

Kabel mit verbesserten Brandeigenschaften

Das Brandverhalten von Kabeln hängt von den verwendeten Isoliermaterialien ab und wird durch verschiedene Eigenschaften wie z.B. die Entflammbarkeit, die Brandfortleitung, die Rauchdichte oder die Halogenfreiheit beschrieben. Zur Spezifikation werden die Kabel nach verschiedenen Normen geprüft. Relevant sind hier insbesondere die der International Electrotechnical Commission (IEC) oder der Underwriters Laboratories Inc.(UL).

Ist die Verwendung eines Kabels mit verbessertem Brandverhalten erforderlich, wie beispielsweise in Gebäuden mit hohen Personen- oder Sachwerten oder in Massentransportmitteln wie U-Bahn, Zug oder Flugzeug, muss ein Kabel ausgewählt werden, welches die für diese Anwendung geforderten Normen erfüllt.

Flammwidrigkeit

Kunststoffe, die nur während der Einwirkung einer Zündflamme brennen und anschließend von selbst verlöschen, werden als flammwidrig bezeichnet. Bei der Prüfung gemäß IEC 60332-1-2 wird ein vertikal angeordnetes, einzelnes Kabel einer Flamme für eine bestimmte Zeitdauer ausgesetzt. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Kabel anschließend selbst verlischt und die Beschädigung bzw. Verkohlung einen bestimmten Bereich nicht überschreitet. Eine ähnliche Prüfung beschreibt die UL1581§1080 oder die CSA FT-1 (Canadian Standard Association). Kabel, die diese Prüfungen bestehen, werden auch mit der Kurzbezeichnung VW-1 oder FT1 gekennzeichnet.

Brandfortleitung

Werden flammwidrige Kabel in einem Bündel angeordnet, erhöht sich die Gefahr der Brandfortleitung. Die Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Kabelbündeln wird in der Norm IEC 60332-3 beschrieben. Hierzu wird ein Kabelbündel 60 cm über den Boden mit einer Flamme für eine festgelegte Zeitdauer in Brand gesetzt. Nach Abschluss der Prüfung darf die verbrannte Strecke nicht weiter als 250 cm von der Flamme entfernt sein. Eine ähnliche Prüfung der Underwriters Laboratories ist die UL1581§1160.

Rauchdichte

Beim Brand eines oder mehrerer Kabel entsteht Rauch, der beispielsweise die Evakuierung von Personen erschwert. Bei der Prüfung der Rauchdichte, die in einem Raum mit 3 m Kantenlänge durchgeführt wird, wird ein Kabel über einer mit Alkohol brennenden Wanne befestigt. Die Lichtübertragung zwischen einer Lampe und einer Photozelle darf durch den Rauch innerhalb der Testdauer um nicht mehr als einen festgelegten Wert geschwächt werden. Diese Prüfung wird

Halogenfreie Kabel mit verbesserten Brandeigenschaften weisen aufgrund des Kabelmantelmaterials, im Vergleich zu einem Standardkabel mit PVC Mantel, eine geringere Flexibilität auf.

in der Norm IEC 61034 beschrieben.

Halogenfreiheit

Halogene in einem Kabel lassen Rückschlüsse auf die Entstehung korrosiver Brandgase im Brandfall zu. Halogene sind chemische Elemente der 7. Hauptgruppe des Periodensystems wie z.B. Fluor, Chlor oder Brom und in einigen Kunststoffen enthalten. Beispiele hierzu sind PVC (Polyvinylchlorid), PTFE (Polytetrafluorethylen) oder FEP (Fluorethylenpropylen). Deswegen findet man sie sehr häufig im Kabelmantel oder Dielektrikum. Ein Vorteil von halogenhaltigen Kunststoffen ist die schwere Entflammbarkeit und sie sind weitgehend selbstverlöschend. Kommt es jedoch zu einer Brandentstehung oder sind sie Flammen ausgesetzt, bilden Halogene giftige Gase und in Verbindung mit (Lösch-)Wasser aggressive Säuren. Damit stellen sie im Falle eines Brandes nicht nur eine Gefahr für Menschenleben dar, sondern zerstören durch Korrosion auch teure Geräte, Einrichtungen oder Gebäude.

Ein halogenfreier Kunststoff ist beispielsweise Polyethylen (PE), allerdings mit dem Nachteil der leichten Brennbarkeit. Mit modifizierten Kunststoffen lassen sich aber auch Halogenfreiheit und Flammwidrigkeit vereinen. Diese veränderten Kunststoffe lassen sich dann nicht mehr so einfach mit einer Materialart bezeichnen, stattdessen sind Markennamen oder Bezeichnungen mit Hinweis auf das verbesserte Brandverhalten üblich.

Die Bezeichnungen FRNC, LSFH und LSOH

Beispiele für die Bezeichnungen von Kabelmanteln aus modifizierten Kunststoffen mit verbessertem Brandverhalten sind:

- LSOH oder LSZH (low smoke zero halogen = niedrige Rauchdichte, halogenfrei)
- LSFH (low smoke free of halogen = niedrige Rauchdichte, halogenfrei)
- FRNC (flame retardant non-corrosive = schwer entflammbar, halogenfrei).

Grundsätzlich ist aber immer im Datenblatt zu prüfen, welche Normen das Kabel im Detail erfüllt. Kabelmantel mit verbesserten Brandeigenschaften sind im allgemeinen weniger flexibel als vergleichbare Kabel mit PVC Mantel und meist weniger beständig gegenüber Chemikalien.

Kabel zur festen Installation in Gebäuden gemäß Bauprodukteverordnung

Kabel und Leitungen, die dauerhaft in Bauwerke eingebaut werden, fallen unter die Bauproduktenverordnung (305/2011/EU) mit der harmonisierten Norm EN50575. Neben typischen Elektroinstallationsleitungen wie NYM betrifft dies auch Koaxialkabel. Seit Juli 2017 müssen Hersteller Kabel und Leitungen mit einer CE-Kennzeichnung

versehen und eine Leistungserklärung ausstellen, wenn sie diese als Bauprodukt in den Verkehr bringen. Die Leistungserklärung bescheinigt die Einhaltung der Brandklasse und ist somit Voraussetzung, um ein Kabel dauerhaft in einem Gebäude einzubauen. Welche Brandklasse für einen bestimmten Gebäudetyp notwendig ist, ist derzeit allerdings noch nicht vorgegeben.

Die Brandklassen nach DIN EN 13501-6 reichen dabei von A (unbrennbar) über B und C (schwer entflammbar), D und E (normal entflammbar) bis zur Klasse F (leicht entflammbar). Die Einteilung des Kabels in eine Klasse erfolgt aufgrund der Prüfergebnisse bei der Ermittlung der Brandeigenschaften mittels festgelegten Prüfverfahren. Derzeit ist nur ein Teil der am Markt verfügbaren Koaxialkabel als Bauprodukt gekennzeichnet. Die Angabe der Brandklasse erfolgt mit dem Zusatz ca für Cable, also z.B. Eca und ist auf dem Kabel und der Verpackung aufgedruckt.

„Riser“ oder „Plenum“ Koaxialkabel aus den USA

Bei Koaxialkabeln, die in den USA hergestellt werden, wird man häufig im Datenblatt mit Bezeichnungen wie „Riser“ oder „Plenum“ konfrontiert. Diese sind auf den Sicherheitsstandard NEC (National Electric Code), auch als NFPA70 (National Fire Protection Association) bekannt, zurückzuführen. Hier werden die Kabel in verschiedene Gruppen entsprechend ihrer Verwendung eingeteilt und müssen hierzu unterschiedliche Standards erfüllen:

- CMX Kabel für Wohnhäuser (UL1581§1080)
- CMG: „General“ Kabel für allgemeine Anwendungen (UL1581§1160)
- CMR: „Riser“ Kabel, z.B. zur Verlegung in vertikalen Steigrohren zwischen Stockwerken (UL1666)
- CMP: „Plenum“ Kabel, z.B. zur Verlegung in abgehängten Decken (NFPA 262, Steiner Tunnel Test)

Normenübersicht

Normen zur Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung (Einzelkabel)

IEC 60332-1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel

UL1581§1080: VW-1 (Vertical-Specimen) Flame Test

Normen zur Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung (Bündel)

IEC 60332-3: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln

UL1581§1160: Vertical Tray Flame Test

UL1666: Standard for Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cables Installed Vertically in Shafts

Normen zur Prüfung der horizontalen Flammenausbreitung

UL1581§1100: Horizontal-Specimen / FT2 Flame Test

Normen zur Messung der Rauchdichte und Halogenfreiheit

IEC 61034: Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen
Normen zur Halogenfreiheit

IEC 60754: Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase

VDE 0472-815: Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Halogenfreiheit.

Links

Underwriters Laboratories Inc., www.ul.com
CSA, www.csa.ca
IEC, www.iec.ch
NFPA, www.nfpa.org