

# Schottungssysteme für die Elektroinstallation

S. Wagner, Berlin

**Ein Grundsatz des baulichen Brandschutzes ist die Einteilung von Gebäuden in einzelne Brandabschnitte und deren Abschottung. Elektroinstallationen durchlaufen Häuser vom Keller bis zum Dach. Sie durchkreuzen die einzelnen Brandabschnitte. Nachfolgend sind die Durchbrüche zu schließen. Dieser Beitrag stellt verschiedene Schottungssysteme, deren Einsatzbereiche und Anwendung vor.**

Die Musterbauordnung und die Landesbauordnungen legen für den Geschossbau (Bau von Gebäuden) fest, wo und in welcher Qualität der Ausbreitung von Feuer und Rauch bauliche Grenzen zu setzen sind (Tafel 1).

Brandverläufe wie der Großbrand auf dem Flughafen Düsseldorf zeigen, dass der Brandschutz nur so stark ist wie sein schwächstes Glied. Fehlstellen, z. B. nicht fachgerecht geschlossene Wand- und Deckendurchbrüche, sind typische Ursachen für ein Versagen des baulichen Brandschutzes. Hohe Sachschäden, Tote und Verletzte sowie ein großes Risiko für die Einsatzkräfte von Feuerwehr und Rettungsdienst sind in diesem Fall die Folge. Vielfältige Regelwerke, die je nach Interessenlage unterschiedlich ausgelegt werden können, verunsichern Planer und Ausführende.

## Brandabschnitte

Das Baurecht teilt im Geschosswohnungsbau das Gebäude in drei Abschnitte, die durch feuerbeständige Bauteile voneinander getrennt sind (Tafel 1).

- Das Untergeschoss (Keller) ist aufgrund der nicht kalkulierbaren Brandlast, der schlechten Überwachung und der eingeschränkten Zugänglichkeit im Brandfall brandschutztechnisch „abgeteilt“.
- Das Treppenhaus als wichtigster Flucht- und Rettungsweg für die Bewohner muss durch seine bauliche Gestaltung besonderen Schutz im Brandfall erfahren.
- Die Wohnungen sind durch feuerbeständige Wände und Decken voneinander getrennt, um einen Brand möglichst auf eine Nutzungseinheit zu beschränken.

Es gibt zwei grundsätzliche Möglichkeiten, dem baulichen Brandschutz bei den Installationsgewerken (Elektro, Heizung, Sanitär, Lüftung) zu entsprechen:

**Schott-Lösung:** Die feuerbeständige Ebene von Wand oder Decke bleibt bestehen.

**Kanal-/Schacht-Lösung:** Die feuerbeständige Wand oder Decke ist durch ange-schlossene, ebenfalls feuerbeständige Bau-

teile (Kanäle oder Schächte) durchbrochen [1].

Beide Varianten haben ihre Berechtigung und sind brandschutztechnisch gleichwertig. Welches System zur Anwendung ge-

## Feuerwiderstandsklassen

### F 30: feuerhemmend

Bauteile, die einem Feuer mindestens 30 Minuten standhalten, ohne dass sich die Temperatur auf der dem Feuer abgewandten Seite auf mehr als 140 °C erhöht. Feuerhemmende Bauteile sollen eine Flucht der Bewohner ermöglichen. Auch Bauteile der Klasse F 60 gelten als feuerhemmend.

### F 90: feuerbeständig

Bauteile dieser Klasse verhindern eine Ausbreitung des Feuers über mindestens 90 Minuten. Nach einer Flucht der Nutzer des Gebäudes sind noch Rettungs- und Löschmaßnahmen im Gebäude durchführbar.

Es gibt Bauteile, die höheren Anforderungen (F 120 und F 180) im baulichen Brandschutz entsprechen. Diese sind aber für den Bereich der Schottungen für Elektroinstallationen meist nicht erforderlich.

langt, ist nach der Praktikabilität und der Wirtschaftlichkeit zu entscheiden.

Beim System „Kanal/Schacht“ bestehen Schwierigkeiten beim Schutz der Öffnungen für abzweigende Leitungsbündel, die mit brandschutztechnischen Abschlüssen zu versehen sind. Bei Schachtverkleidungen in Leichtbauweise (Gipskarton) sind viele angebotene Brandschotts gemäß den Zulassungen nicht einsetzbar.

Durchbrüche brauchen nicht brandschutzgerecht verschlossen werden

- in abgeschlossenen Nutzungseinheiten, z. B. innerhalb von Wohnungen,
- in Gebäuden geringer Höhe: Hier gibt es jedoch viele Ausnahmen. Bei Sonderbauten oder bei Brandwänden zwischen Reihenhäusern müssen Durchbrüche fachgerecht geschlossen sein. Zum Teil gelten diese Ausnahmen nur in einzelnen Bundesländern.

## Einzelverlegung ohne Schottung

Einzel elektrische Leitungen können in der Regel ohne brandschutztechnische Kabelabschottung durch feuerwiderstandsfähige Wände und Decken verlegt werden. In jedem Fall ist sicherzustellen, dass Feuer und Rauch für die Zeit der Feuerwiderstandsdauer nicht durchdringen.

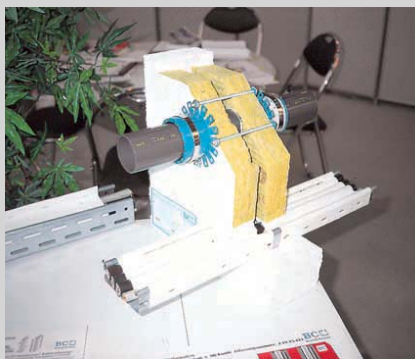
Grundsätzlich ist hierzu der Raum zwischen den einzelnen Leitungen und den

Tafel 1 Brandschutzanforderungen

Bauteile	Ein- und Zweifamilienhaus	Geschosswohnungsbau
Kellerdecken	F 30	F 90
Wohnungstrenndecken		
Wohnungstrennwände		
Treppenhauswände		

1 Dieses Schott ist unsachgemäß ausgeführt. Bei der Nachbelegung wurden Materialien verschiedener Hersteller gemischt, die Leitungen unzulässig gebündelt und die Zwickel zwischen den Leitungen nicht geschlossen.





② Kombi-Schotts erlauben die gleichzeitige Durchführung von Rohrleitungen und Elektrokabeln.

umgebenden Bauteilen mit nichtbrennbaren, formbeständigen Baustoffen (Mörtel, Beton u. a.) vollständig zu verschließen. Zu beachten ist dabei, dass der Restquerschnitt der Öffnungen so groß ist, dass er nach den Regeln des Handwerks fachgerecht zu verschließen ist. Bei der Verarbeitung von Mineralwolle zum Ausstopfen des Durchbruchs darf der lichte Abstand der Leitung zur Lochlaibung maximal 50 mm betragen. Die neue Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR (Fassung 12/98)<sup>1</sup> [2] fordert weiterhin einen Schmelzpunkt der Mineralfasern von über 1000 °C. Glaswolle ist also nicht erlaubt. Auch Brandschutz-Dichtungsmassen oder -kitt sind verwendbar. Der erlaubte lichte Abstand beträgt hier höchstens 15 mm nach MLAR (12/98). Leitungen gelten danach als einzeln verlegt, wenn der Abstand zwischen den Leitungen mindestens dem einfachen Durchmesser der größten Leitung entspricht.

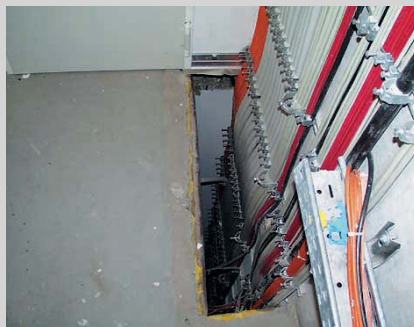
### Kabelschottungen

Schottungen für einzelne Leitungen (Verlegung ohne die geforderten Mindestabstände), Leitungsbündel oder Kabelbahnen sind so konzipiert, dass die notwendige Durchdringung des brandschutztechnisch klassifizierten Bauteils mindestens gleichwertig geschützt ist.

Bei den Schottsystemen gibt es nach DIN 4102 Teil 9 prinzipiell mehrere Varianten:  
1. Mineralfaserschotts (Plattenschott, Weichschott),  
2. Mörtelschott (Hartschott),

1) Um die Festlegungen der MLAR in der Fassung von 12/98 laufen einige Diskussionen. Sie ist zur Zeit noch nicht in die Bauordnungen der einzelnen Bundesländer übernommen, obwohl sie teilweise schon angewendet wird. Es empfiehlt sich eine Abstimmung mit dem Bauherren und der Baubehörde, ob die MLAR in der Fassung von 9/1993 oder 12/1998 zu beachten ist.

## Herstellung eines Mineralfaserschotts (Plattenschott, Weichschott)



③ a) Sorgfältige Reinigung der Mauerlaibung, der Kabel und der Tragkonstruktion



③ b) Mauerlaibung und Kabel mit Brandschutzfarbe beschichten



③ c) Mineralfaserplatten ausmessen und passend zurechtschneiden



③ d) Bündig eingesetzte Mineralfaserplatten



③ e) Löcher mit Mineralwolle (Plattenreste) dicht verschließen. Fugen und Zwickel mit Brandschutzspachtel ausfüllen (Pinsel oder Kartusche).



③ f) Vollflächige Beschichtung der Mineralfaserplatte mit Brandschutzfarbe, sofern die Platten nicht bereits endbeschichtet sind.



③ g) Kabelschotts in Decken mit einem mechanischen Belastungsschutz sichern



③ h) Kabel zu beiden Seiten des Schotts mit Brandschutzfarbe beschichten. Kennzeichnungsschild an einer Seite anbringen.



### Herstellung eines Mörtelschotts (Hartschott)



4 a) Mörtel entsprechend den Hersteller-vorschriften anrühren



4 b) Mörtel ganzflächig und sauber ver-arbeiten



4 c) Neben der Kabelschottung ist ein Kennzeichnungsschild anzubringen. Es enthält Angaben zu Bauart und Verwendbar-keitsnachweis sowie den Namen des Herstellers und das Datum.

Bildserien 3 und 4: Fa. Dätwyler;

Fotos: TÜV Süddeutschland, Bau und Betrieb GmbH, Niederlassung Berlin (1,9), S. Wagner (2, 5, 6, 7, 8)

- 3. Brandschutzsteine und -stopfen, Brand-schutzkissen,
- 4. Systemschotts (Modul- und Element-schottungen).

1 und 2 machen für die fachgerechte Ver-arbeitung eine Schulung durch die Hersteller-firma des Schottsystems erforderlich.

Für 3 und 4 ist keine Schulung mit Zertifizierung notwendig. Die Systeme sind aber teurer. Vorteilhaft sind die leichte und schnelle Möglichkeit der Nachbelegung sowie die Faser- und Staubfreiheit.

Einige Schotts, sogenannte Kombi-Schotts, erlauben unter bestimmten Bedingungen (siehe Zulassungsbescheid) die gleichzeitige Durchführung von Rohren sowie von Elektrokabeln und -leitungen durch die gleiche Bauteilöffnung (Bild 2).

#### Zulassungs- oder Prüfbescheid

Für jedes Schottungssystem gibt es eine „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“. Diese enthält alle Angaben über die er-laubten Anwendungen. Sie liefert Informa-tionen über:

- die Wände, in die das System eingebaut werden darf,
- die Mindestdicke der Kabelschottung,
- Größe und Abstände der Öffnungen, die mit einem System verschließbar sind,
- die zulässige Belegung mit Kabeln und Leitungen (üblicherweise bis 60 % der Rohbauöffnung),
- die Vorschriften zu den Arbeitsräumen, Kabellagen, Bündelung und den Kabel-zwickeln,
- die Belegung mit anderen Leitungen (Kombi-Schotts),
- die Hinweise zur Durchführung von Ka-beltragkonstruktionen (Kabelbahnen, -praitschen und -leitern),
- die Bestimmungen zur Nachbelegung,
- die Unterschiede bei der Verwendung als Decken- oder Wandschott.

Der Gesamtverband der Deutschen Ver-sicherungswirtschaft (Büro Schadenverhü-tung) gibt in regelmäßigen Abständen ein Verzeichnis mit den geprüften Kabel- und Rohrschottungen heraus [3].

#### Die Schottungssysteme

Zur Abschottung stehen verschiedene Systeme bereit. Viele Firmen bieten die unterschiedlichen Schottungsarten als Gesamtpalette auf dem Markt an (Bild 5). Die meisten Systeme entsprechen der Feuerwiderstandsklasse F 90, damit sie im Geschossbau zu verwenden sind. Bestimm-te Bauteile erhalten bei der Kennzeichnung der Feuerwiderstandsklasse eigene Buch-staben. Bei Schottungen für Elektroleitun-gen ist die Bezeichnung S üblich, z. B. S 30 oder S 90.

#### Mineralfaserabschottungen

Bei Plattenschotts (Weichschotts, Bildserie 3) werden Mineralfaserplatten mit einer speziellen Brandschutz-Beschichtung für die Platten, die Kabeltrassen und Kabel verwendet.

Die ungefähr 60 mm dicken Mineralfaser- oder Steinwollplatten beim Einbau mög-lichst dicht einpassen. Kleinere Undichtig-keiten dürfen mit Mineralwolle gefüllt werden. Zur Abdichtung der Kabelzwischen-räume und der Stoßkanten Brandschutz-füller einsetzen. Anschließend mit einem Brandschutzanstrich versehen. Die Elek-troleitungen beiderseits des Schotts eben-falls mit diesem Anstrich schützen.

Bei der Durchführung von Kabelbahnen ist auf die ausreichende Abstützung vor und hinter dem Schott zu achten.

Eine Nachbelegung mit den vorher be-schichteten Kabeln erfolgt durch die ent-sprechend vorgebohrten Löcher in den Mineralwollplatten. Die Hohlräume sind mit Mineralwolle auszustopfen und die



5 Beispiele für verschiedene Schot-tungsmöglichkeiten zeigte Fa. OBO Bettermann auf der Belektro 1999.

Kabelwickel mit einer Brandschutzmasse auszufüllen.

Die Plattenschotts sind in den Feuerwider-standsklassen S30 und S90 erhältlich. Die Fa. Promat, Ratingen, vertreibt diese Plattenschotts auch mit einer Feuerwider-standsklasse von 60 Minuten (S 60) und 120 Minuten (S 120).

#### Brandschutzmörtel

Mörtelschotts oder Hartschotts (Bildserie 4) sind aus gebrauchsfertig vorgemisch-tem Brandschutzmörtel hergestellt, der lediglich mit Wasser angerührt wird. Brand-schutzmörtel ist wie normaler Mörtel mit Pumpen, Pressen oder von Hand zu ver-



arbeiten. Er unterscheidet sich aber durch die verwendeten Materialien. Mörtelschotts erfordern meist eine größere Wand- oder Deckendicke als Mineralfaserschotts. Für die Nachinstallation dürfen Nachinstallationskeile, Mineralfaserblöcke, Kabelbausteine oder Ähnliches entsprechend dem Zulassungsbescheid eingebaut werden.

Eine zusätzliche Beschichtung der Schottoberfläche, der Kabeltrasse oder der Kabel ist nicht notwendig.

Je nach Wandstärke können mit dem Brandschutzmörtel S 90- und S120-Schotts hergestellt werden.

### Brandschutzmassen

Bei kleineren Öffnungen bis zu einem Durchmesser von 20 cm oder bei einzelnen Kabeln werden Brandschutzmassen angewendet. Diese sind als Kartuschen mit brandschutztechnischer Zulassung erhältlich. Auf ihrer ganzen Tiefe sind die Durchbrüche und Öffnungen damit zu füllen.

Diese Massen aus Kartuschen sind bei Abnahmebehörden unbeliebt, weil sie zahlreiche Möglichkeiten für eine unsachgemäße Verarbeitung und „Pfusch“ bieten.

### Brandschutzstopfen

Brandschutzstopfen (Bild 5) ermöglichen eine staubfreie und schnelle Verarbeitung besonders bei Kernbohrungen. Vorteilhaft ist die einfache Nachbelegung. Sie sind nur für runde Öffnungen, z. B. Kernbohrungen in Beton bis 20 cm Durchmesser, geeignet. Die Stopfen sind leicht und schnell zu montieren, eine Nachbelegung ist problemlos.

### Brandschutzsteine

Zum Schließen rechteckiger Öffnungen eignen sich Brandschutzsteine (Bild 6). Sie sind wie Brandschutzstopfen leicht zuzuschneiden und einzupassen. Den rauchdichten Verschluss führt eine Brandschutzmasse herbei. Eingefüllt in die Kabelzwischenräume schäumt sie im Brandfall auf. Installationskeile für eine Nachbelegung lassen sich einbauen oder einzelne Steine werden für die Nachbelegung entnommen. Anschließend sind die Hohlräume in Schottstärke mit zugeschnittenen Paßstücken und Kitt zu verschließen.

### Brandschutzkissen

Aufeinander gestapelt können Brandschutzkissen mit Zulassung bei entsprechender Anordnung dauerhaft abschotten (Bild 7). Bei Nachinstallationen ist diese Abschottung wieder leicht zu entfernen. Ein Anwendungsbereich sind Einrichtungen, in denen häufig nachinstalliert wird, wenn sich die Kabelbelegung ständig ändert.

Einzelne Kissentypen besitzen keine bauaufsichtliche Zulassung. Sie dürfen nicht als dauerhaft im Bauwerk verbleibende Kabel-

schottung verwendet werden. Ihr Einsatz empfiehlt sich nur als Abschottung in der Bauphase.

### Kabelboxen

Diese werden als Fertigschott in die Wand eingebaut. Brandschutzpakete im Rahmen der Box quellen im Brandfall auf und verschließen die Öffnung. Die Nachinstallation erfolgt durch zwei stirnseitige Deckelinsätze, in die Löcher geschnitten werden, und eine freie Öffnung in der Wand (Bild 8).

Bei anderen Fertigschotts werden die sich aufblähenden länglichen Brandschutzkissen zusammen mit den Leitungen eingebaut.

### Kabelabschottungen aus Formteilen

Diese Modul- oder Baukastenschotts erfüllen neben dem Brandschutz noch andere Anforderungen wie Explosionschutz, Gasdichtigkeit, Dichtheit gegen Wasser und aggressive Medien oder Schallschutz.

Sie bestehen in der Regel aus

- einem Baurahmen und Kabelpackstücken (Kabelmodulen und Füllmodulen, Bild 7),
- Stopfrahmen, Mantelrohren oder Kernbohrungen und Stopfdichtungen (Bild 8) bzw.
- Dichtpackungen und Spezialeinsätzen.

Je nach System sind die Befestigungselemente in der Wand direkt oder nachträglich einzubetonieren, entsprechend brandschutztechnisch zu bekleiden oder in Kernbohrungen einzusetzen. Die Dichtpackungen aus zwei halbschaligen Formstücken gibt es für alle gängigen Kabeldurchmesser. Der Rahmen des Modulschotts oder die Schottöffnung wird durch Kabel- und Füllmodule komplett ausgefüllt und durch eine Presskonstruktion abgedichtet. Eine Belegungsänderung ist durch Austauschen der Module jederzeit möglich.

Eine Durchführung von Kabelbahnen ist nicht zu realisieren.

Diese Kabelschottungen eignen sich besonders für Räume, in denen eine staubfreie Verlegung zwingend ist (Computerräume, Reinräume in Krankenhäusern, Labore und Fertigungen).

### Sonstige Schottbauarten

Dazu gehören beispielsweise Sandtassen oder Sandkästen.

Auch für Stromsammelschienen gibt es entsprechende Schottsysteme. Sie bestehen aus einem Kasten aus Stahlblech. Isolierende Distanzstücke aus Kunststoff (Sammelschienenhalter) nehmen die Stromschienen aus Kupfer oder Aluminium auf. Die Hohlräume verschließen Baustoffe, die erst bei einem Brand aufquellen und so die Übertragung von Feuer und Rauch vermeiden.



6 Kabelboxen WD90 der Fa. Wichmann sind Stahlblechkästen, die innen mit Brandschutzpaketen ausgekleidet sind. Sie bleiben im Innenraum offen und sind auch für Kunststoff-Panzerrohre bis PG 48 zugelassen. Im Brandfalle schließen die aufquellenden Pakete die Öffnung (oben im Bild).



7 Modul- und Elementschotts sind häufig auch gas- und druckdicht.



8 Auch für Kernbohrungen gibt es passende Schottungen, hier Systeme der Fa. bst Brandschutztechnik Döpfl.

### Nachbelegungen

Wie oben gezeigt gibt es unterschiedliche Systeme zur Abschottung. Bei einigen ist jedoch die Nachbelegung aufwendig oder nur mit hohem Zeitaufwand möglich (Platten- und Mörtelschotts).





⑨ **Schlechte Koordination: Eine Schottung ist kaum mehr möglich. Damit alle Komponenten am Schott in einer Hand liegen, sollte die Brandschutzschottung im Leistungsverzeichnis des Gewerks Elektro enthalten sein.**

Bei der Nachinstallation von Kabeln wird die vorhandene Schottung zerstört. Der Monteur, der das geöffnete Schott wieder schließen soll, muss das gleiche Schottmaterial verwenden. Sonst verliert das Schott seine bauaufsichtliche Zulassung. Fehlt dem Monteur das passende Material oder kennt er die Montageanleitung nicht, hat er das Schott komplett neu zu errichten. Das Mischen von Materialien verschiedener Hersteller ist unzulässig.

Die Nachinstallation ist bei der rasanten Entwicklung der Informationstechnologie und Gebäudetechnik öfter notwendig.

Die Praxis zeigt hier ein sehr trauriges Bild. Obwohl fachgerechte Nachinstallationen bei allen Systemen möglich sind, wird keine Rücksicht genommen. Oft ist es mühselig, durch kleine Öffnungen eine Leitung nachzuziehen. Dann wird mit Hammer und Meißel oder Brechstange gearbeitet. Häufig werden die so hergestellten Öffnungen entweder nicht fachgerecht oder überhaupt nicht mehr geschlossen.

Durch die Verwendung von Modul- oder Baukastenschotts, die bei der Erstinstallation teurer sind, können langfristig Kosten gespart werden. Für diese Schotts sind keine Schulungen durch den Hersteller notwendig. Der Eigentümer oder Betrei-

ber des Gebäudes kann die erforderlichen Bauteile für die Nachbelegung selbst bevorraten. Eine Mischung von Systemen verschiedener Hersteller ist kaum möglich.

#### ■ **Rechtzeitige, koordinierte Planung**

Häufig gibt es in der gesamten Planungs- und Bauphase bei den technischen Gewerken keine ausreichende Beachtung des Brandschutzes. Jeder Fachplaner und später jedes ausführende Gewerk arbeitet für sich, getrieben von Terminen und Bauablaufplänen. Für ein alle Gewerke umfassendes Brandschutzkonzept fehlt meist eine koordinierende und überwachende Stelle. Ein frühzeitiges Hinzuziehen eines Sachverständigen oder des zuständigen Mitarbeiters der Abnahmebehörde ist empfehlenswert. Durch deren rechtzeitige Tipps und Hinweise lassen sich Mehrkosten vermeiden.

#### **Planungshilfen**

Häufig wird versucht, entsprechend den sich vor Ort ergebenden Baubedingungen irgendwie dem Brandschutz Genüge zu tun. Brandschutztechnisch fachgerechte Lösun-

gen sind auf diese Weise nicht zu erreichen (Bild ⑨). Die Situation ist für alle Beteiligten unbefriedigend, von den Fragen der Haftung ganz abgesehen.

Viele Herstellerfirmen haben Planungsunterlagen in Form von CD-ROM und/oder in gedruckter Form herausgegeben. Die Planungssoftware der Fa. Dätwyler wurde in ep 12/99 vorgestellt. Ähnliches ist von den Firmen Hilti und bst Brandschutztechnik Döpfel aus Wien bekannt. Darüber hinaus stehen die Firmen jederzeit beratend zur Seite.

#### ■ **Fazit**

Viele brandschutztechnische Anforderungen sind als Erfahrungen aus der Geschichte des Bauwesens in die Bauordnungen eingegangen (Abstände zwischen Gebäuden, Wandstärken u.a.). Für den baulichen Brandschutz, eine Investition in die Sicherheit eines Gebäudes, müssen oft erhebliche Summen ausgegeben werden. Die Erfahrungen zeigen auch, dass eine einzige nicht brandschutztechnisch einwandfrei ausgeführte Kabelschottung die feuerbeständige Wirkung einer Brandwand aufheben kann. Der bauliche Brandschutz ist ein Gebiet, bei dem es lohnt, sich als Fachplaner und ausführende Firma stärker damit zu beschäftigen.

#### **Literatur**

- [1] Brandschutz in der Gebäudetechnik: Tagung Berlin, 10./11. November 1999, VDI-Gesellschaft Gebäudeausrüstung – Düsseldorf: VDI-Verlag 1999 (VDI-Berichte 1499)
- [2] F. Schmidt: Brandschutz in der Elektroinstallation, Tagungsunterlagen Haus der Technik e.V., Essen,
- [3] Baulicher Brandschutz – Produkte und Anlagen Teil 6: Kabel- und Rohrschottungen, Erläuterungen und Verzeichnisse Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft GDV e. V., Büro Schadenverhütung, Köln  
Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH, Köln