

	Anzeigeleuchten für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 62094-1:2002) Deutsche Fassung EN 62094-1:2003	<u>DIN</u> EN 62094-1
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 700
ICS 29.120.99 Indicator light units for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements (IEC 62094-1:2002); German version EN 62094-1:2003 Voyants lumineux pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales (CEI 62094-1:2002); Version allemande EN 62094-1:2003 Die Europäische Norm EN 62094-1:2003 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 62094-1 wurde am 2002-12-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 542.1 „Schalter und Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 23B/577/CD (VDE 0632 Teil 700):1999-07. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 23B „Plugs, socket-outlets and switches“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2005 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 59 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60061 (Reihe)	IEC 60061 (Reihe)	DIN EN 60061 (Reihe)	–
EN 60112:2003	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303 Teil 11):2003-XX	VDE 030 Teil 11
HD 437.S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1):1995-09	VDE 0308 Teil 1
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
EN 60695-2-10:2001	IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471 Teil 2-10):2001-11	VDE 0471 Teil 2-10
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471 Teil 2-11):2001-11	VDE 0471 Teil 2-11
EN 60998 (Reihe)	IEC 60998 (Reihe)	DIN EN 60998 (VDE 0613)	VDE 0613
EN 61032:1998	IEC 61031:1998	DIN EN 61032 (VDE 0470 Teil 2):1998-10	VDE 0470 Teil 2

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60061 (Reihe), *Lampensockel und -fassungen sowie Lehren zur Kontrolle der Austauschbarkeit und Sicherheit.*

DIN EN 60112 (VDE 0303 Teil 11), *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003.*

DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1), *Standardbedingung für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen (IEC 60212:1971); Deutsche Fassung HD 437 S1:1984.*

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.*

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471 Teil 2-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2001.*

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471 Teil 2-11), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001.*

DIN EN 60998 (VDE 0613) (Reihe), *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke.*

DIN EN 61032 (VDE 0470 Teil 2), *Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse; Prüfsonden zum Nachweis (IEC 61032:1997); Deutsche Fassung EN 61032:1998.*

– Leerseite –

Anzeigeleuchten für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 62094-1:2002)

Indicator light units for household and similar
fixed-electrical installations
Part 1: General requirements
(IEC 62094-1:2002)

Voyants lumineux pour installations électriques
fixes domestiques et analogues
Partie 1: Prescriptions générales
(CEI 62094-1:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-12-01 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, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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 des Schriftstücks 23B/679/FDIS, spätere Ausgabe 1 der IEC 62094-1, ausgearbeitet von dem SC 23B „Plugs, socket-outlets and switches“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Umfrage unterworfen und von CENELEC am 2002-12-01 als EN 62094-1 angenommen.

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): 2003-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-12-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62094-1:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der endgültigen Ausgabe sind bei den Literaturhinweisen folgende Anmerkungen bei den angegebenen Normen aufzunehmen:

- IEC 60417-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60417-1:1999 (nicht modifiziert).
- IEC 60598 ANMERKUNG Harmonisiert in EN 60598 (Reihe) (modifiziert).
- IEC 60999-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60999-1:2000 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen	7
5 Allgemeine Anmerkungen zu Prüfungen	7
6 Bemessungswerte	8
7 Einteilung	8
8 Aufschriften.....	9
9 Überprüfung der Maße	11
10 Schutz gegen elektrischen Schlag	12
11 Schutzleiteranschluss.....	13
12 Klemmen.....	14
13 Anforderungen an den Aufbau	23
14 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Anzeigeleuchten-Gehäuse und Feuchtebeständigkeit.....	28
15 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	31
16 Erwärmung	32
17 Mechanische Festigkeit	34
18 Wärmebeständigkeit.....	39
19 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen.....	40
20 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	42
21 Beständigkeit von Isolierstoff gegen außergewöhnliche Wärme, Feuer und Kriechspurbildung.....	44
22 Beständigkeit gegen Rosten.....	45
Literaturhinweise.....	58
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	59
Bilder	
Bild 1 – Buchsenklemmen	46
Bild 2 – Schraubklemmen und Bolzenklemmen	47
Bild 3 – Mantelklemmen.....	48
Bild 4 – Gewindeschneidschraube	48
Bild 5 – Schneidschraube	48
Bild 6 – Prüfgerät für die Überprüfung der Beschädigung von Leitern.....	49
Bild 7a – Prinzip des Prüfgerätes für die Abbiegeprüfung an schraubenlosen Klemmen.....	50
Bild 7b – Beispiel einer Prüfanordnung zur Messung des Spannungsabfalls während der Abbiegeprüfung an schraubenlosen Klemmen	50
Bild 7 – Angaben zur Abbiegeprüfung	50
Bild 8 – Schlagprüfgerät.....	51
Bild 9 – Einzelheiten des Schlagkopfes für das Schlagprüfgerät	51

Bild 10 – Einzelheiten der für den Prüfling bestimmten Montageauflage des Schlagprüfgerätes	52
Bild 11 – Einzelheiten des Montageblocks für Unterputz-Ausrüstungen, der für die Verwendung mit dem Schlagprüfgerät vorgesehen ist	52
Bild 12 – Prüfanordnung für Abdeckungen und Abdeckplatten	53
Bild 13 – Lehre (Dicke etwa 2 mm) für die Überprüfung der Außenkanten von Abdeckungen und Abdeckplatten	53
Bild 14 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 13 bei Abdeckungen, die ohne Schrauben auf einer Montagefläche oder Auflagefläche befestigt sind	54
Bild 15 – Beispiele für die Anwendung der in Bild 13 dargestellten Lehre nach den in 17.8 angegebenen Anforderungen	55
Bild 16 – Lehre für die Überprüfung von Nuten, Bohrungen und Hinterschneidungen	56
Bild 17 – Skizze zur Darstellung der Anwendungsrichtung der Lehre nach Bild 16	56
Bild 18 – Kugeldruck-Prüfgerät	56
Bild 19 – Prüfwand in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 14.2.2	57

Tabellen

Tabelle 1 – Zusammensetzung der Leiter	15
Tabelle 2 – Anzugsdrehmoment für die Überprüfung der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	15
Tabelle 3 – Prüfwerte für Biege- und Zugprüfungen von Kupferleitern	16
Tabelle 4 – Prüfwerte für die Zugprüfung	16
Tabelle 5 – Maße von Kupferleitern für schraubenlose Klemmen	19
Tabelle 6 – Prüfstrom für den Nachweis der während der bestimmungsgemäßen Verwendung von schraubenlosen Klemmen auftretenden elektrischen und thermischen Beanspruchungen	21
Tabelle 7 – Prüfbiegekräfte	23
Tabelle 8 – Kräfte, die auf Abdeckungen, Abdeckplatten oder sonstige berührbare Teile auszuüben sind, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängig ist	25
Tabelle 9 – Grenzwerte des äußeren Durchmessers von Kabeln für Aufputz-Anzeigeleuchten	28
Tabelle 10 – Prüfspannung, Anwendungspunkte und Mindestwerte des Isolationswiderstandes zum Nachweis der Spannungsfestigkeit	32
Tabelle 11 – Fallhöhe für die Schlagprüfung	35
Tabelle 12 – Drehmoment für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Kabeln	37
Tabelle 13 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	43

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für eigenständige Anzeigeleuchten, die dazu vorgesehen sind, ein sichtbares Signal zu geben. Sie sind ausschließlich für den Betrieb bei Wechselstrom mit einer Bemessungsspannung bis 440 V und einer Bemessungsleistung bis 10 W und entweder für den Freiluft- oder Innenraumeinsatz im Haushalt oder ähnlichen ortsfesten elektrischen Installationen ausgelegt.

ANMERKUNG 1 Anzeigeleuchten sind nicht wie Leuchten zur Beleuchtung vorgesehen (siehe IEC 60598).

Diese Norm gilt nicht für Kontrollleuchten, die in Produkte eingebaut sind, die den jeweils für diese Produkte geltenden Normen entsprechen, und die als Bestandteil dieses Produktes geprüft werden.

Diese Norm gilt auch für Einbaudosen für Anzeigeleuchten mit Ausnahme von Unterputz-Einbaudosen (nach IEC 60670) für Unterputz-Anzeigeleuchten.

Anzeigeleuchten, die dieser Norm entsprechen, sind für den Einsatz bei Umgebungstemperaturen geeignet, die üblicherweise 25 °C nicht überschreiten, gelegentlich aber 35 °C erreichen.

An Orten, an denen besondere Bedingungen vorherrschen, wie z. B. auf Schiffen, in Fahrzeugen und dergleichen, sowie an gefährdeten Orten, wo zum Beispiel Explosionen auftreten können, können Sonderbauarten erforderlich sein.

ANMERKUNG 2 LEDs und Lampen werden nicht als Anzeigeleuchten, sondern als Bauelemente angesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60061 (alle Teile), *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*.

IEC 60112, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*.

IEC 60212, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*.

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot wire based test methods – Glow wire apparatus and common test procedure*.

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot wire based test methods – Glow wire flammability test method for end-products*.

IEC 60998 (alle Teile), *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes*.

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Wo die Benennungen „Spannung“ und „Strom“ verwendet werden, handelt es sich, sofern *nicht anders festgelegt*, um Effektivwerte.

3.1

Anzeigeleuchte

Betriebsmittel, das mit Klemmen oder Anschlüssen (wie z. B. Anschlussleitungen) versehen und so konstruiert ist, dass es aufgrund von Lichtaussendung ein sichtbares Signal gibt, und das nicht wie eine Leuchte zur Beleuchtung vorgesehen ist

3.2

Klemme mit Schraubklemmstelle

Klemme, die für den Anschluss von starren oder flexiblen äußeren Leitern ausschließlich durch Klemmen vorgesehen ist

3.3

Buchsenklemme

Klemme mit Schraubklemmstelle, bei der der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, wo er mit dem Ende einer Schraube oder von Schrauben geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch das Schraubenende oder über ein Klemmzwischenstück, auf das der Druck des Schraubenendes wirkt, aufgebracht werden

ANMERKUNG Beispiele für Buchsenklemmen sind in [Bild 1](#) dargestellt.

3.4

Schraubklemme

Klemme mit Schraubklemmstelle, bei der der Leiter unter den Schraubenkopf geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch den Schraubenkopf oder über ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung zur Verhinderung des Ausweichens des Leiters, aufgebracht werden

ANMERKUNG Beispiele für Schraubklemmen sind in [Bild 2](#) dargestellt.

3.5

Bolzenklemme

Klemme mit Schraubklemmstelle, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch eine geeignet geformte Mutter oder über ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung zur Verhinderung des Ausweichens des Leiters, aufgebracht werden

ANMERKUNG Beispiele für Bolzenklemmen sind in [Bild 2](#) dargestellt.

3.6

Mantelklemme

Klemme mit Schraubklemmstelle, bei der der Leiter mit Hilfe einer Mutter gegen den Boden eines Schlitzes in einem Schraubenbolzen geklemmt wird. Der Leiter wird mit einer geeignet geformten Unterlegscheibe unter der Mutter, durch einen Mittelstift, falls die Mutter eine Hutmutter ist, oder durch ebenso wirksame Mittel zur Übertragung des Druckes von der Mutter auf den Leiter im Schlitz gegen den Boden des Schlitzes geklemmt

ANMERKUNG Beispiele für Mantelklemmen sind in [Bild 3](#) dargestellt.

3.7

schraubenlose Klemme

Verbindungsmittel für den Anschluss und das spätere Lösen eines starren (ein- oder mehrdräftigen) oder flexiblen Leiters oder zum Verbinden von zwei Leitern, die wieder getrennt werden können, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mit Hilfe von Federn, Bauteilen mit abgewinkelter, exzentrischer oder konischer Form usw. ohne besondere Vorbereitung des betreffenden Leiters, außer der Entfernung der Isolierung, ausgeführt wird

3.8

Gewindeschneidschraube

Blechschaube, die ein ununterbrochenes Gewinde besitzt, das beim Einschrauben durch Verdrängen des Werkstoffes ein Gewinde formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Gewindeschneidschraube ist in [Bild 4](#) dargestellt.

3.9**Schneidschraube**

Blechschaube, die ein unterbrochenes Gewinde besitzt, das beim Einschrauben durch Entfernen des Werkstoffes ein Gewinde formt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Schneidschraube ist in [Bild 5](#) dargestellt.

3.10**Grundaufbau**

Teil der Anzeigeleuchte, das stromführende Teile und die mechanischen Einrichtungen, falls solche vorhanden sind, in ihrer Lage hält

3.11**Bemessungsspannung**

der Anzeigeleuchte vom Hersteller zugewiesene Spannung

3.12**Bemessungsleistung**

der mit der (den) Lampe(n) bestückten Anzeigeleuchte vom Hersteller zugewiesene Leistung

4 Allgemeine Anforderungen

Anzeigeleuchten und Einbaudosen müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass ihr Betriebsverhalten bei bestimmungsgemäßer Verwendung zuverlässig und ohne Gefahr für den Anwender oder die Umgebung ist.

Die Übereinstimmung wird durch die Einhaltung aller entsprechenden Anforderungen und die festgelegten Prüfungen nachgewiesen.

5 Allgemeine Anmerkungen zu Prüfungen

5.1 *Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.*

5.2 *Sofern nicht anders festgelegt, werden die Prüflinge im Anlieferungszustand und unter bestimmungsgemäßen Einsatzbedingungen geprüft.*

Anzeigeleuchten, die in speziell dafür konstruierten Einbaudosen verwendet werden sollen, werden gemeinsam mit ihren entsprechenden Einbaudosen geprüft.

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

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

5.4 *Bei mit einer Bemessungsspannung und einer Bemessungsleistung gekennzeichneten Anzeigeleuchten sind neun Prüflinge erforderlich. Drei Prüflinge werden allen zutreffenden Prüfungen mit Ausnahme der Prüfungen nach [Abschnitt 21](#), für die drei andere Prüflinge verwendet werden, unterzogen. Für die Prüfung nach [21.2](#) dürfen drei zusätzliche Prüflinge gefordert werden.*

Für die Prüfungen nach [12.3.2](#) sind drei zusätzliche Prüflinge erforderlich.

Für die Prüfungen nach [12.3.11](#) sind zusätzlich Prüflinge erforderlich, die insgesamt mindestens fünf schraubenlose Klemmen haben.

Für die Prüfungen nach [12.3.12](#) sind drei zusätzliche Prüflinge erforderlich; an jedem Prüfling wird eine Klemmeinheit geprüft.

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

Falls ein Prüfling eine Prüfung aufgrund eines Montage- oder Herstellungsfehlers nicht besteht, müssen diese Prüfung und alle vorhergehenden Prüfungen, die die Ergebnisse der Prüfung beeinflusst haben könnten, wiederholt werden, und alle nachstehenden Prüfungen müssen in der geforderten Reihenfolge an einem anderen vollständigen Satz von Prüflingen durchgeführt werden, die sämtlich die Anforderungen erfüllen müssen.

ANMERKUNG Der Anmelder darf zusammen mit der in 5.4 festgelegten Anzahl von Prüflingen einen zusätzlichen Prüflingssatz, der beim Ausfall eines Prüflings erforderlich sein könnte, bereitstellen. Die Prüfstelle wird dann ohne weiteres Ersuchen zusätzliche Prüflinge prüfen und nur dann zurückweisen, wenn ein weiterer Ausfall auftritt. Falls der zusätzliche Prüflingssatz nicht gleichzeitig bereitgestellt wird, hat der Ausfall eines Prüflings die Rückweisung zur Folge.

6 Bemessungswerte

6.1 Anzeigeleuchten müssen vorzugsweise folgende Bemessungsspannungen haben:
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 130 V, 230 V, 250 V, 277 V, 380 V, 400 V, 415 V und 440 V.

6.2 Anzeigeleuchten müssen eine Bemessungsleistung haben, die 10 W nicht übersteigt.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 6.1 und 6.2 wird durch Beurteilung der Aufschriften nachgewiesen.

6.3 Anzeigeleuchten müssen eine vorzugsweise eine der folgenden Schutzarten haben:
IP20, IP40, IP44, IP54 oder IP55.

7 Einteilung

Anzeigeleuchten werden wie folgt eingeteilt:

7.1 Nach dem Grad des Schutzes gegen gefährliche Teile und gegen schädliche Auswirkungen aufgrund des Eindringens von festen Fremdkörpern:

- IP2X: Anzeigeleuchten, die gegen den Zugang eines oder mehrerer Finger(s) zu gefährlichen Teilen und gegen schädliche Auswirkungen aufgrund des Eindringens von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von 12,5 mm oder mehr geschützt sind;
- IP4X: Anzeigeleuchten, die gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht und gegen schädliche Auswirkungen aufgrund des Eindringens von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von 1,0 mm oder mehr geschützt sind;
- IP5X: Anzeigeleuchten, die gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht und gegen Staub geschützt sind.

7.2 Nach dem Grad des Schutzes gegen schädliche Auswirkungen durch Eindringen von Wasser:

- IPX0: Anzeigeleuchten, die gegen das Eindringen von Wasser nicht geschützt sind;
- IPX4: Anzeigeleuchten, die gegen Spritzwasser geschützt sind;
- IPX5: Anzeigeleuchten, die gegen Schwallwasser geschützt sind.

ANMERKUNG Hinsichtlich der Erläuterung der IP-Codes siehe [IEC 60529](#).

7.3 Nach dem Einbauverfahren der Anzeigeleuchten in:

- Aufputz-Bauart;
- Unterputz-Bauart;
- Imputz-Bauart;
- Schalttafel-Bauart;
- Türrahmen-Bauart.

7.4 Nach dem Installationsverfahren infolge der Bauform der Anzeigeleuchten in:

- Anzeigeleuchten, bei denen die Abdeckung oder Abdeckplatte ohne Verschiebung von Leitern entfernt werden kann (Bauform A);
- Anzeigeleuchten, bei denen die Abdeckung oder Abdeckplatte nicht ohne Verschiebung von Leitern entfernt werden kann (Bauform B).

ANMERKUNG Falls eine Anzeigeleuchte einen Grundaufbau (Hauptbauteil) besitzt, der nicht von der Abdeckung oder Abdeckplatte getrennt werden kann und zur Erfüllung der Norm eine zusätzliche Platte erfordert, die bei der Renovierung der Einbaufläche (Wand, Decke usw.) ohne Verschiebung der Leiter entfernt werden kann, wird sie als Bauform A angesehen, vorausgesetzt, dass die zusätzliche Platte die Anforderungen erfüllt, die für Abdeckungen und Abdeckplatten festgelegt sind.

7.5 Nach der Bauart der Klemmen oder Anschlüsse in:

- Anzeigeleuchten mit Schraubklemmen;
- Anzeigeleuchten mit schraubenlosen Klemmen ausschließlich für starre Leiter;
- Anzeigeleuchten mit schraubenlosen Klemmen für starre und flexible Leiter;
- Anzeigeleuchten ohne Klemmen, die mit Anschlussleitungen versehen sind.

7.6 Nach der Möglichkeit des Auswechselns der Lichtquelle:

- mit einem Werkzeug;
- ohne ein Werkzeug;
- nicht möglich.

8 Aufschriften**8.1** Anzeigeleuchten müssen beschriftet sein mit:

- den Bemessungsspannungen in Volt;
- dem Symbol der Art der Stromversorgung;
- dem Namen des Herstellers oder verantwortlichen Verkäufers, Markenzeichen oder Ursprungszeichen;
- der Typbezeichnung, das kann auch eine Katalognummer sein;
- der ersten Kennziffer für den Grad des Schutzes gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen schädliche Auswirkungen aufgrund des Eindringens von festen Fremdkörpern; falls diese mit einer größeren Zahl als 2 angegeben wird, muss auch die zweite Kennziffer gekennzeichnet sein;
- der zweiten Kennziffer für den Grad des Schutzes gegen schädliche Auswirkungen durch Eindringen von Wasser; falls diese mit einer größeren Zahl als 0 angegeben wird, muss auch die erste Kennziffer gekennzeichnet sein;
- ausschließlich im Falle von ersetzbaren Lampen die Bemessungsleistung jeder Lampe in Watt (oder des Bemessungsstroms in Ampere). Im Falle einer Anzeigeleuchte mit mehr als einer Lampenfassung muss diese Aufschrift in der Nähe jeder einzelnen Lampenfassung angebracht sein, es sei denn, die Lampenfassungen sind identisch; in diesem Falle ist nur eine Aufschrift für die Bemessungsleistung der Lampe erforderlich.

Anzeigeleuchten mit schraubenlosen Klemmen müssen zusätzlich beschriftet sein mit:

- einer Angabe für die ausschließliche Eignung zum Anschluss von starren Leitern bei Anzeigeleuchten, für die diese Einschränkung gilt;
- dem kleinsten und größten Querschnitt der anschließbaren Leiter;
- der Länge, auf die der Leiter abzuisolieren ist (12.3.8).

8.2 Wenn Symbole oder Abkürzungen verwendet werden, müssen sie den folgenden entsprechen:

Watt..... W
Ampere A

Volt	V
Wechselstrom	~
Neutralleiter	N
Leiter	L
Schutzleiter	⊕
Schutzgrad, falls von Bedeutung	IPXX
Schraubenlose Klemmen, die ausschließlich für den Anschluss von starren Leitern geeignet sind.....	r

ANMERKUNG 1 Einzelheiten zum Aufbau der Symbole sind in IEC 60417-1 angegeben.

ANMERKUNG 2 In den IP-Codes wird der Buchstabe „X“ durch die entsprechende Zahl ersetzt.

ANMERKUNG 3 Linien, die durch den Aufbau des Werkzeuges gebildet werden, werden nicht als Bestandteil der Aufschriften angesehen.

Die Aufschrift für die Art der Stromversorgung muss in der Nähe der Aufschrift für die Bemessungsspannung angebracht werden.

8.3 Auf dem Hauptteil der Anzeigeleuchte müssen folgende Aufschriften angebracht sein:

- die Bemessungsleistung, die Bemessungsspannung, die Art der Stromversorgung;
- entweder der Name, das Warenzeichen oder das Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Verkäufers;
- die Typbezeichnung.

ANMERKUNG 1 Die Typbezeichnung darf die Serienbezeichnung sein.

Teile, wie Abdeckplatten, die für Sicherheitszwecke erforderlich sind und getrennt verkauft werden sollen, müssen mit dem Namen des Herstellers oder verantwortlichen Verkäufers, dem Warenzeichen oder Ursprungszeichen sowie der Typbezeichnung beschriftet sein.

Der IP-Code muss, sofern zutreffend, so gekennzeichnet sein, dass er leicht erkennbar ist, wenn die Anzeigeleuchte wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung montiert und verdrahtet ist.

Die Aufschriften müssen mit normalem oder korrigiertem Sehvermögen ohne zusätzliche Vergrößerung deutlich sichtbar entweder auf der Vorderseite der Anzeigeleuchte, auf dem Innenteil des zugehörigen Gehäuses oder so auf dem Hauptteil der Anzeigeleuchte angebracht sein, dass sie nach Entfernen irgendeiner Abdeckung oder Abdeckplatte, die vorhanden sein darf, wenn die Anzeigeleuchte wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung montiert und verdrahtet ist, leicht lesbar sind. Diese Aufschriften dürfen nicht auf Teilen angebracht werden, die ohne Gebrauch eines Werkzeuges entfernt werden können.

Die Aufschrift der Höchstleistung muss beim Auswechseln der Lampe(n) deutlich sichtbar sein.

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

ANMERKUNG 3 Die Benennung „Hauptteil“ gilt für das Teil, das die Kontakte trägt und jedes damit integrierte Teil; es darf keine Knöpfe, Griffe und dergleichen oder Teile einschließen, die für den getrennten Verkauf vorgesehen sind.

8.4 Für den Anschluss an Phasenleiter vorgesehene Klemmen müssen gekennzeichnet sein, es sei denn, das Anschlussverfahren ist nicht von Bedeutung, offensichtlich oder in einem Schaltbild angegeben.

ANMERKUNG 1 Solch eine Kennzeichnung darf mit dem Buchstaben L vorgenommen werden.

Werden diese Aufschriften auf dem Produkt angebracht, so dürfen sie nicht auf Schrauben oder irgendeinem anderen leicht entfernbaren Teil angebracht werden.

ANMERKUNG 2 Das Schaltbild darf in einer Montageanweisung angegeben sein, die den Anzeigeleuchten beigelegt ist.

ANMERKUNG 3 „Leicht entfernbare Teile“ sind jene Teile, die während der bestimmungsgemäßen Installation der Anzeigeleuchten entfernt werden können.

8.5 Klemmen, die ausschließlich für den Neutraleiter vorgesehen sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet werden.

Schutzleiterklemmen müssen mit dem Symbol $\oplus$ gekennzeichnet werden.

Diese Aufschriften dürfen nicht auf Schrauben oder irgendeinem anderen leicht entfernbaren Teil angebracht werden.

8.6 Falls bei der Installation von Anzeigeleuchten besondere Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sind, müssen Einzelheiten dazu in einer Montageanweisung angegeben werden, die den Anzeigeleuchten beigelegt ist.

Falls für das Auswechseln einer Lampe Vorsichtsmaßnahmen gegen das Berühren von aktiven Teilen zu ergreifen sind, müssen Einzelheiten dazu in einer Montageanweisung angegeben werden, die an Anzeigeleuchten beigelegt ist.

Montageanweisungen müssen in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes geschrieben sein, in dem die Anzeigeleuchten verkauft werden sollen.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 8.1 bis 8.6 wird durch Besichtigung nachgewiesen.

ANMERKUNG 1 Besondere Vorsichtsmaßnahmen können beispielsweise für ungekapselte Anzeigeleuchten oder solche für den Schalttafeleinbau erforderlich sein.

ANMERKUNG 2 Um sicherzustellen, dass nach der Installation die Bedingungen erreicht werden, die für die Erfüllung der Anforderungen nach dieser Norm erforderlich sind, sollte die Montageanweisung eindeutige Angaben zu Folgendem enthalten:

- Maße für den Raum, der für jede Anzeigeleuchte vorzusehen ist;
- Maße und Lage der Hilfsmittel für die Aufnahme und Befestigung der Anzeigeleuchte innerhalb dieses Raumes;
- Mindestluftstrecken zwischen den verschiedenen Teilen der Anzeigeleuchte und den umgebenden Teilen, in die sie eingebaut ist;
- Mindestmaße für Belüftungsöffnungen, sofern erforderlich, und ihre richtige Anordnung;
- Anweisungen für den richtigen Anschluss der Verbindungsleitungen zu anderen Zubehörteilen.

8.7 Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und durch die nachstehende Prüfung nachgewiesen:

Die Aufschrift wird 15 s von Hand mit einem wassergetränkten Lappen und weitere 15 s mit einem benzinge-tränkten Lappen gerieben.

Aufschriften, die durch Prägung, Formgebung, Einpressen oder Gravieren hergestellt wurden, werden dieser Prüfung nicht unterzogen.

ANMERKUNG Es wird empfohlen Benzin zu verwenden, das aus Lösungshexan mit einem Bestandteil an Aromaten von höchstens 0,1 Volumenprozent besteht und einen Kauributanol-Wert von etwa 29, einen Anfangssiedepunkt von etwa 65 °C, einen Trockenpunkt von etwa 69 °C sowie eine Dichte von etwa 0,68 g/cm³ hat.

9 Überprüfung der Maße

Anzeigeleuchten und Einbaudosen müssen den zutreffenden Normblättern (sofern vorhanden) entsprechen.

Die Übereinstimmung wird durch Messung nachgewiesen.

Falls Lampenfassungen verwendet werden, müssen sie IEC 60061 entsprechen.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

10.1 Anzeigeleuchten müssen so konstruiert sein, dass, wenn sie wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung montiert und verdrahtet sowie mit der (den) Lampe(n) bestückt sind, aktive Teile selbst nach Entfernung von Teilen, die ohne Gebrauch eines Werkzeuges entfernt werden können, nicht berührt werden können.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und, falls erforderlich, durch die nachstehende Prüfung nachgewiesen.

Der Prüfling wird wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung montiert und mit Leitern des kleinsten in [Abschnitt 12](#) festgelegten Querschnitts versehen; die Prüfung wird mit Leitern des größten in [Abschnitt 12](#) festgelegten Querschnitts wiederholt.

*Der Norm-Prüffinger (**Prüfsonde B nach IEC 61032**) wird in jeder möglichen Lage angewendet, wobei eine elektrische Anzeige mit einer Spannung nicht unter 40 V und nicht über 50 V verwendet wird, um den Kontakt mit dem entsprechenden Teil anzuzeigen.*

Anzeigeleuchten mit Gehäusen oder Abdeckungen aus thermoplastischen oder elastomeren Werkstoffen werden der nachstehenden Zusatzprüfung unterzogen, die bei einer Umgebungstemperatur von $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ausgeführt wird, wobei die Anzeigeleuchten diese Temperatur aufweisen.

*Während der Zusatzprüfung werden die Anzeigeleuchten 1 min einer Kraft von 75 N ausgesetzt, die durch die Spitze eines geraden gelenkfreien Prüffingers (**Prüfsonde 11 nach IEC 61032**) ausgeübt wird.*

Dieser Prüffinger, mit einer vorstehend beschriebenen elektrischen Anzeigeeinrichtung, wird an allen Stellen angewendet, an denen das Nachgeben des Isolierstoffes die Sicherheit der Anzeigeleuchte beeinträchtigen könnte, er wird jedoch nicht auf Membranen und dergleichen und bei dünnwandigen Ausbrechstellen nur mit einer Kraft von 10 N angewendet. Während dieser Prüfung dürfen sich Anzeigeleuchten mit ihren zugehörigen Befestigungsmitteln nicht in solch einem Maße verformen, dass aktive Teile mit dem gelenkfreien Prüffinger berührt werden können.

ANMERKUNG Membranen und dergleichen werden nur nach [13.13.1](#) geprüft.

10.2 Berührbare Teile von Anzeigeleuchten der Klasse IXP0 müssen mit folgenden Ausnahmen aus Isolierstoff bestehen:

- a) kleine Schrauben und dergleichen, die von aktiven Teilen isoliert sind und die für die Befestigung von Grundaufbauten und Abdeckungen oder Abdeckplatten verwendet werden;
- b) Abdeckungen und Abdeckplatten aus Metall, die die Anforderungen nach 10.2.1 oder [10.2.2](#) erfüllen.

10.2.1 Abdeckungen oder Abdeckplatten aus Metall müssen durch zusätzliche Isolierung aus isolierenden Auskleidungen oder isolierende Trennwände geschützt werden. Die isolierenden Auskleidungen oder Trennwände müssen:

- entweder an den Abdeckungen oder Abdeckplatten oder dem Körper der Anzeigeleuchte in solch einer Weise befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können, ohne dauerhaft beschädigt zu werden,
- oder so konstruiert sein, dass
 - sie nicht in einer falschen Lage eingesetzt werden können;
 - falls sie fortgelassen werden, die Anzeigeleuchten sich als betriebsunfähig oder augenscheinlich unvollständig erweisen;
 - es keine Gefahr der zufälligen Berührung zwischen aktiven Teilen und metallischen Abdeckungen oder Abdeckplatten, z. B. durch ihre Befestigungsschrauben, gibt, selbst wenn ein Leiter aus seiner Klemme herausrutscht;
 - Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass Kriech- und Luftstrecken kleiner werden als die in [Abschnitt 20](#) festgelegten Werte.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung nachgewiesen.

Die vorstehend genannten Auskleidungen und Trennwände müssen die Prüfungen nach [Abschnitte 15](#) und [Abschnitt 20](#) bestehen.

ANMERKUNG Isolierende Beschichtungen, die auf die Innen- oder Außenseite der metallischen Abdeckungen oder Abdeckplatten aufgesprüht wurden, gelten im Sinne dieses Abschnittes nicht als isolierende Auskleidungen oder Trennwände.

10.2.2 Der Schutzleiteranschluss von metallischen Abdeckungen oder Abdeckplatten wird während der Befestigung der Abdeckungen oder Abdeckplatten vorgenommen und darf erfolgen, ohne den Einsatz von anderen als den Befestigungsmitteln zu erfordern; die sich ergebende Verbindung muss einen niedrigen Widerstand haben.

ANMERKUNG Befestigungsschrauben oder andere Mittel sind zulässig.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und durch die Prüfungen nach 11.4 nachgewiesen.

10.3 Auswechseln der Lampe

Falls die Anzeigeleuchten mit einer oder mehreren Lampe(n) ausgerüstet ist (sind), müssen sie so ausgeführt sein, dass ihre aktiven Teile auch dann nicht berührt werden können, wenn sie zum Auswechseln der Lampe(n) geöffnet werden, es sei denn, für das Auswechseln der Lampe ist ein Werkzeug erforderlich (siehe [8.6](#)).

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung nachgewiesen.

11 Schutzleiteranschluss

11.1 Berührbare Metallteile, die im Falle eines Isolierungsfehlers unter Spannung stehen können, müssen mit einer Schutzleiterklemme versehen sein oder dauerhaft und zuverlässig damit verbunden sein.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung gilt nicht für metallische Abdeckplatten, die in [10.2.1](#) genannt sind.

ANMERKUNG 2 Im Sinne dieser Anforderung werden kleine Schrauben und dergleichen zur Befestigung von Abdeckungen oder Abdeckplatten, die von aktiven Teilen isoliert sind, nicht als berührbare Teile angesehen, die im Falle eines Isolierungsfehlers unter Spannung stehen können.

11.2 Schutzleiterklemmen müssen Klemmen mit Schraubklemmstelle oder schraubenlose Klemmen sein und den zutreffenden Anforderungen nach [Abschnitt 12](#) entsprechen.

Sie müssen von derselben Größe wie die entsprechenden Klemmen der Stromversorgungsleiter sein, außer dass jede zusätzliche äußere Schutzleiterklemme eine Größe haben muss, die für Leiter mit einem Querschnitt von mindestens 6 mm² geeignet ist.

11.3 Für Schalttafelbau bestimmte Anzeigeleuchten mit einem Gehäuse aus Isolierstoff und einem IP-Code höher als IPX0, die mehr als eine Kabeleinführung haben, müssen entweder mit einer inneren Schutzleiterklemme versehen sein oder ausreichend Raum für eine frei bewegliche Klemme bieten, die den Anschluss eines ankommenden und eines abgehenden Leiters für die Beibehaltung des Durchgangs des Schutzleiter-Stromkreises zulässt.

[Abschnitt 12](#) gilt nicht für frei bewegliche Klemmen.

Die Übereinstimmung mit 11.1 bis 11.3 wird durch Besichtigung und durch die Prüfungen nach [Abschnitt 12](#) nachgewiesen.

Hinsichtlich des für frei bewegliche Klemmen ausreichenden Platzes wird die Übereinstimmung durch Herstellung einer Prüfverbindung nachgewiesen, für die die vom Hersteller festgelegte Klemmenart verwendet wird.

11.4 Die Verbindung zwischen der Schutzleiterklemme und der hieran angeschlossenen berührbaren Metallteile muss einen niedrigen Widerstand haben.

Die Übereinstimmung wird durch die nachstehende Prüfung nachgewiesen:

Ein Strom von 25 A aus einer Wechselstromquelle mit einer Leerlaufspannung von höchstens 12 V wird nacheinander in die Schutzleiterklemme und jedes berührbare Metallteil eingespeist.

Der Spannungsabfall zwischen der Schutzleiterklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus dem Strom und diesem Spannungsabfall berechnet.

Der Widerstand darf in keinem Fall 0,05 Ω überschreiten.

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

12 Klemmen

12.1 Allgemeines

Klemmen von Anzeigeleuchten müssen mit Schraubklemmstelle oder schraubenloser Klemmstelle versehen sein.

Die Mittel zum Klemmen der Leiter in den Klemmen dürfen dazu nicht verwendet werden, andere Bauteile zu befestigen, obgleich sie die Klemmen an ihrer Stelle halten und ihr Verdrehen verhindern dürfen.

Alle Prüfungen an Klemmen, mit Ausnahme von [12.3.11](#), müssen nach der Prüfung nach [Abschnitt 16](#) durchgeführt werden.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und durch die zutreffenden Prüfungen nach 12.2 oder [12.3](#) nachgewiesen.

12.2 Klemmen mit Schraubklemmstelle für äußere Kupferleiter

12.2.1 Anzeigeleuchten, die mit Schraubklemmstellen versehen sind, müssen den sicheren Anschluss von starren (ein- oder mehrdrähtigen) oder flexiblen Kupferleitern mit Nennquerschnitten von 1 mm² bis 2,5 mm² (wobei der größte Leiter einen Durchmesser von 2,21 mm hat) zulassen.

Alle Stromversorgungsklemmen müssen den Anschluss von Leitern mit einem Querschnitt von 2,5 mm² zulassen.

Der Leiterraum muss mindestens den Festlegungen der [Bilder 1, 2](#) oder [3](#) entsprechen.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und Ausrüstung mit Leitern mit dem festgelegten kleinsten und größten Querschnitt nachgewiesen.

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

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung nachgewiesen.

ANMERKUNG Die Bezeichnung „besondere Vorbereitung“ schließt das Verlöten des Leiters, die Verwendung von Anschlussrülsen, die Formung von Ösen usw. ein, nicht jedoch die Vorformung des Leiters vor seinem Einführen in die Klemme oder das Verdrillen eines flexiblen Leiters, um das Ende zu verdichten.

12.2.3 Klemmen mit Schraubklemmstelle müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit haben.

Die Schrauben und Muttern zum Klemmen der Leiter müssen ein metrisches ISO-Gewinde oder ein Gewinde besitzen, dass diesem in der Steigung und mechanischen Festigkeit vergleichbar ist.

Die Schrauben dürfen nicht aus einem Metall bestehen, das weich ist und zum Kriechen neigt, wie z. B. Zink oder Aluminium.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigung und durch die Prüfungen nach 12.2.6 und 12.2.8 nachgewiesen.

ANMERKUNG Vorläufig werden SI-, BA- und UN-Gewinde in der Steigung und der mechanischen Festigkeit als vergleichbar mit metrischen ISO-Gewinden angesehen.

12.2.4 Klemmen mit Schraubklemmstelle müssen 19.5 entsprechen.

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

Die Übereinstimmung wird durch die nachstehende Prüfung nachgewiesen.

Die Klemme wird in einem Prüfgerät nach Bild 6 angeordnet und mit einem oder mehreren starren (ein- oder mehrdrähtigen) und/oder flexiblen Leiter(n) nach Tabelle 1 versehen, zuerst mit dem kleinsten und dann mit dem größten Querschnitt, die Klemmschraube(n) oder -mutter(n) wird (werden) mit dem in Tabelle 2 angegebenen Drehmoment angezogen.

Tabelle 1 – Zusammensetzung der Leiter

Querschnitt mm ²	Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser der Drähte ^a mm	
	Eindrähtiger Leiter	Mehrdrähtiger Leiter
1	1 × 1,13	7 × 0,42
2,5	1 × 1,78	7 × 0,67

^a Die Verwendung von flexiblen Leitern ist zulässig.

Tabelle 2 – Anzugsdrehmoment für die Überprüfung der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen

Nenndurchmesser des Gewindes mm	Drehmoment Nm				
	1	2	3	4	5
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

ANMERKUNG Spalte 1 gilt für Schrauben ohne Kopf, wenn die angezogene Schraube nicht aus der Bohrung hervorsteht, sowie für andere Schrauben, die nicht mit einem Schraubendreher angezogen werden können, dessen Klinge breiter als der Durchmesser der Schraube ist.

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 Muttern von Mantelklemmen, die mit anderen Mitteln als einem Schraubendreher angezogen werden.

Falls eine Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz zum Anziehen mit einem Schraubendreher besitzt und die Werte in den Spalten 3 und 5 voneinander abweichen, wird die Prüfung zweimal durchgeführt, zuerst durch Ausübung des in Spalte 5 festgelegten Drehmomentes auf den Sechskantkopf und dann durch Ausübung des in Spalte 3 festgelegten Drehmomentes mit einem Schraubendreher.

Falls die Werte in den Spalten 3 und 5 identisch sind, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher durchgeführt.

Die Länge des Prüfleiters muss 75 mm länger als die in Tabelle 3 festgelegte Höhe (H) sein.