

Zwei Welten: Isolations- und Funktionserhalt

Sicherheitskabel für den Brandfall

In Gebäuden mit grossen Menschenansammlungen, zum Beispiel in Bürotürmen, Kaufhäusern, Spitälern und Bahnhöfen, sind funktionstüchtige Sicherheitseinrichtungen und ein professioneller Brandschutz ein Muss. Auch Tunnel oder Kernkraftwerke bedürfen spezieller Vorkehrungen, damit alle sicherheitsrelevanten Gewerke auch im Brandfall zuverlässig funktionieren. Eine zentrale Rolle kommt dabei den Niederspannungskabelanlagen zu.

Immer wieder kommt es nach Bränden in Gebäuden und Tunnels zu Diskussionen darüber, wie sich ähnliche Vorfälle zukünftig vermeiden oder die Brandauswirkungen zumindest minimieren lassen. Eine wichtige Rolle kommt dabei den elektrischen Leitungsanlagen zu. Diese sollten so beschaffen sein, dass sie die installierten Sicherheitseinrichtungen über einen ausreichenden Zeitraum weiter ver-

Peter Burger

sorgen und Gesundheits- und Materialschäden vermeiden oder zumindest verringern können. Alle Sicherheitskabel sind deshalb halogenfrei, Raucharm und schwer entflammbar. Sicherheitskabel der höchsten Güte weisen zudem eine definierte, geringe Brandfortleitung auf (z.B. nach IEC 60332-3-24 Cat.C), um den Zündschnureffekt – die Verbreitung eines Brandes über ein Kabel – zu unterbinden.

Neben diesen reinen Materialanforderungen müssen Sicherheitskabel vor allem auch die elektrischen Parameter erfüllen. Dafür haben sich hauptsächlich zwei, jedoch völlig unterschiedliche Normen und Prüfverfahren etabliert.

Isolationserhalt (FE) von Kabeln

Mit der Prüfung des Isolationserhaltes – in den deutschsprachigen Ländern zumeist nach IEC 60331 – wird ermittelt,

über welchen Zeitraum eine mechanisch unbelastete Leitung unter Flammeinwirkung eine minimale Isolationsfähigkeit beibehält (Bild 1). Beim normierten Testverfahren wird ein einzelnes Kabel in eine offene Brennvorrichtung eingelegt und elektrisch angeschlossen. Der Brenner beflammt dann den Prüfling auf einer Länge von 50 Zentimetern mit 750 °C. Wenn nach der Prüfdauer – zumeist 180 Minuten – der Strom noch fliesst und kein Kurzschluss und kein Unterbruch entstanden ist, gilt die Prüfung als bestanden und das Kabel erhält die Klassifizierung FE 180. Dabei steht FE für die Flamm- oder Feuer-Einwirkung. Die Abkürzung FE ist auf keinen Fall mit Funk-

tionserhalt zu verwechseln! Eine solche Interpretation ist falsch und kann auch gefährlich sein.

Der rein statische Test auf den Isolationserhalt ist sicher eine echte Härteprüfung, die nur Kabel mit hochwertigen Materialien bestehen. Allerdings ist dieser Test nicht an die Praxis angelehnt. Dementsprechend sind Rückschlüsse auf das tatsächliche Verhalten der Kabelanlage im Brandfall kaum möglich.

Funktionserhalt (E) für Kabelanlagen

Im Unterschied zum Isolationserhalt wird beim Funktionserhaltstest (nach DIN 4102-12) nicht nur ein einzelner Prüfling, sondern die Kabelanlage als Ganzes geprüft. Entsprechend den bereits seit langem bestehenden Bauteilprüfungen etwa für Türen, Fenster und Decken liegt dieser Prüfung die Einheits-Temperatur-Zeitkurve (ETK) zugrunde, die an echte Brandfälle in geschlossenen Räumen angelehnt ist. Dabei steigt die Temperatur im geschlossenen Brandofen bereits nach 5 Minuten auf 570 °C, erreicht nach 30 Minuten 842 °C (E30) und endet mit einem flachen Anstieg nach 90 Minuten bei 1006 °C (E90)¹⁾.

Bei diesem Test wird eine repräsentative Auswahl des ganzen Kabelangebotes zusammen mit den Aufhängungskomponenten und/oder dem Tragsystem geprüft

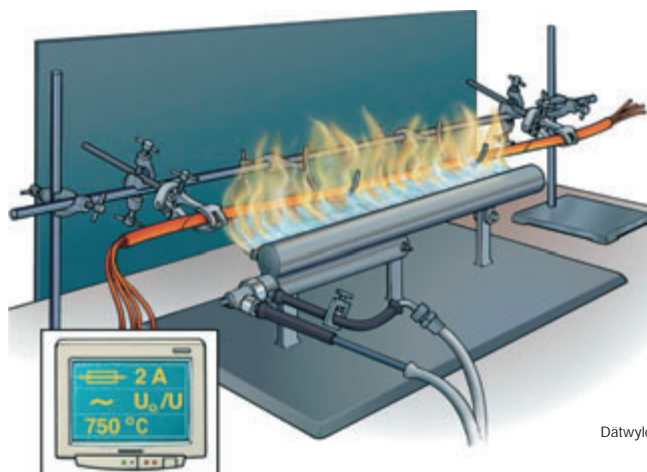


Bild 1 Prüfung auf Isolationserhalt (FE) nach IEC 60331

Dätwyler

(Bild 2). Dabei montiert man die grössten zulässigen Abspannlängen und belastet das Tragsystem maximal, nötigenfalls mit Zusatzgewichten. Wie in einem wirklichen Brandfall kommt es während dieser Prüfungen zu extremen, aber praxisgerechten thermischen und mechanischen Belastungen. Sie strapazieren die Kabelprüflinge weit mehr als beim Test auf den Isolationserhalt! Zudem verlangt die DIN 4102-12, dass eine Mindestlänge von 3 Metern eingehalten wird, dass je zwei Prüflinge auf dem gleichen Tragsystem verlegt sind und dass beide den Test bestehen müssen.

Wenn nach 30 Minuten noch Strom fliesst und kein Kurzschluss aufgetreten ist, erhalten Kabel und Tragsysteme zu-

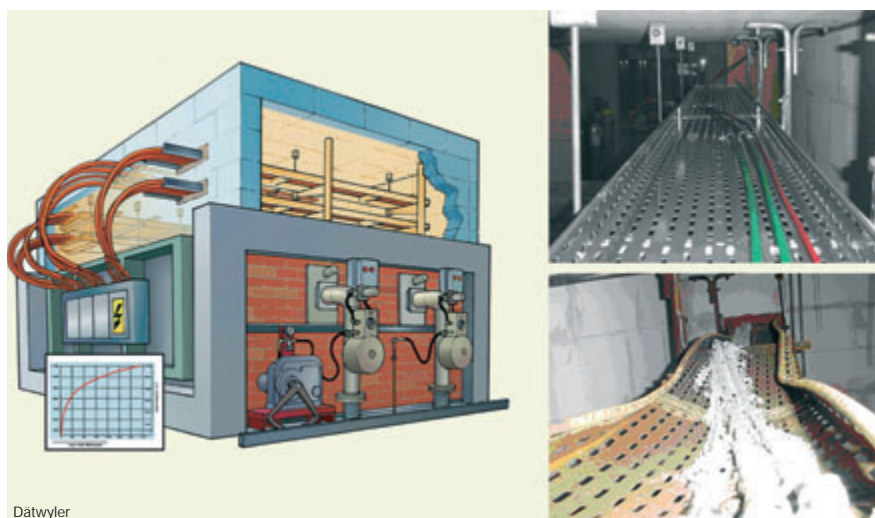


Bild 2 Tragsystem und Kabel vor und nach der Prüfung im Brandofen

Weitere Informationen

Dätwyler bietet auf Fachtagungen und in Zertifizierungskursen die notwendige Unterstützung zur Planung und fachgerechten Installation aufeinander abgestimmter und geprüfter Kabelsysteme und -anlagen an, die im Brandfall den Funktionserhalt von 30 bis 90 Minuten gewährleisten. Neben Kupfersystemen hat der Hersteller auch Glasfasersysteme für die optische Signal- und Datenübertragung entwickelt, die den aktuellen Vorschriften entsprechen und inklusive der Verbindungs- und Befestigungselemente einen Funktionserhalt in Anlehnung an DIN 4102-12 von 30 Minuten bieten. Eine eigentliche Norm für den Funktionserhalt von Kabelanlagen mit fiberoptischen Kabeln existiert bis heute noch nicht.

sammen die Klassifizierung E30. Entsprechendes gilt für E60 und E90.

Funktionserhalt stellt höhere Anforderung

Die in allen Belangen praxisgerechte Prüfung auf Funktionserhalt stellt höchste, aber realistische Anforderungen an Kabel und Tragsysteme. Insofern lässt auch nur dieser bislang weltweit einzigartige Test für die gesamte Kabelanlage aussagekräftige Rückschlüsse über ihr Verhalten in einem echten Brandfall zu.

Der Test auf Funktionserhalt gilt zurzeit nur in Deutschland, Österreich (ÖNORM) und in Luxemburg; hier leicht modifiziert und praktisch nur als E60. In zunehmendem Masse wird die Prüfung inzwischen auch in den Oststaaten anerkannt. Bedauerlicherweise bestehen in der Schweiz bis dato keine zwingenden Vorschriften zur Anwendung dieser

Norm. Funktionserhalt wird hierzulande teilweise zwar empfohlen, jedoch selten konsequent umgesetzt. Häufig werden nur die blossen Kabel in E30 verlangt, die Tragsysteme dagegen nicht mit eingeschlossen. Da ein System aber immer nur so gut ist wie sein schwächstes Glied, kann ein nicht auf Funktionserhalt geprüftes Tragsystem im Brandfall früher als erwartet das Gesamtsystem Kabelanlage beeinträchtigen.

Angaben zum Autor

Peter Burger ist Projektleiter für Sicherheitskabel im Markt Schweiz bei Dätwyler Kabel+Systeme. Dätwyler AG, 6460 Altdorf, peter.burger@daetwyler.ch

¹ In der Norm wird jeweils die Differenz zur Umgebungstemperatur angegeben. Hier im Beispiel wurde eine Umgebungstemperatur von 20 °C angenommen. Nach 5 Minuten beträgt die Differenz 550 K zur Umgebungstemperatur, nach 30 Minuten 822 K (E30) und endet dann mit einem flachen Anstieg nach 90 Minuten bei 986 K (E90) Differenz zur Umgebungstemperatur.