

Brandschutz – Bandagen und Beschichtungen

M. Lippe, Krefeld

Die in der Praxis und unter wirtschaftlichen Aspekten unvermeidbaren Brandlasten von Kabel- und Rohrtrassen sind im Brandfall ein Problem der Brandweiterleitung und Freisetzung von toxischen und korrosiven Brandgasen. Durch die Anwendung von Brandschutzbeschichtungen bzw. Kabelvollbandagen lassen sich diese Risiken auf ein Minimum reduzieren.

1 Anforderungen an Schutzziele

Bei der Erstellung von brandschutztechnischen Neu- und Sanierungskonzepten wird eine teilweise über die öffentlich-rechtlichen Mindestanforderungen hinausgehende Schutzzieleerfüllung zur „Verhinderung der Ausbreitung und Weiterleitung von Feuer und Rauch“ bei Kabel- und Rohrleitungstrassen mit brennbaren Werkstoffen verlangt. Die Schutzzieleanforderung kann dabei aus unterschiedlichen Ansätzen gestellt werden.

- Anforderungen durch das Baurecht zum Schutz von Leib und Leben
- Anforderungen durch das projektspezifische Brandschutzkonzept
- Anforderungen der Versicherer zum Personen- und Sachwertschutz
- Anforderungen des Gebäudebetreibers, zusätzlich zu den bereits genannten Anforderungen, z. B. an die Reduzierung der Ausfallrisiken einer Produktion im Brandfall

Die Entstehung eines Brandes durch eine Zündquelle, z. B. auf Grund eines Kurzschlusses, Überhitzung, offenen Flammen oder Brandstiftung, lässt sich i. d. R. nicht mit ausreichender Sicherheit vermeiden.

Bei Kabel- und Rohrtrassen mit brennbaren Werkstoffen (Bild 1) kann im Brandfall der Brand in Längsrichtung der Kabeltrasse bis zur nächsten Abschottung in einem raumabschließenden Bauteil weitergetragen werden. Das bedeutet, dass z. B. die gesamte Kabeltrasse inkl. der angrenzenden brennbaren Werkstoffe innerhalb der F 90- bzw. auch F 30-Nutzungseinheit in Brand geraten können. Der gleiche Effekt entsteht, wenn bei einer Kabeltrasse durch einen Kurzschluss innerhalb der Kabelbelegung ein Brand von innen heraus entsteht und sich entlang der Kabeltrasse ausbreitet.

Nach den öffentlich-rechtlichen Mindestanforderungen bestehen innerhalb einer Nutzungs-

einheit keine Anforderungen an die Reduzierung der Brandlasten. Innerhalb der Nutzungseinheit/Brandbekämpfungsabschnitte darf sich das Feuer ausbreiten. Durch entsprechende Abschottungen wird das Übergreifen auf andere Nutzungsbereiche, Brandbekämpfungsabschnitte und Brandabschnitte sicher verhindert, wenn die Abschottungen fachgerecht ausgeführt worden sind.

Innerhalb der genannten Bereiche werden in den Leitungsanlagen-Richtlinien nur bei notwendigen Fluren, notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie Anforderungen an die Kapselung der Brandlasten von z. B. Kabel- und Rohrtrassen gestellt.

Darüber hinausgehende Anforderungen an die brandschutztechnische Kapselung von Kabel- und Rohrtrassen können aus dem projektspezifischen Brandschutzkonzept, den Anforderungen der Versicherer und den Anforderungen der Betreiber resultieren. Diese Anforderungen haben i. d. R. die folgenden technischen Hintergründe:

- Kapselung von Brandlasten bei Kabeltrassen (Bild 1) und Rohrtrassen von Kälteleitungen inkl. einer Dämmung aus einem geschlossenzelligen diffusionshemmenden synthetischen Kautschuk
- Reduzierung der Brandausbreitung auf eine eng begrenzte Stelle durch Verhinderung der Brandweiterleitung bei einem Brandgeschehen von außen, z. B. bei Kälteleitungen bzw. Kabeltrassen und einer Zündquelle durch Kurzschluss innerhalb der Kabelbelegung von Kabeltrassen
- Reduzierung der toxischen und korrosiven Brandgase, z. B. Salzsäure durch Verbrennung von PVC-haltigen Werkstoffen mit erheblichen Folgeschäden bei Maschinen, EDV-Rechenzentren und dem Bauwerk.

Ein Gebäudebetreiber sollte mit seinem Architekten und Versicherer die projektspezifischen Schutzzieleanforderungen, die über die öffentlich-rechtlichen Mindestanforderungen hinausgehen, schon im Zuge der Erstellung der Pläne, des Brandschutzkonzeptes, der Fachplanung und der Ausschreibung festlegen.

Der Nutzen solcher Festlegungen inkl. der über das Baurecht hinausgehenden Zusatzanforderungen liegt im Brandfall in folgenden positiven Aspekten:



1 Kabelvollbandage an einer Steigetrasse zur Verhinderung der Brandausbreitung entlang der Kabeltrasse

Foto: G + H-Isolierung



2 Kabelschutzbeschichtung im Bereich der Trasse, der Befestigungen und der Einzelkabel auf der Wand

Foto: Mehlag

- Reduzierung der Produktionsausfallrisiken durch Begrenzung der Brandausbreitung
- Reduzierung des Schadensumfanges durch weitgehende Vermeidung von Korrosionsangriffen durch toxische Brandgase, z. B. Salzsäurebildung
- Schutz von empfindlichen Anlagen bis hin zu EDV-Zentralen.


Die weiteren Ausführungen dieses Fachbeitrages beschränken sich auf die Anwendung von Kabelbeschichtungen und Kabelvollbandagen.

2 Kapselung von Brandlasten durch Beschichtungen

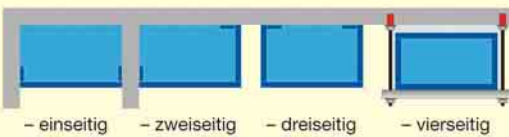
Ungeschützt als Einzelkabel oder in Bündeln verlegte elektrische Leitungen, können durch ihre brennbare Kunststoffisolierung das Feuer vom Brandherd in andere weiter abgelegene Stellen eines Nutzungsbereiches übertragen und toxische/korrosive Rauchgase freisetzen. Brandschutzfarben zum Schutz von elektrischen Einzelkabeln oder Kabelbündeln werden als viskose Kabelbrandschutzbeschichtungsmittel mit dem Pinsel oder einer Spritzpistole in einer definierten Schichtdicke aufgetragen. Bei Kabelbündeln erfolgt die Beschichtung auf der äußeren Oberfläche. Grundsätzlich wird dabei nach zwei Systemen unterschieden:

Autor

Dipl.-Ing. Manfred Lippe ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger sowie Geschäftsführender Gesellschafter der ML Sachverständigen Gesellschaft mbH, Krefeld




Brandbeanspruchung von innen
I 30 ... I 120



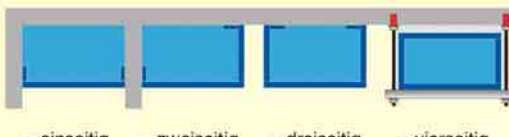
– einseitig – zweiseitig – dreiseitig – vierseitig mit Abhängung, wahlweise mit abnehmbarem Deckel

I 30- bis I 120-Installationskanäle, z. B. für
- brennbare Rohrleitungen
- Hauptstromleitungen

3 Funktion eines I-Kanals




Brandbeanspruchung von außen
E 30/E 90




– einseitig – zweiseitig – dreiseitig – vierseitig mit Abhängung, wahlweise mit abnehmbarem Deckel

E 30- bis E 90-Installationskanäle, z. B. für
- Leitungen des elektrischen Funktionserhaltes
- Rohrleitungen mit Funktionserhalt, wenn diese durch andere Maßnahmen nicht sicherzustellen ist, z. B. Zuleitungen für Sprinkleranlagen, Druckerhöhungsanlagen.

4 Funktion eines E-Kanals





5 Funktion einer Kabelvollbandage bei einem Brand von innen oder außen

- Kabelschutzbeschichtungen ohne flankierende Maßnahmen und
- Kabelschutzbeschichtungen mit flankierenden Maßnahmen.

Im Brandfall bilden die intumeszierenden Bestandteile der Kabelbeschichtung eine microporöse wärmedämmende Schaumschicht, die verschiedenartige brennbare Untergründe vor der Brandeinwirkung und damit der Brandweiterleitung schützen kann (Bild 2).

Die Aufgabe der Planverfasser Brandschutz und Elektro ist es, die Qualität und die Ausführung des Kabelbrandschutzsystems festzulegen und die zu schützenden Trassen zu benennen.

Die Einsatzbereiche und Stärken der viskosen Brandschutzbeschichtungen liegen bei der Be-

schichtung von Einzelkabeln, bei kleinen und mittleren Kabelbündeln und Kabeltrassen bei denen eine Kabelvollbandage zu aufwendig ist oder aus Platzgründen nicht montiert werden kann.

3 Kapselung von Brandlasten durch Kabelvollbandagen

Kabelvollbandagen lassen sich beispielsweise an Steigtrassen Bild 1, in Energiekanälen und bei Kälteleitungen mit brennbarer Dämmung einsetzen. Schutzziel ist die Reduzierung der im Brandfall dem Brand zur Verfügung stehenden Brandlasten durch Verhinderung der Brandausbreitung.

Die Kabelvollbandage steht im Hinblick auf dieses Schutzziel im technischen Vergleich zu Installationskanälen. Vergleiche hierzu die Bilder 3 bis 5. Die Kabelvollbandage zeichnet sich bei Anwendung innerhalb eines F 90- bzw. auch F 30-Nutzungsbereiches (siehe Bild 6) dadurch aus, dass mit einfachen Mitteln die Schutzfunktion der brandschutztechnischen Kapselung bei Bränden von innen und außen erfüllt werden.

Bei Nutzungsbereichen überschreitenden Ins-

tallationen ohne Verwendung von S 90-Ab-schottungen ist nur der Einsatz von I 90-Instal-lations-schächten und -kanälen möglich.

Bei Anforderungen an die Verbesserung der brandschutztechnischen Befestigungsqualität können auch die Abhänger und Schienen in die Umwicklung mit Kabelvollbandagen einbezogen werden. Der brandschutztechnische Nachweis muss in Abstimmung mit den Systemanbietern erfolgen. Die Kabelvollbandagen können jedoch die Anwendung von brandschutztechnisch ausgelegten Befestigungssystemen nicht ersetzen, sondern ausschließlich verbessern.

Die Anwendungsbereiche, Schutzziele und detaillierten Eigenschaften sind wie folgt zu beschreiben:

Anwendungsbereiche (Beispiele):

- Anwendung bei Kabeltrassen der Hauptstromversorgung
- Anwendung bei Kabeltrassen des Funktionserhaltes
- Anwendung bei Kabeltrassen für die Kommunikation
- Anwendung bei Rohrleitungstrassen mit brennbaren Kälte-dämmungen

Schutzziele (Beispiele):

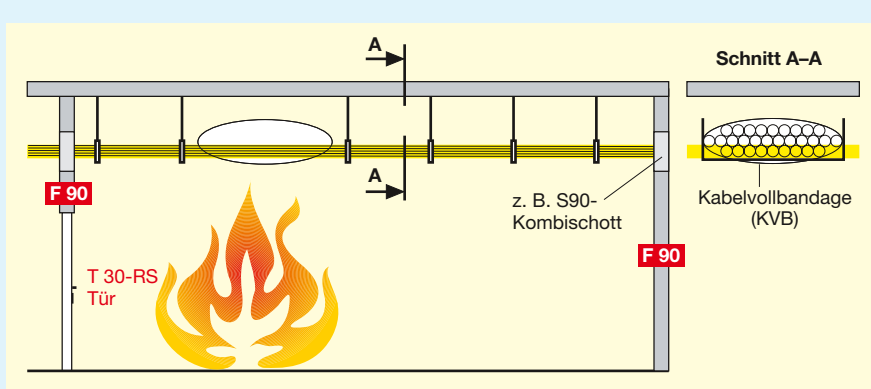
- Kapselung von Brandlasten zum Schutz von hochwertigen Ausrüstungen/Anlagen, Verwaltungsbauten, Ausstellungsräumen und der Industrie
- Schutz der Bauwerke und hochwertigen Ausrüstungen/Anlagen vor korrosiven Brandmedien aus PVC-Kabeln.
- Reduzierung der Brandfolgekosten durch Verhinderung der Brandausbreitung entlang von Kabeltrassen und Trassen mit brennbaren Kälte-dämmungen.

4 Kapselung von Brandlasten in Flucht- und Rettungswegen

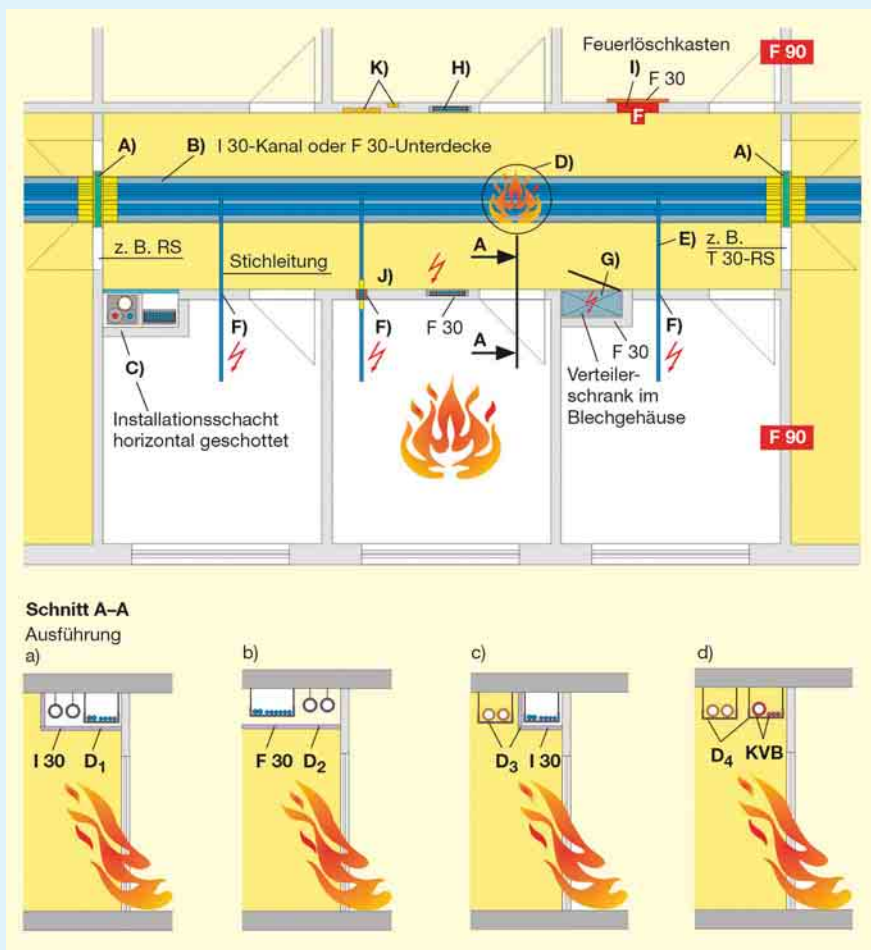
Entsprechend den Anforderungen der baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien und der MLAR 2005 dürfen brennbare Beschichtungen bei Kabelanlagen in notwendigen Fluren, notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie in engen Grenzen eingesetzt werden. Abweichungen sind möglich, wenn auf Grundlage einer gutachterlichen Stellungnahme, einer anerkannten Materialprüfanstalt, ein Antrag auf Abweichung von der Leitungsanlagen-Richtlinie bei der unteren Baubehörde gestellt wird. Dieser Antrag ist grundsätzlich sowohl bei Neubauten als auch beim Bauen im Bestand notwendig.

In der baulichen Praxis werden diese Anträge auf Abweichung vorwiegend beim Bauen im Bestand für den Einsatzbereich notwendiger Flure gestellt. Die Anwendung in notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie scheidet als offene Verlegung aus.

In notwendigen Fluren ist die Rauchentwicklung durch die aufschäumende Kabelbeschichtung und Kabelvollbandage zu vernachlässigen, da im Brandfall nur eine kurze



6 Kabelvollbandage innerhalb eines zu schützenden Nutzungsbereiches



Strecke durch das Herausbrennen aus einer offenen oder einer zerstörten Tür betroffen sein kann (Bild 7). Eine Brandausbreitung in Längsrichtung des notwendigen Flures ist wegen der grundsätzlichen Brandlastfreiheit des gesamten notwendigen Flures nicht möglich. Die Ausbreitung in Längsrichtung entlang der Kabelbeschichtung oder Kabelvollbandage ist so gut wie ausgeschlossen, da die Kabel durch die oben beschriebene Aufschaumung vor einem direkten Brandangriff geschützt sind.

Die brandschutztechnische Kapselung nach Bauart D1 bis D3 entspricht dem Schutzziel „Verhinderung der Brandweiterleitung in Längsrichtung des notwendigen Flures“. Durch die nichtbrennbare bzw. feuerhemmende Abtrennung/Kapselung ist die Bauart ohne baurechtliche Abweichung für Alt- und Neubauten geeignet.

Die brandschutztechnische Kapselung der Brandlasten nach Bauart D4 entspricht ebenfalls dem Schutzziel „Verhinderung der Brandweiterleitung in Längsrichtung des notwendigen Flures“, jedoch unter Anwendung einer dämmschichtbildenden Brandschutzbeschichtung. Diese Art der Kapselung ist in der MLAR nicht aufgeführt. Die Abweichung ergibt sich aus dem Text der Leitungsanlagen-Richtlinie: Auszug aus der MLAR 2005 (entspricht allen LAR/RbALei)

- „3.2.1 Elektrische Leitungen müssen
- a) einzeln oder nebeneinander angeordnet voll eingeputzt,
 - b) in Schlitzen von massiven Bauteilen, die mit mindestens 15 mm dickem mineralischem Putz auf nichtbrennbarem Putzträger oder mit mindestens 15 mm dicken Platten aus mineralischen Baustoffen verschlossen werden,
 - c) innerhalb von mindestens feuerhemmenden Wänden in Leichtbauweise, jedoch nur Leitungen, die ausschließlich der Versorgung der in und an der Wand befindlichen elektrischen Betriebsmitteln dienen,

7 Möglichkeiten der brandschutztechnischen Verlegung in notwendigen Fluren bei Erfüllung der brandschutztechnischen Schutzziele (min. feuerhemmend) für die Trassen in Längsrichtung des Flures [1]

Schutzzieldefinitionen:

A) Abschottungen über T 30 / T 30 - RS bzw. RS-Türen; **B)** und **D)** F 30-Unterdecken oder I 30-Installationskanäle; **C)** Unterputzverlegung von Kabelbündeln / Schlitzinstallationen; **E)** kurze Stichleitungen; **F)** F 30-Flurwände bzw. F 30-Wände notwendiger Flure; **G)** Einbau von Verteilerschränken aus Blech in notwendigen Fluren; **H)** Verlegung von elektrischen Kabeln
I) Einbau von Verteilerkästen und Selbsthilfeeinrichtungen; **J)** Verlegung von Leitungen (Elektro, Sanitär) in feuerhemmenden Flurtrennwänden; **K)** Einbau von Schaltern, Steckdosen und Abzweigdosen in Flurtrennwänden

Bauarten:

D₁ I 30-Kanal für Rohr- und Elektrotrassen (brennbar); **D₂** F 30-Unterdecke für Rohr- und Elektrotrassen (brennbar); **D₃** brandlastfreie Verlegung der Rohrtrassen (nichtbrennbar) und I 30-Kanal für Elektrotrassen (brennbar); **D₄** brandlastfreie Verlegung der Rohrtrassen (nichtbrennbar) und Kabelvollbandage für Rohr- und Kabeltrassen (brennbar)

Anwendungstechnische Unterschiede bei der Verwendung von Kabelbeschichtungen und Kabelvollbandagen

Merkmal	Kabelbeschichtung	Kabelvollbandage
I Anwendungsbereiche	Einzelkabel, kleine bis mittlere Kabeltrassen und Kabelbündel, geringer Nachbelegungsbedarf	kleine bis größere Kabeltrassen mit der Notwendigkeit von wiederkehrenden Nachbelegungen
II Montage • Montageaufwand bei Neumontage • Montageaufwand bei Nachinstallation • Sauberkeit bei der Montage	durch streichen bzw. mit Spritzpistole, schwierig an schlecht zugänglichen Stellen Nachbeschichtung der Stellen/Leitungen erforderlich Streich- und Spritznebel durch nasses Aufbringen, Abdecken erforderlich	wo die Kabelvollbandage montierbar ist, wird an allen Stellen die Mindestenschichtdicke gewährleistet Bandage öffnen, Leitungen nachziehen, Bandage schließen! Bei Neumontage immer genügend Reserve in der Umhüllungslänge vorsehen Staubfreie trockene Montage
III Materialeigenschaften • Einhalten der Schichtdicke der Endschichtdicke • Fremdüberwachung	schwierig über gesamte Fläche der Beschichtung nur Beschichtungsfarbe, nicht die bauseitige Aufbringung	durch werkseitige Herstellung garantiert Beschichtung und Bandage als Fertigteil mit detaillierter Dokumentation
VI Verhalten im Brandfall • Abtropfen der Kabel im Brandfall	unter Umständen möglich	nicht möglich wegen kompletter Bandage um die Trasse/das Bündel

- d) in Installationsschächten und -kanälen nach Abschnitt 3.5,
 - e) über Unterdecken nach Abschnitt 3.5,
 - f) in Unterflurkanälen nach Abschnitt 3.5 oder
 - g) in Systemböden (siehe hierzu die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden) verlegt werden.
- Sie dürfen offen verlegt werden, wenn sie
- a) nichtbrennbar sind (z. B. Leitungen nach DIN EN 60702-1(VDE 0284 Teil 1):2002-11),
 - b) ausschließlich der Versorgung der Räume und Flure nach Abschnitt 3.1.1 dienen oder
 - c) Leitungen mit verbessertem Brandverhalten in notwendigen Fluren von Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3, deren Nutzungseinheiten eine Fläche von jeweils 200 m² nicht überschreiten und die keine Sonderbauten sind.“

[1] stellt dazu fest: Bei der Bewertung von Bauwerken im Bestand können ohne Zusatzmaßnahmen Brandlasten von ≤ 7 kWh/m² akzeptiert werden, wenn davon auszugehen ist, dass diese Brandlast auch zukünftig nicht wesentlich überschritten wird. „Es ist nicht ausgeschlossen, im besonderen Einzelfall [z. B. bei Bauwerken im Bestand (Anmerkung des Verfassers)] von Brandschutzmaßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 Satz 1 abzusehen, wenn statt dessen besondere anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen, wie z. B. die Installation einer automatischen Feuerlöschanlage oder eine Beschichtung der Kabeltrassen mit einem dämmschichtbildenden System (im Bestand)“, [2] oder die Verwendung von zugelassenen Kabelvollbandagen (im Bestand), „vorgesehen werden. Hierüber kann jedoch nur im Einzelfall in Abstimmung mit den zuständigen behördlichen Stellen entschieden werden.“ [2] Voraussetzung ist die Vorlage eines Brandschutzkonzeptes, das deutlich macht, dass die Schutzziele nach der MBO/LBO's mit den beschriebenen Maßnahmen eingehalten werden.

Um diesen überschaubaren Aufwand zum Antrag auf „Zustimmung zu einer Abweichung“ bei der unteren Baubehörde entbehrlich zu machen, wurde ein Gremium zur Ausarbeitung von Bau- und Prüfgrundsätzen beim DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik), gemeinsam mit den betroffenen Herstellern, gebildet. Grundlage des Vorhabens ist die Erlangung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur brandschutztechnischen Kapselung der Brandlasten von Leitungsanlagen mit Kabelbeschichtungen und Kabelvollbandagen. Inzwischen wurde eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zur Anwendung der Kabelvollbandagen erteilt. Für die Anwendung in notwendigen Fluren muss jedoch bei Bestands- und Neubauten eine Zustimmung zur Abweichung von der LAR/RbALei, Abschnitt 3 bei der unteren Baubehörde jeweils projektspezifisch eingeholt werden.

In der MLAR 2005 werden in Kapitel 2.2 elektrische Leitungen mit verbessertem Brandverhalten wie folgt beschrieben (Download unter www.is-argebau.de):

„2.2 Elektrische Leitungen mit verbessertem Brandverhalten sind Leitungen, die Prüfanforderungen nach DIN 4102-1:1998-05 in Verbindung mit DIN 4102-16:1998-05 Baustoffklasse B1 (schwerentflammbare Baustoffe), auch in Verbindung mit einer Beschichtung, erfüllen und eine nur geringe Rauchentwicklung aufweisen.“

- 3.2 Elektrische Leitungsanlagen
- 3.2.1 Elektrische Leitungen müssen... Sie dürfen offen verlegt werden, wenn sie...

- c) Leitungen mit verbessertem Brandverhalten in notwendigen Fluren von Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3, deren Nutzungseinheiten eine Fläche von jeweils 200 m² nicht überschreiten und die keine Sonderbauten sind.“

Diese Passage kann als Bezug im Anhang des Antrags auf Abweichung an die untere Baube-

hörde angeführt werden. Gemäß MLAR 2005 können Kabelbeschichtungen und den Kabelvollbandagen zur Erfüllung der Schutzziele in der Gebäudeklasse 1-3 (keine Sonderbauten) eingesetzt werden.

5 Zusammenfassung

Durch die Anwendung von Brandschutzbeschichtungen bzw. Kabelvollbandagen lassen sich die Risiken der Brandweiterleitung und Freisetzung von toxischen sowie korrosiven Brandgasen auf ein Minimum reduzieren. Wichtig ist, dass der Konzeptersteller die öffentlich-rechtlichen Mindestanforderungen als Schutzziele formuliert und im Brandschutzkonzept niederschreibt. Die darüber hinaus gehenden Schutzziele, z. B. Reduzierung der Gefahr des Produktionsausfalles durch Begrenzung der Brandausbreitung entlang der Kabeltrassen, sollten im oder neben dem Brandschutzkonzept als Planungsvorgabe der betroffenen Gewerke ausformuliert werden.

Kabelvollbandagen und Kabelbeschichtungen können keine I- und E-Kanäle zur Überbrückung von z. B. F 90-Nutzungsbereichen ohne eine entsprechende Abschottung in Höhe der raumabschließenden Bauteile ersetzen. Weiterhin ist der Einsatz zur Sicherstellung des elektrischen Funktionserhaltes nicht möglich. Kabelvollbandagen und Kabelbeschichtungen eignen sich als wirtschaftliche Lösung zur Verhinderung der Brandausbreitung und Freisetzung von toxischen/korrosiven Brandgasen innerhalb von F 90- bzw. F 30-Nutzungsbereichen. Bei Anwendung in notwendigen Fluren der Gebäudeklassen 1 bis 3 mit Nutzungseinheiten > 200 m², Gebäudeklassen 4 bis 5 und Sonderbauten sind bei der unteren Baubehörde Anträge auf eine Abweichung von der LAR/RbALei zu stellen. Dies gilt vorzugsweise beim Bauen im Bestand. Werden notwendige Flure im Rahmen des Brandschutzkonzeptes aus grundsätzlichen Erwägungen heraus entraucht, bestehen keine Bedenken diese wirtschaftliche Methode der Verhinderung der Brandweiterleitung einzusetzen. Aus formalen Gründen muss auch hier der Abweichungsantrag gestellt werden. Die Planung einer Entrauchung der notwendigen Flure wegen Einsatz von Kabelbeschichtungen oder Kabelvollbandagen ist nicht erforderlich, da die Raumentwicklung des „Stützfeuers“ den größeren Anteil darstellt.

Literatur

- [1] Lippe, M.; Wesche, J.; Rosenwirth, D.: Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR/LAR/RbALei. 2. Auflage, 2004/05 Heizungsjournal Verlags GmbH
- [2] baurechtliche Erläuterungen zur MLAR 1998.