

Den Brandfall einkalkulieren

Hermann Hägele

Um den Anforderungen des Brandschutzes gerecht zu werden, können Elektroinstallateure auf spezielle Installationsmaterialien zurückgreifen. Zu beachten sind insbesondere Abschottungen zwischen den Brandabschnitten sowie der Funktionserhalt zur Absicherung der Fluchtwege.



Brand- und Rauchabschnitte sollen der Ausbreitung eines Brandes entgegenwirken, die Rauchauswirkungen begrenzen, Fluchwege sichern und eine kontrollierte Brandbekämpfung ermöglichen. Besonders in Gebäuden mit umfangreicher technischer Ausrüstung für die Versorgung mit Strom, Wasser, Gasen sowie Datenleitungen können Unkenntnis und Nachlässigkeit verheerende Folgen haben. Nicht verschlossene Öffnungen, dazu zählen auch Türen, können die vorgesehene Feuerwiderstandsdauer zunichte machen. Deshalb müssen Planer und Handwerker darauf achten, dass Öffnungen fachgerecht verschlossen werden. Die Ausführung und Erhaltung dieser Verschlüsse haben deshalb zentrale Bedeutung, denn sie verhindern, dass sich Rauch und Brände ausbreiten. Am Markt für den baulichen Brandschutz finden sich viele Produkte, mit deren Anwendung sich der Aufwand dafür in Grenzen

halten lässt und die hohe Sicherheit versprechen.

Funktionserhalt sichern

Ganz besonders wird der Elektrohandwerker mit dem so genannten Funktionserhalt gefordert. Maßnahmen hierzu betreffen direkt die Installationen. Insbesondere in Gebäuden mit Publikumsverkehr, z.B. in Kaufhäusern, Sportstätten, Krankenhäusern, Flughäfen usw., ist entsprechend den Bauordnungen der Bundesländer neben der Stromversorgung meistens auch eine Sicherheitsstromversorgung vorgeschrieben. Deren Funktionserhalt muss im Brandfall für eine bestimmte Zeit gewährleistet sein. Damit wird sichergestellt, dass elektrotechnische Einrichtungen, wie Sicherheitsbeleuchtung, Aufzüge, Rauchabzug, Alarmierung usw., für 30 oder 90 Minuten funktionsfähig bleiben, sodass im Brandfall Personen das Gebäude verlassen und Rettungskräfte arbeiten können.

Bei der Planung und Ausführung ist die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR) zu beachten. Zu den Leitungsanlagen gehören neben Kabeln und Leitungen auch die notwendigen Kabelabzweiggästen. Entsprechende Neuheiten sind für besondere Anforderungen an die Installationsumgebung, wie Feuchtigkeit, Staub, Umgebungstemperatur, Korrosion und mechanische Beanspruchung, geeignet.

Das Material ist entscheidend

Wesentlich für den Funktionserhalt ist die Ausführung der Installationen, wobei es dabei grundsätzlich auf die mechanische Stabilität der Kabeltrassen und der Befestigungen ankommt. Dafür bietet der Spezialist für brandsichere Installationen OBO Bettermann ein breit gefächertes Angebot an praxisgerechten Systemen. Das Sortiment für den Funktionserhalt



Hensel

Im Brandfall sorgen die neuen FK-Kabelabzweigkästen von Hensel dafür, dass die Sicherheitsstromversorgung bis zu 90 Minuten erhalten bleibt. Die aus robustem, halogenfreiem Duroplast gefertigten Kästen runden das bewährte Programm aus pulverbeschichtetem Stahlblech ab. Aufgrund der besonderen Eigenschaften von Duroplast und Stahlblech stehen damit Produktlösungen in Schutzart IP 65 für unterschiedliche Betriebsbedingungen zur Verfügung. Die Gehäuse erfüllen die Anforderungen der Richtlinie in Verbindung mit bauartgeprüften Kabeln und Leitungen sowie geeigneten Kabelbefestigungen oder Tragevorrichtungen. Die FK-Kabelabzweigkästen nach DIN EN 60 670-22 sind für das Verbinden von Kabeln und Leitungen mit Funktionserhalt von 1,5 bis 16 mm² geeignet.

Seminar für Rechtssicherheit

Brandschutzsysteme, Aufzüge und andere Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung müssen regelmäßig instand gehalten werden. Hierzu werden zwischen Betreibern und Instandhaltern in der Regel Wartungsverträge geschlossen. Wartungen sind in vielen Bereichen der technischen Dienstleistungen zu einem nicht mehr vernachlässigbaren Umsatzträger geworden. Bei fehlerhafter Instandhaltung oder bei anderen Differenzen im Vertragsverhältnis können hohe Kosten aufgrund unprofessioneller Vertragsgestaltung entstehen. BTR-Service-Center aus Hamburg, selbst Instandhalter von diversen Brandschutzsystemen, hat jahrzehntelange Erfahrung mit unterschiedlichen Instandhaltungsverträgen.

Am 29. Juni 2009 veranstaltet BTR im Hotel »La Strada« in Kassel ein Seminar zum Thema Wartungsverträge. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden die möglichen Risiken und Chancen für Instandhalter und Betreiber bei der Vertragsgestaltung aufgezeigt. Es wird ein Überblick gegeben, um relevante Vertragsinhalte auf ihre Rechtmäßigkeit zu überprüfen und selbst individuelle Bedingungen zu gestalten. Das Seminar richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus dem Bereich der Instandhaltung von technischen Gebäudesystemen. Der Referent, Rechtsanwalt Prof. Dr. Ralf Imhof, als erfahrener Praktiker in diesem Metier bekannt, führt auch den »Nichtjuristen« verständlich durch diese interessante Materie. Anmeldeunterlagen unter: www.btr-hamburg.de

umfasst eine Fülle von brandsicheren Installationsmöglichkeiten, Fluchtweg-Installations-Systemen sowie Abschottungs- und Funktionserhalt-Systemen für nahezu alle Montagearten und Anwendungsbereiche. Wer denkt, dass es – nach fast 20 Jahren mit der Norm DIN 4102 Teil 12 für den Funktionserhalt elektrischer Kabelanlagen im Brandfall – zu diesem Thema nichts Neues mehr gäbe, der hat weit gefehlt. Selbst nach so langer Zeit bieten die Entwickler bei OBO Bettermann neue, zusätzliche Verlegungsmöglichkeiten für Kabel mit integriertem Funktionserhalt.

Problem Brandschutztür

Nicht zuletzt kann der Elektroinstallateur mit besonderem Installationsmaterial, das sich im Brandfall günstig verhält, mehr Qualität anbieten. Warum den Kunden nicht über die sicherere Alternative halogenfreier Materialien aufklären, auch wenn es gesetzlich nicht vorgeschrieben

ist? Noch mehr Sicherheit im Brandfall bietet das neue Low-Smoke-Kunststoffstangenrohr von Fränkische Rohrwerke, denn bei Bränden ist die Flamm- und Hitzeentwicklung des Feuers gar nicht das Hauptproblem, sondern vielmehr die dabei entstehenden Rauchgase.

Ein weiteres Thema sind Brandschutztüren. Dass die Übergänge von einem Brandabschnitt in den nächsten im Brandfall geschlossen sind, ist ein Kernbereich der Brandgefahrenabwehr. Damit eine Ausbreitung von gefährlichen Rauch- und Brandgasen wirkungsvoll verhindert wird, verlangt der Gesetzgeber, dass Feuerschutzabschlüsse ständig geschlossen sind. Für einen reibungslosen Betriebsablauf dagegen wird häufig, z. B. in Krankenhäusern oder Hotels, ein ungehinderter Durchgang benötigt. Priorit stellt hierzu eine neue Lösung vor, die ohne Stromanschluss im Brandfall eine automatische Schließung auslöst. →

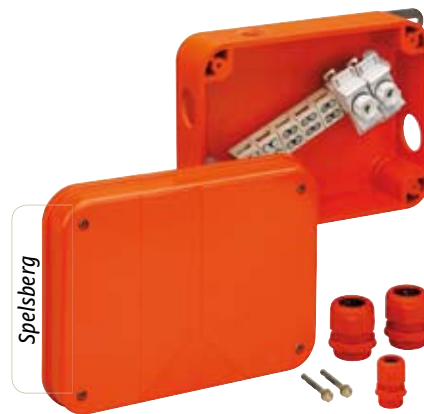
Hitzefest

OBO Bettermann ergänzt seine Funktionserhalt-Systeme um neue Kabelabzweigkästen »OBO Fire-Box«. Die aus Duroplast bestehenden Kästen ermöglichen die Verlängerung und Abzweigung von sicherheitsrelevanten Kabeln bei Funktionserhalt nach DIN 4102 Teil 12. Zum Lieferpaket der Fire-Box gehören vier Einsteckdichtungen und die komplett vormontierte, hochtemperaturbeständige Keramik-Anschlusseinheit mit zwei Schraubankern. Für den elektrisch sicheren Schutz vor Berührungsspannung an den Metallteilen sorgt die grün-gelbe Schutzleiterklemme, die direkt mit dem Tragbügel verbunden ist. Abdeckkappen für die metallischen Bauteile sind daher überflüssig. Die vormontierten Schraubanker MMS6 sind brandschutztechnisch geprüft und für Beton, diverse Mauerwerksarten, Kalksandstein-Voll- und -Lochziegel sowie Ziegelvollstein zugelassen. Ganz ohne Dübel kann die Fire-Box so auf der gewünschten Oberfläche angebracht werden. Über die Einsteckdichtungen müssen dann nur noch die Funktionserhaltkabel in den Kasten eingeführt werden. In wenigen Montageschritten lässt sich die Elektroinstallation für den Funktionserhalt so mühelos verlängern oder abzweigen. Die Fire-Box gibt es in drei verschiedenen Typen: B 100 E, B 160 E und B 250 E. Alle Typen sind hochtemperaturbeständig, halogenfrei und mit vier bis acht zulässigen Einführöffnungen ausgestattet.



Druckfest

Im Brandfall sichert die Brandschutzdose WKE 54 von Spelsberg nach DIN 4102 Teil 12 einen Funktionserhalt von 90 Minuten. Sie ist staudruck- sowie festigkeitsgeprüft und wurde speziell für den Einsatz in Gebäuden mit besonderen Risiken und hohen sicherheitstechnischen Anforderungen entwickelt. Die WKE 54 ist aus einem besonders robusten, halogenfreien Duroplast gefertigt. Die Schutzart IP 67 verhindert zuverlässig das Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit – sogar bei kurzzeitigem Untertauchen der Dose. Wird die WKE 54 in Verbindung mit entsprechend zugelassenen Kabeln und Verlegesystemen eingesetzt, ist im Brandfall die Funktionsfähigkeit der Elektroinstallation für mindestens 90 Minuten gesichert – geprüft nach DIN 4102 Teil 12. Die Bestückung mit Spezial-Keramikklemmen und Sicherungselementen ermöglicht Installationen von 1,5 mm² bis 16 mm² zum Verlängern, Abzweigen und Sichern. Zusätzlich zum Funktionserhalt im Brandfall ist die WKE-Abzweigdose auf Druckfestigkeit und Staudruck für den Einsatz in Tunnelanlagen getestet, was ein weiterer Qualitätsbeweis ist (siehe auch Seite 34 bis 37).



Schäumt auf

Zwischen den Brandabschnitten in Gebäuden müssen Kabeldurchführungen abgeschottet werden. Aber nicht selten wird der fachgerechte Einbau von Kabelschotts aufgrund ungünstiger Kabelverlegung zum Problem. Die Lösung für eine schnelle, einfache aber vor allem sichere Montage bietet die einzigartige Funktionsweise der Wichmann-Kabelboxen. Im Gegensatz zu anderen Systemen bleibt der Innenraum der Box für Nachinstallationen offen. Erst im Brandfall schäumen die umliegenden Pakete ab ca. 100 °C auf und machen die Öffnung absolut dicht. Mit den neuen Easy-Foam-Kabelboxen wird die Montage vor allem für den Trockenbauer nochmals vereinfacht. Die Boxen sind gegenüber den bekannten WD90 oder TW90 zusätzlich mit speziellen Intumeszenz-Streifen ausgerüstet. Zusammen mit dem neuen Easy-Foam-Brandschutz-Montageschaum ist es so möglich, die Boxen ganz einfach in die dafür vorgesehenen Öffnungen einzuschäumen. Ein zusätzlicher Rahmen oder eine Laibung ist beim Einbau einer Box in einer Standardleichtbauwand nicht mehr nötig. Nach der Kabelbelegung muss zur Rauchabdichtung lediglich noch der Schaumstopfen ausgeschnitten und eingesetzt werden. Die Easy-Foam-Kabelboxen sind unter der Zulassungsnummer Z-19.15-202 durch das Deutsche Institut für Bautechnik allgemein bauaufsichtlich zugelassen.



HEMATEC
DINO Lift
 Werksvertretung Deutschland, Österreich, Kroatien, BiH
 Anhängerarbeitsbühnen 12 bis 26 m Arbeitshöhe
Zentralruf
(03 51) 8 97 55 00
Fax (03 51) 89 75 50 55
www.hematec-online.de

Tür zu bei Rauch

Ein Problem stellen die Türen zwischen den Brandabschnitten eines Gebäudes dar. Praktischerweise sollen diese im alltäglichen Betriebsablauf offen stehen, im Brandfall aber automatisch schließen. In diesen Fällen kommen Türfeststellanlagen zum Einsatz. Da die Montagen herkömmlicher Feststellanlagen mit einem

relativ hohen Aufwand verbunden sind – so wurde bisher immer ein Elektroanschluss benötigt – kommt es häufig vor, dass Feuerschutztüren unzulässigerweise mit Holzkeilen, Mülleimern oder sonstigen Hilfsmitteln blockiert werden. Hier setzt eine Neuentwicklung von Priorit an, die erste batteriebetriebene Feststellanlage mit DIBt-Zulassung. Das System PrioFest B besitzt eine DIBt-Zulassung und eignet sich für Einsatzbereiche ohne Netzanschluss. Es findet darüber hinaus überall dort Anwendung, wo das Aufstemmen von Wänden und das Verlegen von Stromleitungen nicht möglich sind. Die Montage gestaltet sich einfach: Nachdem PrioFest B über vier Schrauben an einer Wand angebracht, mit dem Feuerschutzabschluss verbunden und aktiviert wurde, ist sie sofort voll funktionsfähig.



Absolut dicht

Die BST Brandschutztechnik Döpfel GmbH, Wien, ist bekannt als Spezialist für druckfeste und gasdichte Abschottungen von Kabeln, Rohren und Installationsleitungen. Neu von dem österreichischen Unternehmen ist der RR-Vario, ein Rundrohreinsatz aus schwer entflammbarem, halogenfreiem Elastomer-Kunststoff mit Beschlägen aus verzinktem Stahl oder Edelstahl. Die RRS-Plugs wurden für die Abdichtung einzelner Kabel oder Rohre gegen Feuer, Gas- und Wasserdruck entwickelt. Mit der bereits vielfach bewährten Quick-Fix-Technologie TCM (Tolerance Cable Module) kann der RRS-Plug an den Kabel- oder Rohrdurchmesser rasch und einfach angepasst werden und ist als Dichtelement in Kernbohrungen, Mauerrohren oder Futterflanschen verwendbar. Jeder RRS-Plug wird im Set geliefert, bestehend aus den Elementen Basic, Adapter, Ring-Adapter und Core, um Kabel und Rohre in größtmöglichem Toleranzbereich ohne weitere Ersatzteile abdichten zu können. Alle Systemteile sind jederzeit wieder verwendbar. Die unterschiedliche Farbgebung der Systemteile ermöglicht eine einfache Kontrolle bei der Montage. Mit dem RRS-Plug Seal können einzelne Kabel und Rohre gegen die Übertragung von Feuer, Gas- und Wasserdruck einfach und rasch abgedichtet werden.

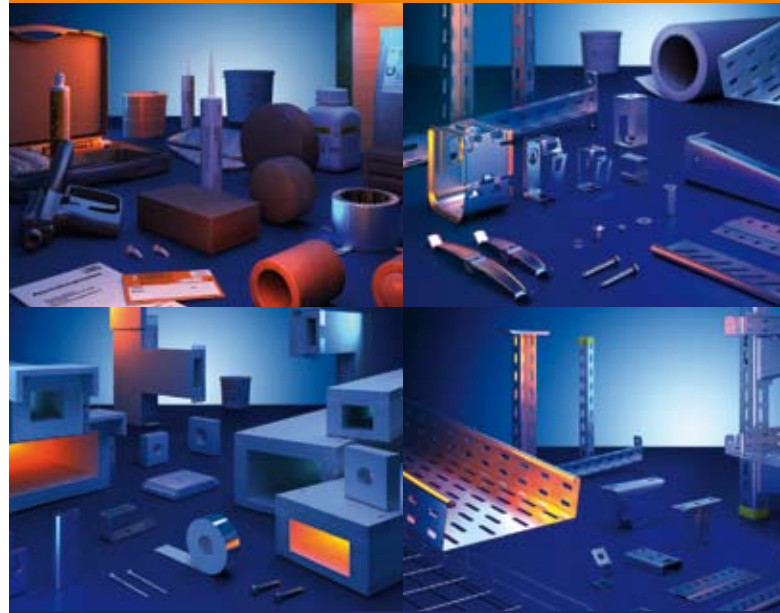


Leichter installiert

Mit einer innovativen Verbindungsfunktion der Kabelrinne RKS-Magichat OBO Bettermann die Installation für den Funktionserhalt vereinfacht. Einfach Kabelrinnen zusammenstecken, einrasten, fertig. Zubehörteile wie Verbinder, Stoßstellenleisten oder Schrauben sind nun überflüssig, da die erforderlichen Komponenten vormontiert und im Lieferumfang enthalten sind. Was die Sicherheit betrifft, hat die Stoßstellenverbindung die VDE-Prüfung nach der neuen Norm EN 61537 für Kabeltrag-systeme bestanden, und die RKS-Magic als Ganzes entspricht der DIN 4102 Teil 12. Das Verlegesystem mit der RKS-Magic ist einsetzbar für die Funktionserhaltensklassen E30 und E90. Bei Platzmangel kann die Verwendung von Sammelhalterungen eine Alternative sein. Hierzu hat OBO Bettermann gemäß DIN 4102 Teil 12 viele Prüfungen mit seinen Sammelhalterungen GRIP-M durchgeführt und damit die bereits vorhandene Anzahl von zugelassenen Kabeln für GRIP-M erhöht. Eine weitere Verlegevariante zum Funktionserhalt sind die Kabelklammern Typ 2033M und Typ 2034M aus einem federnden, rostfreien Stahl. Diese bieten sich speziell dann an, wenn viele kleine Kabel mit einem Funktionserhalt von 30 Minuten installiert werden sollen. Einen Überblick bietet ein Brandschutz-katalog von OBO, der neben den Verlegesystemen auch Abschottungs- und Fluchtweg-Installations-systeme vorstellt.



OBO Bettermann



Leben schützen. Werte bewahren.

Perfekter Brandschutz für alle Bereiche: OBO bietet ein lückenloses Programm mit professionellen Produkten für alle Anwendungsbereiche der Brandschutztechnik in der Gebäudeinstallation – vom Keller bis zum Dach, vom Einfamilienhaus bis zum Industriekomplex. Dazu die fundierte Beratung eines erfahrenen und kompetenten System-Herstellers sowie Schulungen und Seminare von Profis für Profis.

Zählen Sie auf unsere Erfahrungen zur Erreichung der baurechtlichen Schutzziele: Brandausbreitung verhindern, Fluchtwege sichern und Funktionen aufrecht erhalten.

- Abschottungs-Systeme
- Fluchtweg-Installations-Systeme
- Funktionserhalt-Systeme

■ **Details und umfangreiche Planungshilfen finden Sie in unserem aktuellen BSS-Katalog.**



OBO BETTERMANN GmbH & Co. KG
Kundenservice Deutschland
Tel. 023 73/89-1500 · Fax 023 73/89-7777
Postfach 1120 · D-58694 Menden
E-Mail: info@obo.de · www.obo.de



Intelli - Light

Leuchten, die für Sie denken

Sparen bei MEHR Licht !

In der Produktion 40-60%, in Lagern 65-80%

Die Zeiten sind vorbei, als man sich die Leuchten als Heizquelle leisten konnte.

Die Zeiten sind vorbei, als man den Leistungsverfall, die Kurzlebigkeit und das schlechte Licht hinnehmen musste.

Die Zeit ist gekommen, als Ihre Kunden das Sparen endlich ernst nehmen (müssen).

Amortisationszeiten ? Lassen sich sehen !
Konjunkturflaute ? Gilt nur für Untätige !

Intelligente Beleuchtung
sichert Ihr Geschäft in schweren Zeiten.

Richard Chambers GmbH
D-85551 Heimstetten
chambers@qmi.de



Fränkische

Halogenfreie Rohre

Zum Brandschutz gehört auch der Einsatz von Installationsmaterialien, die im Brandfall keine giftigen und ätzenden Gase freisetzen. So empfiehlt sich generell für Aufputzinstallationen das »Low Smoke-Rohr« der Fränkischen Rohrwerke. Während normalerweise im Brandfall bereits nach wenigen Minuten ein Maximum an Rauchentwicklung die Sicht

behindert, soll bei dem neuen Produkt im Ernstfall eine weitaus geringere Rauchgasdichte auftreten. So können Fluchtwege besser erkannt und genutzt werden, Lösch- und Rettungsmaßnahmen sind einfacher durchzuführen und schwere Rauchvergiftungen können vermieden werden. Das Kunststoffstangenrohr mit der Bezeichnung »FPKu-EM-F-LSOH« ist aus Spezialkunststoff gefertigt, halogenfrei und rauchgasarm, flammwidrig, hochtemperaturbeständig bis 120 °C und kälteschlagfest. Es wird in Stangen zu drei Meter sowie mit einseitig geformter Muffe ausgeliefert. Aufgrund seiner Halogenfreiheit, in Anlehnung geprüft nach DIN EN 50267-2-2, entwickelt es keine gefährlichen toxischen und korrosiven Gase. Die geringe Rauchentwicklung ist in Anlehnung an DIN EN 61034-1 und DIN EN 61034-2 geprüft.

Brandabschottungen
für Wand- und Deckendurchführungen

WICHMANN
Brandschutz-Systeme

WD90 | EasyFoam | UFK | TW90/30

Experten seit 28 Jahren

Tel.: 02722 6382-0 ■ Fax: 02722 6382-29

Brandschutz schon im Rohbau
Leerrohrabschottung
Schallschutz bis 63 dB
Unterflurabschottung
für Gaslöschanlagen geeignet

www.wichmann.biz ■ info@wichmann.biz

Genial einfach abschotten

Wichmann Brandschutzsysteme GmbH & Co. KG
Siemensstrasse 7 | 57439 Attendorn



Fischer

Dübeltyp entscheidend

Im vorbeugenden Brandschutz spielen Dübel und Anker eine entscheidende Rolle, um z. B. Rettungswege von herabfallenden Elementen freizuhalten. Die Fischerwerke, Waldachtal, weisen in diesem Zusammenhang auf Dübeltypen wie Nagelanker FNA II, Zykron-Einschlaganker FZEA II, Einschlaganker EA II und EXA Express-Anker M 8-M 12 hin, die als typische Befestigungsmittel für abgehängte Decken und vergleichbare redundante Systeme, wie Lüftungsleitungen oder Rohrleitungen geeignet sind. Auch wurden die verschiedenen Schwerlastanker auf ihr Brandverhalten nach DIN 4102 geprüft. Ihre Tragfähigkeit ist abhängig von der Feuerwiderstandsdauer, dem Dübeldurchmesser und der Stahlqualität. Allgemein gilt, dass nicht rostende Stähle mehr Sicherheit im Brandfall bieten als Kohlenstoff-Stähle. Bei zugelassenen Rahmendübeln aus Polyamid mit galvanisch verzinkten Schrauben ist davon auszugehen, dass im Brandfall zunächst die vorgehängte Fassade mit ihrer Unterkonstruktion aus Aluminium oder Holz kollabiert, bevor die Dübel versagen. In Versuchen wurde nachgewiesen, dass der Spreitzteil der Dübelhülse im Verankerungsgrund gegen Feuer ausreichend (mindestens 90 Minuten) widerstandsfähig bleibt. Fischer bietet in diesem Segment weitere Dübel an.

Vereinfachte Brandlastkapselung

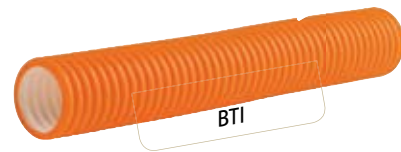
Als besondere Lösung im Rahmen der erweiterten Zulassung des Brandschutzgewebes von Hapuflam, Zellertal, kann dieses auch in Flucht- und Rettungswegen eingesetzt werden, wenn eine Abtrennung mittels Installationskanälen bzw. -schächten oder oberhalb von Unterdecken durch entsprechende Konstruktionen aus nichtbrennbaren Baustoffen mit geschlossenen Oberflächen erfolgt. Besonders interessant für die Praxis: Wenn Kabeltrassen oder Kabelsammelhalter oberhalb von Unterdeckenkonstruktionen mit Hapuflam-Gewebe umhüllt werden, reicht auf Grundlage der erweiterten Zulassung die Montage einer nicht klassifizierten Unterdecke inklusive der Revisionsöffnungen aus. Für den Elektroplaner bedeutet das eine enorm verbesserte Wirtschaftlichkeit bei der Planung der brandschutztechnischen Kapselung von Kabelbrandlasten. Die Änderung der Planungsgrundlagen konkretisiert den baulichen Brandschutz unter den vorliegenden Baustellenbedingungen. Aufwändige Abstimmungen mit den Bauaufsichtsbehörden während der Planungsphase können entfallen, wenn die Vorgaben des Verwendbarkeitsnachweises eingehalten werden. Vorteile für den Bauherren: Geringerer Materialaufwand, durchgängiges Erscheinungsbild sowie Kostenreduzierung bei Erstellung, laufendem Betrieb und Nachbelegung.



Hapuflam

Schnelles Rohr

Die BTI Befestigungstechnik GmbH, Ingelfingen, erweitert ihr Sortiment gleitbeschichteter Isolierrohre um eine halogenfreie Variante. Mit dem Isolierrohr TOP halogenfrei und rauchgasarm wird das Isolieren von Kabeln noch sicherer, da toxische und korrosive Gase im Brandfall auf ein äußerst geringes Maß reduziert werden und aufgrund der sehr geringen Rauchgasbildung bessere Sichtverhältnisse herrschen. Die gleitfähige und silikonfreie Innenschicht, die alle Rohre der Isolierrohr-TOP-Familie gemeinsam haben, macht in den meisten Fällen eine Einzugshilfe überflüssig. Die spezielle Wellengeometrie verleiht zusätzliche Flexibilität und Stabilität. Das Verlegen von Einzelkabeln oder Kabelleitungen geht mit dem neuen Isolierrohr deutlich leichter von der Hand. So spürt der Handwerker beim Einziehen der Leitungen im Vergleich zu gewöhnlichen Isolierrohren auch bei mehreren Biegungen nur einen sehr geringen Widerstand. Damit sind auch längere Strecken kein Problem. Die VDE-geprüften Rohre erfüllen die Klassifizierung 2233 (Druckfestigkeit: 320 N/ 5 cm; Schlagfestigkeit: 1,0 kg/ 100 mm; Temperaturbeständigkeit: -15 bis +105 °C) und sind speziell für Im- oder Unterputzinstallationen geeignet.



BTI



Der erste Bewegungsmelder, der doppelt anmacht.

Der Bewegungsmelder Kompakt aus dem **kallysto®** Schalterprogramm ist der erste Bewegungsmelder mit zwei Erfassungslinsen. Sie lassen sich über die patentierte Erfassungswinkel-Einstellung unabhängig von der Richtung ohne Zubehör einstellen. Genauso anmachend für Ihre Kunden: das schicke **kallysto®** Premiumdesign. Das komplette „Anmach“-Programm von **kallysto®** finden Sie unter www.hager.de/kallysto. **kallysto®. Hier kommt Technik ans Licht**

hager

www.hager.de