

	Metrische Kabelverschraubungen für elektrische Installationen Deutsche Fassung EN 50262:1998	DIN EN 50262
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 bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0619
ICS 29.080.20 Metric cable glands for electrical installations; German version EN 50262:1998 Entrées de câble (presse-étoupe) à pas métrique pour installations électriques; Version allemande EN 50262:1998 Ersatz für DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09, DIN 46319:1989-12, DIN 46320-1:1985-09, DIN 46320-2:1973-01, DIN 46320-3:1973-01, DIN 46320-4:1973-01, DIN 46255:1982-11, DIN 46258:1982-11 und DIN 46259:1982-11 Siehe Beginn der Gültigkeit Die Europäische Norm EN 50262:1998 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50262 wurde am 1998-04-01 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0619/A1 (VDE 0619/A1): 1992-02 und E DIN EN 50262 (VDE 0619):1996-12. Gemäß Beschluß des für diese Norm zuständigen Arbeitsgremiums UK 543.4 „Verlegungs- und Verbindungsmaterial“ dürfen die Normen DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09, DIN 46319:1989-12, DIN 46320-1:1985-09, DIN 46320-2:1973-01, DIN 46320-3:1973-01, DIN 46320-4:1973-01, DIN 46255:1982-11, DIN 46258:1982-11 und DIN 46259:1982-11 noch bis 1999-12-31 angewendet werden. Erteilte Zeichengenehmigungen bleiben bis zum „dow“ der EN 50262, d. h. bis 2001-03-01, gültig. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 18 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Europäische Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 543.4 „Verlegungs- und Verbindungsmaterial“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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 in dieser Norm 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 335 nun IEC 60335 geworden. In der folgenden Konkordanzliste sind bereits die neuen Normnummern angegeben. Unverändert bleiben die DIN-Nummern und Titel von veröffentlichten DIN-Normen.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50014:1992 + Corrigendum 1993	–	DIN EN 50014 (VDE 0170/0171 Teil 1):1994-03	VDE 0170/0171 Teil 1
Normen der Reihe EN 60335	Normen der Reihe IEC 60335	Normen der Reihe DIN VDE 0700 (VDE 0700) DIN EN 60335 (VDE 0700)	VDE 0700
EN 60423:1994	–	DIN EN 60423:1995-04	–
EN 60529:1991 + Corrigendum 1993	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60695-2-1/1:1996	–	–	–
Normen der Reihe EN 61058	Normen der Reihe IEC 61058	Normen der Reihe DIN EN 61058 (VDE 0630)	VDE 0630
Normen der Reihe HD 586	–	Normen der Reihe DIN VDE 0284-2 (VDE 0284 Teil 2)	VDE 0284
–	ISO 868:1985	–	–

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Übernahme der EN 50262:1998-09;
- Umstellung von PG-Gewinden auf metrische Gewinde.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09

DIN 46319:1989-12

DIN 46320-1:1985-09

DIN 46320-2:1973-01

DIN 46320-3:1973-01

DIN 46320-4:1973-01

DIN 46255:1982-11

DIN 46258:1982-11

DIN 46259:1982-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50014 (VDE 0170/0171 Teil 1)	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen; Deutsche Fassung EN 50014:1992
DIN EN 60335 (VDE 0700)	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-1:1994 + A11:1995
DIN EN 60423	Elektroinstallationsrohre – Außendurchmesser von Elektroinstallationsrohren und Gewinde für Elektroinstallationsrohre und deren Zubehör (IEC 60423:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60423:1994
DIN EN 61058 (VDE 0630)	Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 61058-1:1990); Deutsche Fassung EN 61058-1:1992 + A1:1992
DIN VDE 0284-1 (VDE 0284 Teil 1)	Mineralisierte Leitungen mit einer Bemessungsspannung bis 750 V – Teil 1: Leitungen; Deutsche Fassung HD 586.1 S1:1994
DIN VDE 0284-2 (VDE 0284 Teil 2)	Mineralisierte Leitungen mit einer Nennspannung bis 750 V – Teil 2: Endverschlüsse; Deutsche Fassung HD 586.2 S1:1994
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
Normen der Reihe DIN VDE 0700 (VDE 0700)	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 50262

September 1998

ICS 29.080.20

Deskriptoren: Elektrisches Zubehör, Niederspannungszubehör, elektrische Installation, Kabelverschraubungen, Anforderungen, Definition, Prüfung, Typprüfung, Klassifizierung, Kennzeichnung, technische Dokumentation, Aufbaueigenschaften, mechanische Eigenschaften, elektrische Eigenschaften, elektromagnetische Verträglichkeit

Deutsche Fassung

Metrische Kabelverschraubungen für elektrische Installationen

Metric cable glands for electrical installations

Entrées de câble (presse-étoupe) à pas métrique pour installations électriques

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-04-01 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, 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

Diese Europäische Norm wurde von der Working Group 11 „Gland panels“ des Technischen Komitees CENELEC TC 20 „Electrical cables“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-04-01 als EN 50262 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): 1999-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-03-01

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen.	3
4 Allgemeine Anforderungen	4
5 Allgemeine Prüfbedingungen	4
6 Klassifikation.	5
7 Kennzeichnung und Dokumentation.	5
8 Konstruktion	6
9 Mechanische Eigenschaften.	6
10 Elektrische Eigenschaften	13
11 Elektromagnetische Verträglichkeit.	18
12 Äußere Einflüsse	18

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beinhaltet Anforderungen und Prüfungen für die Konstruktion und Ausführung von metrischen Kabelverschraubungen. Diese Norm deckt vollständige Kabelverschraubungen ab, wie vom Hersteller oder Lieferant geliefert, nicht aber Teile von Kabelverschraubungen.

Anforderungen und Prüfungen für metrische Kabelverschraubungen mit Mehrfachdichtungen sind in Beratung.

Diese Norm umfaßt keine Kabelverschraubungen

- für faseroptische Kabel;
- für mineralisierte Kabel und Leitungen nach HD 586;
- mit nichtmetrischem Anschlußgewinde.

ANMERKUNG: Bestimmte Kabelverschraubungen können auch zur Verwendung in „Gefährdeten Bereichen“ geeignet sein. In diesem Falle sollten die notwendigen zusätzlichen Anforderungen für Geräte zur Installation unter solchen Bedingungen beachtet werden, z. B. nach EN 50014.

2 Normative Verweisungen

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

Alle Verweisungen auf die Normen, die in diesem Abschnitt aufgeführt sind, gelten als datiert.

EN 50014	1992	Elektrische Geräte für potentiell explosive Atmosphären;
+ Corrigendum	1993	Allgemeine Anforderungen
EN 60335	Reihe	Sicherheitsbestimmungen für Geräte für Haushalt und ähnliche elektrische Geräte (Normenreihe IEC 60335, modifiziert)
EN 60423	1994	Außendurchmesser von Elektroinstallationsrohren und Gewinde für Elektroinstallationsrohre und deren Zubehör (IEC 60423:1993, modifiziert)
EN 60529	1991	Bestimmungen für Schutzgrade durch Gehäuse (IP-Code)
+ Corrigendum	1993	(IEC 60529:1989)
EN 60695-2-1/1	1996	Prüfung 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 + Corrigendum Mai 1995)
EN 61058	Reihe	Geräteschalter (Normenreihe IEC 61058)
HD 586	Reihe	Mineralisierte Kabel mit einer Bemessungsspannung bis zu 750 V
ISO 868	1985	Kunststoffe und Ebonit; Bestimmung der Eindruckhärte mittels Durometer (Shore-Härte)

3 Definitionen

Für die Zwecke dieser Norm gelten die folgenden Definitionen.

3.1 Kabelverschraubung

Eine Vorrichtung, konstruiert zur Einführung eines Kabels oder einer Leitung in ein Gerät, die Dichtung und Rückhaltevermögen ermöglicht. Sie darf auch andere Funktionen, wie z. B. Erdung, Potentialausgleich, Isolation, Knickschutz, Zugentlastung oder eine Kombination von diesen, haben.

3.2 Größe

Der Nenndurchmesser des Gewindes oder der Nennaußendurchmesser des Einführungsteils der Kabelverschraubung, welches am Gerät montiert wird.

3.3 Dichtungssystem

Das Dichtungssystem ermöglicht eine Dichtung zwischen der Kabelverschraubung und dem Kabel oder der Leitung. Dieses kann aus verschiedenen Dichtungsanordnungen bestehen, wie beispielsweise:

- einer einzelnen Dichtung;
- zwei oder mehr Dichtungen;
- mehrlagigen Dichtungen.

3.4 Kabel und Leitung

Eine Anordnung bestehend aus:

- einer oder mehreren Adern und ihren individuellen Abdeckung(en) (falls vorhanden);
- dem Schutz der Anordnung (falls vorhanden);
- der Schutzabdeckung (falls vorhanden).

3.5 Flexibles Kabel und flexible Leitung

Ein Kabel oder eine Leitung, von dem/der gefordert wird, daß es/sie im Einsatz gebogen werden kann.

3.6 Armiertes Kabel und armierte Leitung

Kabel oder Leitung mit einer Bewehrung aus Metallband (-bändern) oder Drähten, die im allgemeinen dazu dienen, das Kabel oder die Leitung gegen äußere mechanische Einflüsse zu schützen.

3.7 Rückhaltevermögen für Kabel und Leitung

Die Fähigkeit einer Kabelverschraubung, die Verschiebung eines befestigten Kabels oder einer befestigten Leitung ohne Verankerung zu begrenzen.

3.8 Zugentlastung für Kabel und Leitung

Ein beliebiges Mittel zur Sicherung eines Kabels oder einer Leitung.

3.9 Knickschutz für Kabel und Leitung

Eine Vorrichtung, die Teil einer Kabelverschraubung ist und die zusätzlichen Schutz ermöglicht, wenn ein flexibles Kabel oder eine flexible Leitung häufigem Biegen ausgesetzt ist.

3.10 Kabelverschraubung in Gemischtbauweise

Eine Kabelverschraubung bestehend aus metallischen und nichtmetallischen Materialien.

ANMERKUNG: Dichtungssysteme sind von dieser Definition ausgenommen.

3.11 Familie (von Kabelverschraubungen)

Kabelverschraubungen der gleichen Klassifikation und Konzeption der Konstruktion, welche sich aber in den Abmessungen unterscheiden.

4 Allgemeine Anforderungen

Kabelverschraubungen müssen so konstruiert sein, daß sie den Schutz der eingeführten Kabel und Leitungen im normalen Gebrauch sicherstellen.

Wenn Teilkomponenten für in das Gerät integrierte Anordnungen von Kabelverschraubungen verwendet werden, muß die sich daraus ergebende Anordnung den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

5.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

5.2 Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Prüfungen an Kabelverschraubungen durchgeführt werden, die entsprechend den Angaben des Herstellers oder des Lieferanten zusammengefügt und eingebaut sind, die identisch sein müssen mit den geforderten Werten nach 7.3.

Zwischen und während den Prüfungen darf keine Justierung erfolgen.

5.3 Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden.

5.4 Vor den Prüfungen nach den Abschnitten 9, 10 und 12.1 müssen nichtmetallische Kabelverschraubungen und Kabelverschraubungen in Gemischtbauweise sowie Dichtungssysteme von metallischen Kabelverschraubungen für 168 h in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ gelagert werden. Wenn die vom Hersteller oder Lieferanten angegebene Temperatur höher ist als der in 8.6 festgelegte Wert, muß die Konditionierung bei dieser maximalen Temperatur zuzüglich 5°C durchgeführt werden.

Danach müssen sie mindestens 24 h bei Umgebungstemperatur gelagert werden.

5.5 Kabelverschraubungen müssen für mindestens 24 h bei einer Temperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ und einer relativen Feuchte zwischen 40 % und 60 % konditioniert werden.

5.6 Sofern nicht anders festgelegt, müssen drei Prüflinge den entsprechenden Prüfungen unterzogen werden. Im Falle einer Familie von Kabelverschraubungen müssen drei Prüflinge von der größten und der kleinsten Größe und ein Prüfling von jeder anderen Größe der gleichen Familie den entsprechenden Prüfungen unterzogen werden.

Falls eine Kabelverschraubung alternative Dichtungsanordnungen verwendet, muß jede vom Hersteller oder Lieferanten festgelegte Dichtungsanordnung als ein Prüfling betrachtet werden.

Falls ein Prüfling wegen eines Zusammenbau- oder Herstellungsfehlers eine Prüfung nicht besteht, müssen diese Prüfung sowie alle vorangegangenen Prüfungen, welche das Prüfergebnis beeinflußt haben könnten, wiederholt werden, und auch die nachfolgenden Prüfungen sind in der geforderten Reihenfolge an einem vollständigen Satz von drei Prüflingen dieser Größe durchzuführen, von denen alle den Anforderungen genügen müssen.

5.7 Sofern nicht anders festgelegt, müssen Prüfdorne aus einem Metallstab mit einem Mantel aus Elastomer bestehen, welcher eine Härte von 70 Shore D ± 10 Punkte nach ISO 868 und eine Mantelstärke wie in Tabelle 2

beziehungsweise Tabelle 3 festgelegt, hat. Der vollständige Prüfdorn darf eine Toleranz von $\pm 0,2$ mm für Prüfdorne bis einschließlich 16 mm Durchmesser und $\pm 0,3$ mm für Prüfdorne größer als 16 mm Durchmesser haben. Die Form muß kreisförmig sein oder ein Profil haben, das die äußere Abmessung des Kabels, nach Angaben des Herstellers oder Lieferanten, nachbildet.

5.8 Montagelöcher müssen die in Tabelle 1 angegebenen Werte besitzen.

Tabelle 1: Montagelöcher für Kabelverschraubungen

Größe	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	75
Gewindegröße	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63	M75
Durchmesser des Montagelochs $+0,2$ $-0,4$ mm	6,5	8,5	10,5	12,5	16,5	20,5	25,5	32,5	40,5	50,5	63,5	75,5

6 Klassifikation

Kabelverschraubungen müssen zu Prüfzwecken nach 6.1 und 6.2 und, wenn zutreffend, nach 6.3 und 6.4 klassifiziert werden.

6.1 Nach dem Werkstoff

6.1.1 Metallische Kabelverschraubungen

6.1.2 Nicht-metallische Kabelverschraubungen

6.1.3 Kabelverschraubungen in Gemischtbauweise

6.2 Nach den mechanischen Eigenschaften

6.2.1 Ohne Zugentlastung für Kabel und Leitung

6.2.2 Mit Zugentlastung für Kabel und Leitung

Diese Klassifikation darf nicht für Kabelverschraubungen nach 6.3.1.3 verwendet werden.

6.2.2.1 Ausführung A

6.2.2.2 Ausführung B

6.2.3 Kategorie der Schlageinwirkung

6.3 Nach den elektrischen Eigenschaften

6.3.1 Mit elektrischen Leiteigenschaften

6.3.1.1 Elektrischer Potentialausgleich zu elektrischen Geräten

6.3.1.2 Elektrische Verbindung zu metallisch ummantelten Kabeln und Leitungen

ANMERKUNG: Ein metallener Mantel kann für Zwecke wie beispielsweise Erdung, Schirmung, Armierung oder mechanischen Schutz vorhanden sein.

6.3.1.3 Schutzleiteranschluß

6.3.1.3.1 Kategorie A

6.3.1.3.2 Kategorie B

6.3.1.3.3 Kategorie C

6.3.2 Mit Isolationseigenschaften

6.4 Nach der Beständigkeit gegen äußere Einflüsse

6.4.1 IP-Code nach EN 60529, falls abweichend von 8.4

6.4.2 Temperaturbereich, falls abweichend von 8.6

7 Kennzeichnung und Dokumentation

7.1 Ein geeigneter Teil der Kabelverschraubung muß lesbar und dauerhaft an einer sichtbaren Stelle mit dem Folgenden gekennzeichnet sein:

- Name, Logo oder Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten;
- Identifikation des Produktes.

Die Identifikation des Produktes darf alternativ auf der kleinsten Verpackungseinheit angegeben werden.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung. Zusätzlich werden Kennzeichnungen, die nicht durch Einpressen, Ein- gießen oder Gravieren hergestellt sind, nach 7.2 geprüft.

7.2 Die Prüfung wird durch Reiben der Kennzeichnung mit der Hand für 15 s mit einem Stück mit Wasser getränktem Baumwolltuch und danach für 15 s mit einem Stück mit Benzin getränktem Baumwolltuch ausgeführt. Nach dieser Prüfung muß die Kennzeichnung für das normale oder korrigierte Auge ohne zusätzliche Vergrößerung lesbar sein.

Die Kennzeichnung muß nach allen nichtzerstörenden Prüfungen dieser Norm lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Aufkleber leicht zu entfernen, und sie dürfen sich nicht wellen.

ANMERKUNG: Benzin ist definiert als aliphatische Hexanlösung mit einem Aromatenanteil von höchstens 0,1 Volumenprozent, einem Kauributanolwert von 29, einem anfänglichen Siedepunkt von ungefähr 65 °C, einem Trockenpunkt von ungefähr 69 °C und einem spezifischen Gewicht von ungefähr 0,68 kg/l.

7.3 Der Hersteller oder Lieferant muß in seiner Literatur alle Informationen bereitstellen, die für die richtige Anwendung und sichere Installation notwendig sind, wie z. B.:

- Dichtungsbereich (größte und kleinste Kabelabmessung);
- Installationsdrehmomente, falls vorhanden;
- Einschraubgewindelänge, falls vorhanden;
- Ausführung der Zugentlastung für Kabel und Leitung und der Zugentlastungsbereich, falls vorhanden;
- Kategorie der Schlageinwirkung;
- korrekten Zusammenbau der Kabelverschraubung für den Einsatz als Teil des Schutzleiters oder einer elektrischen Verbindung;
- IP-Code nach EN 60529, falls abweichend von 8.4;
- Temperaturbereich, falls abweichend von 8.6.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung.

8 Konstruktion

8.1 Die Teile einer Kabelverschraubung, die zum Festschrauben oder zum Halten während der Installation verwendet werden, sollten sechseckig sein.

Alternativen zur sechseckigen Form sind zugelassen, vorausgesetzt, die Kabelverschraubung genügt den Prüfanforderungen dieser Norm.

Das Einschraubgewinde, falls vorhanden, muß nach Tabelle 1 von EN 60423 konstruiert sein.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und im Zweifelsfall durch Messen.

8.2 Alle äußeren vorstehenden Kanten und Ecken von Teilen der Kabelverschraubung müssen glatt sein, um Verletzungsgefahren beim Handhaben der Kabelverschraubung vorzubeugen.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und Handprobe.

8.3 Kabelverschraubungen müssen so konstruiert sein, daß Kabel- oder Leitungsschäden vermieden werden, wenn sie nach Angaben des Herstellers oder Lieferanten installiert sind.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und in Verbindung mit den Prüfungen nach 9.1 oder 9.3.

8.4 Kabelverschraubungen müssen mindestens die Schutzart IP54 nach EN 60529 ermöglichen.

Die Prüfung erfolgt nach 9.4 und 9.5.

8.5 Bei der Konstruktion der Kabelverschraubung muß sichergestellt werden, daß keine nachteiligen Einflüsse zwischen unterschiedlichen Materialien auftreten, welche die Eigenschaften der Kabelverschraubungen beeinträchtigen können.

ANMERKUNG: Die bei der Konstruktion von Kabelverschraubungen verwendeten Materialarten werden nicht eingeschränkt, vorausgesetzt, die entsprechenden Anforderungen dieser Norm werden erfüllt.

8.6 Kabelverschraubungen müssen zur Verwendung in einem Temperaturbereich von mindestens –20 °C bis +65 °C geeignet sein. Für Prüfzwecke ist die Temperaturtoleranz ± 2 °C.

Wenn ein Hersteller oder Lieferant einen Temperaturbereich angibt, der diesen Temperaturbereich überschreitet, müssen die entsprechenden Prüfungen an den Grenzwerten des angegebenen Temperaturbereiches ausgeführt werden.

Die Prüfung erfolgt nach 9.4.

9 Mechanische Eigenschaften

9.1 Rückhaltevermögen für Kabel und Leitung von Kabelverschraubungen ohne Schutzleiteranschluß

Kabelverschraubungen, die ohne Zugentlastung für Kabel und Leitung nach 6.2.1 angegeben sind, müssen Rückhaltevermögen für Kabel und Leitung sicherstellen.

Außer für armierte Kabel, die nach 10.4.1 geprüft werden, erfolgt die Prüfung durch folgende Prüfung:

Kabelverschraubungen, die mit Zugentlastung für Kabel und Leitung nach 6.2.2 angegeben sind, werden nach 9.3 geprüft, wenn der Dichtungsbereich und der Zugentlastungsbereich der gleiche ist.

Ein Prüfdorn entsprechend dem kleinsten vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Wert des Dichtungsbereiches der Kabelverschraubung mit einer Dicke des Mantels nach Tabelle 2 wird im Prüfling befestigt.

Der kreisförmige Prüfdorn wird belastet, bis die Zugkraft mit den in Tabelle 2 angegebenen Werten übereinstimmt.

Bei Prüfdornen, die keine kreisförmige Form haben, d. h. wenn nicht-kreisförmige Kabel oder Leitungen nachgebildet werden, muß deren Querschnittsfläche bestimmt werden, und der Durchmesser eines kreisförmigen Kabels oder einer Leitung mit der gleichen Querschnittsfläche muß berechnet werden. Die Prüfwerte müssen der nächstliegenden kreisförmigen Prüfdorngröße entsprechen.

ANMERKUNG: Bei Kabelverschraubungen mit Dichtungssystemen, die zwei oder mehr Dichtungen enthalten, kann der Prüfdorn mit geeigneten Stufen versehen sein.

Der unbelastete Prüfdorn wird so gekennzeichnet, daß jede Verschiebung relativ zur Kabelverschraubung einfach festgestellt werden kann.

Die Belastung wird für 5 min beibehalten, und am Ende dieses Zeitraums darf die Verschiebung, wenn entlastet, 3 mm nicht überschreiten.

Die Prüfung muß unter Verwendung eines Prüfdorns, der dem größten Wert des vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Dichtungsbereiches entspricht, mit dem Prüfwert des zugehörigen größten Kabeldurchmessers nach Tabelle 2 wiederholt werden.

Eine typische Anordnung für die Prüfung des Rückhaltevermögens für Kabel und Leitung ist in Bild 1 dargestellt.

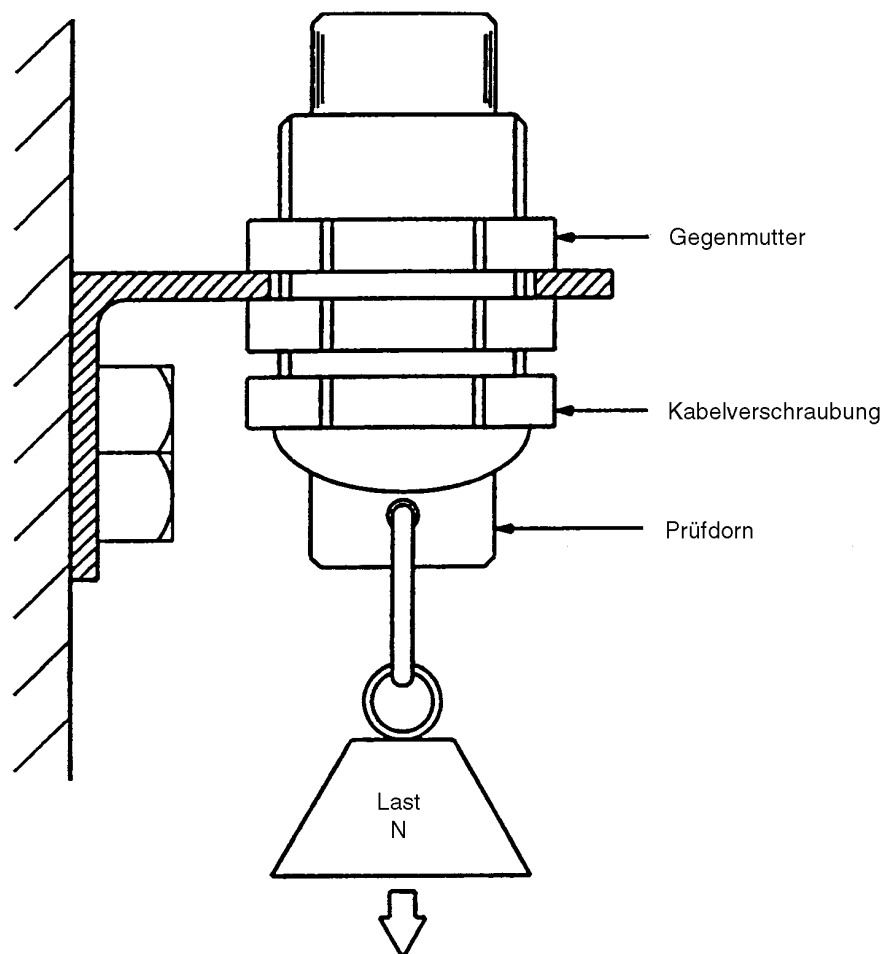


Bild 1: Typische Anordnung für die Prüfung des Rückhaltevermögens für Kabel und Leitung

Tabelle 2: Zugkräfte für Rückhaltevermögen und Zugentlastung für Kabel und Leitung

Kabel- und Leitungsdurchmesser mm	Rückhaltevermögen N	Zugentlastung Ausführung A N	Zugentlastung Ausführung B N	Mindestdicke des Prüfdornmantels mm
bis 4	5	–	–	1*)
> 4 bis 8	10	30	75	1
> 8 bis 11	15	42	120	2
> 11 bis 16	20	55	130	2
> 16 bis 23	25	70	140	2
> 23 bis 31	30	80	250	2
> 31 bis 43	45	90	350	2
> 43 bis 55	55	100	400	2
> 55	70	115	450	2
*) Für Kabeldurchmesser bis 4 mm kann ein geeigneter nichtmetallischer Prüfdorn verwendet werden.				

9.2 Rückhaltevermögen für Kabel und Leitung für Kabelverschraubungen mit Schutzleiteranschluß

Kabelverschraubungen nach 6.3.1.3 müssen Rückhaltevermögen für Kabel und Leitung ermöglichen.

Die Prüfung erfolgt nach 10.4.

9.3 Zugentlastung für Kabel und Leitung

Kabelverschraubungen mit Zugentlastung für Kabel und Leitung nach 6.2.2 müssen die Leiter von Belastungen, einschließlich Verdrehen, entlasten.

ANMERKUNG: Bei Sonderanwendungen sollten mögliche zusätzliche Anforderungen beachtet werden, wie z. B. nach EN 60335.

Die Prüfung erfolgt durch die folgenden Prüfungen:

Ein Prüfdorn entsprechend dem kleinsten vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Wert des Zugentlastungsbereichs der Kabelverschraubung mit einer Dicke des Mantels nach Tabelle 2 wird im Prüfling befestigt.

Der unbelastete Prüfdorn wird für Kabel und Leitung so gekennzeichnet, daß jede Verschiebung relativ zur Kabelverschraubung einfach festgestellt werden kann.

Der Prüfdorn wird 50mal ohne Ruck in Achsrichtung für eine Dauer von 1 s mit der zugehörigen, in Tabelle 2 festgelegten Kraft gezogen.

Am Ende dieser Zeitdauer darf die Verschiebung 2 mm nicht überschreiten. Diese Messung ist nach Entlastung des Prüfdorns auszuführen.

Eine typische Anordnung für Zugprüfung der Zugentlastung für Kabel und Leitung ist in Bild 2 dargestellt.

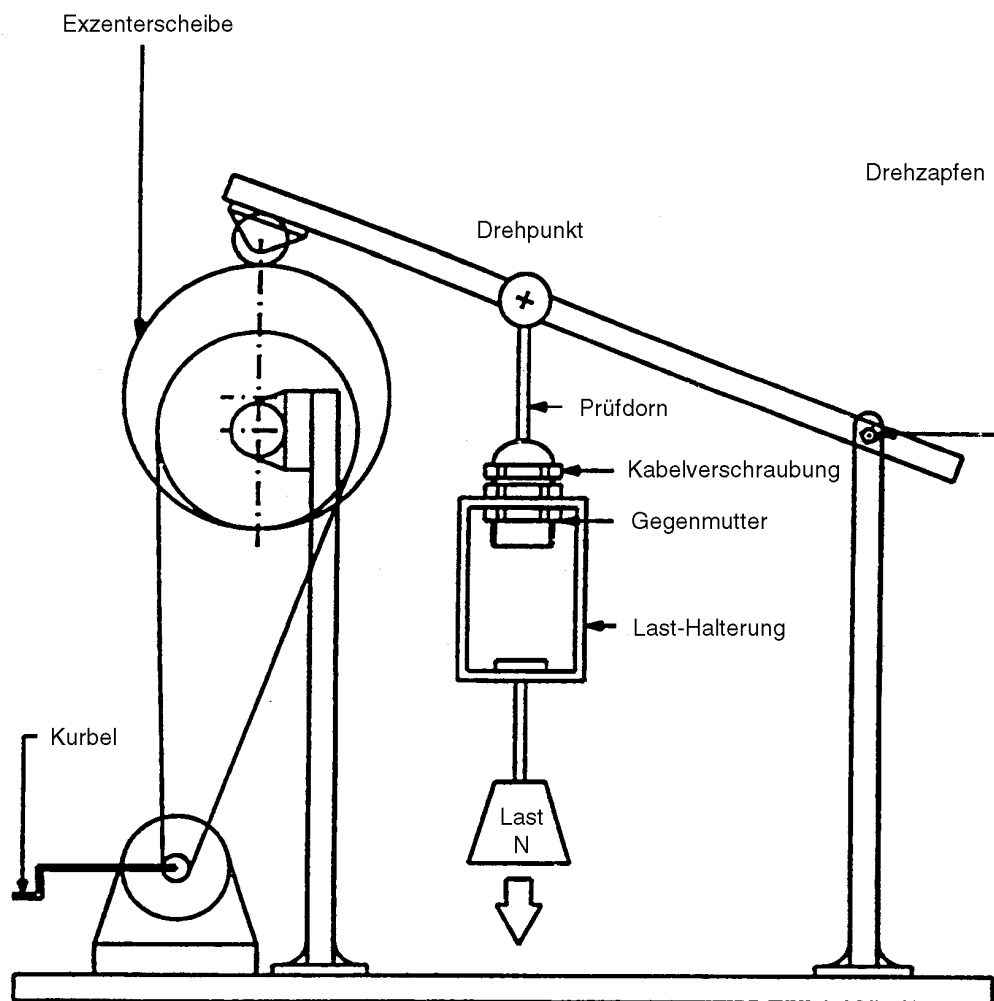


Bild 2: Typische Anordnung für Zugprüfung der Zugentlastung für Kabel und Leitung

Der Prüfling ist danach mit dem Prüfdorn in der Prüfanordnung für die Verdrehprüfung der Zugentlastung für Kabel und Leitung zu montieren.

Der unbelastete Prüfdorn wird so gekennzeichnet, daß jede Verdrehung einfach festgestellt werden kann und ist dann für 1 min dem in Tabelle 3 angegebenen Drehmoment ausgesetzt.

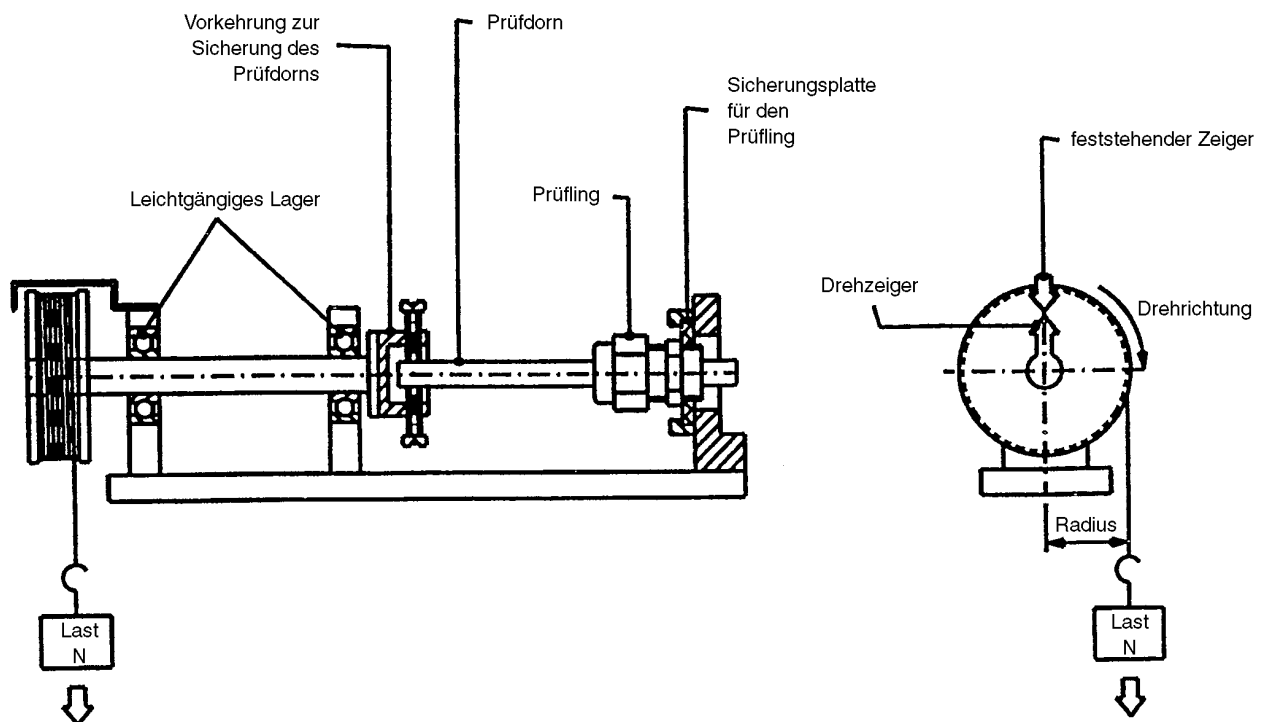
Während dieser Prüfung darf sich der Prüfdorn um nicht mehr als 45° drehen.

Die Prüfungen müssen unter Verwendung eines Prüfdorns, der dem größten Wert des vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Zugentlastungsbereichs der Kabelverschraubung entspricht, mit dem Prüfwert des zugehörigen größten Kabeldurchmessers nach Tabelle 3 wiederholt werden.

Tabelle 3: Drehmomentwerte für die Verdrehprüfung für Zugentlastung für Kabel und Leitung

Kabel-und Leitungsdurchmesser mm	Drehmoment Ausführung A und B Nm	Dicke der Prüfdornumhüllung mm
> 4 bis 8	0,10	1
> 8 bis 11	0,15	2
> 11 bis 16	0,35	2
> 16 bis 23	0,60	2
> 23 bis 31	0,80	2
> 31 bis 43	0,90	2
> 43 bis 55	1,00	2
> 55	1,20	2

Eine typische Anordnung für die Verdrehprüfung der Zugentlastung für Kabel und Leitung ist in Bild 3 dargestellt.

**Bild 3: Typische Anordnung für die Verdrehprüfung für Zugentlastung für Kabel und Leitung**

9.4 Widerstand gegen Schlageinwirkung

Kabelverschraubungen müssen widerstandsfähig gegen Schlageinwirkung sein.

Die Prüfung erfolgt mit einem neuen Prüfling durch die folgende Prüfung:

Ein Prüfdorn entsprechend dem kleinsten vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Wert des Dichtungsbereichs der Kabelverschraubung mit einer Dicke des Mantels nach Tabelle 3 wird im Prüfling befestigt, und die Prüfung wird dann bei der kleinsten Temperatur nach 8.6 durchgeführt.

Das Gewicht muß mit einem Schlagkopf aus gehärtetem Stahl in Form einer Halbkugel mit 25 mm Durchmesser versehen werden.

Der Punkt der Schlageinwirkung muß die Stelle sein, die als die schwächste betrachtet wird.

Der Prüfling muß auf einer Stahlgrundplatte so befestigt werden, daß die Richtung der Schlageinwirkung senkrecht zur zu prüfenden Oberfläche ist, wenn diese flach ist, oder senkrecht zur Tangente der Oberfläche am Punkt der Schlageinwirkung, wenn sie nicht flach ist.

Eine typische Anordnung zur Prüfung der Schlageinwirkung ist in Bild 4 dargestellt.

Die Grundplatte muß eine Masse von mindestens 20 kg haben oder starr mit dem Untergrund befestigt sein oder darin eingesetzt sein.

Der Prüfling wird dem Gewicht nach Tabelle 4, entsprechend der vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Kategorie, ausgesetzt.

Tabelle 4: Werte für die Schlageinwirkung

Kategorie	1	2	3	4	5	6	7	8
Kraft N	2	2	2	2	10	10	10	20
Gewicht kg	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,0	1,0	2,0
Energie J	0,2	0,5	1,0	2,0	4,0	7,0	10,0	20,0
Höhe m	0,1	0,25	0,5	1,0	0,4	0,7	1,0	1,0

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Anzeichen der Beschädigung aufweisen, die wahrscheinlich die Sicherheit beeinträchtigen.

Der Prüfling muß dann den entsprechenden Prüfungen nach 12.1 ausgesetzt werden, aber wenn vom Hersteller oder Lieferanten angegeben, unter Beachtung der Klassifikation nach 6.4.1.

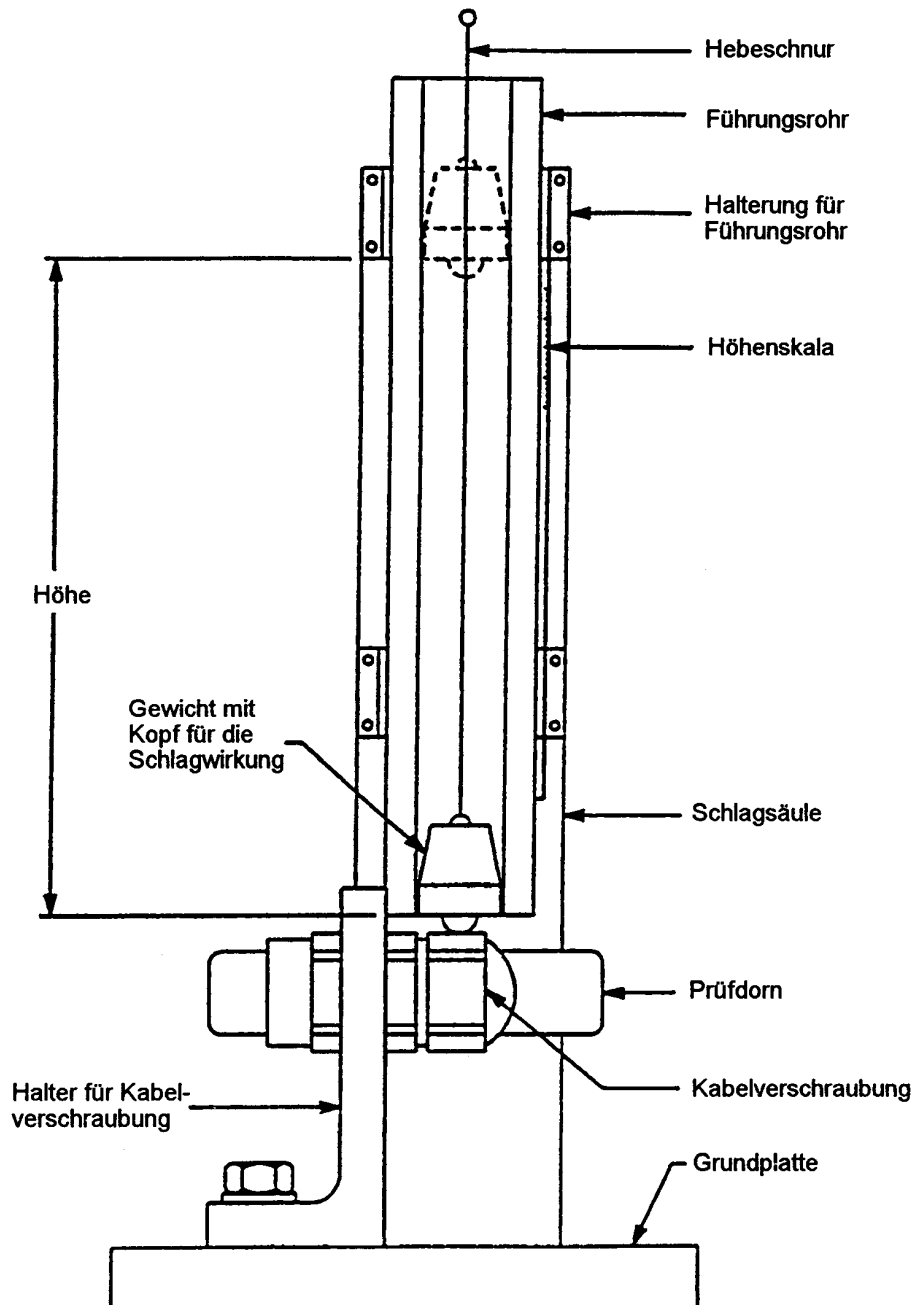


Bild 4: Typische Anordnung zur Prüfung der Schlageinwirkung

9.5 Übermäßiges Festdrehen und Dichtungseigenschaften

Kabelverschraubungen müssen übermäßigem Festdrehen, wie es während der Installation wahrscheinlich auftreten kann, widerstehen können.

Die Prüfung erfolgt durch die folgenden Prüfungen:

Ein Prüfdorn entsprechend dem größten vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Wert des Dichtungsbereiches der Kabelverschraubung mit einer Dicke des Mantels nach Tabelle 3 wird in einem neuen Prüfling mit dem 1,5fachen des (der) vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Drehmomente(s) befestigt.

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Anzeichen einer Beschädigung aufweisen, die wahrscheinlich die Sicherheit beeinträchtigen.

Der Prüfling muß dann den geeigneten Prüfungen nach 12.1 unterzogen werden, aber wenn vom Hersteller oder Lieferanten angegeben, unter Beachtung der Klassifikation nach 6.4.1.

9.6 Knickschutz

Ein Knickschutz, der Teil einer Kabelverschraubung ist, muß so konstruiert sein, daß das flexible Kabel oder die flexible Leitung ausreichend gegen übermäßiges Biegen geschützt ist.

Die Prüfung erfolgt in Übereinstimmung mit den in der entsprechenden Norm des Gerätes, für das die Kabelverschraubungen mit Knickschutz vorgesehen sind, beschriebenen Prüfungen.

ANMERKUNG: Entsprechende Normen sind beispielsweise EN 60335 und EN 61058.

10 Elektrische Eigenschaften

10.1 Elektrischer Potentialausgleich zu elektrischen Geräten

Kabelverschraubungen nach 6.3.1.1 müssen ausreichende Leitfähigkeit für Erdung und Potentialausgleich des elektrischen Gerätes besitzen.

Die Prüfung erfolgt an einem neuen Prüfling durch Messung des Widerstandes zwischen der Erdungs-/Potentialausgleichsklemme oder dem Erdungs-/Potentialausgleichskontakt der Kabelverschraubungen und jedem der berührbaren Metallteile der Kabelverschraubung nacheinander.

In keinem Fall darf der Widerstand $0,1 \Omega$ überschreiten.

10.2 Elektrische Verbindung zu metallisch ummantelten Kabeln

Kabelverschraubungen nach 6.3.1.2 müssen eine ausreichende elektrische Verbindung mit der metallischen Ummantelung des Kabels sicherstellen.

Die Prüfung erfolgt an einem neuen Prüfling durch Messung des Widerstandes zwischen der an der Kabelverschraubung befestigten metallischen Ummantelung und der Kabelverschraubung in unmittelbarer Nähe der Verbindung oder nach Angaben des Herstellers oder Lieferanten.

Vor der Prüfung wird der Prüfling mechanisch vorgespannt mit den zugehörigen Zugkraftwerten nach 9.1, 9.2 oder 9.3, wie vom Hersteller oder Lieferanten nach 6.2 angegeben.

Der Widerstand darf $0,1 \Omega$ nicht überschreiten.

10.3 Isolationswiderstand

Kabelverschraubungen nach 6.3.2 müssen ausreichenden Isolationswiderstand besitzen.

Die Prüfung erfolgt an einem neuen Prüfling nach 10.3.2 unmittelbar nach der Feuchtebehandlung nach 10.3.1.

10.3.1 Feuchtebehandlung

Die Feuchtebehandlung muß in einem Feuchteschrank mit einer relativen Feuchte zwischen 91 % und 95 % bei einer Temperatur t , die mit $\pm 1^\circ\text{C}$ auf einem geeigneten Wert zwischen 20°C und 30°C gehalten wird, durchgeführt werden.

Vor dem Einbringen in den Feuchteschrank wird der Prüfling auf eine Temperatur zwischen t und $t + 4^\circ\text{C}$ gebracht. Dies kann erreicht werden, indem man ihn für mindestens 4 h vor der Feuchtebehandlung auf dieser Temperatur hält.

Der Prüfling verbleibt dann für 120 h in dem Feuchteschrank.

10.3.2 Prüfung des Isolationswiderstandes

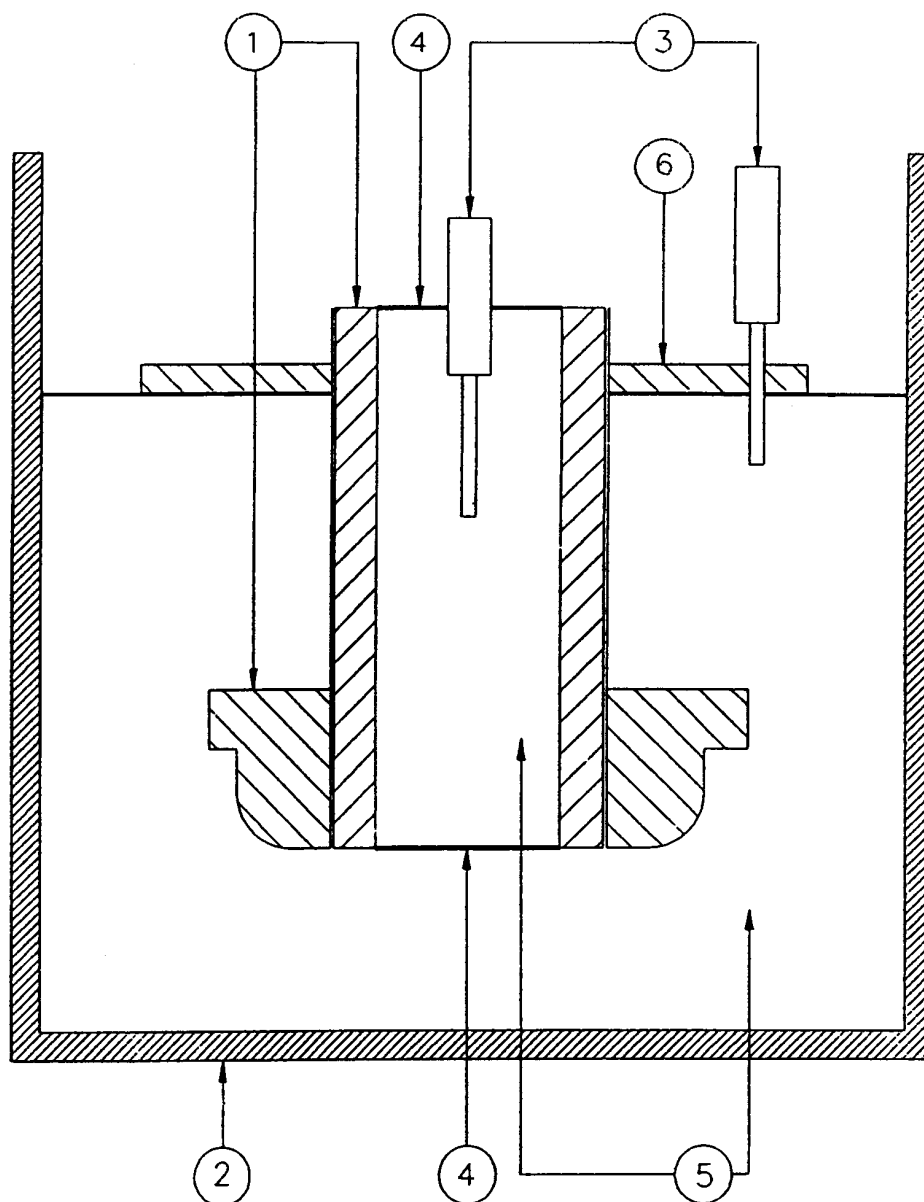
Ein Ende des Prüflings wird mit Isolationsmaterial verschlossen, und der Prüfling wird mit feinem, verdichtbarem und leitfähigem Material, d. h. Messing, Kupfer oder ähnlichem, gefüllt, das als eine innere Elektrode verwendet wird. Das andere Ende des Prüflings kann dann ebenfalls mit einer isolierenden Abdeckung verschlossen werden. Ein Leiter wird mit seinem nicht-isolierten Ende in das leitfähige Material für mindestens 10 mm eingeführt. Dann wird der vorbereitete Prüfling in feines, verdichtbares und leitfähiges Material gesetzt, so daß das mit Gewinde versehene Eingangsstück oder das entsprechende Teil des Prüflings aus dem leitfähigen Material herausragt, ohne das Prüfergebnis negativ zu beeinflussen.

Ein weiterer Leiter wird durch die leitfähige Platte in das äußere leitfähige Material mindestens 10 mm tief eingeführt.

Der Isolationswiderstand des Prüflings wird durch Anlegen einer Gleichspannung von ungefähr 500 V zwischen den Leitern gemessen.

Der Isolationswiderstand darf nicht weniger als 5 M Ω betragen.

Eine typische Anordnung für die Messung des Isolationswiderstandes ist in Bild 5 dargestellt.



- 1 Prüfling
- 2 Behälter aus nichtleitendem Material
- 3 Leiter
- 4 Verschluss aus isolierendem Material
- 5 Leerräume mit verdichtbarem und leitfähigem Material gefüllt, die als Elektroden dienen
- 6 Leitfähige Platte

Bild 5: Typische Anordnung für die Messung des Isolationswiderstandes

10.4 Schutzleiteranschluß

Kabelverschraubungen nach 6.3.1.3 müssen widerstandsfähig gegenüber Erdschlußströmen sein.

Die Prüfung erfolgt durch die Prüfung nach 10.4.2, nachdem der Prüfling nach 10.4.1 mechanisch vorbelastet worden ist.

10.4.1 Mechanische Vorbelastung

Zwei Prüflinge, bestehend aus je zwei neuen Kabelverschraubungen, werden zusammengebaut. Beim ersten Prüfling werden an jedem Ende eines 300 mm langen Kabels oder einer Leitung, mit der größten Dicke der metallischen Bewehrung wie vom Hersteller oder Lieferanten angegeben, Kabelverschraubungen befestigt. Beim zweiten Prüfling werden an jedem Ende eines 300 mm langen Kabels oder einer Leitung, mit der kleinsten Dicke der metallischen Bewehrung wie vom Hersteller oder Lieferanten angegeben, Kabelverschraubungen befestigt.

Eine Kabelverschraubung wird befestigt, und die andere Kabelverschraubung wird mit den in Tabelle 2, Ausführung B angegebenen Werten belastet.

Das Kabel bzw. die Leitung wird so gekennzeichnet, daß jede Verschiebung relativ zu jeder Kabelverschraubung leicht entdeckt werden kann.

Die Last wird 5 min beibehalten, und am Ende dieser Zeitdauer darf die Verschiebung bei keiner der Kabelverschraubungen 3 mm überschreiten.

Eine typische Anordnung für die mechanische Vorbelastung ist in Bild 6 dargestellt.

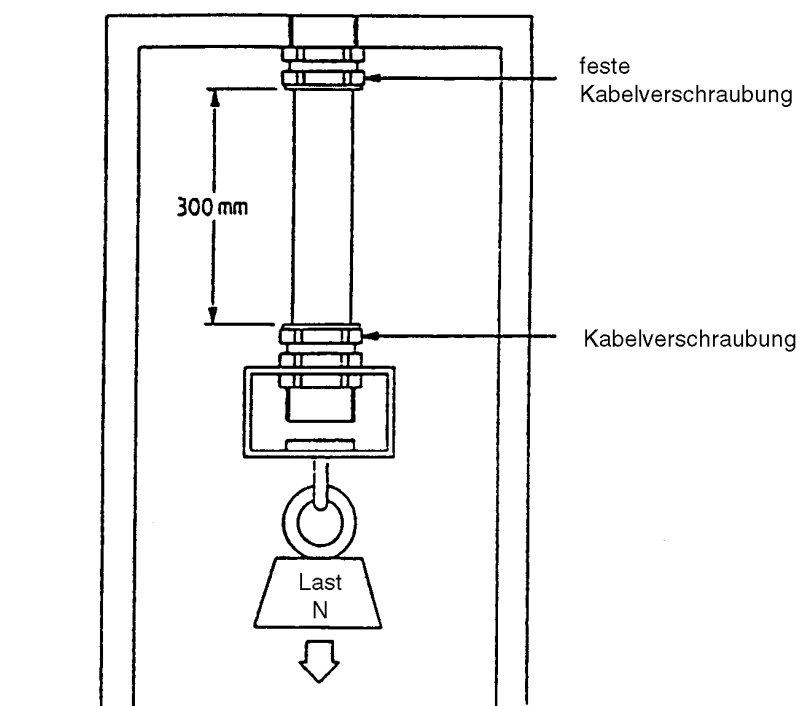


Bild 6: Typische Anordnung für die mechanische Vorbelastung

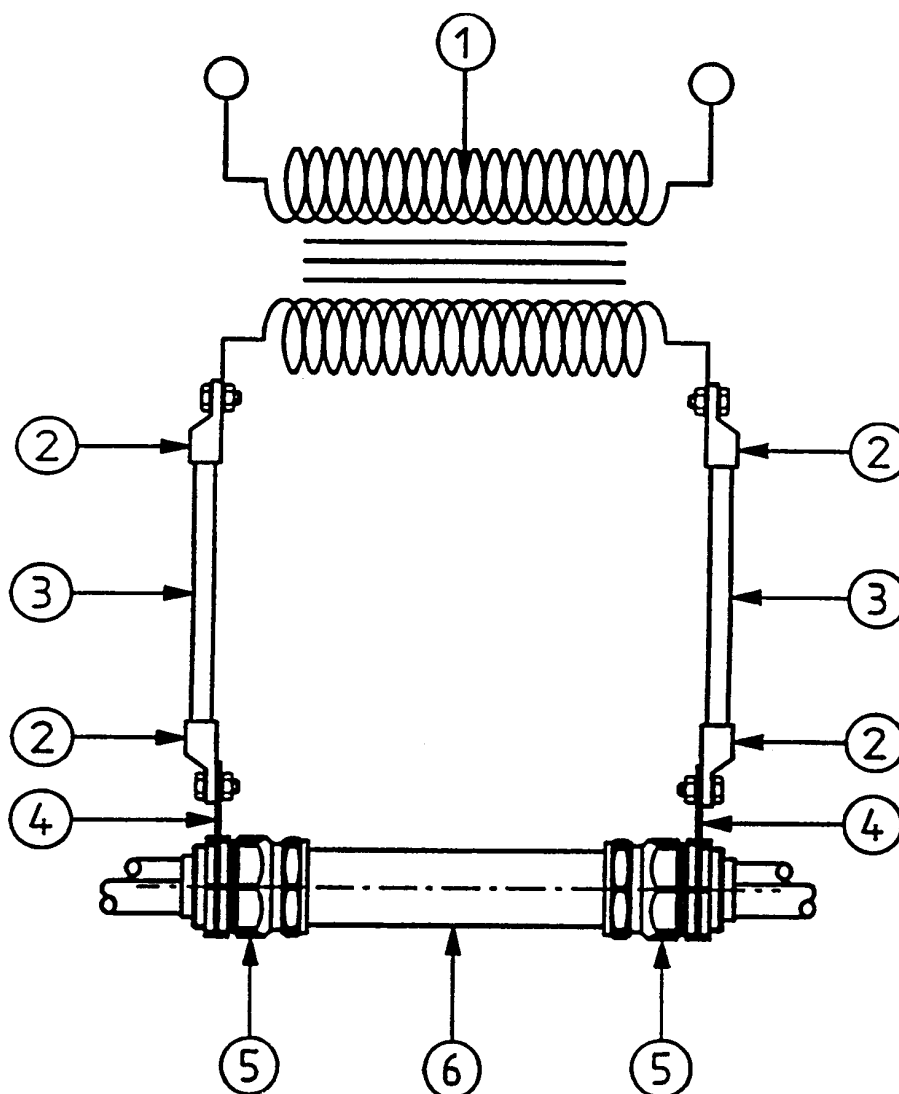
10.4.2 Prüfung der elektrischen Strombelastung

Die Prüflinge sind an eine Hochstromquelle, wie in Bild 7 dargestellt, angeschlossen und werden den in Tabelle 5 enthaltenen Werten, bezogen auf die vom Hersteller oder Lieferanten angegebene Kategorie, für eine Zeitdauer von 1 s ausgesetzt.

Für die Prüflinge gilt die Prüfung als bestanden, wenn sie dem Strom für die festgelegte Zeitdauer widerstehen.

Tabelle 5: Elektrische Strombelastungswerte

Größe	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	75
Gewinde- nenngroße	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63	M75
Kategorie A kleinster symmetrischer Effektivstrom (kA)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	43	43	43
Kategorie B kleinster symmetrischer Effektivstrom (kA)	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	4,0	5,4	7,2	10,4	10,4	10,4
Kategorie C kleinster symmetrischer Effektivstrom (kA)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	2,0	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0



- 1 Transformator (Hochstromquelle)
- 2 Anschlußklemmen
- 3 Schutzleiter
- 4 Anschlüsse für Schutzleiter
- 5 Kabelverschraubungen
- 6 Kabel- bzw. Leitungs-Prüfling

Bild 7: Typische Anordnung für die Prüfung der elektrischen Strombelastung

11 Elektromagnetische Verträglichkeit

Produkte nach dieser Norm werden im normalen Gebrauch als passiv in bezug auf elektromagnetische Einflüsse (Aussendung und Störfestigkeit) betrachtet.

ANMERKUNG: Produkte nach dieser Norm werden als Teil einer Kabel- und Leitungsinstallation eingesetzt, welche elektromagnetische Signale aussenden oder durch solche beeinflusst werden können. Der Grad der Beeinflussung ist abhängig von der Art der Installation innerhalb ihrer Betriebsumgebung und von den mit der Installation verbundenen Geräten.

12 Äußere Einflüsse

12.1 IP-Code nach EN 60529

Die durch die Kabelverschraubungen ermöglichte Schutzart wird nach 12.1.1, unmittelbar gefolgt von 12.1.2, geprüft.

12.1.1 Schutzart gegen feste Fremdkörper, wie durch die erste Kennziffer angezeigt

12.1.1.1 Der Prüfling wird an einem geeigneten Prüfgehäuse montiert, dessen Paßfläche, die in Berührung mit einem beliebigen Teil des Prüflings kommt, flach und glatt sein muß.

12.1.1.2 Der Prüfling muß mit der geeigneten Prüfung nach EN 60529 geprüft werden. Für Kennziffer 5 gilt Kategorie 2.

12.1.1.3 Der Prüfling hat die Prüfung bestanden, wenn kein Staub eingedrungen ist.

12.1.2 Schutzart gegen das Eindringen von Wasser, wie durch die zweite Kennziffer angezeigt

12.1.2.1 Der Prüfling muß mit der geeigneten Prüfung nach EN 60529 geprüft werden. Für Kennziffer 4 muß die in Bild 4 nach EN 60529 dargestellte Prüfeinrichtung (Schwenkrohr) verwendet werden.

12.1.2.2 Der Prüfling hat die Prüfung bestanden, wenn kein Wasser für das normale oder korrigierte Auge ohne Vergrößerung sichtbar eingedrungen ist.

12.2 Beständigkeit gegen ungewöhnliche Wärme

Ungeschützte nichtmetallische Teile der Kabelverschraubungen müssen gegen ungewöhnliche Wärme von einer entfernten äußeren Wärmequelle beständig sein.

ANMERKUNG: Die Beständigkeit der Materialien gegen Feuer muß so sein, daß sich ein Feuer nicht so schnell ausbreitet, daß die Flucht für Personen, insbesondere bei beengten Räumen, gefährdet ist. Dies betrifft die auf die vollständige Kabel- bzw. Leitungsinstallation bezogenen Prüfungen und nicht die auf das einzelne Bauteil bezogenen Prüfungen.

Dichtungssysteme werden von dieser Prüfung ausgenommen.

Zum Zwecke dieser Prüfung sind ungeschützte äußere Teile diejenigen, die mit einem Glühdraht berührt werden können.

Die Prüfung erfolgt durch die Glühdrahtprüfung nach EN 60695-2-1/1 unter den folgenden Bedingungen:

Die Temperatur des Glühdrahtes beträgt 650 °C.

Die Prüfung wird durch einmaliges Anwenden des Glühdrahtes durchgeführt.

Die Spitze des Glühdrahtes muß an den ungeschützten äußeren Teilen der Kabelverschraubung, unter Berücksichtigung der Bedingungen der beabsichtigten Verwendung, unter der ein erhitztes oder glühendes Element in Kontakt mit der Kabelverschraubung kommen kann, angewendet werden.

Die Kabelverschraubung hat die Glühdrahtprüfung bestanden, wenn:

- es weder eine Flamme noch ein Glühen gibt oder
- Flammen oder Glühen an der Kabelverschraubung innerhalb von 30 s nach Entfernen des Glühdrahtes verlöschen;
- und es darf keine Entzündung des Seidenpapiers oder Versengen des Brettes geben.