

Kabel und Leitungen im Brandfall – (k)ein brennendes Problem!

VKLÖ - VEREINIGUNG DER KABEL- UND LEITUNGSINDUSTRIE ÖSTERREICHS, DI T. ZNIDARIC

Am 6. Mai 2003 fand zum 2. Male in Wien, moderiert von DI T. Znidaric, GF der „Vereinigung der Kabel- und Leitungsindustrie Österreichs (VKLÖ)“, gemeinsam mit dem ÖVE, ein Seminar zu diesem Thema reges Interesse.

In seiner Einleitung erläutert Znidaric, dass in den Vorträgen das Wichtigste über Kabel mit auf den Brandfall spezifisch und gezielt abgestimmten Eigenschaften, aber nichts über „nicht - oder unbrennbare oder brandbeständige Kabel“ zu hören sei, denn irgendwann brenne alles. Die wirtschaftliche Forderung, genau das zu verwenden, was die Anforderungen erfüllt, führt zu großer Typenvielfalt, mit verschiedensten Einsatzbereichen und mit erheblicher Brandlast. 2 bis 5 kg Kabel und Leitungen (im Folgenden nur als „Kabel“ bezeichnet) pro Quadratmeter Nutzfläche in einem modernen Bürogebäude verbinden alle Räume, vom Hausanschluss bis zum Dach, und stellen ein Risiko im Hinblick auf die Brandfortleitung dar.

Trotz vieler Brände, an welchen elektrische Anlagen unmittelbar beteiligt waren, ist kein Fall bekannt, in welchem Kabel selbst die Ursache für die Entstehung des Feuers waren, obwohl dies häufig in den Medien so dargestellt wird. In den Redoutensälen in Wien entstand ein Schwelbrand durch Überlastung der Kabel unter Umgehung der Sicherungen. Selbst bei der Katastrophe in Düsseldorf, die medienwirksam ausgeschlachtet wurde, war keiner der bedauernswerten Todesfälle ursächlich auf Kabel zurückzuführen.

Und doch sind Kabel am Brandgeschehen immer wieder beteiligt.

Fünf Vortragende widmeten sich dem Thema „Kabel im Brandfall“:

Ing. Walter Hauer (ÖVE)

sprach zum normativen und rechtlichen Umfeld. Es stelle die planenden und bauausführenden Techniker vor eine große Herausforderung, da die Unklarheiten über die korrekte Ausführung von Anlagen mit Funktionserhalt oft in der Unkenntnis der anzuwendenden Normen und der rechtlichen Hintergründe wurzeln. Der Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen soll sicherstellen, dass im Gefahrenfall in baulichen Anlagen mit Menschenansammlungen und speziell im medizinischen Bereich eine rasche und möglichst ungehinderte Personenevakuierung durchgeführt werden kann. Zudem sollen Einsatzkräfte noch über einen angemessenen Zeitraum funktionierende Anlagen für Rettungs- und Löschmaßnahmen vorfinden. Im medizinischen Bereich kommt noch der Aspekt der Lebenserhaltung von Patienten hinzu.

Festlegungen zum Thema „Funktionserhalt“ findet man in den Normen

- ÖVE-EN 2 „Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen“,
- ÖVE-EN 7 „Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern“ und
- ÖNORM DIN 4102-12 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 12: Funktionserhalt von Kabelanlagen – Anforderungen und Prüfungen“.

Die beiden ÖVE-Bestimmungen beinhalten die speziellen Anforderungen an die Errichtung von Starkstromanlagen in den genannten baulichen Bereichen, die ÖNORM hingegen beschreibt die Prüfverfahren bezüglich des Funktionserhaltes. Ein wesentliches Merkmal der ÖVE-EN 2 und ÖVE-EN 7 ist ihre Verbindlichkeit.

Die in diesen Normen beschriebenen Festlegungen sind zwingend einzuhalten, somit keine Soll- sondern Muss-Anforderungen! Eine Missachtung kann strafrechtlich verfolgt werden.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass die Anforderungen der ÖVE-EN 2 und ÖVE-EN 7 durch baurechtliche Landeskompetenzen Abweichungen erfahren können (wenn auch nur in engem Rahmen). Daher ist hier eine funktionierende Zusammenarbeit von Planer, Errichter und Behörde von wesentlicher Bedeutung.

Ing. Kurt Kominek, Leiter Kabeltechnik / Technisches Marketing, Schwachater Kabelwerke, erläuterte Begriffe und Prüfungen:

Flammwidrig:

So wird ein Kabel bezeichnet, wenn die Fortleitung von Flammen auf ein bestimmtes Maß begrenzt ist. Das heißt, dass ein einzelnes Kabel zwar brennen darf, wenn es durch eine Zündquelle entflammt wird, aber eben nur in einem begrenzten Ausmaß.

Das Kabel muss kurze Zeit nach Ende der Beflammung von selbst verlöschen.

Die Flammwidrigkeit ist eine Eigenschaft, die praktisch alle 1 kV Kabel für Innenraumanwendungen, spezifisch PVC-Kabel, erfüllen müssen. Daher gibt es dafür auch kein besonderes Zusatzkennzeichen in der Kabelbezeichnung.

Erhöht flammwidrig:

So wird ein Kabel bezeichnet, das zwar brennen darf, wenn es durch eine Zündquelle entflammt wird, aber die Brandweiterleitung darf unter verschärften Bedingungen ein bestimmtes Ausmaß nicht überschreiten. Der Nachweis wird mittels der Mehrkabelprüfung gemäß der ÖVE/ÖNORM EN 50266-2-1 bis ÖVE/ÖNORM EN 50266-2-4 erbracht.

Auch ein ganzes Bündel dieser Kabel, angeordnet in einem Steigleitungsschacht, darf im Brandfall die Flammen nicht in das nächste Stockwerk transportieren.

Die erhöhte Flammwidrigkeit erfordert bereits in den meisten Fällen die Verwendung von speziellen Materialien. Kabel und Leitungen, die den angeführten Kriterien entsprechen, werden in der Bezeichnung mit dem Zusatzkurzzeichen **FR** (Flame Retardant) versehen.

Korrosivität der Brandgase (früher auch Halogenfreiheit genannt):

Korrosive Brandgase entstehen beim Verbrennen von Kabeln besonders dann, wenn in den Aufbauelementen Halogene (Chlor, Fluor, Brom, Jod, Astat) enthalten sind. Diese Stoffe werden im Brandfall freigesetzt und verbinden sich mit Wasser zu aggressiven Säuren, die – auch bei Bagatellebränden – zu erheblichen Folgeschäden an Gebäuden und deren Einrichtungen führen können. Das Verfahren zur Überprüfung der Azidität (Korrosivität) der Brandgase ist in der ÖVE/ÖNORM EN 50267-2-2 beschrieben.

Die Lösung der Brandgase des Prüflings in Wasser darf nur in einem sehr geringen Maß zu Säurebildung führen.

Um eine stark reduzierte Azidität der Brandgase zu erreichen, ist der Einsatz von speziellen Materialien zum Aufbau der Produkte erforderlich. Kabel, die die angeführte Prüfung bestehen, werden in der Bezeichnung mit der Materialbezeichnung **H** bzw. **Z** (bei harmonisierten Bezeichnungen) versehen. Im englischen Sprachraum wird aber oft die Bezeichnung **OH** (Zero Halogene, meist in Verbindung mit **LS** für **Low Smoke**, siehe unten) verwendet. Derzeit ist ein neues, mehrstufiges Prüfverfahren in Einführung begriffen, mit dem gezielt qualitativ und quantitativ die einzelnen Halogene ermittelt werden (siehe z.B. HD 21.14).

Rauchdichte:

Es ist inzwischen weitgehend bekannt, dass Menschen im Brandfall hauptsächlich durch Brandgase, im besonderen CO, sterben. Vor

Kabel und Leitungen im Brandfall – (k)ein brennendes Problem!

allein der dichte Rauch führt rasch zu völligem Orientierungsverlust und viele Personen starben deshalb trotz unmittelbarer Nähe des rettenden Notausgangs. In der ÖVE/ÖNORM EN 50268-2 ist ein Verfahren zur Beurteilung der Rauchdichte beschrieben.

Kabel, die eine verminderte Rauchdichte aufweisen, dürfen im Brandfall nur soviel Rauch entwickeln, dass weniger als 40% des vorhandenen Lichts absorbiert wird.

Die Messung der Rauchdichte ist nur für bestimmte Produkte in den Produktnormen gefordert. In jedem Fall ist aber der Einsatz von speziellen Materialien erforderlich. Ein besonderes Zusatzkurzzeichen in der Kabelbezeichnung ist nicht vorgesehen. Im englischen Sprachraum wird aber oft auch die Bezeichnung **LS** (Low Smoke, mit Zero Halogenen: LSOH) verwendet.

Eine weitere häufige Forderung an Kabel ist der Erhalt der Funktionsfähigkeit im Brandfall. Das heißt, dass auch unter Brandeinwirkung weiter Energie und Signale übertragen werden können. In diesem Themenkreis gibt es zwei sehr unterschiedliche Prüfungen, die jedoch keinesfalls verwechselt werden dürfen!

Spannungsfestigkeit bei Flammeneinwirkung:

Als spannungsfest bei Flammeneinwirkung wird ein halogenfreies, erhöht flammwidriges Kabel bezeichnet, das die Einkabelprüfung gemäß ÖNORM E 3653 besteht.

Ein Kabel darf unter Laborbedingungen während einer bestimmten Beflammungsdauer weder einen Erd- noch einen Kurzschluss verursachen.

Produkte, die diese Prüfung bestehen, werden mit dem Zusatzkurzzeichen **FE xxx** (FE für Flammeinwirkung) bezeichnet, wobei xxx die Zeitspanne der Beflammung in Minuten angibt. Üblich sind die Klassifizierungen FE 20, FE 90 und FE 180. Die Bedeutung dieser Prüfung ist jedoch seit Einführung der Funktionserhaltsprüfung stark zurückgegangen.

Funktionserhalt von Kabelanlagen:

Für den Erhalt der Anlagenfunktion ist natürlich nicht nur das Kabel, sondern auch das zugehörige Umfeld (Installationsmaterial, Stützweiten, mechanische Belastung) ausschlaggebend. Daher wurde mit der ÖNORM DIN 4102 Teil 12 eine Prüfnorm geschaffen, bei der das gesamte System einer Kabelanlage auf seine Fähigkeit zum Funktionserhalt getestet wird.

Das System (praxisgerecht installiert) wird den Bedingungen eines realen Brandes ausgesetzt und es darf während der Prüfdauer nicht zum Verlust der Funktionsfähigkeit kommen.

Produkte, die diese Prüfung bestanden haben, werden mit dem Zusatzkurzzeichen **E xx** bezeichnet, wobei xx die Zeitspanne der Beflammung in Minuten angibt: **E 30**, **E 60** und **E 90**. Unbedingt zu beachten ist jedoch, dass dieser Funktionserhalt immer im Zusammenspiel von Kabeln und Installationsmaterial bzw. Verlegeart zu betrachten ist. Weder das Kabel noch das Installationsmaterial



(Bild links Versuchsanordnung vor, Bild rechts nach dem Brandversuch)

alleine sind als funktionserhaltend zu betrachten, das gesamte System muss ein Prüfzeugnis haben!

Dimensionierung für den Brandfall

Zur dieser immer wieder gestellten Frage nach der richtigen Kabel- Dimensionierung für den Brandfall wurden Berechnungsbeispiele gegeben.

Ebenso ging Hr. Kominek auf die Standardverlegungssysteme ein: Der Funktionserhalt elektrischer Anlagen im Brandfall ist in nahezu allen größeren Bauprojekten ein Thema. Hierbei kommt der Verlegung von Kabeln mit integriertem Funktionserhalt eine große Bedeutung zu.

In Prüfnorm ÖNORM DIN 4102 Teil 12. ist die Möglichkeit zur Übertragung von Prüfergebnissen für den Nachweis des Funktionserhalts aufgenommen. Grundlage hierfür ist die Verwendung von mehreren verschiedenen „Standard - Verlegesystemen“ (und einer Vielzahl von Montagevarianten) die in der Norm mit den jeweiligen Systemgrenzen und dem prinzipiellen Aufbau der Systeme entsprechend definiert sind. Eine Kabelanlage mit Funktionserhalt ist nur so gut wie die Verlegesysteme und die Befestigung an der Decke oder an der Wand. Dazu gehören brandschutztechnisch geprüfte Dübel für die Befestigung der Bauteile an Betondecken und -wänden und an Mauerwerk. Entscheidend ist, dass die installierten Systeme durch umgebende Bauteile im Brandfall nicht negativ beeinflusst werden. Hierzu gehört z.B. die Verlegung von nicht brandschutztechnisch befestigten Rohren oberhalb einer Funktionserhaltstrasse (siehe ff).

Ing. Gerhard Novak, Pirelli Cavi e Sistemi Energia Spa, Marketing and Product Engineering Utilities, fasst zusammen

... - was eigentlich von einem Kabel im Brandfall verlangt wird:

- Es soll sich schwer entzünden lassen und selbstverlöschend sein.
- Der Brand darf nicht durch die Kabel in andere Gebäudeteile weiter geleitet werden.
- Im Brandfall dürfen keine großen Rauchmengen entstehen, die durch Sichtbehinderung eine Flucht erschweren.
- Es dürfen im Brandfall keine toxischen oder korrosiven Gase entstehen um Gefahr für Lebewesen sowie Sekundärschäden nach einem Brandfall gering zu halten.
- Die im Brandfall zur Evakuierung dienenden Einrichtungen wie Brandmeldesysteme und Sicherheitsbeleuchtung müssen über eine gewisse Zeit weiter funktionieren
- Die zur Brandbekämpfung dienenden Einrichtungen wie Feuerwehraufzüge, Löschwasserdruckerhöhungseinrichtungen oder Rauchabzugsklappen müssen auch während eines Brandes über eine bestimmte Zeit funktionsfähig bleiben.

... - und was seitens des Errichters einer Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt zu beachten ist:

1) Es muss zu 100% sichergestellt sein, dass nur zugelassene Kombinationen von Kabeln und Kabeltragekonstruktionen zum Einsatz kommen. Dies ist dann der Fall wenn die Kabel gemeinsam mit der eingesetzten Tragekonstruktion geprüft wurden. Werden Standardtragekonstruktionen eingesetzt, muss sichergestellt sein, dass das Kabel mit dieser oder einer anderen Standardtragekonstruktion positiv geprüft wurde. Im Prüfzertifikat für das Kabel findet sich eine Liste der Hersteller und der Typen von Tragekonstruktionen, die zur Installation dieses Kabels eingesetzt werden dürfen. Jedenfalls soll Einsicht in das – oder eine Kopie des – Prüfzertifikates verlangt werden.

2) Die im Prüfzertifikat angegebenen Materialangaben, insbesondere die Hauptabmessungen wie Tassen- und Leiterbreite sowie der

Kabel und Leitungen im Brandfall – (k)ein brennendes Problem!

maximal zulässige Stützabstand, bei Einzelkabelverlegung der max. zulässige Schellenabstand, sind unbedingt einzuhalten. Auch die im Zertifikat angegebene Höchstbelastung ist unbedingt einzuhalten.

3) Wenn es sich nicht um Standardelemente wie unter 1) beschrieben handelt, muss für jede Kombination von Muffe und Kabel oder Kabel und Sondertragekonstruktion wie z.B.: Sammelhalterung ein Prüfzertifikat vorliegen.

4) Die Anlage ist der Vorschrift entsprechend mit Angabe des Herstellers, Herstelljahr, Prüfzeugnis, Antragsteller des Prüfzeugnisses und Prüfanstalt zu kennzeichnen.

5) Um sicherzustellen, dass herabfallende Teile anderer Installationen die Funktion der Sicherheitskabelanlage nicht gefährden, muss diese immer oberhalb anderer Installationen verlaufen.

6) An den Bauteilen der Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt dürfen keine anderen Kabel - Leitern oder - Tassen angebracht werden.

7) Im Fall von Steigetrassen sind die Kabel im Abstand von maximal 3,5 Metern wirksam zu unterstützen. Diese Anforderung ist bereits bei der Projektierung zu beachten! Hier kann es zu großen Problemen kommen falls nicht genug Raum zur Verfügung steht oder nicht geschoßweise geschottet werden kann.

DI Martin Puttner, Gebauer & Griller Kabelwerke GmbH und **Ing. Udo Zirbesegger**, nkt Cables GmbH beschrieben die Verwendung von Datenkabeln in der Praxis, Einsatz und Installation anhand eines ausgeführten Bauwerkes.

Konkret eingegangen wurde auf Elemente der strukturierten Verkabelung, Kabeltypen und -bedarf und deren Aufbau, Kunststoffe in der Kabelherstellung, brandrelevante Eigenschaften und Brandlast der Konstruktionselemente und das Verbesserungspotential.

Besonders interessiert der Kostenvergleich für Datenkabel, der zeigt, dass LSOH-Kabel nur rund 8 bis 60% dagegen FEP-Kabel bis zu 250% teurer sind als die Standardausführung.

Anhand des Neubaus der Fa. Gebauer & Griller, Wien 19, wurde für den Brandfall erläutert:

- Was entsteht im Brandfall (Chemie der Brandprodukte)
- Mit welchen Folgen / Sekundärschäden ist zu rechnen.

Die Schlussfolgerung ist, dass es den geringen finanziellen Mehraufwand lohnt, bereits in der Planung Kabel mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall vorzusehen, auch wo dies noch nicht durch Vorschriften gefordert ist. Die in Ausarbeitung befindliche "Bauproduktenrichtlinie (Construction Products Directive, CPD)" wird in dieser Richtung EU-weit viele Neufestlegungen und weitere nationale Regelungen bringen.

Die Reaktionen auf die stark besuchte Veranstaltung zeigten, dass zu diesem komplexen Thema viel Unklarheit herrscht. Nur wenige Planer und Ausführende haben Zeit, die umfangreichen Vorschriften zu studieren. Weitere Seminare sind geplant.

Bei Interesse bittet VKLÖ um Voranmeldung

per Fax +43 1 585 60 60 34 oder per E-Mail „znidaric@feei.at“

Lassen Sie sich im Fall von Problemen von den Herstellfirmen der Kabel, der Tragekonstruktionen oder von einer autorisierten Prüfstelle die diese Prüfungen für Kabelsysteme mit integriertem Funktionserhalt durchführen kann (z.B. MA39), beraten. Sollten Ihre Probleme die Vorschriftenlage betreffen, so kontaktieren Sie bitte den OVE, Fachausschuss E, Tel. +43 1 587 63 73-0.

Hinweise auf Bezugsmöglichkeiten in der Web Site „www.kabel-vereinigung.at“.

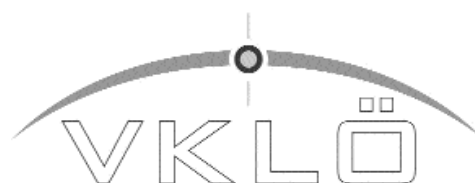
VKLÖ

Vereinigung der Kabel- und Leitungsindustrie Österreichs

Mariahilferstraße 37-39, A-1060 WIEN

Tel: +43 1 585 60 60, Fax: +43 1 585 60 60-34

Mail: znidaric@feei.at, Web Site: www.kabel-vereinigung.at



G&G – GEBAUER & GRILLER Kabelwerke Ges.m.b.H.

Muthgasse 36, A-1190 WIEN

Tel: +43 1 36 020-0, Fax: +43 1 36 020-335, Web Site: www.griller.at



H&D – HUBER & DROTT

Industriestraße 135, A-1220 WIEN

Tel: +43 1 203 35 24, Fax: +43 1 203 35 24-300, Web Site: www.huberdrott.at



nkt – nkt cables GmbH

Mariazellerstraße 125, A-8605 KAPFENBERG

Tel: +43 3858 3004-0, Fax: +43 3858 3004-672, Web Site: www.nkt-cables.at



Pirelli OEKW – Pirelli-OEKW GmbH

Lemböckgasse 47a, A-1230 WIEN

Tel: +43 1 866 77-0, Fax: +43 1 866 77-109, Web Site: www.pirelli.at



SKW – Schwechater Kabelwerke G.m.b.H

Himbergerstraße 50, A-2320 Schwechat

Tel: +43 1 701 70, Fax: +43 1 701 70-88, Web Site: www.skw.at

