

	Kabelträgersysteme zum Führen von Leitungen für elektrische Energie und Informationen (IEC 61537:2001) Deutsche Fassung EN 61537:2001	<u>DIN</u> EN 61537
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0639
ICS 29.120.10 Cable tray systems and cable ladder systems for cable management (IEC 61537:2001); German version EN 61537:2001 Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour systèmes de câblage (CEI 61537:2001); Version allemande EN 61537:2001 Die Europäische Norm EN 61537:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61537 wurde am 2001-10-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 543.2 „Führungssysteme für Kabel und Leitungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 23A/300/CD (VDE 0639 Teil 10):1999-01 und E DIN VDE 0639-1 (VDE 0639 Teil 1):1991-01. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 23A „Cable management systems“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2004 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 58 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-75:1997	IEC 60068-2-75:1997	DIN EN 60068-2-75:1998-06	–
HD 384.5.523 S2:2001	IEC 60364-5-523:1999	–	–
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11:2001-11	–
EN 60695-2-4/1:1993	IEC 60695-2-4/1:1991	DIN EN 60695-2-4/1 (VDE 0471 Teil 2-4-1):1994-05	VDE 0471 Teil 2-4-1
–	ISO 4046:1978	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-75, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen* (IEC 60068-2-75:1997); Deutsche Fassung EN 60068-2-75:1997.

DIN EN 60695-2-4/1 (VDE 0471 Teil 2-4-1), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren, Hauptabschnitt 4/Blatt 1: 1-kW-Flamme (Nennwert) mit Gas/Luft-Gemisch und Anleitung* (IEC 60695-2-4/1:1991); Deutsche Fassung EN 60695-2-4/1:1993.

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

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100 Teil 520), Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 52: Kabel- und Leitungssysteme (-anlagen) (IEC 60364-5-52:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.52 S1:1995

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Kabelträgersysteme zum Führen von Leitungen
für elektrische Energie und Informationen**
(IEC 61537:2001)

Cable tray systems and cable ladder systems
for cable management
(IEC 61537:2001)

Systèmes de chemin de câbles et systèmes
d'échelle à câbles pour systèmes de câblage
(CEI 61537:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-10-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 23A/365/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61537, ausgearbeitet von dem SC 23A „Cable management systems“ des IEC TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-10-01 als EN 61537 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): 2002-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

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

In dieser Norm sind die Anhänge D und ZA normativ und die Anhänge A, B, C, E, F, G, H und I informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61537:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe.....	4
4 Allgemeine Anforderungen	7
5 Allgemeine Prüfbedingungen.....	7
6 Klassifizierung.....	8
7 Kennzeichnung und Dokumentation.....	10
8 Maße	11
9 Aufbau.....	12
10 Mechanische Eigenschaften.....	13
11 Elektrische Eigenschaften	21
12 Thermische Eigenschaften	22
13 Brandgefahren	22
14 Äußere Einflüsse.....	24
15 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25
Anhang A (informativ) Skizzen typischer Kabelträger	40
Anhang B (informativ) Skizzen typischer Tragevorrichtungen.....	42
Anhang C (informativ) Schutzleiterfunktion (PE)	44
Anhang D (normativ) Verfahren des Auflegens einer gleichförmig verteilten Last (UDL) für die Prüfungen der sicheren Arbeitslast (SWL)	45
Anhang E (informativ) Typische Verfahren des Auflegens einer gleichförmig verteilten Last (UDL) für die Prüfungen der sicheren Arbeitslast (SWL)	50
Anhang F (informativ) Beispiel für die Bestimmung von TDF.....	51
Anhang G (informativ) Beispiel für die Klärung des zulässigen Kriechens	53
Anhang H (informativ) Informationen für eine sichere Installation von Stielen mit Auslegern.....	54
Anhang I (informativ) Zusammenfassung der anwendbaren Prüfungen.....	56
Literaturhinweise	57
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	58

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen und Prüfungen für Kabelträgersysteme fest, die zum Tragen und Unterbringen von Kabeln und/oder Leitungen und möglichen anderen elektrischen Betriebsmitteln in elektrischen Installationen und/oder in Kommunikationssystemen verwendet werden. Falls nötig, dürfen Kabelträgersysteme zur Schutztrennung und/oder Trennung von Kabeln und/oder Leitungen verwendet werden.

Diese Norm gilt nicht für Elektroinstallationsrohrsysteme, Elektroinstallationskanalsysteme und jegliche stromführende Teile.

ANMERKUNG Kabelträgersysteme sind zur Verwendung als Träger von Kabeln und/oder Leitungen konstruiert und nicht als Umhüllung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Anwender dieser Norm werden gebeten, die jeweils neueste Ausgabe der im Folgenden genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60364-5-523:1999, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 523: Current-carrying capacities in wiring systems*

IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/Sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*

IEC 60695-2-4/1:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 4/Sheet 1: 1 kW nominal pre-mixed test flame and guidance*

ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Kabelträgersystem

ein System von Kabelträgern, bestehend aus Kabelträgerlängen und anderen Systembauteilen

3.2

Systembauteil

ein Teil, das innerhalb des Systems verwendet wird, wie folgt:

- a) Kabelträgerlänge
- b) Kabelträgerformbauteil
- c) Trägerelement
- d) Montageelement
- e) Systemzubehör

ANMERKUNG Die vorgenannten Systembauteile brauchen nicht notwendigerweise alle gemeinsam in einem System enthalten sein. Verschiedene Kombinationen von Systembauteilen können verwendet werden.

3.3**Kabelrinnenlänge**

Kabelträger, bestehend aus einer durchgehenden Grundfläche mit erhöhten Seitenteilen oder einer durchgehenden Grundfläche, die mit Seitenteilen verbunden ist

ANMERKUNG Typische Beispiele für Kabelrinnentypen werden in den [Bildern A.1 bis A.3](#) gezeigt.

3.4**Gitterrinnenlänge**

Kabelträger, bestehend aus tragenden Seitenteilen, die mittels Sprossen miteinander verbunden sind

ANMERKUNG Typische Beispiele für Gitterrinnentypen werden in [Bild A.4](#) gezeigt.

3.5**Kabelträgerformbauteil**

Systembauteil, das verwendet wird, um Kabelträgerlängen zu verbinden, die Richtung zu ändern, die Dimension zu ändern oder das System zu begrenzen

ANMERKUNG Typische Beispiele für Kabelträgerformbauteile sind Verbinder, Bögen, T-Stücke und Kreuzverbinder.

3.6**Kabelbahn**

Zusammenbau, ausschließlich bestehend aus Kabelträgerlängen und Kabelträgerformbauteilen

3.7**Trägerelement**

Element, das zur mechanischen Unterstützung konstruiert ist und das die Bewegung einer Kabelbahn begrenzen kann

ANMERKUNG Typische Beispiele von Trägerelementen sind in [Anhang B](#) gezeigt.

3.8**Montageelement**

Systembauteil, das zum Anbringen oder Befestigen anderer Elemente an der Kabelbahn verwendet wird

ANMERKUNG Ein typisches Beispiel ist ein Geräteträger.

3.9**Geräteträger**

Systembauteil, das zur Aufnahme elektrischer Betriebsmittel wie Schalter, Steckdosen, Leitungsschutzschalter, Telefonsteckdosen usw. verwendet wird, das ein Bestandteil des elektrischen Betriebsmittels sein kann und welches nicht Teil des Systems ist

3.10**Systemzubehör**

Systembauteil, das für eine ergänzende Funktion verwendet wird, wie Teile zum Trennen von Kabeln und/oder Leitungen, Teile zum Rückhalten von Kabeln und/oder Leitungen, Abdeckungen usw.

3.11**Trennen von Kabeln und/oder Leitungen**

in Beratung

3.12**metallisches Systembauteil**

Systembauteil, das ausschließlich aus Metall besteht. Geschraubte Verbindungen und andere Befestigungen werden nicht berücksichtigt

3.13

nichtmetallisches Systembauteil

Systembauteil, das ausschließlich aus nichtmetallischem Material besteht. Geschraubte Verbindungen und andere Befestigungen werden nicht berücksichtigt

3.14

Systembauteil in Gemischtbauweise

Systembauteil, das aus beiden, metallischen und nichtmetallischen, Materialien besteht. Geschraubte Verbindungen und andere Befestigungen werden nicht berücksichtigt

3.15

nicht flammverbreitendes Systembauteil

Systembauteil, das Feuer fangen kann, wenn es einer Flamme ausgesetzt wird, wobei die Flamme sich nicht ausbreitet und innerhalb einer begrenzten Zeit selbst verlöscht, nachdem die Flamme entfernt ist

3.16

äußere Einflüsse

Anwesenheit von Wasser, Öl, Baumaterialien, korrosiven oder verschmutzenden Substanzen und äußeren mechanischen Kräften wie Schnee, Wind und anderen Umweltgefahren

3.17

sichere Arbeitslast (SWL)

maximale Last, die sicher auf dem Produkt im üblichen Gebrauch aufgebracht werden kann

3.18

gleichmäßig verteilte Last (UDL)

Last, die gleichmäßig über eine gegebene Fläche aufgebracht ist

ANMERKUNG Verfahren zum Aufbringen gleichmäßig verteilter Lasten sind in den [Anhängen D](#) und [E](#) gezeigt.

3.19

Stützabstand

Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier benachbarter Trägerelemente

3.20

internes Befestigungselement

Element zum Verbinden und/oder Befestigen von Systembauteilen an anderen Systembauteilen. Dieses Element ist Teil des Systems, aber kein Systembauteil

ANMERKUNG Typische Beispiele sind Schrauben und Muttern.

3.21

externes Befestigungselement

Element zum Befestigen von Trägerelementen an Wänden, Decken oder anderen tragenden Teilen. Dieses Element ist kein Teil des Systems

ANMERKUNG Typische Beispiele sind Schraubanker.

3.22

Grundfläche einer Kabelträgerlänge

plane Fläche, die für Kabel und/oder Leitungen verfügbar ist

3.23

freie Grundfläche

Anteil der Grundfläche, der für den Luftstrom offen ist bezogen auf die gesamte Grundfläche. Öffnungen in den Sprossen von Kabelträgern in Leiterbauweise sind eingeschlossen in die freie Grundfläche

3.24

Lastplatte

starres Mittel, durch das eine Last auf den Prüfling für Prüfzwecke aufgebracht wird

3.25**Produkttyp**

Gruppe von Systembauteilen, die variieren können im Falle von

- Kabelbahnen ausschließlich in der Breite
- Auslegern ausschließlich in der Länge
- Stielen ausschließlich in der Länge

ANMERKUNG Unterschiedliche Verbindungsverfahren und –lagen bedeuten unterschiedliche Produkttypen.

3.26**topologische Form**

Gruppe von Produkttypen, die ausschließlich in Dicke und Höhe variieren

4 Allgemeine Anforderungen

Kabelträgersysteme müssen so beschaffen und bemessen sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch, wenn sie nach Anleitung des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers installiert sind, zuverlässige Stütze für darin liegende Kabel und/oder Leitungen sicherstellen. Sie dürfen keine unzumutbaren Risiken oder Gefahr für den Benutzer oder die Kabel und/oder Leitungen darstellen.

Die Systembauteile müssen so konstruiert sein, dass sie den Beanspruchungen standhalten, die wahrscheinlich während des empfohlenen Transports und Lagerung vorkommen.

Kabelträgersysteme nach dieser Norm sind nicht dafür vorgesehen, als Fußwege/Stege benutzt zu werden.

Die Übereinstimmung mit dieser Norm wird durch Ausführen aller in dieser Norm festgelegten relevanten Prüfungen überprüft.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

5.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

5.2 Falls nicht anders festgelegt, müssen die Prüfungen an Kabelträgersystembauteilen durchgeführt werden, die wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch nach Angaben des Herstellers oder verantwortlichen Vertreibers zusammengebaut und installiert sind.

5.3 Prüfungen an nichtmetallischen Systembauteilen oder Systembauteilen in Gemischbauweise dürfen nicht früher als 168 h nach der Herstellung begonnen werden.

5.4 Falls nichts Anderes festgelegt, müssen die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C – 5 °C durchgeführt werden.

Falls nicht anders festgelegt, werden alle Prüfungen an neuen Prüflingen durchgeführt.

5.5 Falls giftige oder gefährliche Verfahren angewendet werden, so sollten Vorkehrungen für die Sicherheit der Person, die die Prüfung ausführt, getroffen werden.

5.6 Falls nichts Anderes festgelegt, werden drei Prüflinge allen Prüfungen unterzogen und die Anforderungen sind erfüllt, wenn alle Prüfungen bestanden werden.

Wenn nur einer der Prüflinge wegen eines Montage– oder Herstellungsfehlers eine Prüfung nicht erfüllt, muss diese Prüfung und jede vorangegangene, welche das Ergebnis dieser Prüfung beeinflusst haben kann, wiederholt werden. Ebenso müssen die nachfolgenden Prüfungen in der geforderten Reihenfolge an einem weiteren vollen Satz Prüflinge durchgeführt werden, wobei dann alle die Anforderungen erfüllen müssen.

ANMERKUNG Der Antragsteller kann zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen einen zusätzlichen Satz von Prüflingen, der für den Fall des Versagens eines Prüflings benötigt wird, einreichen. Die Prüfstelle wird dann ohne weitere Anfrage den zusätzlichen Satz von Prüflingen prüfen und nur eine Ablehnung aussprechen, wenn ein weiterer Fehler

auftritt. Wenn der zusätzliche Satz Prüflinge nicht zur gleichen Zeit eingereicht wird, führt das Versagen eines Prüflings zur Ablehnung.

5.7 Falls die relative Feuchte der Luft einen bedeutenden Einfluss auf die klassifizierten Eigenschaften der zu prüfenden Prüflinge hat, muss dies vom Hersteller oder verantwortlichen Vertreiber angegeben werden.

5.8 Falls ein Systembauteil oder ein System mit Farbe oder einer anderen Substanz beschichtet ist, welche wahrscheinlich seine klassifizierten Eigenschaften beeinflusst, dann müssen die entsprechenden Prüfungen durchgeführt werden.

6 Klassifizierung

6.1 Nach dem Material

6.1.1 Metallisches Systembauteil

6.1.2 Nichtmetallisches Systembauteil

6.1.3 Systembauteil in Gemischtbauweise

6.2 Nach dem Widerstand gegen Flammverbreitung

6.2.1 Flammverbreitend

6.2.2 Nicht flammverbreitend

6.3 Nach den elektrischen Leiteigenschaften

6.3.1 Kabelträgersystem ohne elektrische Leiteigenschaften

6.3.2 Kabelträgersystem mit elektrischen Leiteigenschaften

ANMERKUNG Für Kabelträgersysteme mit PE-Funktion siehe [Anhang C](#).

6.4 Nach der elektrischen Leitfähigkeit

6.4.1 Elektrisch leitendes Systembauteil

6.4.2 Elektrisch nichtleitendes Systembauteil

6.5 Nach der Materialbeschichtung

6.5.1 unbeschichtetes Systembauteil

ANMERKUNG Beispiele unbeschichteter Materialien sind Edelstahl, Aluminiumlegierungen, PVC und glasfaser-verstärkte Kunststoffe (GFK).

6.5.2 Systembauteil mit metallischer Beschichtung

ANMERKUNG Beispiele metallischer Beschichtungen sind galvanisierter Zink und Aluminium elektroplattiert.

6.5.3 Systembauteil mit organischer Beschichtung

ANMERKUNG Beispiele organischer Beschichtungen sind Epoxypulver und PVC.

6.5.4 Systembauteil mit metallischer und organischer Beschichtung

6.6 Nach den Temperaturen

6.6.1 Mindesttemperatur, wie in Tabelle 1 angegeben

Tabelle 1 – Mindesttemperaturklassifizierung

Mindesttemperatur für Transport, Lagerung, Installation und Gebrauch °C
+20
+5
–5
–15
–20
–40
–50

6.6.2 Höchsttemperatur, wie in Tabelle 2 angegeben

Tabelle 2 – Höchsttemperaturklassifizierung

Höchsttemperatur für Transport, Lagerung, Installation und Gebrauch °C
+20
+40
+60
+90
+105
+120
+150

6.7 Nach der Lochung der Grundfläche der Kabelrinnenlänge, wie in Tabelle 3 angegeben

Tabelle 3 – Grundflächenlochungklassifizierung

Klassifizierung	Lochung der Grundfläche
A	bis 2 %
B	größer 2 % bis 15 %
C	größer 15 % bis 30 %
D	größer 30 %
ANMERKUNG Für den Zweck der Belüftung bezieht sich Klassifizierung D auf den dritten Absatz von Abschnitt 523.8.2 von IEC 60364–5–523.	

6.8 Nach der freien Grundfläche der Gitterinnenlänge, wie in Tabelle 4 angegeben

Tabelle 4 – Klassifizierung der freien Grundfläche

Klassifizierung	Lochung der Grundfläche
X	bis 80 %
Y	größer 80 % bis 90 %
Z	größer 90 %
ANMERKUNG Für den Zweck der Belüftung bezieht sich Klassifizierung Z auf den vierten Absatz von Abschnitt 523.8.2 von IEC 60364–5–523.	

6.9 Nach der Schlagfestigkeit

- 6.9.1 Systembauteil mit einer Schlagfestigkeit bis zu 2 J
- 6.9.2 Systembauteil mit einer Schlagfestigkeit bis zu 5 J
- 6.9.3 Systembauteil mit einer Schlagfestigkeit bis zu 10 J
- 6.9.4 Systembauteil mit einer Schlagfestigkeit bis zu 20 J
- 6.9.5 Systembauteil mit einer Schlagfestigkeit bis zu 50 J

7 Kennzeichnung und Dokumentation

7.1 Jedes Systembauteil muss dauerhaft und lesbar gekennzeichnet sein mit

- dem Namen oder Warenzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers;
- einer Produktidentifikation, die beispielsweise eine Katalognummer, ein Bildzeichen oder Ähnliches sein kann.

Wenn andere Systembauteile als Kabelträgerlängen in einer Verpackung geliefert werden, darf die Produktidentifikation alternativ ausschließlich auf der Verpackung angebracht werden.

ANMERKUNG 1 Die Notwendigkeit, flammverbreitende Systembauteile mit der Flammverbreitungseigenschaft zu kennzeichnen, ist in Beratung.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung und bei Kennzeichnung auf dem Produkt zusätzlich durch Reiben der Kennzeichnung von Hand für 15 s mit einem in Wasser getauchten Stofflappen und danach für 15 s mit einem in Waschbenzin getauchten Stofflappen.

Nach der Prüfung muss die Markierung lesbar sein.

ANMERKUNG 2 Waschbenzin ist definiert als aliphatische Hexanlösung mit einem Aromatenanteil von maximal 0,1 % Volumenanteil, einem Störwert von 29, einem anfänglichen Siedepunkt von 65 °C, einem Trockenpunkt von 69 °C und einer Dichte von etwa 0,68 kg/l.

ANMERKUNG 3 Die Kennzeichnung darf zum Beispiel durch Prägen, Einpressen, Gravieren, Bedrucken, Aufklebeetiketten oder Abziehbilder aufgebracht werden.

ANMERKUNG 4 Eine Kennzeichnung, welche durch Einpressen, Prägen oder Gravieren aufgebracht wurde, wird dieser Prüfung nicht unterzogen.

7.2 Wenn ein Systembauteil bei einer Temperatur außerhalb der in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Temperaturen unter Einhaltung von Sicherheitsmaßnahmen gelagert und transportiert werden kann, muss der Hersteller oder der verantwortliche Verteiler die Sicherheitsmaßnahmen und die Grenztemperaturen angeben.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung.

7.3 Der Hersteller oder der verantwortliche Vertreiber muss in seinen Unterlagen alle für die richtige und sichere Installation und Anwendung benötigten Informationen bereitstellen. Die sichere Arbeitslast und die Schlagfestigkeit gelten für die gesamte deklarierte Temperaturklassifikation. Diese müssen beinhalten:

- a) Anleitungen für die Montage und die Installation von Systembauteilen und für die Sicherheitsmaßnahmen, die erforderlich sind, um unzulässige Querdurchbiegungen, welche Schäden an Kabeln oder Leitungen verursachen könnten, zu vermeiden (siehe 5.2, 9.2, 10.3, 10.7, 10.8 und 14.1),
- b) thermische Ausdehnungseigenschaften sowie Sicherheitsmaßnahmen, sofern notwendig,
- c) Klassifizierung nach Abschnitt 6,
- d) relative Luftfeuchte, wenn sie die Klassifikation beeinflusst (siehe 5.7),
- e) Informationen zu Bohrungen oder Vorrichtungen, falls sie für den Potentialausgleich vorhanden sind (siehe 6.3.2), insbesondere wenn besondere elektrische Verbindungselemente nötig sind,
- f) Sicherheitsmaßnahmen während Transport und Lagerung außerhalb der angegebenen Temperaturklassifikation, wenn anwendbar (siehe 7.2),
- g) die Produktmaße (siehe Abschnitt 8),
- h) Drehmomentwerte in Nm für Schraubverbindungen und innere Montagevorrichtungen sowie Gewinde, sofern anwendbar (siehe 9.3 d) und 9.3.1),
- i) Grenzwerte des Endstützabstands (siehe 10.3),
- j) Lage und Typ der Verbindung innerhalb der Spannweite, sofern anwendbar,
- k) sichere Arbeitslast (SWL) in N/m der Formbauteile, wenn sie nicht direkt getragen werden, und der Abstand Y zu den Trägern neben den Formbauteilen (siehe 10.7),
- l) Befestigungsmethode für das Installieren des Kabelträgersystems auf den Trägern, wenn diese für die Prüfung vorgesehen sind (siehe 10.3, 10.4 und 10.8.1),
- m) sichere Arbeitslast (SWL) in N/m der Kabelträgerlängen und Verbindungen, sofern für ein oder mehrere der folgenden Installationsmethoden anwendbar (siehe 10.1):
 - i) montiert in der horizontalen Ebene, waagerechte Laufrichtung, mehrere Stützabstände (siehe 10.3)
 - ii) montiert in der horizontalen Ebene, waagerechte Laufrichtung, ein Stützabstand (siehe 10.4)
 - iii) montiert in der vertikalen Ebene, waagerechte Laufrichtung (siehe 10.5)
 - iv) montiert in der vertikalen Ebene, senkrechte Laufrichtung (siehe 10.6),
- n) sichere Arbeitslast (SWL) in N für Ausleger und, falls benötigt, für Kabelbahnen ausschließlich (siehe 10.8.1),
- o) sichere Arbeitslast (SWL) als ein Biegemoment in Nm und/oder als eine Kraft in N für Stiele (siehe 10.8.2),
- p) die geeignete Werkstoffspezifikation und die Umgebungsbedingungen, chemische Umgebungen oder aggressive Stoffe, für die das Produkt geeignet ist (siehe 14.2).

ANMERKUNG Die Information über die sichere Arbeitslast (SWL) kann in Form eines Diagramms, einer Tabelle oder Ähnlichem angegeben werden.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung.

8 Maße

Der Hersteller oder der verantwortliche Vertreiber muss folgende Informationen angeben:

- die Gesamtquerschnittsfläche der Kabelträgerlänge;
- die Basisbreite der Kabelträgerlänge, die für die Aufnahme von Kabeln und/oder Leitungen verfügbar ist;
- die Höhe der Kabelträgerformbauteile, die für die Aufnahme von Kabeln und/oder Leitungen verfügbar ist, wenn die Abdeckung angebracht ist;
- den kleinsten Innenradius von Kabelträgerformbauteilen, der für die Aufnahme von Kabeln und/oder Leitungen verfügbar ist;

- die Lochung und Lochmaße von Kabelträgerlängen;
- die Sprossenmaße einschließlich Lochungen, falls vorhanden, und die Abstände der Kabelleitersprossen.

ANMERKUNG Systembauteile wie Formbauteile können, wenn sie als Teil des Systems verwendet werden, die effektive für die Aufnahme von Kabeln und/oder Leitungen verfügbare Fläche verändern.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung.

9 Aufbau

Der gleiche Prüfling darf für alle Prüfungen dieses Abschnitts verwendet werden.

9.1 Oberflächen von Kabelträgersystembauteilen, welche während Installation oder Gebrauch wahrscheinlich in Kontakt mit Kabeln und/oder Leitungen kommen können, dürfen die Kabel und/oder Leitungen nicht beschädigen, wenn sie nach Anleitung des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers installiert sind.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und, falls erforderlich, durch manuelle Prüfung.

9.2 Oberflächen von Kabelträgersystembauteilen, welche während Installation oder Gebrauch nicht in Kontakt mit Kabeln und/oder Leitungen kommen und bei denen der Hersteller oder der verantwortliche Vertreter nicht die Benutzung von Handschuhen für die Installation fordert, müssen die sichere Handhabung sicherstellen.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und, falls erforderlich, durch manuelle Prüfung.

9.3 Schraubverbindungen und andere innere Befestigungsvorrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie den während der Installation nach Anleitung des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers sowie im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftretenden mechanischen Belastungen widerstehen. Sie dürfen Kabel und/oder Leitungen nicht beschädigen, wenn diese korrekt eingelegt sind.

Schraubverbindungen können sein entweder

- a) mit ISO–metrischem Gewinde oder
- b) gewindeformend oder
- c) gewindeschneidend, wenn geeignete konstruktive Vorkehrungen gemacht sind, oder
- d) mit anderen Gewinden als a) bis c), wie durch den Hersteller oder den verantwortlichen Vertreter festgelegt.

Die Prüfung erfolgt durch 9.3.1 oder 9.3.2 oder 9.3.3.

9.3.1 Die wiederverwendbare Schraubverbindung darf nicht mit plötzlichen oder ruckartigen Bewegungen festgezogen werden. Um die Schraubverbindung zu prüfen, muss sie festgezogen und entfernt werden

- 10–mal bei metallenen Schraubverbindungen mit einem Gewinde aus nichtmetallischem Material und bei Schraubverbindungen aus nichtmetallischem Material,

oder

- 5–mal in allen anderen Fällen.

Die Prüfung wird unter Verwendung eines geeigneten Schraubendrehers oder Schraubenschlüssels durchgeführt, um das durch den Hersteller oder verantwortlichen Vertreter festgelegte Drehmoment aufzubringen.

Nach der Prüfung darf kein Bruch oder Schaden vorhanden sein, der die zukünftige Verwendung der Schraubverbindungen beeinträchtigt.

9.3.2 Wiederverwendbare Verbindungen außer Schraubverbindungen, z. B. Steck- und Klemmverbindungen, müssen 10-mal befestigt und gelöst werden.

Nach der Prüfung darf kein Schaden vorhanden sein, der die zukünftige Verwendung der wiederverwendbaren Verbindungen beeinträchtigt.

9.3.3 Nichtwiederverwendbare Verbindungen werden geprüft durch Sichtprüfung und, falls notwendig, durch manuelle Prüfung.

9.4 Alle Geräteträger müssen die Anforderungen der entsprechenden Norm erfüllen.

9.5 Kabelträgersysteme dürfen Systembauteile für die Trennung von Kabeln und/oder Leitungen beinhalten. Diese müssen ausreichend gegen andere Kabelträgersystembauteile gesichert sein.

Die Prüfung erfolgt durch manuelle Prüfung.

ANMERKUNG Mögliche Anforderungen für Abdeckungen, Kabelrückhaltevorrückungen und Montagevorrückungen sind in Beratung.

9.6 Kabelinnenlängen müssen, wenn sie gelocht sind, ein regelmäßiges Lochungsmuster über die Grundfläche vorweisen.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und Messung.

9.7 Kabelleiterlängen müssen ein regelmäßiges Sprossenmuster über die Grundfläche vorweisen.

Die Prüfung erfolgt durch Sichtprüfung und Messung.

10 Mechanische Eigenschaften

10.1 Mechanische Festigkeit

Kabelträgersysteme müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit haben.

Das Hauptkriterium für eine sichere Arbeitslast (SWL) ist der sichere Gebrauch des Produkts.

Der Hersteller oder der verantwortliche Vertreiber muss die zu prüfende sichere Arbeitslast (SWL) für die deklarierte Anwendung angeben:

- in N/m für jeden Typ der Kabelträgerlängen bei festgelegten Abständen, vorzugsweise in Stützweitschritten von 0,5 m, zwischen den Trägern,
- in N/m für jeden Typ der Formbauteile, die keinen Träger unter dem Formbauteil haben,
- in N oder N/m für jeden Trägertyp.

ANMERKUNG Diese Information kann in Form eines Diagramms, einer Tabelle oder Ähnlichem angegeben werden.

Die Prüfung für Kabelbahnen erfolgt durch Durchführen der relevanten Prüfungen nach Angaben des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers, wie in 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 und 10.7 festgelegt, an Prüflingen der größten und der schmalsten Breite eines jeden Produkttyps. Mittlere sichere Arbeitslasten (SWL) können durch Interpolation der Prüfergebnisse bestimmt werden. Die Alternative ist, nur das breiteste Produkt zu prüfen. Für die in 10.3, 10.4 und 10.7 festgelegten Prüfungen darf die sichere Arbeitslast (SWL) einer nicht geprüften schmalen Breite durch Multiplikation der sicheren Arbeitslast (SWL) der geprüften größten Breite mit dem Faktor der schmalen Breite dividiert durch die größte (geprüfte) Breite abgeleitet werden.

Die Prüfung für Träger erfolgt durch Ausführen der in 10.8 festgelegten Prüfungen.

Kabelträgersystembauteile müssen Stößen, die während Transport, Lagerung und Installation auftreten, widerstehen.

Die Prüfung erfolgt durch die in [10.9](#) festgelegte Prüfung.

10.2 Prüfverfahren für die sichere Arbeitslast (SWL)

Messungen der Durchbiegung dürfen nur als eine Methode der Prüfung der sicheren Arbeitslast (SWL) verwendet werden, wenn kein klares Anzeichen des Versagens auftritt, d. h. wenn das Produkt stark durchgebogen bleibt, ohne zu brechen.

Prüfungen müssen bei der höchsten und der niedrigsten Temperatur nach der in den [Tabellen 1](#) und [2](#) angegebenen Klassifikation durchgeführt werden. Während der Prüfung muss die zeitlich-räumliche Gleichförmigkeit der Temperatur im Bereich von -5 °C $0,25\text{ m}$ um den Prüfling herum sein. Alternativ können Prüfungen durchgeführt werden

- bei einer beliebigen Temperatur innerhalb des angegebenen Bereichs, wenn eine Dokumentation verfügbar ist, die angibt, dass die entsprechenden strukturellen Eigenschaften der innerhalb des Systems verwendeten Werkstoffe nicht mehr als 5 % vom Mittelwert der größten und kleinsten Eigenschaftswerte abweichen,

oder

- nur bei der höchsten Temperatur des Bereichs, wenn eine Dokumentation verfügbar ist, die angibt, dass die entsprechenden strukturellen Eigenschaften der innerhalb des Systems verwendeten Werkstoffe sich verbessern, wenn die Temperatur abnimmt,

oder

- bei der höchsten und der niedrigsten Temperatur bei den kleinsten und größten Größen der Kabelträgerlängen, die den gleichen Werkstoff, die gleiche topologische Form und Verbindung haben. Die anderen Größen brauchen nur bei Umgebungstemperatur geprüft zu werden.

Dieses Verfahren kann nur angewendet werden, wenn nach der folgenden Berechnungsformel der Prozentsatz der Differenz zwischen dem TDF (Temperaturabhängigkeitsfaktor der sicheren Arbeitslast (SWL)) der kleinsten Größe und der größten Größe weniger als 10 % beträgt:

$$\left| \frac{TDF_{\text{kleinste Größe}} - TDF_{\text{größte Größe}}}{\text{Maximalwert von TDF, entweder der kleinsten oder der größten Größe}} \right| < \frac{10}{100}$$

Der TDF für diese Größen ergibt sich durch Prüfen der kleinsten und der größten Größen bei niedrigster, Umgebungs- und höchster Temperatur, um die Last zu bestimmen, die die höchstzulässige Durchbiegung erzeugt. Die Lasten werden für jede Temperatur gemittelt. Dann wird der TDF durch Dividieren der kleinsten der gemittelten Lasten für jede der Temperaturen durch die gemittelten Lasten bei Umgebungstemperatur berechnet.

Wenn eine Dokumentation verfügbar ist, die angibt, dass die entsprechenden strukturellen Eigenschaften der innerhalb des Systems verwendeten Werkstoffe sich verbessern, wenn die Temperatur abnimmt, ist eine Prüfung bei der niedrigsten Temperatur nicht notwendig und der TDF kann durch Dividieren der gemittelten Lasten bei der höchsten Temperatur durch die gemittelten Lasten bei Umgebungstemperatur berechnet werden.

Andere Größen innerhalb des Systems können bei Umgebungstemperatur geprüft werden, jedoch mit erhöhter Last durch Division der Last durch den TDF des geprüften Bereichs (TDF_R), wobei TDF_R das arithmetische Mittel vom TDF der kleineren Größe und dem TDF der größeren Größe ist, um den ungünstigsten Fall innerhalb des Temperaturbereichs zu simulieren. Für ein Beispiel, wie der TDF_R zu bestimmen ist, siehe [Anhang F](#).

Alle Lasten müssen gleichmäßig über die Länge und Breite der Prüflinge verteilt werden, wie in [Anhang D](#) gezeigt.

Die Last muss so aufgebracht werden, dass eine gleichmäßig verteilte Last (UDL) selbst im Falle einer extremen Verformung des Prüflings sichergestellt ist.

Typische Methoden des Aufbringens der gleichmäßig verteilten Last (UDL) werden in [Anhang E](#) gezeigt.

Um ein Setzen der Prüflinge zu ermöglichen, muss eine Vorlast von 10 % der Prüflast, sofern nicht anders angegeben, aufgebracht und nach 5 min entfernt werden. Zu dieser Zeit sind die Messgeräte auf Null zu kalibrieren.

Die Last muss dann gleichmäßig längs und quer kontinuierlich bis zur Prüflast erhöht werden oder, wenn eine kontinuierliche Erhöhung unpraktikabel ist, muss die Last in Stufen erhöht werden, wobei die Stufen nicht schwerer als ungefähr ein Viertel der sicheren Arbeitslast sind. Die Laststufen müssen durch die Lastplatten, soweit es praktikabel ist, gleichmäßig längs und quer verteilt werden.

Nach dem Belasten muss die Durchbiegung an den Punkten gemessen werden, die für jede Prüfanordnung festgelegt sind.

Für die in 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 und 10.7 festgelegten Prüfungen ist die Durchbiegung der mittleren Spanne der Mittelwert der Durchbiegungen bei den beiden Messpunkten in der Nähe der Seiten, wie in Bild 1, Position 8 dargestellt.

Wenn notwendig, muss eine dritte Messung der Durchbiegung in der Mitte der Kabelträgergrundfläche bei mittlerer Stützweite erfolgen, wie in Bild 1, Position 7, oder Bild 5, Punkt s, dargestellt. Die Querdurchbiegung muss durch Subtraktion der praktikablen Durchbiegung bei mittlerer Stützweite von dem dritten Messwert berechnet werden.

Die Prüflinge müssen alleine gelassen werden und die Durchbiegung alle 5 min gemessen werden, bis die Differenz zwischen aufeinander folgenden Ablesefolgen geringer als 2 % ist bezogen auf die erste der beiden aufeinander folgenden Ablesefolgen. Die erste der gemessenen Ablesefolgen an dieser Stelle sind die gemessenen Durchbiegungen bei der Prüflast. Für ein Beispiel siehe Anhang G.

Wenn sie der Prüflast ausgesetzt sind, dürfen die Prüflinge, deren Verbindungen und inneren Montagevorrichtungen keinen Schaden oder Bruch aufweisen, der für das normale oder korrigierte Auge ohne Verstärkung sichtbar ist, und die Durchbiegung darf die in 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7 und 10.8 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Die Last muss dann auf die 1,7fache Prüflast erhöht werden.

Die Prüflinge müssen alleine gelassen werden und die Durchbiegung alle 5 min gemessen werden, bis die Differenz zwischen aufeinander folgenden Ablesefolgen geringer als 2 % ist bezogen auf die erste der beiden aufeinander folgenden Ablesefolgen.

Die Prüflinge müssen die erhöhte Last aushalten, ohne zusammenzubrechen. Verbiegung und Verformung der Prüflinge ist bei dieser Belastung zulässig.

10.3 Prüfung der sicheren Arbeitslast (SWL) von Kabelträgerlängen, montiert in der horizontalen Ebene, waagerechte Laufrichtung mit mehreren Stützabständen

Die Prüfung wird an Kabelträgerlängen und –verbindern durchgeführt, um die deklarierte sichere Arbeitslast (SWL) zu überprüfen, wenn die Kabelträger über mehrere Stützabstände in der flachen und horizontalen Ebene montiert sind.

Die Prüfung wird durchgeführt mit Prüflingen aus zwei oder mehr Kabelträgerlängen. Diese müssen wie in Bild 1 gezeigt miteinander verbunden werden, um zwei volle Spannweiten plus einen Kragarm zu bilden. Verbinder sind wie in der Anleitung des Herstellers oder des verantwortlichen Vertreibers gefordert anzuordnen.

Die Prüflinge müssen auf festen, starren Trägern a, b und c angeordnet werden, welche waagerecht auf gleicher Höhe sind und eine Breite von 45 mm – 5 mm haben. Die Prüflinge dürfen nicht auf den Trägern befestigt werden, wenn nicht eine Befestigungsmethode vom Hersteller oder verantwortlichen Vertreiber angegeben wurde, in welchem Fall diese Befestigungsmethode verwendet werden muss.

Bei allen Prüfungsarten müssen vollständige Kabelträgerlängen für alle mittleren Längen verwendet werden. Abgeschnittene Längen dürfen nur an den geforderten Endlagen verwendet werden.