

**DIN EN 62275
(VDE 0604-201)**
DIN

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

VDE

ICS 29.120.10

Einsprüche bis 2018-01-17

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62275
(VDE 0604-201):2016-01

Entwurf

**Kabelführungssysteme –
Kabelbinder für elektrische Installationen
(IEC 23A/843/CDV:2017);
Deutsche Fassung **EN 62275:2015/prA1:2017****

Cable management systems –
Cable ties for electrical installations
(IEC 23A/843/CDV:2017);
German version **EN 62275:2015/prA1:2017**

Systèmes de câblage –
Colliers pour installations électriques
(IEC 23A/843/CDV:2017);
Version allemande **EN 62275:2015/prA1:2017**

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 83 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments **EN 62275:2015/prA1:2017** „Kabelführungssysteme – Kabelbinder für elektrische Installationen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 23A/843/CDV:2017 „Cable management systems – Cable ties for electrical installations“ unverändert in den Entwurf pr**EN 60071-2:2017** übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 23A „Articulated systems and flexible systems for cable guiding“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 543.2 „Elektroinstallationskanalsysteme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments **EN 62275:2015/prA1:2017** enthält mit der Übernahme des IEC-Schriftstücks 23A/843/CDV:2017 den kompletten Text für die dritte Edition der **IEC 62275** und nicht nur den zu ändernden Text.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62275 (VDE 0604-201):2016-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung von Befestigungsteilen

- b) überarbeitete und aktualisierte normative Verweisungen
- c) geänderte Definitionen zu metallischen Kabelbindern und in Gemischtbauweise.
- d) neue Definitionen
- e) Verbesserung von Prüfverfahren
- f) neue Bilder für typische Anordnung vom Prüfaufbau für Befestigungsteile und für integrale Befestigungsteile

Kabelführungssysteme – Kabelbinder für elektrische Installationen

Inhalt

Seite

1	Anwendungsbereich.....	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe	4
4	Allgemeine Anforderungen.....	5
5	Allgemeine Anmerkungen zu den Prüfungen	6
6	Klassifizierung	10
6.1	Nach dem Werkstoff.....	10
6.1.1	Metallische Bauteile	10
6.1.2	Nichtmetallische Bauteile	10
6.1.3	Bauteile in Gemischtbauweise	10
6.2	Nach der Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und der mechanischen Zugfestigkeit für Befestigungsteile	10
6.2.1	Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder.....	10
6.2.2	Typ 1 – Mindestens 50 % der deklarierten Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und mechanische Festigkeit für Befestigungsteile verbleiben nach den Prüfbedingungen	11
6.2.3	Typ 2 – 100 % der deklarierten Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und mechanische Festigkeit für Befestigungsteile verbleiben nach den Prüfbedingungen	11
6.2.4	Nach der Schleifenzugfestigkeit und mechanischen Festigkeit von integralen Baugruppen	11
6.3	Nach der Temperatur	11
6.3.1	Nach der maximalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 4	11
6.3.2	Nach der minimalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 5	12
6.3.3	Nach der Mindesttemperatur für die Installation nach Angaben des Herstellers.....	12
6.4	Nach dem Widerstand gegen Flammenausbreitung, nur für nichtmetallische Kabelbinder und Kabelbinder in Gemischtbauweise.....	12
6.4.1	Flammenausbreitend	12
6.4.2	Nichtflammenausbreitend	12
6.5	Nach den Umwelteinflüssen.....	12
6.5.1	Nach der Beständigkeit gegen UV-Licht und Wasser bei nichtmetallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise	12
6.5.2	Nach der Korrosionsbeständigkeit bei metallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise	12
7	Kennzeichnung und Dokumentation	12
8	Aufbau	15
9	Mechanische Eigenschaften	15
9.1	Anforderungen.....	15
9.2	Installationsprüfung	15
9.3	Prüfung der Mindestinstallationstemperatur für Kabelbinder	16

9.4	Prüfung der Mindestanwendungstemperatur für Kabelbinder.....	16
9.5	Schleifenzugfestigkeitsprüfung für nach 6.2.2 klassifizierte Kabelbinder	18
9.5.1	Lieferzustand	18
9.5.2	Nach Wärmealterung	18
9.5.3	Nach Temperaturzyklus	18
9.6	Schleifenzugfestigkeitsprüfung für nach 6.2.3 klassifizierte Kabelbinder	19
9.6.1	Lieferzustand	19
9.6.2	Nach Wärmealterung	19
9.6.3	Nach Temperaturzyklus	19
9.6.4	Nach Vibrationsprüfung für metallische Kabelbinder	20
9.7	Mechanische Festigkeitsprüfung für Befestigungsteile und für integrale Baugruppen	22
9.7.1	Lieferzustand	22
9.7.2	Nach Wärmealterung	27
9.7.3	Nach Temperaturzyklus	28
10	Brandbeitrag	29
11	Umwelteinflüsse	31
11.1	Beständigkeit gegen UV-Licht	31
11.1.1	Kabelbinder und Befestigungsteile, die nach 6.5.1.2 klassifiziert sind, müssen UV-Licht widerstehen können.	31
11.2	Korrosionsbeständigkeit	33
12	Elektromagnetische Verträglichkeit	34
Anhang A (normativ)	Für Kabelbinder und Befestigungsteile durchzuführende Nachprüfungen, die derzeit IEC 62275:2013 entsprechen, um dieser dritten Ausgabe zu entsprechen.....	35
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L 96]	37
Literaturhinweise		38
Bilder		
Bild 1 – Referenzdicke eines Kabelbinders		7
Bild 2 – Typische Anordnungen für die Ausrichtung des Kabelbinders bei der Schleifenzugfestigkeitsprüfung.....		9
Bild 8 – Prüfkolben für die Dauerhaftigkeitsprüfung der Kennzeichnung		14
Bild 3 – Prüfgerät für die Kabelbinder-Schlagprüfung		17
Bild 4 – Typische Anordnung für die Vibrationsprüfung		21
Bild 5 – Typische Anordnung des Prüfaufbaus für Befestigungsteile und für integrale Befestigungsteile		27
Bild 6 – Anordnung für die Prüfung mit Nadelflamme		30
Bild 7 – Empfohlene Prüflingsneupositionierung bei der UV-Licht- und Wasseraussetzung		33
Tabellen		
Tabelle 1 – Stabilisierungszeit für Prüflinge		6
Tabelle 2 – Durchmesser des Prüfdorns		8

	Seite
Tabelle 3 – Schleifenzugfestigkeit	10
Tabelle 4 – Maximale Anwendungstemperatur	11
Tabelle 5 – Minimale Anwendungstemperatur	12
Tabelle 7 – In Unterlagen geforderte Informationen	14
Tabelle 6 – Energiewerte des Hammers	18
Tabelle A.1 – Erforderliche Nachprüfungen	35
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L 96]	37

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an Kabelbinder und deren zugehörige Befestigungsteile aus metallischen, nichtmetallischen und Werkstoffen in Gemischtbauweise fest, die für die Führung und das Tragen von Kabel- und Leitungssystemen in elektrischen Installationen verwendet werden.

Kabelbinder und zugehörige Befestigungsteile können ebenfalls für andere Anwendungen geeignet sein, und wo dies der Fall ist, sollten alle zusätzlichen Anforderungen berücksichtigt werden.

Dieses Dokument beinhaltet keine Anforderungen zur Bewertung der elektrischen Isolationseigenschaften oder des mechanischen Schutzes der Leitung durch den Kabelbinder.

Dieses Dokument beinhaltet Anforderungen an das mechanische Interface eines Befestigungsteils mit einer festen Oberfläche. Es berücksichtigt nicht das mechanische Verhalten der festen Oberfläche an sich.

Diese Norm betrachtet nicht das mechanische Interface eines Befestigungsteils mit einer festen Oberfläche, z. B. die Montageschraube, außer es handelt sich um ein mit Klebstoff versehenes Befestigungsteil.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60695-11-5:2016, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60216-4-1:2006, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-1: Ageing ovens – Single-chamber ovens*

ISO 4892-2:2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon- arc lamps*

ISO 9227:2017, *Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kabelbinder

Band oder Werkstoffstreifen mit einem Verschlussmechanismus, das/der zum Bündeln oder Binden von Gruppen von Kabeln und/oder Leitungen, zum Befestigen und/oder Tragen der Kabel und/oder Leitungen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Typ 1 und Typ 2 sind in [6.2.2](#) und [6.2.3](#) klassifiziert.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Ländern, wie z. B. Kanada und den Vereinigten Staaten, gelten zusätzliche Typ-Klassifikationen, wenn vorqualifizierte Spritzwerkstoffe verwendet werden. Siehe UL 62275/CSA C22.2 No. 62275.

3.2

Befestigungsteil

Bauteil (wie beispielsweise Block oder Klammer), das speziell zur sicheren Befestigung des Kabelbinders auf einer Montagefläche konstruiert ist

3.3

metallisches Bauteil

Bauteil, das ausschließlich aus Metall besteht. Ein metallischer Kabelbinder mit einer dünnen nichtmetallischen oder organischen Beschichtung, bei der die Beschichtung nicht zur Bestimmung der Schleifenzugfestigkeit beiträgt, wird als metallisches Bauteil angesehen. Anmerkung zum Begriff: In Zweifelsfällen können Prüfungen „im Lieferzustand“ und ohne Beschichtung durchgeführt werden.

3.4

nichtmetallisches Bauteil

Bauteil, das ausschließlich aus nichtmetallischem Material besteht

3.5

Bauteil in Gemischtbauweise

Bauteil, das aus metallischen und nichtmetallischen Materialien besteht, bei der die metallischen und nichtmetallischen Materialien zur Bestimmung der Schleifenzugfestigkeit beitragen

3.6

Umwelteinfluss

Auswirkungen korrosiver oder verschmutzender Substanzen oder Sonnenstrahlung usw.

3.7

Schleifenzugfestigkeit

mechanische Bezugseigenschaft eines Kabelbinders mit verriegeltem Verschlussmechanismus

3.8

Verschlussmechanismus

Element des Kabelbinders, um ihn in geschlossener Position fest zu verbinden

3.9

niedrig-hygroskopischer Polymer

Polymer mit der Eigenschaft, keinen Wasseranteil größer als 1 % des Materialgewichts aus der Umgebung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte aufzunehmen oder zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für gering hygroskopische Polymere umfassen Polypropylen, Acetal, Ethylentetrafluorethylen, Ethylenchlortrifluorethylen, Nylon 12, Polyetheretherketon.

3.10

Gleichgewichtsfeuchte

Zustand, bei dem ein Polymer weder Feuchtigkeit aufnimmt noch abgibt, wenn er einer Umgebung von 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte ausgesetzt ist

3.11

integrale Baugruppe

Bauteil, das einen Kabelbinder und ein Befestigungsteil enthält

3.12

Befestigungsteil

mit Klebeband versehenes Befestigungsteil, das speziell zur sicheren Befestigung des Kabelbinders auf einer Montagefläche konstruiert ist

4 Allgemeine Anforderungen

Ein Kabelbinder und ein Befestigungsteil müssen den Belastungen widerstehen, die wahrscheinlich in der üblichen Installationspraxis auftreten und entsprechend der Klassifizierung nach [Abschnitt 6](#), wie durch den Hersteller angegeben, eingesetzt werden können.

Die Übereinstimmung erfolgt durch Ausführen aller festgelegten entsprechenden Prüfungen.

5 Allgemeine Anmerkungen zu den Prüfungen

5.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen. Falls nicht anders festgelegt, sind die Prüfungen mit den Kabelbindern und deren zugehörigen Befestigungsteilen, sofern vorhanden, durchzuführen, wobei diese wie im normalen Gebrauch entsprechend den Anweisungen des Herstellers installiert sind.

Falls nicht anders festgelegt, gelten Anforderungen und Prüfungen für Befestigungsteile auch für mit Klebstoff versehene Befestigungsteile.

ANMERKUNG Als Leitlinie für die Bestimmung von Produkttypen und Prüflingssätzen wird eine Familie von Kabelbindern oder Befestigungsteilen aus gleichem Werkstoff, mit gleichen Konstruktionsmerkmalen und gleicher Klassifizierung nach [Abschnitt 6](#) als gleicher Produkttyp angesehen. Zu beachtende Beispiele sind Werkstofffarben oder variable Längen eines Kabelbinders von anderen ähnlichen Konstruktionen.

Die Prüflingssätze, die für das Prüfen von jedem Produkttyp ausgewählt wurden, repräsentieren die Extreme des Bereichs (Beispiel: kürzester und längster) und die für jedes der Extreme erhaltenen Mindest-Leistungsdaten werden bestimmt, um den gesamten Bereich zu repräsentieren.

Beachtet werden geringfügige Produktvariationen, die durch Besichtigen bestimmt werden können, dass diese beim Bestimmen von Produkttypen keinen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit haben.

5.2 Falls nicht anders festgelegt, dürfen die Prüfungen an Bauteilen aus metallischen Werkstoffen und in Gemischtbauweise erst beginnen, nachdem die Prüflinge ihrer Verpackung entnommen und bei einer Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und bei einer relativen Luftfeuchte von $(50 \pm 5) \%$ für die in Tabelle 1 angegebene Dauer konditioniert worden sind.

ANMERKUNG Diese Stabilisierung ist dafür vorgesehen, ein Gleichgewicht des Feuchtegehalts alle Prüflinge vor und nach weiterem Konditionieren und Prüfen zu erreichen.

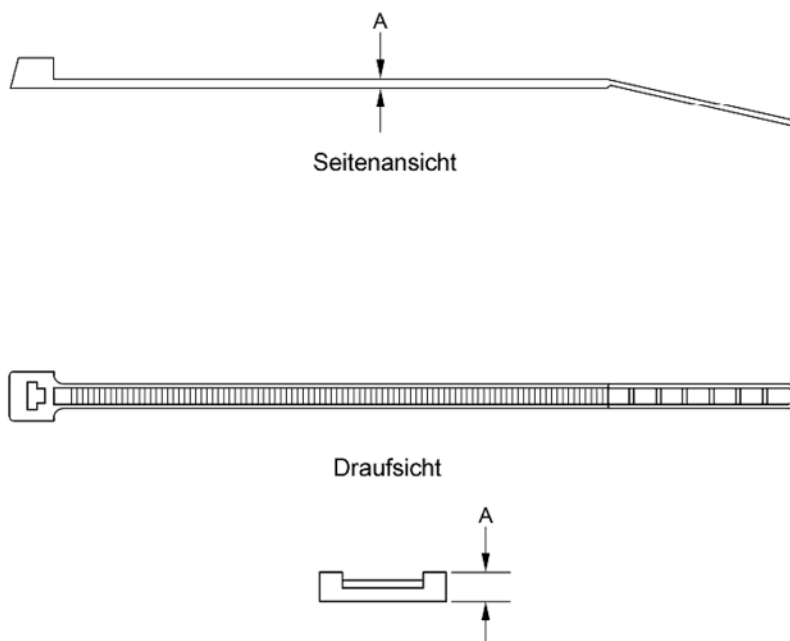
Tabelle 1 – Stabilisierungszeit für Prüflinge

Referenz-Bauteildicke (RT) mm	Stabilisierungszeit Tage
$RT \leq 1,2$	7 ± 1
$1,2 < RT \leq 1,4$	21_{-7}^0
$1,4 < RT$	35_{-7}^0
Alle Dicken von Werkstoffen mit niedrig-hygroskopischen Eigenschaften	$2 \pm 1/3$

Die Referenzdicke eines Kabelbinders wird in der Mitte des Bands gemessen. Die Referenzdicke eines Befestigungsteils muss der kleinste Querschnitt im Verbindungsbereich mit dem Kabelbinder oder wie durch den Hersteller deklariert sein. Siehe [Bild 1](#).

Wenn der ausgeglichene Feuchtegehalt eines Werkstoffs bei $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 5) \%$ relativer Feuchte mit einem zwischen Hersteller und Prüflabor vereinbarten Verfahren bestimmt wird, darf die Stabilisierungszeit in Tabelle 1 unter folgenden Bedingungen reduziert werden:

- der Feuchtegehalt des Produkts in Lieferbedingung und nach jeder entsprechenden Konditionierung wird mittels eines kalibrierten Feuchteanalysators gemessen;
- die Prüflinge werden einer konstanten Temperatur von maximal $50 ^\circ\text{C}$ und einer relativen Feuchte von maximal 80% ausgesetzt; und
- der ausgeglichene Feuchtegehalt des Produkts bei $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 5) \%$ relativer Feuchte wird mittels eines kalibrierten Feuchteanalysators überprüft. Dieser Überprüfungsprozess wird wiederholt, bis ein Gleichgewicht erreicht ist.



Legende

A Referenzdicke eines Kabelbinders

Bild 1 – Referenzdicke eines Kabelbinders

5.3 Falls nicht anders festgelegt, müssen die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und bei einer relativen Luftfeuchte von 40 % bis 60 % durchgeführt werden.

5.4 Falls nicht anders festgelegt, werden drei neue Prüflinge den Prüfungen unterzogen, und die Anforderungen sind erfüllt, wenn alle Prüfungen bestanden sind. Wenn nur einer der Prüflinge eine Prüfung aufgrund eines Fehlers beim Zusammenbau oder der Herstellung nicht besteht, müssen diese Prüfung sowie jede vorangegangene Prüfung, welche die Prüfergebnisse beeinflusst haben kann, wiederholt werden und auch die nachfolgenden Prüfungen in der erforderlichen Reihenfolge an einem anderen vollständigen Satz von Prüflingen durchgeführt werden, die alle den Anforderungen genügen müssen.

ANMERKUNG Der Antragsteller kann, wenn er den ersten Satz Prüflinge einreicht, auch einen zusätzlichen Satz Prüflinge einreichen, der benötigt werden kann, falls ein Prüfling ausfällt. Das Prüfinstitut wird dann ohne weitere Rückfrage den zusätzlichen Satz Prüflinge prüfen und nur ablehnen, falls noch ein weiterer Ausfall auftritt. Wenn der zusätzliche Satz Prüflinge nicht gleichzeitig mit dem ersten eingereicht wird, dann führt bereits ein Ausfall von einem Satz zur Ablehnung.

5.5 Wenn giftige oder gefährliche Verfahren verwendet werden, muss hinreichend auf die Sicherheit der Personen im Prüfbereich geachtet werden.

5.6 Falls nicht anders festgelegt, muss die Geschwindigkeit des Kreuzkopfes einer Maschine zur Messung der Zugfestigkeit während der Prüfungen $(25 \pm 2,5) \text{ mm/min}$ betragen.

5.7 Sofern für die Wärmealterung erforderlich, muss ein Ofen mit zirkulierendem Luftstrom, wie in **IEC 60216-4-1:2006** spezifiziert, verwendet werden. Ein Teil der Luft darf erneut zirkulieren, und eine wesentliche Luftmenge muss kontinuierlich zugeführt werden, um den normalen Luftinhalt bereitzuhalten, der die Prüflinge umgibt. Der Ofen muss so eingestellt werden, dass mehr als 5 vollständige Frischluftwechsel je Stunde erreicht werden.

5.8 Eine integrale Baugruppe muss als vollständiger Prüfling geprüft werden. Die integrale Baugruppe muss den Konditionierungen der Kabelbinder vor der Durchführung der Prüfung der mechanischen Festigkeit für die Befestigungsvorrichtung nach **9.7** unterzogen werden.

Ein Befestigungsteil, dessen Leistungsfähigkeit abhängig von der Größe des Befestigungslochs, der Dicke des Werkstoffs der Platte, auf der es zu montieren ist, oder der vom Hersteller nach [Tabelle 7](#) deklarierten Montagerichtung ist, muss alle anwendbaren Prüfungen erfüllen, wenn das Teil auf der kleinsten und größten Dicke jeder Montagefläche, mit der größten Lochgröße und in jeder vom Hersteller deklarierten vorgesehenen Montagerichtung montiert ist. Wenn festgestellt werden kann, dass eine bestimmte Montagerichtung die ungünstigste Bedingung repräsentiert, dürfen die Ergebnisse in dieser Richtung alle Montagerichtungen repräsentieren.

Ein oberflächenmontiertes Befestigungsteil, dessen Leistungsfähigkeit abhängig von der Montagefläche oder Montagerichtung sind, muss alle anwendbaren Prüfungen erfüllen, wenn das Teil auf den für das Teil vorgesehenen Oberflächen und in jeder vom Hersteller deklarierten vorgesehenen Montagerichtung montiert ist.

5.9 Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Prüflinge bei der Durchführung der Prüfungen an Kabelbindern in [Abschnitt 9](#) entsprechend den Anweisungen des Herstellers auf einem Stahl- oder Aluminiumdorn mit einem Durchmesser A nach [Tabelle 2](#) installiert werden:

Falls der deklarierte Minstdurchmesser des Kabelbinders größer als der Durchmesser des Prüfdorns ist, siehe [Tabelle 2](#), muss ein Prüfdorn mit dem minimalen vom Hersteller deklarierten Durchmesser verwendet werden.

Die Breite B des Dorns muss mindestens 5 mm größer als die maximale Breite des Kabelbinders sein, wie in [Bild 2](#) dargestellt.

Tabelle 2 – Durchmesser des Prüfdorns

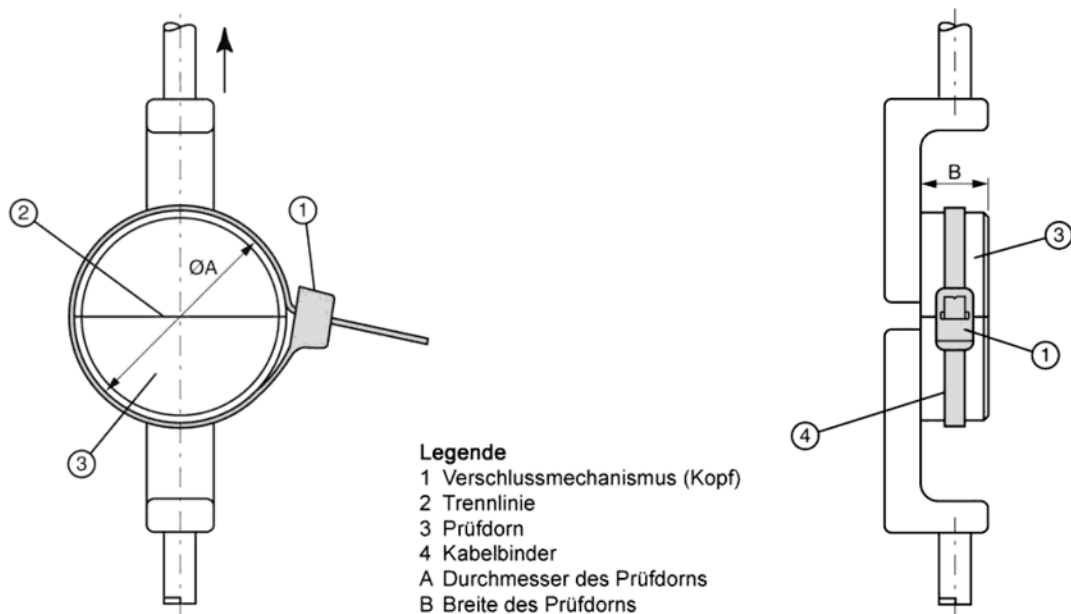
Größter deklarierter Durchmesser mm	Durchmesser des Prüfdorns (A) mm
≤ 20	$9,5 \pm 1$
> 20 und ≤ 38	20 ± 2
> 38	38 ± 2

Für die Schleifenzugfestigkeitsprüfungen muss der Prüfdorn in zwei gleiche Teile geteilt werden, und die Kabelbinder müssen wie in [Bild 2a](#)) dargestellt positioniert werden.

Kabelbinder mit einer parallelen Bandedführung müssen auf dem Prüfdorn wie in [Bild 2b](#)) dargestellt montiert werden.

Das überragende Ende des Kabelbinders darf nach dem Zusammenbau abgeschnitten werden, außer in den Prüfungen, bei denen eine Markierung für Messzwecke erforderlich ist (siehe [9.6](#)).

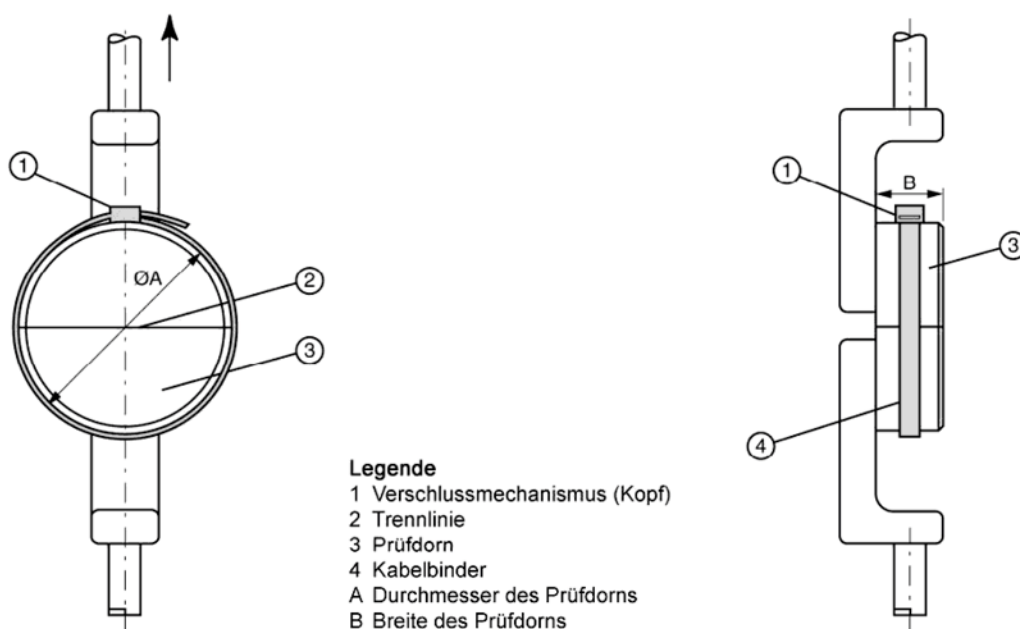
Bei der Konditionierung ist die Verwendung einzelner Stahl- oder Aluminiumprüfdorne zulässig. Die bei der Konditionierung verwendeten Prüfdorne brauchen nicht geteilt zu werden, müssen aber einen Durchmesser haben, der etwa dem des Prüfdorns entspricht, um den Transfer des Prüflings zum Prüfdorn zu ermöglichen. Konditionierte Prüflinge müssen vorsichtig auf den entsprechenden Prüfdorn transferiert werden, um die Schleifenzugfestigkeitsprüfung durchzuführen. Wenn erkannt wird, dass der Transfer des Prüflings vom Konditionierungsprüfdorn zum Prüfdorn Einfluss auf die Prüfergebnisse hat, muss ein zusätzlicher Satz Prüflinge konditioniert und geprüft werden.



Dorne müssen aus Stahl oder Aluminium hergestellt werden und müssen glatt und frei von Graten sein.

Es sollte darauf geachtet werden, dass beide Hälften des Dorns beim Auseinanderbewegen parallel zur Trennlinie bleiben.

Bild 2a) – Typische Anordnung für die Ausrichtung des Kabelbinders auf geteiltem Dorn bei der Schleifzugfestigkeitsprüfung – Rechtwinklige Bandedinführung



Dorne müssen aus Stahl oder Aluminium hergestellt werden und müssen glatt und frei von Graten sein.

Es sollte darauf geachtet werden, dass beide Hälften des Dorns beim Auseinanderbewegen parallel zur Trennlinie bleiben.

Bild 2b) – Typische Anordnung für die Ausrichtung des Kabelbinders bei der Schleifzugfestigkeitsprüfung – Parallele Bandedinführung

Bild 2 – Typische Anordnungen für die Ausrichtung des Kabelbinders bei der Schleifzugfestigkeitsprüfung

5.10 Bei Prüfungen von Befestigungsteilen auf einem unbeschichteten Panel aus Edelstahl oder Aluminium ist die Installation auf allen unbeschichteten Metalloberflächen und auf den folgenden beschichteten Oberflächen eingeschlossen:

- Emaille
- Epoxid
- Polyester

Die Installation auf anderen Oberflächen erfordert die Prüfung auf diesen Werkstoffen und beschichteten Oberflächen.

Falls nicht anders festgelegt, wird der Prüfling für 5 (0/+1) Sekunden mit einer Kraft von 50 (+/-5) N fest auf dem Panel gehalten.

6 Klassifizierung

6.1 Nach dem Werkstoff

6.1.1 Metallische Bauteile

6.1.2 Nichtmetallische Bauteile

6.1.3 Bauteile in Gemischtbauweise

6.2 Nach der Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und der mechanischen Zugfestigkeit für Befestigungsteile

6.2.1 Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder

Wie in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – Schleifenzugfestigkeit

Schleifenzugfestigkeit	
N	
50	530
80	800
130	890
180	1 150
220	1 300
360	2 200
450	

Andere Werte dürfen nach Wahl des Herstellers deklariert werden.

ANMERKUNG Die Schleifenzugfestigkeit weist nicht auf die Tragfähigkeit für statische Belastungen über lange Zeit hin.

6.2.2 Typ 1 – Mindestens 50 % der deklarierten Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und mechanische Festigkeit für Befestigungsteile verbleiben nach den Prüfbedingungen

ANMERKUNG In einigen Ländern, wie z. B. Kanada und den Vereinigten Staaten, gelten zusätzliche Typ-Klassifikationen, wenn vorqualifizierte Spritzwerkstoffe verwendet werden. Siehe UL 62275/CSA C22.2 No.62275.

6.2.3 Typ 2 – 100 % der deklarierten Schleifenzugfestigkeit für Kabelbinder und mechanische Festigkeit für Befestigungsteile verbleiben nach den Prüfbedingungen

ANMERKUNG In einigen Ländern, wie z. B. Kanada und den Vereinigten Staaten, gelten zusätzliche Typ-Klassifikationen, wenn vorqualifizierte Spritzwerkstoffe verwendet werden. Siehe UL 62275/CSA C22.2 No.62275.

6.2.4 Nach der Schleifenzugfestigkeit und mechanischen Festigkeit von integralen Baugruppen

Eine integrale Baugruppe muss eine einzelne Typ-Klassifikation nach 6.2.2 und 6.2.3 haben

6.3 Nach der Temperatur

6.3.1 Nach der maximalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 4

Tabelle 4 – Maximale Anwendungstemperatur

Temperatur °C
50
60
75
85
105
115
125
150

Zusätzliche Bemessungswerte über 150 °C dürfen in 10 °C-Schritten deklariert werden.

6.3.2 Nach der minimalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 5

Tabelle 5 – Minimale Anwendungstemperatur

Temperatur °C
0
–5
–15
–25
–40
–60

6.3.3 Nach der Mindesttemperatur für die Installation nach Angaben des Herstellers

6.4 Nach dem Widerstand gegen Flammenausbreitung, nur für nichtmetallische Kabelbinder und Kabelbinder in Gemischtbauweise

6.4.1 Flammenausbreitend

ANMERKUNG Wegen der geringen Masse des Werkstoffs werden Kabelbinder, die als flammenausbreitend klassifiziert sind, so betrachtet, als stellten sie nur einen geringen Brandbeitrag im Falle eines Feuers dar.

6.4.2 Nichtflammenausbreitend

ANMERKUNG Metallische Kabelbinder und metallische integrale Baugruppen ohne nichtmetallische Beschichtung werden als nicht flammenverbreitend angesehen.

6.5 Nach den Umwelteinflüssen

6.5.1 Nach der Beständigkeit gegen UV-Licht und Wasser bei nichtmetallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise

6.5.1.1 Nicht deklariert

6.5.1.2 Beständig gegen UV-Licht

6.5.2 Nach der Korrosionsbeständigkeit bei metallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise

6.5.2.1 Nicht deklariert

6.5.2.1 Beständig gegen Korrosion

7 Kennzeichnung und Dokumentation

7.1 Jeder Kabelbinder und jedes Befestigungsteil müssen mit Folgendem gekennzeichnet werden:

- dem Namen des Herstellers oder verantwortlichen Lieferanten oder Handelsnamen, und
- einem Identifikationssymbol wie vom Hersteller definiert.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung.

Wenn es beispielsweise wegen der geringen Größe eines Kabelbinders oder Befestigungsteils nicht möglich ist, das Identifikationssymbol aufzubringen, dann darf dieses Symbol auf der Verpackung aufgebracht werden.

ANMERKUNG 1 Das Identifikationssymbol kann eine Typenreferenznummer, ein Buchstabe usw. sein.

ANMERKUNG 2 Die Kennzeichnung kann beispielsweise durch Gießen, Pressen, Gravieren, Drucken, Klebeetiketten usw. angebracht werden.

7.2 Die Kennzeichnung auf Kabelbindern, Befestigungsteilen und integralen Baugruppen muss deutlich lesbar, dauerhaft und unauslöschlich sein.

Eine Leserkennzeichnung direkt auf dem Produkt und Kennzeichnungen, die durch Gießen, Pressen oder Drucken hergestellt wurden, werden dieser Prüfung nicht unterzogen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung, mit normalem oder korrigiertem Sehvermögen, ohne zusätzliche Vergrößerung.

Die Prüfung wird durchgeführt, indem die Kennzeichnung 15 s mit einem mit Wasser getränkten Stück Baumwollgewebe und danach noch einmal 15 s mit einem mit 95%igem n-Hexan (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) getränkten Baumwollgewebe gerieben wird.

ANMERKUNG 95%iges n-Hexan ist bei einer Vielzahl von Chemielieferanten als für die Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) verwendetes Lösemittel erhältlich.

Bei Verwendung der für die Prüfung festgelegten Flüssigkeit müssen wie im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt vom Chemielieferanten angegebene Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um die Labortechniker zu schützen.

Nach der Prüfung mit Wasser muss die Oberfläche der Kennzeichnung geprüft werden.

Reiben muss unmittelbar nach dem Durchtränken des Baumwollstückes beginnen, indem eine Druckkraft von (5 ± 1) N mit einer Geschwindigkeit von etwa einem Zyklus je Sekunde (wobei ein Zyklus eine Vorwärts- und eine Rückwärtsbewegung entlang der Länge der Kennzeichnung umfasst) aufgebracht wird. Bei Kennzeichnungen, die länger als 20 mm sind, kann das Reiben auf einen Teil der Kennzeichnung begrenzt werden, und zwar über eine Strecke von mindestens 20 mm.

Die Druckkraft wird mithilfe eines Prüfkolbens aufgebracht, der in Baumwolle eingewickelt ist, die wiederum aus Baumwollwatte besteht, die mit einem Stück Verbandmull abgedeckt ist. In [Bild 8](#) ist ein Prüfkolben dargestellt.

Produkte, die einer früheren Ausgabe der Norm entsprechen, brauchen nicht wieder geprüft werden, da diese Anforderung sich nicht auf die Sicherheit des Produkts auswirkt.

Der Prüfkolben muss die folgenden Maße aufweisen und aus einem elastischen Material gefertigt sein, das inert gegen die Prüfflüssigkeiten ist und eine Shore-A-Härte von 47 ± 5 (z. B. synthetischer Kautschuk) aufweist. Wenn es aufgrund der Form/Größe des Produkts nicht möglich ist, die Prüfung auf den Prüflingen durchzuführen, kann ein geeignetes Stück mit den gleichen Eigenschaften wie das Produkt für die Prüfung zur Verfügung gestellt werden.

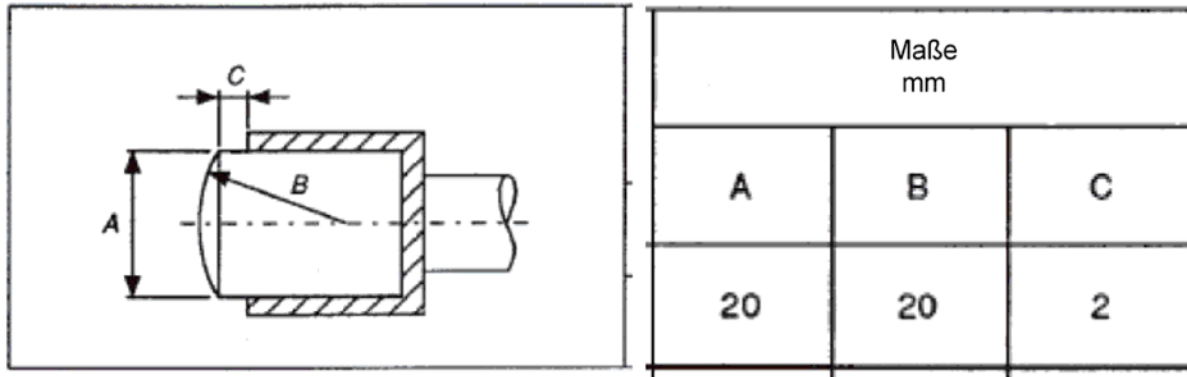


Bild 8 – Prüfkolben für die Dauerhaftigkeitsprüfung der Kennzeichnung

7.2 Der Hersteller oder verantwortliche Lieferant muss in seinen Unterlagen die nach Tabelle 7 geforderten Informationen dokumentieren.

Tabelle 7 – In Unterlagen geforderte Informationen

	Kabelbinder	Befestigungsteile	Integrale Baugruppen
Klassifikation nach Werkstoff nach 6.1	X	X	X
Schleifenzugfestigkeit nach 6.2.1	X		X a
Die vom Hersteller deklarierte mechanische Festigkeit		X	X a
Typbezeichnung nach 6.2.2 oder 6.2.3.	X	X	X
Nach der maximalen Anwendungstemperatur nach 6.3.1	X	X	X
Nach der minimalen Anwendungstemperatur nach 6.3.2	X	X	X
Nach der Mindesttemperatur für die Installation nach 6.3.3	X		X
Nach dem Widerstand gegen Flammenausbreitung bei nichtmetallischen Kabelbinder und Kabelbindern in Gemischtbauweise nach 6.4	X		X
Nach der Beständigkeit gegen UV-Licht bei nichtmetallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise nach 6.5.1	X	X	X
Nach der Korrosionsbeständigkeit bei metallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise nach 6.5.2	X	X	X
Der größte und kleinste Bündeldurchmesser in mm	X		X
Die empfohlene Installationsmethode einschließlich des zu verwendenden Werkzeugs, sofern vorhanden, sowie der aufzubringenden Kraft	X	X	X
Empfehlungen für Transport und Lagerung	X	X	X
Besondere Montage- oder Zusammenbaubedingungen, wie z. B. Größe von Montagebohrungen, Werkstoffdicken, Montagerichtungen usw. nach 5.8		X	X
Werkstoff der Oberflächen, auf denen eine Befestigung des Befestigungsteils nach 5.10 vorgesehen ist		X	X
Empfehlungen des Herstellers für Oberflächenvorbereitungen, Temperaturbereich für das Auftragen von Klebstoff und Aushärtzeit vor der Beanspruchung		X	X
^a Mechanische Festigkeit des Befestigungsteils und Schleifenzugfestigkeit des Kabelbinders, wie vom Hersteller deklariert. Wenn die Bemessungswerte die gleichen sind, darf ein kombinierter Bemessungswert deklariert werden. Beispielsweise: mechanische Festigkeit und Schleifenzugfestigkeit 80 N. Wenn die beiden Bemessungswerte voneinander abweichen, müssen beide deklariert werden. Beispielsweise: mechanische Festigkeit 40 N, Schleifenzugfestigkeit 80 N. Die deklarierte mechanische Festigkeit fest an einen Kabelbinder angebrachten Befestigungsteils darf den für die Schleifenzugfestigkeit des Kabelbinders deklarierten Wert nicht überschreiten.			

ANMERKUNG In den folgenden Ländern ist es erforderlich, einige der in [Tabelle 7](#) angegebenen Kennzeichnungsinformationen auf der mit dem Produkt gelieferten Verpackung anzubringen. CA, US, RU und MX.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung.

8 Aufbau

Die Oberfläche des Kabelbinders oder des Befestigungsteils muss frei von Graten und ähnlichen Ungleichmäßigkeiten und die Kanten müssen glatt sein, damit nicht die Kabel und/oder Leitungen beschädigt werden oder dem Installateur oder Anwender eine Verletzung zugefügt wird.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung.

9 Mechanische Eigenschaften

9.1 Anforderungen

Kabelbinder, Befestigungsteile und integrale Baugruppen müssen den Belastungen widerstehen, die üblicherweise während der Installation und Anwendung auftreten.

Eine integrale Baugruppe muss die Anforderungen für sowohl die Befestigungsteile als auch den Kabelbinder erfüllen.

- Der Kabelbinder muss: in der Lage sein, den größten und den kleinsten vom Hersteller deklarierten Bündeldurchmesser zusammenzuhalten;
die Prüfung erfolgt durch die Prüfung nach 9.2;
- bei der vom Hersteller deklarierten minimalen Anwendungstemperatur installierbar sein;
die Prüfung erfolgt nach 9.3, jedoch nur für Kabelbinder, die nach 6.1.2 oder 6.1.3 klassifiziert sind;
- Schlagkräften bei der vom Hersteller deklarierten minimalen Anwendungstemperatur widerstehen;
die Prüfung erfolgt nach 9.4, jedoch nur für Kabelbinder, die nach 6.1.2 oder 6.1.3 klassifiziert sind;
- seine Haltefunktion bei der niedrigsten und höchsten vom Hersteller deklarierten Anwendungstemperatur beibehalten. Metallische Kabelbinder müssen ihre Haltefunktion beibehalten, wenn sie Vibrationen ausgesetzt sind.

ANMERKUNG Nichtmetallische Kabelbinder und Kabelbinder aus Verbundwerkstoffen werden als widerstandsfähig gegenüber Vibrationen angesehen.

Die Prüfung erfolgt durch die entsprechenden Prüfungen. Kabelbinder, die nach 6.2.2 klassifiziert sind, werden nach 9.5 geprüft. Kabelbinder, die nach 6.2.3 klassifiziert sind, werden nach 9.6 geprüft.

Kabelbinder, die nach 6.1.1 klassifiziert sind, werden ausschließlich als Typ 2 nach 6.2.3 angesehen.

Das Befestigungsteil muss seine Haltefunktion bei der vom Hersteller deklarierten minimalen und maximalen Anwendungstemperatur beibehalten.

Die Prüfung erfolgt nach 9.7.

9.2 Installationsprüfung

Der Prüfling muss auf einem Prüfdorn, der den größten festgelegten Durchmesser oder die größte festgelegte Größe und den kleinsten festgelegten Durchmesser oder die kleinste festgelegte Größe repräsentiert, installiert werden, um festzustellen, ob er in der vorgesehenen Art, wie vom Hersteller festgelegt, installiert werden kann.

Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 gilt nicht für diese Prüfung.

9.3 Prüfung der Mindestinstallationstemperatur für Kabelbinder

Wenn der Hersteller keine Empfehlung gibt, dass der Kabelbinder unmittelbar nach dem Auspacken installiert werden sollte, um den Feuchtegrad beizubehalten, müssen nichtmetallische Kabelbinder und Kabelbinder in Gemischtbauweise (72 ± 1) h bei der höchsten vom Hersteller deklarierten Anwendungstemperatur getrocknet werden, bevor die folgende Prüfung ausgeführt wird: Der Prüfling und ein Stahl- oder Aluminiumdorn, der dem kleinsten Bündeldurchmesser entspricht, müssen getrennt in einen Kälteschrank gelegt werden, in dem die Temperatur auf der deklarierten Mindestinstallationstemperatur mit einer Toleranz von ± 2 °C gehalten werden muss. Wenn der Prüfling diese Temperatur erreicht hat oder nach 2 h, was immer die längere Zeitdauer ist, wird er auf dem Dorn installiert.

Nach der Prüfung darf weder ein Zerfall noch irgendein Riss bei normalem oder korrigiertem Sehvermögen sichtbar sein.

Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 ist nach der Entnahme aus dem Kälteschrank anwendbar.

9.4 Prüfung der Mindestanwendungstemperatur für Kabelbinder

Der Prüfdorn, in 5.9. spezifiziert, mit installiertem Prüfling muss in einen Kälteschrank gelegt werden, dessen Temperatur bei der in Tabelle 5 deklarierten Temperatur mit einer Toleranz von ± 2 °C gehalten werden muss.

2 h, nachdem der Kälteschrank zu der deklarierten Temperatur zurückgekehrt ist, wird der Prüfling aus dem Kälteschrank genommen und wie in Bild 3 dargestellt auf einen V-Block gelegt, wobei der Verschlussmechanismus des Kabelbinders gegenüber dem Schlagpunkt positioniert wird.

Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 ist nach der Entnahme aus dem Kälteschrank nicht anwendbar.

Ein Schlag auf das Band muss durch einen frei fallenden Hammer (12 ± 2) s nach der Entnahme des Prüfaufbaus aus dem Kälteschrank aufgebracht werden. Erfolgt der Schlag vor 10 s, erfüllt dies auch die Prüfung dieser Norm. Ein typisches Prüfgerät ist in Bild 3 dargestellt.

Die Energie des Hammers muss wie in Tabelle 6 festgelegt sein.

Der Prüfling hat die Prüfung bestanden, wenn er nach der Prüfung nicht aufgebrochen ist und kein Riss bei normalem oder korrigiertem Sehvermögen sichtbar ist.

Maße in Millimeter

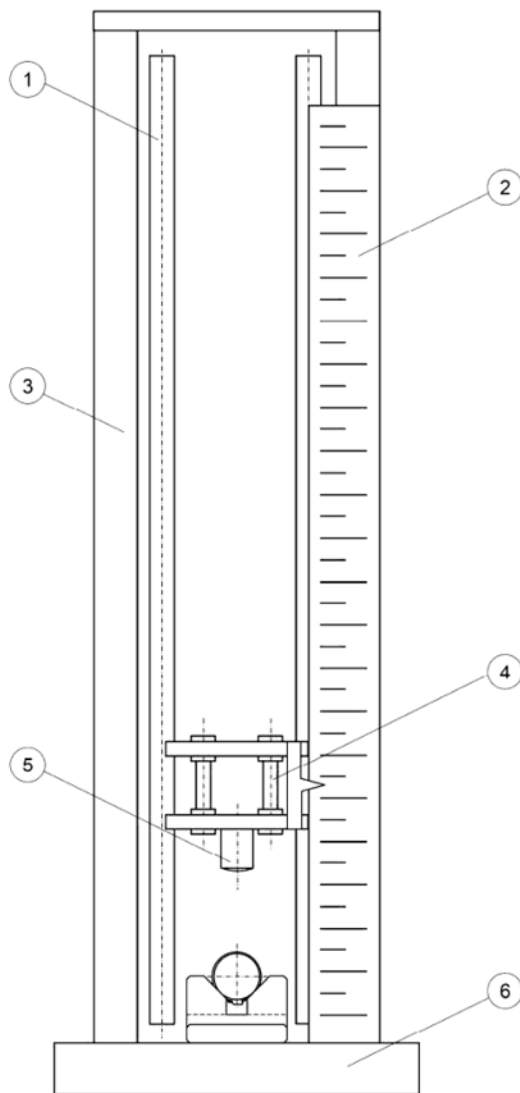


Bild 3a) Aufbau des Prüfgeräts

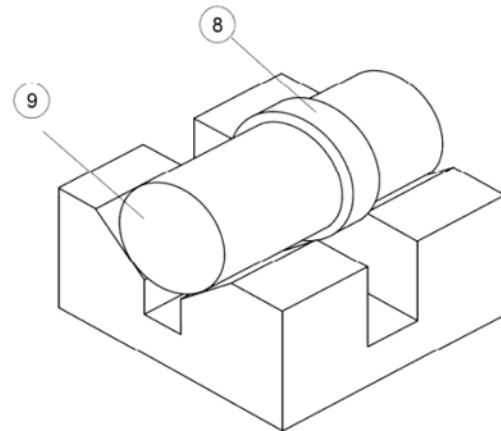


Bild 3c) Position des Kabelbinders am Prüfdorn

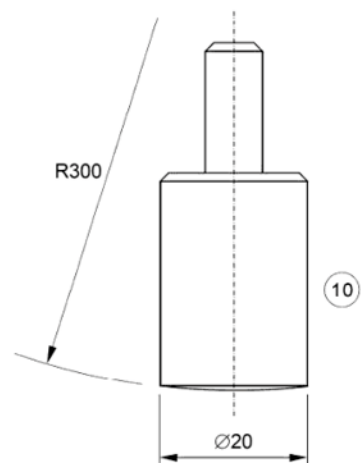


Bild 3d) Hammer Details

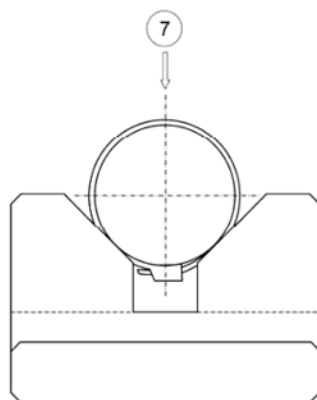


Bild 3b) Prüfdorn auf dem V-Block liegend

Legende

- 1 Führungsschienen
- 2 Höhenskala
- 3 Rahmen
- 4 Hammerführung Gewichtswagen
- 5 Hammer
- 6 starre Grundplatte
- 7 Schlagrichtung
- 8 Band des Kabelbinders
- 9 Position des Prüfdorns auf der Montagebefestigung (V Block)
- 10 Hammer

Der Spalt im V-Block sollte so weit und tief sein, dass weder das Band noch der Verschlussmechanismus des Kabelbinders den V-Block berührt.

Bild 3 – Prüfgerät für die Kabelbinder-Schlagprüfung

Tabelle 6 – Energiewerte des Hammers

Minimale Schleifenzugfestigkeit N	≤ 80	> 80 bis 180	> 180 bis 230	> 230 bis 540	> 540 bis 1 300	> 1 300
Energie J	0,14	0,35	0,7	1	2	5
Massenäquivalent kg	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1,7
Fallhöhe mm ± 1 %	56	140	280	400	400	300

9.5 Schleifenzugfestigkeitsprüfung für nach 6.2.2 klassifizierte Kabelbinder

9.5.1 Lieferzustand

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn Kabelbindern durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden. Kein Einzelwert der gemessenen maximalen Kraft darf geringer als die in 6.2 deklarierte Schleifenzugfestigkeit sein.

9.5.2 Nach Wärmealterung

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn nichtmetallischen Kabelbindern oder Kabelbindern in Gemischtbauweise durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden.

Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 vor der Wärmealterung gilt nicht für diese Prüfung.

Die Prüflinge müssen in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung bei der größten deklarierten Temperatur nach Tabelle 4 zuzüglich $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$ für (1000_0^{+48}) h gealtert werden. Dann müssen die Prüflinge und Dorne nach 5.2 konditioniert werden.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden. Die maximale Kraft wird gemessen.

Kein Einzelwert darf geringer als 50 % der nach 6.2 deklarierten Schleifenzugfestigkeit sein.

9.5.3 Nach Temperaturzyklus

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn Kabelbindern durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden.

Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 vor dem Temperaturzyklus gilt nicht für diese Prüfung.

Der Prüfaufbau wird dem folgenden Temperaturzyklus unterzogen, wobei die Übergangszeit zwischen den in Aufzählungspunkten a) bis f) beschriebenen Bedingungen 4 min bis 5 min beträgt:

- für 120 min bis 130 min wird der Aufbau in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung bei der vom Hersteller deklarierten maximalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 4 mit einer Toleranz von $0^{+2} ^\circ\text{C}$ gelagert;
- für 60 min bis 70 min wird die Baugruppe dann in einen Kälteschrank bei der vom Hersteller deklarierten minimalen Anwendungstemperatur nach Tabelle 5 für die Anwendung bei normalem Gebrauch mit einer Toleranz von $2^{+0} ^\circ\text{C}$ gelegt.
- Die Bedingung a) wird wiederholt.
- Bedingung b) wird wiederholt, jedoch für (18_0^{+2}) h.

- e) Die Prüfbedingungen a) und b) werden zweimal wiederholt.
- f) bei nichtmetallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise muss der Aufbau nach 5.2 konditioniert werden.

Nach dem Zyklus darf weder ein Zerfall noch irgendein Riss bei normalem oder korrigiertem Sehvermögen sichtbar sein.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden. Die maximale Kraft wird gemessen.

Kein Einzelwert darf geringer als 50 % der nach 6.2 deklarierten Schleifenzugfestigkeit sein.

9.6 Schleifenzugfestigkeitsprüfung für nach 6.2.3 klassifizierte Kabelbinder

9.6.1 Lieferzustand

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn Kabelbindern durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden, bis die vom Hersteller deklarierte Schleifenzugfestigkeit erreicht ist. Diese Belastung wird für (60^{+5}_0) s beibehalten.

Für die Messungen des übermäßigen Schlupfes muss jeder Kabelbinder über seiner Breite 1,6 mm hinter der Stelle markiert werden, wo das Band aus dem Verschlussmechanismus austritt. Eine zweite Markierung muss dann 5,6 mm hinter der ersten Markierung bei Kabelbindern, die mit 450 N oder weniger bemessen sind, oder 7,9 mm bei Kabelbindern, die mit mehr als 450 N bemessen sind, angebracht werden. Nachdem der Kabelbinder für 1 min der Prüflast widerstanden hat und die erste Markierung noch sichtbar ist, muss die Prüfung beendet werden. Wenn der Schlupf mehr als 1,6 mm ist, muss der Kabelbinder für weitere 5 min geprüft werden. Wenn die zweite Markierung sich in den 5 min außer Sicht bewegt, muss der Schlupf des Kabelbinders als übermäßig bewertet werden.

Der Kabelbinder darf nicht versagen, und übermäßiger Schlupf darf nicht als Ergebnis der Prüfung auftreten.

9.6.2 Nach Wärmealterung

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn nichtmetallischen Kabelbindern oder Kabelbindern in Gemischtbauweise durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden. Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 vor der Wärmealterung gilt nicht für diese Prüfung.

Die Prüflinge müssen in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung bei der größten deklarierten Temperatur nach Tabelle 4 zuzüglich $(15 \pm 1)^\circ\text{C}$ für (1000^{+48}_0) h gealtert werden. Dann müssen die Prüflinge und Dorne nach 5.2 konditioniert werden.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden, bis die vom Hersteller deklarierte Schleifenzugfestigkeit erreicht ist. Diese Belastung wird für (60^{+5}_0) s beibehalten.

Die Prüflinge haben die Prüfung bestanden, wenn sich die Prüflinge entsprechend den Anforderungen von 9.6.1 verhalten.

9.6.3 Nach Temperaturzyklus

Die Prüfung wird an einem neuen Satz von zehn Kabelbindern durchgeführt. Jeder Prüfling muss wie in 5.9 festgelegt auf einem Prüfdorn installiert werden. Die Prüflinge müssen stabilisiert werden, indem sie für mindestens 1/2 h zwischen jeder Phase der Konditionierung einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 5) \%$ relativer Feuchte ausgesetzt werden. Die Feuchtestabilisierung nach 5.2 vor dem Temperaturzyklus gilt nicht für diese Prüfung.

Der Prüfaufbau wird dem folgenden Temperaturzyklus unterzogen:

- Die Prüflinge müssen in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung bei ihrer deklarierten maximalen Anwendungstemperatur für 48 h gelagert werden.
- Die Prüflinge müssen dann in eine Kammer bei $(90 \pm 5) \%$ relativer Feuchte und einer Temperatur von $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ für 48 h gelegt werden.
- Die Prüflinge müssen dann in eine Kühlkammer bei einer Temperatur von $(-35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ für 8 h gelegt werden.
- Die Prüflinge müssen dann in einen Wärmeschrank mit Luftumwälzung bei der deklarierten maximalen Anwendungstemperatur für 64 h gelagert werden.
- Bei nichtmetallischen Bauteilen und Bauteilen in Gemischtbauweise wird der Aufbau nach 5.2 konditioniert.

Nach dem Zyklus darf weder ein Zerfall noch irgendein Riss bei normalem oder korrigiertem Sehvermögen sichtbar sein.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden, bis die vom Hersteller deklarierte Schleifenzugfestigkeit erreicht ist. Diese Belastung wird für (60_0^{+5}) s beibehalten.

Die Prüflinge haben die Prüfung bestanden, wenn sich die Prüflinge entsprechend den Anforderungen von 9.6.1 verhalten.

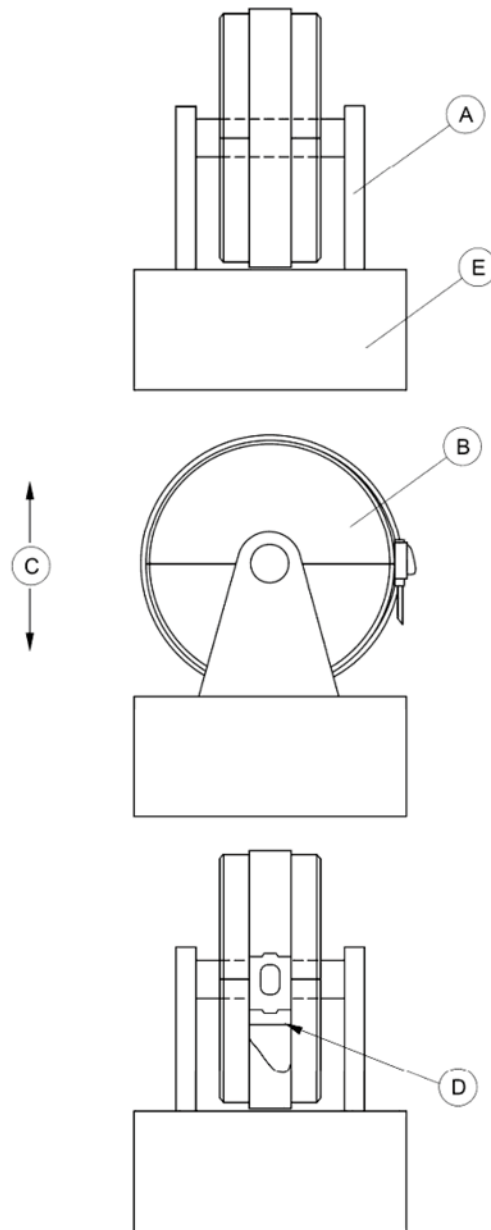
9.6.4 Nach Vibrationsprüfung für metallische Kabelbinder

Mindestens zwei Kabelbinder müssen um einzelne Prüfdorne, wie in 5.9 beschrieben, installiert werden. Jeder Kabelbinder muss dann über seiner Breite in der Nähe der Bandeführung in den Verschlussmechanismus markiert werden. Die Kabelbinder müssen der Konditionierung mit Temperaturzyklus nach 9.6.3 unterzogen werden, jedoch nicht der Schleifenzugfestigkeitsprüfung. Am Ende dieser Konditionierung müssen die Prüfdorne fest auf den Vibrationstisch montiert werden, so dass die Richtung der Vibration parallel zur Ebene der kreisförmigen Konfiguration des montierten Kabelbinders verläuft. Siehe Bild 4. Die Prüfdorne müssen dann der folgenden Vibrationsprüfung nach IEC 60068-2-6 unterzogen werden:

- Frequenzbereich: 10 Hz bis 150 Hz, logarithmisch ansteigend und abfallend;
- Dauer 1 h 15 min: 10 Frequenzzyklen, 1 Oktave/min;
- maximale Amplitudenspitze: 0,35 mm (0,7 mm von Spitze zu Spitze);
- maximale Beschleunigung: 50 m/s^2 ;
- Übergangsfrequenz zwischen 58 Hz und 62 Hz.

Jeder Prüfling muss einer Zugkraft ausgesetzt werden, bis die vom Hersteller deklarierte Schleifenzugfestigkeit erreicht ist. Diese Belastung wird für (60_0^{+5}) s beibehalten.

Die Prüflinge haben die Prüfung bestanden, wenn die Prüflinge die Anforderungen in 9.6.1 einschließlich der Schlupfmessung von der Original-Referenzmarkierung erfüllen.



Legende

- A Montageklammer
- B geteilter Prüfdorn
- C Richtung der Vibration
- D in das Band geritzte Referenzlinie
- E Vibrationstisch

Bild 4 – Typische Anordnung für die Vibrationsprüfung

9.7 Mechanische Festigkeitsprüfung für Befestigungsteile und für integrale Baugruppen

9.7.1 Lieferzustand

Das Befestigungsteil oder die integrale Baugruppe muss entsprechend den Anweisungen des Herstellers fest an einen starren Träger angebracht werden. Das Befestigungsteil muss nach 5.10 an ein starres Panel geklebt werden.

Für ein getrennt geliefertes Befestigungsteil muss ein geeigneter Kabelbinder an das Befestigungsteil montiert werden und dann an einen Stahl- oder Aluminiumdorn nach 5.9.

Eine integrale Baugruppe muss nach 5.9 auf einen ungeteilten Dorn installiert werden.

Für beide getrennt gelieferte Befestigungsteile und integrale Baugruppen kann ein geteilter Dorn verwendet werden, solange die beiden Teile so miteinander verbunden sind, dass sie als ein massiver Dorn funktionieren.

Bei integralen Baugruppen muss während der Prüfung eine Selbstausrichtung der Prüfbelastung mit der integralen Baugruppe durch die Prüfanordnung möglich sein.

Um eine Selbstausrichtung der Prüfbelastung zu erreichen, muss ein verschiebbarer Aufnahmetisch verwendet werden. Es muss möglich sein, dass der verschiebbare Aufnahmetisch sich ohne wesentliche Reibung bewegen kann. Wenn während der Prüfung keine Selbstausrichtung stattfindet, wird die Prüfung als ungültig angesehen.

Typische Anordnungen des Prüfaufbaus für derartige Befestigungsteile sind in den Bildern 5a bis 5e dargestellt.

Bei einem Befestigungsteil, das nach 6.2.2 klassifiziert ist, muss jeder Prüfling einer Zugkraft ausgesetzt werden. Kein Einzelwert der gemessenen maximalen Kraft darf geringer als 50 % der deklarierten mechanischen Festigkeit sein.

Bei einer integralen Baugruppe, die nach 6.2.3 klassifiziert ist, muss jeder Prüfling einer Zugkraft ausgesetzt werden. Kein Einzelwert der gemessenen maximalen Kraft darf geringer als 50 % der deklarierten mechanischen Festigkeit und Schleifenzugfestigkeit sein.

Bei einem Befestigungsteil oder einer integralen Baugruppe, das/die nach 6.2.3 klassifiziert ist, muss jeder Prüfling einer Zugkraft ausgesetzt werden, bis die vom Hersteller deklarierte mechanische Festigkeit erreicht ist. Diese Belastung wird für (60^{+5}_0) s beibehalten.

Nach der Prüfung darf beim Befestigungsteil oder bei der integralen Baugruppe kein Zerfall noch irgendein Riss bei normalem oder korrigiertem Sehvermögen sichtbar sein.

Wenn sich während der Prüfung

- das Befestigungsteil oder die integrale Baugruppe, ausschließlich dem Befestigungsteil, vom starren Träger löst, wird dies nicht als Versagen angesehen, aber die Prüfung muss mit einem geeigneteren Befestigungsverfahren wiederholt werden.
- das Befestigungsteil oder die integrale Baugruppe vom starren Träger löst, wird dies als Versagen angesehen