises ermöglicht.

Prüfung für 11.1 bis 11.3: Besichtigen und durch die Prüfungen nach Abschnitt 12.

11.4 Die Verbindung zwischen der Schutzleiterklemme und berührbaren Metallteilen, die damit verbunden werden sollen, 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 Bemessungsstrom 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.

ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass der Kontaktwiderstand zwischen der Spitze der Mess-Sonde und dem zu prüfenden Metallteil die Prüfergebnisse nicht beeinflusst.

12 Klemmen

12.1 Allgemeines

Schalter müssen mit Schraubklemmen oder mit schraubenlosen Klemmen versehen sein.

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

Sämtliche Prüfungen an Klemmen mit Ausnahme von 12.3.11 müssen nach der Prüfung nach 15.1 durchgeführt werden.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach 12.2 oder 12.3, soweit zutreffend.

12.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter

12.2.1 Schalter müssen mit Klemmen ausgestattet sein, die den ordnungsgemäßen Anschluss von Kupferleitern mit den in Tabelle 2 angegebenen Querschnitten gestatten.

Tabelle 2 – Beziehung zwischen den Bemessungsströmen und den anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern

Bemessungsstrombereiche A	Starre Leiter (eindräftig oder mehrdräftig) ^c	
	Nennquerschnitte mm ²	Durchmesser des größten Leiters mm
bis 4 ^a	–	–
über 4 bis 6	von 0,75 bis 1,5	1,45
über 6 bis 10 ^b	von 1 bis 2,5	2,13
über 10 bis 16 ^b	von 1,5 bis 4	2,72
über 16 bis 25	von 2,5 bis 6	3,34
über 25 bis 32	von 4 bis 10	4,34
über 32 bis 45	von 6 bis 16	5,46
über 45 bis 63	von 10 bis 25	6,85

^a Für besondere Zwecke, wie z. B. Kleinspannungsanwendung, wo flexible Leiter benutzt werden (von 0,5 mm² bis 1 mm²).

^b Jede Netzklemme für Schalter, mit Ausnahme der Schaltungsnummern 3, 03 und 7, muss den Anschluss von zwei 2,5-mm²-Leitern gestatten. Bei Schaltern, die eine Spannung von nicht mehr als 250 V haben, ist ein rundes Loch ausreichend für den Anschluss von zwei 2,5-mm²-Leitern.

^c Die Verwendung von flexiblen Leitern ist zulässig.

Der Leiterraum muss mindestens der in den Bildern 1, 2, 3, 4 und 5 festgelegte sein.

Prüfung: Besichtigen und durch Anschluss von Leitern der kleinsten und größten festgelegten Querschnitte.

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

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Der Ausdruck „besondere Vorbereitung“ umfasst Verlöten der Drähte des Leiters, Verwendung von Kabelschuhen, Biegen von Ösen usw., aber nicht das Ausrichten des Leiters, bevor er in die Klemme eingeführt wird, oder das Verdrillen eines flexiblen Leiters, um das Ende zu festigen.

12.2.3 Klemmen mit Schraubklemmung müssen angemessene mechanische Festigkeit haben.

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

Schrauben dürfen nicht aus einem Metall sein, das weich ist oder zum Kriechen neigt, 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 gleichwertig in Steigung und mechanischer Festigkeit zum metrischen ISO-Gewinde angesehen.

12.2.4 Klemmen mit Schraubklemmung müssen korrosionsfest sein.

Klemmen, deren Körper aus Werkstoffen nach 22.5 besteht, werden als in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen angesehen.

12.2.5 Schraubklemmen müssen so gebaut sein, dass sie den (die) Leiter ohne übermäßige Beschädigung der (des) Leiter(s) klemmen.

Prüfung wie folgt:

Die Klemme wird in der in Bild 10 gezeigten Vorrichtung mit einem oder mehreren starren (ein- oder mehrdrähtig) Leiter(n) nach Tabelle 2 bestückt, zuerst mit Leitern des kleinsten Querschnitts, danach mit Leitern des größten Querschnitts; die Klemmschrauben oder Muttern werden mit einem Drehmoment nach Tabelle 3 angezogen.

Tabelle 3 – Anziehdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen

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

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

Spalte 2 gilt für Muttern von Mantelklemmen, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte 3 gilt für andere Schrauben, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte 4 gilt für Muttern von Mantelklemmen, bei denen die Mutter mit anderen Mitteln als einem Schraubendreher angezogen wird.

Spalte 5 gilt für Schrauben oder Muttern, außer für Muttern von Mantelklemmen, die mit anderen Mitteln als einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte 6 gilt für Muttern von Schaltern mit Zentrallochbefestigung.

Wenn eine Schraube einen Sechskantkopf mit Schlitz hat, die auch mit einem Schraubendreher angezogen werden kann, und wenn die Werte der Spalten 3 und 5 unterschiedlich sind, wird die Prüfung zweimal ausgeführt. Zunächst wird an dem Sechskantkopf das Drehmoment von Spalte 5 und dann mit einem Schraubendreher das Drehmoment von Spalte 3 angewendet. Falls die Werte in Spalte 3 und 5 gleich sind, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher ausgeführt.

ANMERKUNG 2 Bei Mantelklemmen gilt als angegebener Nenndurchmesser der Durchmesser des geschlitzten Bolzens.

ANMERKUNG 3 Die Form der Schneide des Prüfschraubendrehers muss in den Kopf der zu prüfenden Schraube passen.

ANMERKUNG 4 Die Schrauben und Muttern dürfen nicht ruckartig angezogen werden.

ANMERKUNG 5 Die Werte in Tabelle 3 sind vorläufig.

Die Länge des Prüfleiters muss 75 mm länger sein, als die in Tabelle 4 festgelegte Höhe (H).

Das Ende des Leiters muss durch eine ausreichend bemessene Durchführung im Drehteller geführt werden. Der Drehteller befindet sich in einer Höhe (H) unter einer Klemmvorrichtung, wie in Tabelle 4 angegeben. Die Durchführung ist in einer horizontalen Ebene so angeordnet, dass ihre Mittellinie einen Kreis mit 75 mm Durchmesser beschreibt, der in der horizontalen Ebene der Klemmstelle konzentrisch zum Mittelpunkt der Klemmvorrichtung liegt. Der Drehteller wird mit einer Geschwindigkeit von $(10 \pm 2) \text{ min}^{-1}$ gedreht.

Der Abstand zwischen der Austrittsöffnung der Klemmstelle und der Oberseite der Durchführung muss auf $\pm 15 \text{ mm}$ die in der Tabelle 4 angegebene Höhe haben. Die Durchführung muss geschmiert sein, um Verwickeln, Verdrillen oder Drehen des isolierten Leiters zu vermeiden.

An das Ende des Leiters wird eine wie in Tabelle 4 festgelegte Masse gehängt. Die Dauer der Prüfung muss ungefähr 15 min betragen.

Während der Prüfung darf der Leiter weder aus der Klemmstelle herausrutschen noch an der Klemmstelle brechen, und der Leiter darf nicht so beschädigt sein, dass er für den weiteren Gebrauch ungeeignet ist.

Tabelle 4 – Prüfwerte für Biegung und Zug für die Kupferleiter

Leiterquerschnitt ^a mm ²	Durchmesser der Durchführungsöffnung ^b mm	Höhe H ^c mm	Masse für den Leiter kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5

^a leer

^b Wenn der Durchmesser der Durchführungsöffnung nicht groß genug ist, um den Leiter frei aufzunehmen, darf eine Durchführung mit der nächstgrößeren Öffnungsweite verwendet werden.

^c Grenzabmaß für die Höhe $H = \pm 15 \text{ mm}$.

12.2.6 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so gebaut sein, dass sie den Leiter zuverlässig zwischen Metallflächen klemmen.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

Die Klemmen werden mit starren mehrdrätigen Leitern des kleinsten und größten Querschnitts nach Tabelle 2 versehen, wobei die Schrauben mit einem Drehmoment von 2/3 des in der entsprechenden Spalte von Tabelle 3 angegebenen Wertes angezogen werden.

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

Jeder Leiter wird dann einer Zugkraft unterworfen, wie in Tabelle 5 angegeben. Die Zugkraft wird ohne Ruck 1 min in Richtung der Achse des Leiterraumes angewendet.

Tabelle 5 – Prüfwerte für die Zugprüfung

Querschnitt der an die Klemme anschließbaren Leiter mm ²	von 0,5 bis 1	von 0,75 bis 1,5	von 1,5 bis 2,5	von 2,5 bis 4	von 4 bis 6	von 6 bis 10	von 10 bis 16	von 16 bis 25
Zugkraft N	30	40	50	50	60	80	90	100

Wenn die Klemme für zwei Leiter vorgesehen ist, wird die zutreffende Zugkraft nacheinander an jedem Leiter ausgeübt.

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

Wenn die Klemme für die Verbindung von mehr als zwei Leitern vorgesehen ist, wird auf die Prüfungen nach den Anforderungen, wie sie in dem entsprechenden Teil von IEC 60998 angegeben sind, hingewiesen.

Die Prüfung wird mit starren eindrächtigen Leitern nach **HD 21.3**, sofern vorhanden, wiederholt, und wenn die erste Prüfung mit starren mehrdrächtigen Leitern ausgeführt wurde. Falls es keine starren mehrdrächtigen Leiter gibt, wird die Prüfung nur mit starren eindrächtigen Leitern durchgeführt.

ANMERKUNG Siehe **Anhang ZB** für besondere nationale Bedingungen.

12.2.7 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so gebaut oder so angeordnet sein, dass weder ein starrer eindrächtiger Leiter noch ein Draht eines mehrdrächtigen Leiters 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 2** festgelegten Querschnitt haben.

Die Klemmen werden sowohl mit eindrächtigen Leitern als auch mit mehrdrächtigen Leitern geprüft.

Klemmen, die für das Durchschleifen von 2 oder 3 Leitern vorgesehen sind, werden geprüft, indem die zulässige Anzahl von Leitern angeschlossen wird.

An die Klemmen werden Leiter angeschlossen, welche die in **Tabelle 6** angegebene Zusammensetzung haben.

Tabelle 6 – Zusammensetzung der Leiter

Querschnitt mm ²	Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser mm	
	eindrächtige Leiter	mehdrächtige Leiter
1	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	1 × 1,78	7 × 0,67
4	1 × 2,25	7 × 0,86
6	1 × 2,76	7 × 1,05
10	1 × 3,57	7 × 1,35
16	–	7 × 1,70
25	–	7 × 2,14

Vor dem Einführen in die Klemmstelle der Klemmen werden die Drähte von starren (eindrächtigen oder mehrdrächtigen) Leitern geradegerichtet, und starre mehrdrächtige Leiter können zusätzlich verdreht werden, um sie annähernd in ihre ursprüngliche Form zu bringen.

Der Leiter wird in die Klemmstelle der Klemme bis zur festgelegten Mindestdiefe eingeführt oder, wenn kein Maß vorgeschrieben ist, bis er gerade an der entgegengesetzten Seite der Klemme herausragt und die für ein Ausweichen des Leiters günstigste Lage hat. Die Klemmschraube wird dann angezogen mit einem Drehmoment, das 2/3 des Wertes in der entsprechenden Spalte der **Tabelle 3** beträgt.

Nach der Prüfung darf kein Draht des Leiters aus der Klemmstelle ausgewichen sein, wodurch die Kriech- und Luftstrecken nach **Abschnitt 23** verringert werden.

12.2.8 Klemmen mit Schraubklemmung müssen in dem Schalter so befestigt oder angebracht sein, dass, wenn die Klemmschrauben oder Muttern angezogen oder gelöst werden, die Klemmen in ihrer Befestigung am Schalter nicht locker werden.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen bedeuten nicht, dass die Klemmen so gebaut sein müssen, dass ihre Verdrehung oder Bewegung verhindert wird, aber jede Bewegung muss ausreichend begrenzt werden, dass die Nichtübereinstimmung mit dieser Norm ausgeschlossen ist.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung von 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 bestimmungsgemäßen 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 folgende Prüfung:

Ein starrer eindrächtiger Leiter des größten Querschnittes, wie in **Tabelle 2** angegeben, wird in die Klemme eingelegt.

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 der entsprechenden [Bilder 1 bis 4](#) ist, je nachdem, welches das höhere ist.

Der Leiter wird jedes Mal bewegt, wenn die Schraube oder Mutter gelöst ist.

Während der Prüfung dürfen sich Klemmen nicht lockern, und sie dürfen keine Schäden erleiden, wie z. B. Brechen der Schrauben oder Beschädigung der Köpfe, der Schlitze, der Gewinde, der Unterlegscheiben oder Bügel, die den weiteren Gebrauch der Klemmen beeinträchtigen könnten.

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

Prüfung: Handprobe.

Im allgemeinen besitzen Klemmen der Bauart, wie in den [Bildern 1, 2, 3, 4 und 5](#) gezeigt, ausreichende Elastizität, um diese Anforderung zu erfüllen. Für andere Bauarten können besondere Maßnahmen, wie z. B. die Verwendung eines angemessenen elastischen Teils, das nicht ohne weiteres versehentlich entfernt werden kann, erforderlich sein.

12.2.10 Schutzleiterklemmen mit Schraubklemmung müssen so beschaffen sein, dass es keine Korrosionsgefahr gibt, die aus dem Kontakt zwischen diesen Teilen und dem Kupfer des Schutzleiters entsteht oder einem 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 korrosionsfest 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, das nicht weniger korrosionsfest ist, sein.

Wenn der Körper der Schutzleiterklemme ein Teil eines Rahmens oder eines Gehäuses aus einer 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.

ANMERKUNG Schrauben oder Muttern aus Stahl mit galvanischen Überzügen, die die Korrosionsprüfung bestehen, werden als aus einem Metall bestehend angesehen, das nicht weniger korrosionsfest ist als Kupfer-Zink-Legierung.

12.2.11 Bei Buchsenklemmen muss der Abstand zwischen der Klemmschraube und dem Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist, mindestens der in [Bild 1](#) angegebene sein.

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

Bei Mantelklemmen muss der Abstand zwischen dem festen Teil und dem Leiterende, wenn der Leiter voll eingeführt ist, mindestens der in [Bild 5](#) angegebene sein.

Prüfung: Messen, nachdem ein starrer eindrängiger Leiter des größten Querschnitts, wie für den zugehörigen Bemessungsstrom in [Tabelle 2](#) angegeben ist, voll eingeführt und voll geklemmt wurde.

12.2.12 Kabelschuhklemmen dürfen nur für Schalter mit einem Bemessungsstrom von 40 A oder größer benutzt werden. Falls solche Klemmen vorgesehen sind, müssen sie mit Federscheiben oder ebenso wirksamen Mitteln gegen Lockern ausgestattet sein.

Prüfung: Besichtigen.

12.3 Schraubenlose Klemmen für äußere Kupferleiter

12.3.1 Schraubenlose Klemmen können für starre Kupferleiter oder sowohl für starre als auch flexible Kupferleiter geeignet sein.

Für die letztere Bauart werden die Prüfungen zuerst mit starren Leitern ausgeführt und dann mit flexiblen Leitern wiederholt.

ANMERKUNG 1 Dieser Abschnitt ist nicht anwendbar für Schalter, die versehen sind mit:

- schraubenlosen Klemmen, die die Befestigung spezieller Teile an den Leitern benötigen, bevor sie in die schraubenlose Klemme geklemmt werden, z. B. Flachsteckverbinder;
- schraubenlosen Klemmen, die das Drehen der Leiter fordern, z. B. solche mit Würgeverbindung;
- schraubenlosen Klemmen, die den direkten Kontakt mit den Leitern sicherstellen durch Schneiden oder Spitzen, die die Isolierung durchdringen.

ANMERKUNG 2 Die Prüfungen nach [12.3.12](#) werden nur mit starren eindrängigen Leitern durchgeführt.

12.3.2 Schraubenlose Klemmen müssen mit Klemmstellen versehen sein, die die korrekte Verbindung von starren oder von starren und flexiblen Kupferleitern gestatten, die den Nennquerschnitt haben, wie in [Tabelle 7](#) gezeigt.