

## 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 Unterwriters 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, welche 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 Zeit ausgesetzt. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Kabel anschließend selbst verlöscht 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, welche diese Prüfungen bestehen, werden oft mit der Kurzbezeichnung VW-1 oder FT1 gekennzeichnet.

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

### 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, welcher beispielsweise die Evakuierung von Personen erschwert. Bei der Prüfung, welche 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 in der Norm IEC 61034 beschrieben.

## Halogenfreiheit

Halogene in einem Kabel lassen Rückschlüsse auf die Entstehung korrosiver Brandgase im Brandfall zu, nicht aber auf das Brandverhalten selbst. 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). Damit findet man sie eben 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 speziellen Polymermischungen mit Flammschutzmitteln lassen sich aber in modernen Kunststoffen Halogenfreiheit und Flammwidrigkeit vereinen.

## Die Bezeichnungen FRNC und LSFH

Flammwidrige und halogenfreie Kabel werden von manchen Herstellern mit der Bezeichnung FRNC (Flame Retardant Non Corrosive) gekennzeichnet. Grundsätzlich ist aber im Datenblatt zu prüfen, welche Normen das Kabel im Detail erfüllt.

Halogenfreie Kabelmantel mit niedriger Rauchdichte im Brandfall werden auch als LSFH (low smoke free of halogen) oder LSZH (low smoke zero halogen) bezeichnet. Auch hier sind die erfüllten Normen im Datenblatt zu prüfen.

## Kabel zur festen Installation in Gebäuden gemäß Bauprodukteverordnung

Kabel und Leitungen, welche 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 ihre 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 allerdings derzeit 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 Er-

mittlung der Brandeigenschaften mittels festgelegter 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](http://www.ul.com)

CSA, [www.csa.ca](http://www.csa.ca)

IEC, [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

NFPA, [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)