

	DIN EN 50214 (VDE 0283-2)	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 „etw Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 29.035.20; 29.060.20

Einsprüche bis 2022-04-25

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50214
(VDE 0283-2):2007-10

Flache flexible Leitungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 50214:2021

Flat flexible cables;
German and English version prEN 50214:2021

Câbles souples méplats;
Version allemande et anglaise prEN 50214:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-25 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.din.de/go/entwuerfe 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/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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, Merianstraße 28, 63069 Offenbach 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 66 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50214:2021-07 "Flache flexible Leitungen" (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50214:2021-07 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50214:2021-07 "Flat flexible cables" wurde vom CLC/TC 20 "Electric cables" des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren "Schluss-Entwurf" FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum "Schluss-Entwurf" FprEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine "JA/NEIN"-Entscheidung möglich ist, wobei eine "NEIN"-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der "Entwurf" prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 411.2 "Isolierte Starkstromleitungen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Hinweis: Im Bereich der Kabel- und Leitungsnormen wird „rated voltage“ aus sachlichen Gründen mit „Nennspannung“ übersetzt.

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. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50214 (VDE 0283-2):2007-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) mit halogenfreien Materialien isolierte und -ummantelte Leitungen sind enthalten;
- b) die Leitung darf aus Energieadern, Steueradern oder Elementen zur Nachrichtenübermittlung sowie einer Kombination aus Vorgenannten bestehen;
- c) **Abschnitt 5** beschreibt nur flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge mit einlagigem Aufbau;
- d) **Abschnitt 6** beschreibt nur flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge in modularem Aufbau mit Kleinverseilelementen.

– Leerseite –

Deutsche Fassung
Flache flexible Leitungen

Flat flexible cables

Câbles souples méplats

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2021-10-01.

Er wurde von CLC/TC 20 erstellt.

Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
3.1 Begriffe für Isolier- und Mantelmischungen.....	10
3.2 Begriffe für die Prüfungen.....	11
4 Allgemeine Anforderungen an den Aufbau der Leitungen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Energieadern und Steueradern (EN 60204-1)	12
4.3 Elemente zur Nachrichtenübermittlung	12
5 Flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge, einlagiger Aufbau	13
5.1 Bauartkurzzeichen.....	13
5.2 Nennspannung	13
5.3 Aufbau	13
5.3.1 Leiter von Energie- und Steueradern	13
5.3.2 Isolierhülle	13
5.3.3 Anordnung der Adern und der Elemente zur Nachrichtenübermittlung	13
5.3.4 Zugentlastungselement (ZEE).....	14
5.3.5 Mantel	14
5.4 Prüfungen	16
6 Flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge, modularer Aufbau mit Kleinverseilelementen	16
6.1 Bauartkurzzeichen.....	16
6.2 Nennspannung	16
6.3 Aufbau	17
6.3.1 Leiter.....	17
6.3.2 Isolierhülle	17
6.3.3 Anordnung der Kleinverseilelemente (KVE) und Elementen zur Nachrichtenübertragung	17
6.3.4 Zugentlastungselement (ZEE).....	17
6.3.5 Mantel	17
6.4 Prüfungen	18
7 Flache PVC-ummantelte flexible Leitung für eine Nennspannung von 450/750 V	21
7.1 Bauartkurzzeichen.....	21
7.2 Nennspannung	21
7.3 Aufbau	21
7.3.1 Allgemeines	21
7.3.2 Leiter.....	21
7.3.3 Isolierhülle	21

7.3.4	Anordnung der Adern.....	22
7.3.5	Zugentlastungselement (ZEE)	22
7.3.6	Mantel.....	22
7.4	Prüfungen.....	23
8	Prüfverfahren.....	25
9	Kennzeichnung.....	25
9.1	Allgemeines.....	25
9.2	Gemeinsame Kennzeichnung	25
10	Leitfaden für die Verwendung	25
	Anhang A (normativ) Prüfverfahren.....	26
	Anhang B (normativ) Leitfaden für die Verwendung	31
	Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Sicherheitsziele der Richtlinie 2014/35/EU [2014 OJ L96]	33
	Literaturhinweise	35

Europäisches Vorwort

Der Text dieses Dokuments (prEN 50214:2021) wurde vom CLC/TC 20 „Kabel und isolierte Leitungen“ ausgearbeitet.

Dieses Dokument wird derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Die folgenden Daten werden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein dieses Dokuments auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): + 36 Monate (bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Dieses Dokument wird **EN 50214:2006** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden) ersetzen.

prEN 50214:2021 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber **EN 50214:2006**:

- mit halogenfreien Materialien isolierte und -ummantelte Leitungen sind enthalten.
- Die Leitung darf aus Energieadern, Steueradern oder Elementen zur Nachrichtenübermittlung sowie einer Kombination aus Vorgenannten bestehen.
- **Abschnitt 5** beschreibt nur flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge mit einlagigem Aufbau.
- **Abschnitt 6** beschreibt nur flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge in modularem Aufbau mit Kleinverseilelementen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelsorganisation an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt EU-Vorschriften.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe den informativen **Anhang ZZ**, der Bestandteil von diesem Dokument ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument umfasst Aufbau, Anforderungen und besondere Prüfverfahren für flache, flexible, mit PVC- oder mit halogenfreien Materialien isolierte und ummantelte Leitungen mit einer Nennspannung von U_0/U 300/500 V und für Querschnitte größer als 1 mm^2 mit einer Nennspannung U_0/U 450/750 V für die Verwendung an Personen- und Lastenaufzügen und von U_0/U 450/750 V für allgemeine Verwendung und spezielle Anwendungen wie z. B. Aufzüge und Laufkräne.

ANMERKUNG 1 Diese Überarbeitung erfolgt in Übereinstimmung mit dem Abkommen mit CEN TC 10, um in der gleichen Norm a) flexible Leitungen nach EN 81-20 und b) flexible Leitungen für Anwendungen wie Aufzüge und Laufkräne festzulegen, die vorher in HD 359 zu finden waren. Nach dieser Übereinkunft sind nur die Leitungen in den [Abschnitten 5](#) und [6](#) für Anwendungen nach EN 81-20 geeignet.

ANMERKUNG 2 Die Außenmaße der Leitungen sind in Übereinstimmung mit [EN 60719](#) berechnet worden.

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).

[EN 50334](#), *Kennzeichnung der Adern von Kabeln und Leitungen durch Bedrucken*

[EN 50363](#) (alle Teile), *Isolier-, Mantel- und Umhüllungswerkstoffe für Niederspannungskabel und -leitungen*

[EN 50395:2005](#), *Elektrische Prüfverfahren für Niederspannungskabel und -leitungen*

[EN 50396:2005](#), *Nicht-elektrische Prüfverfahren für Niederspannungskabel und -leitungen*

[EN 50525-1:2011](#), *Kabel und Leitungen - Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U_0/U) - Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

[EN 50565-1](#), *Kabel und Leitungen - Leitfaden für die Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen mit einer Nennspannung nicht über 450/750 V (U_0/U) - Teil 1: Allgemeiner Leitfaden*

[EN 50565-2](#), *Kabel und Leitungen - Leitfaden für die Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen mit einer Nennspannung nicht über 450/750 V (U_0/U) - Teil 2: Aufbaudaten und Einsatzbedingungen der Kabel- und Leitungsbauarten nach EN 50525*

[EN 60204-1:2018](#), *Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

[EN 60228](#), *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen (IEC 60228:2004)*

[EN 60332-1-2](#), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel - Prüfverfahren mit 1 kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch (IEC 60332-1-2)*

[EN 60332-3-24](#), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 3-24: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüfmethode C (IEC 60332-3-24)*

[EN IEC 60754-3:2019](#), *Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase - Teil 3: Messung eines niedrigen Halogengehalts durch Ionenchromatographie (IEC 60754-3:2018)*

EN 60811 (alle Teile), *Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel - Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe (IEC 60811 alle Teile)*

EN 60811-506:2012, *Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel - Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe - Teil 506: Mechanische Prüfungen - Schlagprüfungen bei niedriger Temperatur für Isolierhüllen und Mäntel (IEC 60811-506:2012)*

EN 60811-509:2012, *Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel - Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe - Teil 509: Mechanische Prüfungen - Prüfung der Rissbeständigkeit von Isolierhüllen und Mänteln (Wärmeschock-Prüfung) (IEC 60811-509:2012)*

EN 61034-2, *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen - Teil 2: Prüfverfahren und Anforderungen (IEC 61034-2)*

HD 308, *Kennzeichnung von Adern in Kabel/Leitungen und flexiblen Leitungen*

HD 60364-5-52:2011, *Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:2009, modifiziert)*

IEC 60227-6:2001, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 6: Lift cables and cables for flexible connections*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications - Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz - Work area wiring - Sectional specification*

ISO 11898-1, *Road vehicles — Controller area network (CAN) — Part 1: Data link layer and physical signalling*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe für Isolier- und Mantelmischungen

3.1.1

Mischungstyp

Kategorie, in die die Mischung entsprechend ihren Eigenschaften eingeordnet ist und durch festgelegte Prüfungen bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Typkurzzeichen steht nicht in direkter Beziehung zur Zusammensetzung der Mischung.

3.1.2

Polyvinylchloridmischung

PVC

Kombinationen von Werkstoffen, deren charakteristischer Bestandteil Polyvinylchlorid ist, im richtigen Verhältnis zusammengesetzt und behandelt, und dass die Anforderungen erfüllt, die in den Aufbaunormen aufgeführt sind

3.1.3

Halogenfreie Mischungen

halogenfrei

HF

Halogenfreie, thermoplastische Mischungen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall

3.2 Begriffe für die Prüfungen

3.2.1

Typprüfungen

T

Prüfungen, die an Leitungen nach diesem Dokument durchzuführen sind, bevor sie in den allgemeinen Handel kommen, um zu zeigen, dass die Betriebseigenschaften den gestellten Anforderungen gerecht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Prüfungen sind so geartet, dass eine Wiederholung nur erforderlich ist, wenn Änderungen der Werkstoffe, des Aufbaus oder des Herstellungsverfahrens erfolgen, die eine Änderung der Betriebseigenschaften bedingen könnten.

3.2.2

Auswahlprüfungen

S

Prüfungen an fertigen Leitungen oder an Bestandteilen der fertigen Leitungen, die zeigen, dass das fertige Produkt den Aufbauvorschriften entspricht

3.2.3

Stückprüfungen

R

Prüfungen an allen fertigen Leitungslängen, um ihre Unversehrtheit nachzuweisen

3.3

Nennspannung

<einer Leitung> Bezugsspannung, für die die Leitung aufgebaut ist, und die dazu dient, die elektrischen Prüfungen festzulegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nennspannung wird durch die Kombination der beiden Werte U_0/U ausgedrückt und in Volt angegeben:

- U_0 ist der Effektivwert der Spannung zwischen einem beliebigen isolierten Leiter und Erde (einer metallenen Umhüllung der Leitung oder dem umgebenden Medium);
- U ist der Effektivwert der Spannung zwischen zwei beliebigen Phasen-Leitern einer mehr- oder vieladrigen Leitung oder einem System von Aderleitungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einem Wechselspannungssystem muss die Nennspannung einer Leitung mindestens der Nennspannung des Spannungssystems entsprechen, für das sie vorgesehen ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Diese Bedingung gilt sowohl für den Wert U_0 als auch für den Wert U .

Anmerkung 4 zum Begriff: In einem Gleichspannungssystem darf die Nennspannung zwischen den Leitern das 1,5-fache der Nennspannung (U) der Leitung und die Nennspannung zwischen einem beliebigen Leiter und Erde den 1,5-fachen Wert der Nennspannung der Leitung (U_0) nicht überschreiten.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Betriebsspannung eines Systems darf seine Nennspannung dauernd um 10 % überschreiten. Eine Leitung darf mit einer Spannung betrieben werden, die 10 % über der Nennspannung liegt, sofern Letztere mindestens der Nennspannung des Systems entspricht.

3.4

freie Einspannlänge

zulässige, nicht zusätzlich abgespannte Länge einer Leitung zwischen zwei Befestigungspunkten

3.5

Zugentlastungselement

ZEE

metallener oder nicht metallener Strang oder Bündel mit hoher Zugfestigkeit innerhalb der Leitung zum Abfangen des Leitungsgewichtes

4 Allgemeine Anforderungen an den Aufbau der Leitungen

4.1 Allgemeines

Die Leitung darf aus Energieadern, Steueradern oder Elementen zur Nachrichtenübermittlung sowie eine Kombination aus Vorgenannten bestehen kann. Ein symmetrischer Aufbau ist zu bevorzugen.

4.2 Energieadern und Steueradern (EN 60204-1)

Sofern in [Abschnitt 5](#), [6](#) oder [7](#) dieser Europäischen Norm nichts anderes festgelegt ist, müssen die Leitungen mit den in [EN 50525-1:2011](#), [Abschnitt 5](#), festgelegten allgemeinen Anforderungen übereinstimmen.

Leitungen sowohl mit als auch ohne grün-gelbe Ader sind harmonisiert. Bei Leitungen mit fünf oder weniger Adern muss die Aderkennzeichnung der übrigen Adern entweder in Übereinstimmung mit a) durch Farben oder in Übereinstimmung mit b) durch Ziffern erfolgen. Bei Leitungen mit sechs oder mehr Adern muss die Aderkennzeichnung durch Ziffern erfolgen; ausgenommen sind alle grün-gelb gekennzeichneten Adern.

- a) Kennzeichnung durch Farben
Das Kennzeichnungssystem nach HD 308 muss verwendet werden.
- b) Kennzeichnung durch Ziffern
Die Kennzeichnung durch Ziffern muss mit [EN 50334](#) übereinstimmen.

Eine ggf. vorhandene grün-gelbe Ader darf nicht mit einer Ziffer gekennzeichnet werden.

4.3 Elemente zur Nachrichtenübermittlung

Elemente zur Nachrichtenübertragung können Paare oder Vierer mit Kupferleiter, Koaxialkabel oder Lichtwellenleiter (LWL) sowie eine Kombination aus Vorgenannten sein.

Kupferleiter müssen einen Mindestquerschnitt von $0,14 \text{ mm}^2$ erfüllen. Mischungstypen können von den Anforderungen der Normenreihe EN 50363 abweichen.

Paare oder Vierer mit Kupferleiter (Unterscheidung nach Frequenzbereich oder Aufbau):

- Elemente ohne konkrete Anforderungen an den Hochfrequenzbereich ($< 100 \text{ MHz}$) müssen entsprechend der relevanten Produktspezifikation geprüft werden;
- Elemente mit konkreten Anforderungen an den Hochfrequenzbereich ($\geq 100 \text{ MHz}$) mit 100 Ohm Wellenwiderstand müssen mit den Anforderungen nach IEC 61156-6 übereinstimmen und entsprechend der relevanten Produktspezifikation geprüft werden;
- Elemente mit konkreten Anforderungen an den Hochfrequenzbereich mit 120 Ohm Wellenwiderstand müssen mit den Anforderungen nach ISO 11989-1 übereinstimmen und entsprechend der relevanten Produktspezifikation geprüft werden.

Koaxialkabel:

- müssen entsprechend der relevanten Produktspezifikation geprüft werden.

Lichtwellenleiter:

- müssen entsprechend der relevanten Produktspezifikation geprüft werden.

5 Flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge, einlagiger Aufbau

5.1 Bauartkurzzeichen

PVC-Mischungen

Ohne Zugentlastungselemente H05VVH6-F / H05V3V3H6-F

Mit Zugentlastungselementen H05VVD3H6-F / H05V3V3D3H6-F

Halogenfreie Mischungen

Ohne Zugentlastungselemente H05Z1Z1H6-F

Mit Zugentlastungselementen H05Z1Z1D3H6-F

Im Falle von weiteren Spannungspegeln größer als 300/500 V für Energieadern innerhalb einer Leitung, ist die Anwendung der o.g. Bauartkurzzeichen unzulässig.

5.2 Nennspannung

300/500 V

5.3 Aufbau

5.3.1 Leiter von Energie- und Steueradern

Werkstoff: Kupfer

Anzahl der Leiter: 4 bis 30

Nennquerschnitte: 0,5 mm² bis 4 mm² (nach EN 60204-1:2018, Tabelle 5 $\geq 0,75$ mm²)

Die Leiter müssen den Anforderungen der Klasse 5 von EN 60228 entsprechen.

5.3.2 Isolierhülle

Die Isolierhülle auf jedem Leiter muss aus der PVC-Mischung des Typs TI 2 oder TI 5 nach EN 50363-3 oder aus halogenfreier, thermoplastischer Mischung des Typs TI 6 oder TI 7 nach EN 50363-7 oder vernetzter, halogenfreier Mischung des Typs EI 8 nach EN 50363-5 bestehen. Der Mittelwert der Wanddicke der Isolierhülle darf nicht kleiner sein als der in Tabelle 3 für jede Bauart und jeden Querschnitt festgelegte Wert.

Der örtliche Mindestwert darf jedoch den festgelegten Wert unterschreiten, wenn die Abweichung nicht größer ist als 0,1 mm + 10 % des festgelegten Werts.

Die Übereinstimmung ist mit der Prüfung nach EN 50396:2005, 4.1 festzustellen.

Der Isolationswiderstand bei 70 °C darf die in Tabelle 3 festgelegten Werte nicht unterschreiten.

5.3.3 Anordnung der Adern und der Elemente zur Nachrichtenübermittlung

Die Anordnung der Adern und der Elemente muss so gestaltet sein, dass die Leitung unter mechanischer Last stabilisiert wird. Verschiedene Gruppierungen und Adern mit verschiedenen Nennquerschnitten oder Elemente zur Nachrichtenübermittlung sind zulässig.

Die Vorzugswerte der Aderanzahl für den Aufbau der Leitungen sind in Tabelle 1 in Abhängigkeit vom Nennquerschnitt der Leiter festgelegt.

Tabelle 1 – Anzahl und Nennquerschnitte der Leiter

Nennquerschnitt mm ²	Aderzahl Vorzugswerte
0,75	6, 9, 12, 16, 18, 20 und 24
1	4, 5, 6, 9, 12, 16, 18, 20 und 24

Die Adern müssen parallel angeordnet und mit dem Mantel bedeckt sein.

Die Adern müssen in Gruppen zusammengefasst sein, in denen jeweils 2 bis 5 Adern eng aneinander liegen. Bei Leitungen mit bevorzugten Aderzahlen nach Tabelle 1 muss die Gruppierung der Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 – Gruppierung der Adern

Aderanzahl	6	9	12	16	18	20	24
Anzahl der Gruppen × Anzahl der Adern in der Gruppe	2 × 3	3 × 3	3 × 4	4 × 4	2 × 4 + 2 × 5	5 × 4	6 × 4
In jeder Adergruppe darf ein Reißfaden hinzugefügt sein.							

Die grün-gelbe Ader muss, wenn vorhanden, in einer der innen angeordneten Gruppen von Adern und möglichst neben der Ader mit der Ziffer 7 oder 8 platziert werden. Bei Leitungen mit weniger als 8 Adern muss die grün-gelbe Ader möglichst in Leitungsmitte angeordnet werden.

Die Adern müssen ohne Beschädigung der Isolierhülle voneinander getrennt werden können.

5.3.4 Zugentlastungselement (ZEE)

Die Leitung darf ein oder mehrere Zugentlastungselemente aus Textil oder Metall enthalten, sie müssen jedoch von den Adergruppen getrennt sein.

Das ZEE darf mit einer Schutzhülle bedeckt sein.

Die Verwendung eines ZEEs ist verpflichtend für eine freie Einspannlänge über 45 m. Folglich muss für jede Leitung der Wert der freien Einspannlänge deklariert werden. Die ZEE müssen vorzugsweise symmetrisch an den Schmalseiten der Leitung angeordnet sein und leicht ohne Beschädigung der Adern von der Leitung getrennt werden können, wenn für die ZEE getrennte Endenabschlüsse erforderlich sind.

5.3.5 Mantel

Der Mantel muss aus einer PVC-Mischung des Typs TM 2 oder TM 4 nach EN 50363-4-1 oder aus halogenfreien Mantelmischung des Typs TM 7 nach EN 50363-8 bestehen und so aufgebracht sein, dass Hohlräume möglichst vermieden werden. Der Mantel darf nicht an den Adern haften.

Die Wanddicke des Mantels muss grundsätzlich nach EN 50396:2005, 4.3 gemessen und ausgewertet werden; es gelten jedoch folgende Ausnahmen:

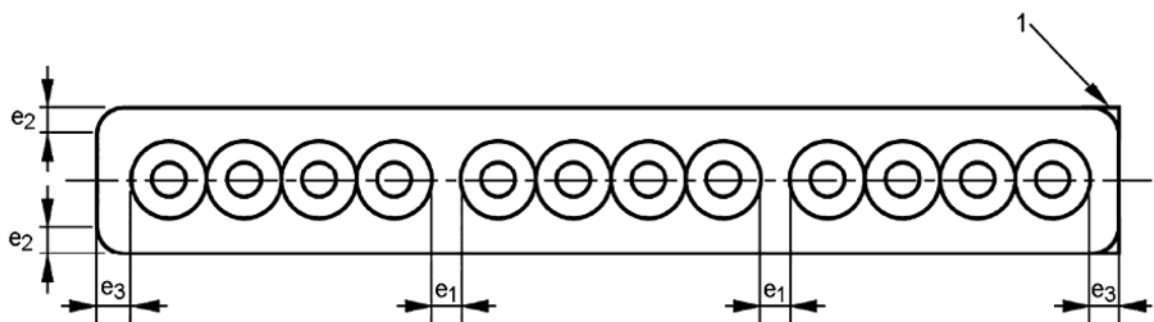
Die Messungen von e_1 , e_2 und e_3 sind wie folgt vorzunehmen (siehe Bild 1 und Bild 2):

e_1 Der Zwischenraum zwischen den jeweiligen Adergruppen darf an keiner Stelle die in Tabelle 3 festgelegten Mindestmaße unterschreiten.

- e_2 Die Dicke des Mantels auf den beiden flachen Seiten muss bei jeder Adergruppe bestimmt werden, und zwar jeweils an der dünnsten Stelle. An derselben Ader muss auch die Dicke des Mantels auf der gegenüberliegenden Seite bestimmt werden. Der Mittelwert der durchgeführten Messungen darf die in [Tabelle 3](#) festgelegten Werte nicht unterschreiten. Der kleinste gemessene Wert von e_2 darf den festgelegten Wert um nicht mehr als $0,2 \text{ mm} + 20 \%$ unterschreiten.

Die Dicke des Mantels, wenn an Elementen zur Nachrichtenübermittlung gemessen, muss mit den Anforderungen an Mindestmaße übereinstimmen, darf aber nicht berücksichtigt werden, wenn der Mittelwert bestimmt wird.

- e_3 Die Wanddicke an den Schmalseiten und die Abstände ggf. vorhandener Zugentlastungselemente zu den Adern müssen an beiden Enden der Leitung entlang der Hauptachse des Leitungsquerschnitts gemessen werden. Der Mittelwert dieser Messungen darf den in [Tabelle 3](#) festgelegten Wert nicht unterschreiten. Der kleinste gemessene Wert von e_3 darf den festgelegten Wert um nicht mehr als $0,2 \text{ mm} + 20 \%$ unterschreiten.



Legende

- 1 wahlweise Form der Kante

Bild 1 – Leitung ohne Zugentlastungselement

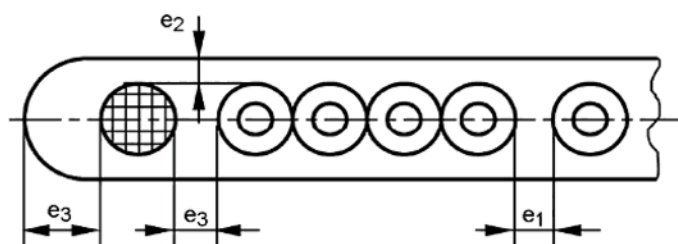


Bild 2 – Leitung mit Zugentlastungselement

Tabelle 3 – Allgemeine Daten

Nenn- querschnitt der Leiter mm ²	Höchstwert des Durchmessers der Einzeldrähte im Leiter mm	Wanddicke der Isolierhülle mm	Wanddicke des Mantels und Abstände			Isolationswider- stand bei 70 °C Mindestwert MΩ · km
			e ₁ (min.) mm	e ₂ (mittel) mm	e ₃ (mittel) mm	
0,5	0,21	0,5	0,5	0,8	1,2	0,011
0,75	0,21	0,6	0,5	0,8	1,2	0,011
1	0,21	0,6	0,5	0,8	1,2	0,010
1,5	0,26	0,7	0,8	1,0	1,5	0,010
2,5	0,26	0,8	1,0	1,0	1,5	0,009 5
4	0,31	0,8	1,2	1,2	1,5	0,007 8

5.4 Prüfungen

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 5.3 muss durch Sichtprüfung und bei Leitungen ohne Zugentlastungselement durch die in Tabelle 6, bei Leitungen mit Zugentlastungselementen, durch die in Tabellen 6 und 7 festgelegten Prüfungen nachgewiesen werden.

Elemente zur Nachrichtenübermittlung bestehend aus Paaren oder Vierern aus Kupferleitern, Koaxialkabel oder Lichtwellenleiter müssen entsprechend den Anforderungen relevanten Normen oder Produktspezifikation geprüft werden. Prüfungen an der kompletten Leitung müssen nach Tabelle 6, Abschnitt 6 erfolgen.

Die Anforderung, dass Mantel und Adern nicht aneinanderhaften dürfen, muss durch eine Prüfung von Hand nachgewiesen werden.

6 Flache, ummantelte, flexible Leitungen für Aufzüge, modularer Aufbau mit Kleinverseilelementen

6.1 Bauartkurzzeichen

PVC-Mischungen

Ohne Zugentlastungselemente H05VVH9-F / H05V3V3H9-F

Mit Zugentlastungselementen H05VVD3H9-F / H05V3V3D3H9-F

Halogenfreie Mischungen

Ohne Zugentlastungselemente H05Z1Z1H9-F

Mit Zugentlastungselementen H05Z1Z1D3H9-F

H9 (HD 361): Flachleitungen mit Kleinverseilelementen nach EN 50214

Im Falle von weiteren Nennspannungen größer als 300/500 V für Energieaderns innerhalb einer Leitung, ist die Anwendung der o.g. Bauartkurzzeichen unzulässig.

6.2 Nennspannung

300/500 V.

6.3 Aufbau

6.3.1 Leiter

Werkstoff: Kupfer

Anzahl der Leiter: keine Beschränkungen

Nennquerschnitte: 0,5 mm² bis 4 mm²

Die Leiter müssen den Anforderungen der Klasse 5 von EN 60228 sowie EN 60204-1, d. h. 0,75 mm², entsprechen.

6.3.2 Isolierhülle

Die Isolierhülle auf jedem Leiter muss aus der PVC-Mischung des Typs TI 2 oder TI 5 nach EN 50363-3 oder aus halogenfreier, thermoplastischer Mischung des Typs TI 6 oder TI 7 nach EN 50363-7 oder vernetzter, halogenfreier Mischung des Typs EI 8 nach EN 50363-5 bestehen.

Der Mittelwert der Wanddicke der Isolierhülle darf nicht kleiner sein als der in Tabelle 3 für jede Bauart und jeden Querschnitt festgelegte Wert.

Der örtliche Mindestwert darf jedoch den festgelegten Wert unterschreiten, wenn die Abweichung nicht größer ist als 0,1 mm + 10 % des festgelegten Werts.

Die Übereinstimmung ist mit der Prüfung nach EN 50396, 4.1 festzustellen.

Der Isolationswiderstand bei 70 °C darf die in Tabelle 5 festgelegten Werte nicht unterschreiten.

6.3.3 Anordnung der Kleinverseilelemente (KVE) und Elementen zur Nachrichtenübertragung

Es ist zulässig, dass die Kleinverseilelemente aus Adern und Elementen zur Nachrichtenübertragung bestehen.

Der Aufbau der Kleinverseilelemente und der Elemente zur Nachrichtenübertragung müssen so gestaltet sein, dass die Leitung unter mechanischer Last stabilisiert wird.

6.3.4 Zugentlastungselement (ZEE)

Die Leitung darf ein oder mehrere Zugentlastungselemente aus Textil oder Metall enthalten, sie müssen jedoch von den Adergruppen getrennt sein.

Das ZEE darf mit einer Schutzhülle bedeckt sein.

Die Verwendung eines ZEEs ist verpflichtend für eine freie Einspannlänge über 45 m. Folglich muss für jede Leitung der Wert der freien Einspannlänge deklariert werden. Die ZEE müssen vorzugsweise symmetrisch an den Schmalseiten der Leitung angeordnet sein und leicht ohne Beschädigung der Adern von der Leitung getrennt werden können, wenn für die ZEE getrennte Endenabschlüsse erforderlich sind.

6.3.5 Mantel

Der Mantel muss aus einer PVC-Mischung des Typs TM 2 oder TM 4 nach EN 50363-4-1 oder aus halogenfreien Mantelmischung des Typs TM 7 nach EN 50363-8 bestehen und so aufgebracht sein, dass Hohlräume möglichst vermieden werden. Der Mantel darf nicht an den Adern haften.

Die Wanddicke des Mantels muss grundsätzlich nach EN 50396:2005, 4.3 gemessen und ausgewertet werden; es gelten jedoch folgende Ausnahmen.

Die Messungen von e_1 , e_2 und e_3 sind wie folgt vorzunehmen (siehe Bild 1 und Bild 2):

- e_1 Der Zwischenraum zwischen den jeweiligen Adergruppen darf an keiner Stelle die in Tabelle 5 festgelegten Mindestmaße unterschreiten.
- e_2 Die Dicke des Mantels auf den beiden flachen Seiten muss bei jeder Adergruppe bestimmt werden, und zwar jeweils an der dünnsten Stelle. An derselben Ader muss auch die Dicke des Mantels auf der gegenüberliegenden Seite bestimmt werden. Der Mittelwert der durchgeführten Messungen darf die in Tabelle 5 festgelegten Werte nicht unterschreiten. Der kleinste gemessene Wert von e_2 darf den festgelegten Wert um nicht mehr als $0,2 \text{ mm} + 20 \%$ unterschreiten.
- e_3 Die Wanddicke an den Schmalseiten und die Abstände ggf. vorhandener Zugentlastungselemente zu den Adern müssen an beiden Enden der Leitung entlang der Hauptachse des Leitungsquerschnitts gemessen werden. Der Mittelwert dieser Messungen darf den in Tabelle 5 festgelegten Wert nicht unterschreiten. Der kleinste gemessene Wert von e_3 darf den festgelegten Wert um nicht mehr als $0,2 \text{ mm} + 20 \%$ unterschreiten.

Tabelle 5 – Allgemeine Daten

Durchmesser KVE	Wanddicke des Mantels und Abstände		
	e_1 (min.)	e_2 (mittel)	e_3 (mittel)
mm	mm	mm	mm
< 6,5	1,2	0,8	1,2
6,5 bis 9	1,3	1,0	1,5
9 bis 12	1,8	1,2	1,8
> 12	1,8	1,4	2,2

6.4 Prüfungen

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 6.3 muss durch Sichtprüfung und bei Leitungen ohne Zugentlastungselement durch die in Tabelle 6, bei Leitungen mit Zugentlastungselementen durch die in den Tabellen 6 und 7 festgelegten Prüfungen nachgewiesen werden.

Elemente zur Nachrichtenübermittlung bestehend aus Paaren oder Vierern aus Kupferleitern, Koaxialkabel oder Lichtwellenleiter müssen entsprechend den Anforderungen der relevanten Normen oder der Produktspezifikation geprüft werden.

Die Haftung zwischen Adern und Mantel muss nach A.9 und Tabelle 6 geprüft werden.

Tabelle 6 – Verzeichnis der anzuwendenden Prüfungen

1	2	3	4	5	6
Lfd. Nr.	Prüfungen	Art der Prüfung		Prüfverfahren nach	
		PVC	halogenfrei	EN	Abschnitt
1	Elektrische Prüfungen				
1.1	Leiterwiderstand	T, S	T, S	EN 50395:2005	5
1.2	Spannungsprüfung an Energieadern der vollständigen Leitung mit 2 000 V bis zu 1 mm ² , 2500 V über 1 mm ²	T, S	T, S	EN 50395:2005	6
1.3	Spannungsprüfung an Energieadern mit 1 500 V bis zu 1 mm ² , 2500 V über 1 mm ²	T	T	EN 50395:2005	7
1.4	Isolationswiderstand bei 70 °C	T, S	T, S	EN 50395:2005	8.1
1.5	Gleichspannungsbeständigkeit	T	T	EN 50395:2005	9
1.6	Prüfung der Isolierhülle auf Fehlerfreiheit	R	R	EN 50395:2005	10
2	Aufbau und Maße				
2.1	Übereinstimmung mit den Aufbaubestimmungen	T, S	T, S	prEN 50214:2021	5.3 und 6.3
2.2	Messung der Isolierwanddicke	T, S	T, S	EN 50396:2005	4.1
2.3	Messung der Mantelwanddicke	T, S	T, S	prEN 50214: 2021	5.3.5 und 6.3.5
3	Nicht materialspezifische mechanische Eigenschaften				
3.1	Zugprüfung der Isolierhülle vor und nach der Alterung	T	T	EN 60811-501	
3.2	Zugprüfung des Mantels vor und nach der Alterung	T		EN 60811-409	
3.3	Wärme-Druckprüfung der Isolierhülle	T	T	EN 60811-508	
3.4	Wärme-Druckprüfung des Mantels	T	T	EN 60811-508	a
4	Zusätzliche mechanische Eigenschaften für PVC-Mischungen				
4.1	Masseverlust der Isolierhülle	T		EN 60811-409	
4.2	Masseverlust des Mantels	T		EN 60811-409	
4.3	Wärmeschockprüfung der Isolierhülle	T		EN 60811-508	
4.4	Wärmeschockprüfung des Mantels	T		prEN 50214:2021	A.4
5	Zusätzliche mechanische Eigenschaften für halogenfreie, thermoplastische Mischungen				
5.1	Schrumpungsprüfung der Isolierhülle		T	EN 60811-502	
6	Zusätzliche mechanische Eigenschaften für halogenfreie, vernetzte Mischungen				
6.1	Wärmeexpansionsprüfung der Isolierhülle		T	EN 60811-507	
7	Kälte-Wickel- und Kälte-Schlagprüfung^b				
7.1	Wickelprüfung an der Isolierhülle bei –15 °C (TI 2, TI 6, TI 7, EI 8) –30 °C (TI 5, TI 6, TI 7, EI 8)	T T	T T	EN 60811-504	

1	2	3	4	5	6
Lfd. Nr.	Prüfungen	Art der Prüfung		Prüfverfahren nach	
		PVC	halogenfrei	EN	Abschnitt
7.2	Wickelprüfung am Mantel bei –15 °C (TM 2, TM 7) –30 °C (TM 4, TM 7)	T T	T T	EN 60811-504	
7.3	Dehnungsprüfung an der Isolierhülle bei –15 °C (TI 2, TI 6, TI 7, EI 8) –30 °C (TI 5, TI 6, TI 7, EI 8)	T T	T T	EN 60811-505	
7.4	Dehnungsprüfung am Mantel bei –15 °C (TM 2, TM 7) –30 °C (TM 4, TM 7)	T T	T T	EN 60811-505	
7.5	Schlagprüfung an der Isolierhülle bei –15 °C (TI 2, TI 6, TI 7, EI 8) –30 °C (TI 5, TI 6, TI 7, EI 8)	T T	T T	EN 60811-506	
7.6	Schlagprüfung am Mantel bei –15 °C (TM 2, TM 7) –30 °C (TM 4, TM 7)	T T	T T	prEN 50214:2021	A.3
8	Mechanische Eigenschaften an der vollständigen Leitung				
8.1	Statische Flexibilitätsprüfung	T	T	prEN 50214:2021	A.5
8.2	Wechselbiegeprüfung	T	T	prEN 50214:2021	A.6
8.3	Prüfung der Haftung zwischen Adern und Mantel	T	T	prEN 50214:2021	A.9
9	Prüfung des Brennverhaltens				
9.1	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer isolierten Leitung	T	T	EN 60332-1-2	–
9.2	Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einem Bündel von isolierten Leitungen		optional	EN 60332-3-24	
10	Raucharme Messung der Rauchdichte		optional	EN 61034-2	
11	Bewertung von Halogenen		T ^c	EN IEC 60754-3:2019	A.2
^a Die Wärmedruckprüfung am Mantel von Flachleitungen ist an Streifen des Mantels aus der größeren flachen Seite durchzuführen. Die Probe ist um einen Dorn zu wickeln mit einem Durchmesser entsprechend der kleineren Leitungsabmessung abzüglich der doppelten Mantelwanddicke (e_2). ^b Zusätzliche Anforderungen der Normenreihe EN 50363. Siehe Leitfaden B.1.1. ^c Die Prüfung soll nur auf die nicht-metallenen Werkstoffe angewendet werden. Diese Prüfungen zur Bewertung des Halogengehalts sollten auf zumindest 95 % der brennbaren Materialien des Kabels angewendet werden.					