

### 3.7.2.3 Kanäle, Schächte und Verkleidungen nach DIN 4102-4

Kanäle und Schächte mit brandschutztechnischer Qualität werden häufig vor Ort aus Bauteilen, die nach DIN 4102-4 geprüft und zugelassen sind, hergestellt. Hier wird die brandschutztechnische Eigenschaft des Kanals durch die Qualität der verwendeten Bauteile sowie das handwerkliche Geschick des Errichters sichergestellt. Derartige Verkleidungen lassen im Innern unter Umständen einen Temperaturstau entstehen (sowohl im Brandfall als auch während des normalen Betriebs). Man sollte daher auf alle Fälle für eine ausreichende Belüftung sorgen. Dies kann durch Einbringen von speziellen Belüftungsbausteinen gewährleistet werden.

Für alle Arten von Kanälen und Schächten, die eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse aufweisen, ist es wichtig, dass sämtliches Zubehör und Befestigungsmaterial nach Herstellerangaben verwendet bzw. eingesetzt werden. Für Kanäle und Schächte, die auf „irgendeine Weise“ ohne Beachtung der Herstellerangaben errichtet wurden, kann der Hersteller keine Gewähr bieten.

## 3.7.3 Durchführung mit Brandschottungen

### 3.7.3.1 Einführung

Schottungsmaßnahmen bilden eine weitere Möglichkeit, die in der MLAR, Abschnitt 4.1.2, genannt wird, um eine Brandübertragung zu verhindern, wenn Kabel und Leitungen durch brandschutztechnisch klassifizierte Bauteile geführt werden müssen (s. Kapitel 3.7.1 in diesem Buch). Zunächst muss unterschieden werden, ob einzelne oder mehrere Leitungen hindurchzuführen sind. Des Weiteren muss das Bauteil, das durchdrungen wird, genauer betrachtet werden.

### 3.7.3.2 Ausnahmen bei Durchführungen durch feuerhemmende Wände

Wie bereits in Abschnitt 3.7.1 gesagt, berücksichtigt die MLAR 2005 im Gegensatz zu ihren Vorgängerausgaben nicht nur Brandwände, sondern sämtliche Bauteile mit einer Feuerwiderstandsklasse. Danach wird unterschieden in feuerfeste (F 90) und feuerhemmende Bauteile (F 30).

Daneben ist es wichtig zu unterscheiden, ob eine durchdrungene Wand zu einem Flur gehört oder zu einem Treppenraum bzw. einem Raum zwischen einem Treppenraum und dem Ausgang ins Freie.

In Abschnitt 4.2 beschreibt die MLAR Erleichterungen für feuerhemmende Wände (F 30), wenn diese nicht Wände von notwendigen Treppenträumen oder von Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie sind. Solche Wände benötigen keine besonderen Schottungsmaßnahmen bei der Durchführung elektrischer Leitungen. Das bedeutet, die bei der Durchführung von elektrischen Leitungen entstehende Öffnung muss lediglich mit nicht brennbaren, formbeständigen Baustoffen (z. B. mit Zementmörtel, Beton oder Mineralfasern mit einer

Schmelztemperatur von mindestens 1 000 °C) oder mit beim Brand aufschäumenden Baustoffen verschlossen werden

### 3.7.3.3 Durchführung einzelner Leitungen durch Wände oder Decken

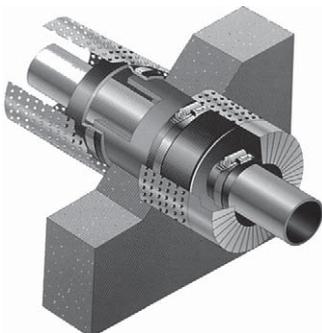
Bei der Durchführung einzelner Leitungen durch Wände und Decken, an die brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden (sowohl F 30 als auch F 90), müssen die entstehenden Öffnungen lediglich mit nicht brennbaren, formbeständigen Baustoffen (z. B. mit Zementmörtel, Beton oder Mineralfasern mit einer Schmelztemperatur von mindestens 1 000 °C) oder mit beim Brand aufschäumenden Baustoffen verschlossen werden. Nach der MLAR kann sogar ein Elektroinstallationsrohr aus brennbarem Material mit einem Außendurchmesser von maximal 32 mm ohne Weiteres durch eine Wand oder Decke geführt werden.

#### *Anmerkung:*

Aus brandschutztechnischer Sicht ist es jedoch sinnvoll, auch ein brennbares Installationsrohr mit einem Außendurchmesser bis 32 mm stets nur dann durch eine Brandwand zu führen, wenn es von einer im Brandfall aufquellenden Masse umgeben wird. Hierzu werden auf dem Markt spezielle Materialien angeboten (Bild 3.4).

Wird die Öffnung mit Mineralfaser verschlossen, ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen der Leitung und dem umgebenden Bauteil nicht größer ist als 50 mm. Wird ein im Brandfall aufschäumender Baustoff verwendet, darf dieser Abstand nur maximal 15 mm betragen.

Für größere Rohrdurchmesser stehen fabrikfertige Rohrdurchführungen zur Verfügung, die eine Zulassung bis zu 200 mm Rohr-Außendurchmesser haben (**Bild 3.2**). Es handelt sich dabei häufig um spezielle Brandschutzmanschetten, die um das Rohr gelegt werden (bei Wanddurchführungen beidseitig). Sie bestehen aus einer beim Brand aufschäumenden Masse, die das Loch, das beim Abbrand des Rohrs entsteht, schnell verschließt. Solche Manschetten haben eine Feuerwiderstandsdauer, die mit „R“ angegeben wird (z. B. R 90).



**Bild 3.2** Rohrdurchführung mit Brandschutzmanschette

Müssen mehrere Einzelleitungen oder mehrere einzelne Elektroinstallationsrohre durch einen gemeinsamen Durchbruch geführt werden, ist dies nur möglich, wenn die Wand oder Decke

- bei feuerhemmenden Eigenschaften (F 30) mindestens 60 mm,
- bei hochfeuerhemmenden Eigenschaften (F 60) mindestens 70 mm,
- bei feuerbeständigen Eigenschaften (F 90) mindestens 80 mm.

dick ist. Außerdem muss zwischen den Einzeldurchführungen ein genügender Abstand eingehalten werden, sonst kann nicht von einer Einzeldurchführung gesprochen werden. Dabei gelten folgende Mindestabstände:

- Bei mehreren elektrischen Leitungen muss zwischen ihnen ein Abstand von mindestens dem größten Außendurchmesser vorgesehen werden. Dies gilt übertragen auch für den Abstand zwischen einer Einzelleitung und einem Rohr (Elektroinstallationsrohr oder sonstige Rohre).
- Bei mehreren brennbaren Elektroinstallationsrohren muss zwischen ihnen mindestens der fünffache Außendurchmesser des dicksten Rohrs vorgesehen werden.

Selbstverständlich muss innerhalb des gemeinsamen Durchbruchs der Raum zwischen den Einzeldurchführungen mit nicht brennbaren Baustoffen, mit Mineralfaserstoffen oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen über die komplette Breite des Bauteils (Wand oder Decke) ausgefüllt werden.

#### *3.7.3.4 Durchführung mehrerer Kabel oder Leitungen*

Treten mehrere Kabel oder Leitungen gebündelt durch eine Öffnung, sind spezielle Brandschottungen notwendig, die nach DIN 4102-9 geprüft wurden. Sie sorgen bei einem Brand über eine festgelegte Zeit dafür, dass Feuer und Rauch nicht in andere Gebäudebereiche gelangen können. Auch diese Brandschotts werden durch Feuerwiderstandsklassen gekennzeichnet. Der Kennbuchstabe ist hierfür „S“. Nach diesem Buchstaben folgt wie üblich die Angabe der Feuerwiderstandsdauer in Minuten. Die Kennzeichnung **S 90** besagt somit, dass dieses Schott eine Feuerwiderstandsdauer von 90 min aufweist. Innerhalb dieser Zeit darf nach DIN 4102 kein Rauch oder Feuer von der Brandseite auf die andere Seite der Wand übertreten. Die Temperatur des Schotts an der brandabgekehrten Seite darf maximal um 180 K ansteigen, und ein Wattleaustausch, der an die brandabgekehrte Seite des Schotts gehalten wird, darf sich nicht entzünden.

Häufig steht der Errichter eines Brandschotts vor dem Problem, ein Schott gemischt (eventuell für verschiedene Gewerke) belegen zu müssen. Dabei muss er prüfen, ob der Hersteller des Schotts eine entsprechende Zulassung für diese gemischte Belegung hat. Hierzu gibt es seit einigen Jahren speziell geprüfte Kombischotts.

Die üblichen Brandschotts werden eingeteilt in:

- **Mörtelschott (Hartschott) (Bild 3.3)**

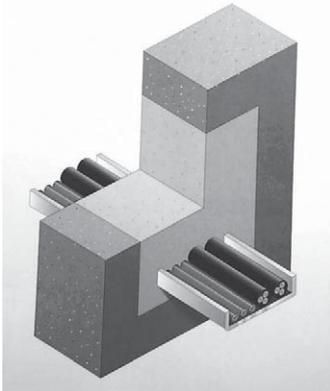
Häufig angewandte Art der Schottung, die gegenüber mechanischen Belastungen besonders beständig ist. So ist der Schutz gegen das Herabfallen der durchgeführten Leitungen und Rohre bei einem Brand nicht so problematisch wie beispielsweise bei einem Weichschott. Allerdings ist eine Nachbelegung etwas schwieriger zu handhaben. Hier müssen Löcher gebohrt werden, die nachher wieder fachgerecht zu verschließen sind.

- **Mineralfaserplattenschott (Weichschott) (Bild 3.5)**

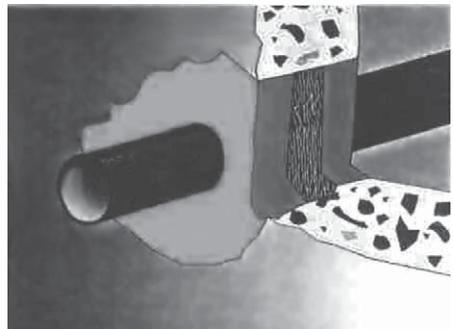
Dieses Brandschott wird gerne in Hohlwänden u. Ä. eingebaut. Es besteht in der Regel aus mehreren Faserplatten, die nach der Belegung mit einer Brandschutzbeschichtung bestrichen werden. Da die mechanische Festigkeit beim Weichschott nicht so gegeben ist wie beim Hartschott, muss auf eine ausreichende Befestigung der Leitungstrasse (Kabelrinne, Kabelwanne, Kanal usw.) geachtet werden. Denn es besteht die Gefahr, dass die gesamte Trasse im Brandfall zu Boden gerissen und deshalb das Schott beschädigt wird. Die Nachbelegung ist dagegen weniger problematisch.

- **Kabelschott mit speziellen Schottmassen (Bild 3.4)**

Diese Schottmasse dehnt sich bei Wärme extrem aus und wird dabei sehr hart. Dadurch wird das durch den Abbrand der Leitungsisololation oder des Rohrs entstandene Loch zugedrückt. Diese Schottungen werden häufig bei kleinen Durchbrüchen angewendet.



**Bild 3.3** Mörtel- oder Hartschott



**Bild 3.4** Brandschottung mit spezieller Schottmasse, die bei Wärme aufquillt



**Bild 3.5** Mineralfaserplattenschott (Weichschott)

- **Kabelschott mit kissenförmigen Elementen (Bild 3.6)**  
 Dieses Brandschott wird häufig bei Erweiterungs- oder Umbaumaßnahmen eingesetzt, um auch während der Bauphase eine gewisse Sicherheit zu gewährleisten. Dieses Schott ist nicht dicht gegenüber kaltem Rauch, denn die eigentliche Schottqualität wird erst durch die Wärme, die ein Brand hervorruft, wirksam. Auch bei nachträglichen Maßnahmen ist dieses Schott anwendbar.
- **Kabelschott mit Stopfen oder Blöcken**  
 Häufig wird die Notwendigkeit eines Durchbruchs viel zu spät erkannt. Solche Probleme werden in der Regel mithilfe von Kernbohrungen gelöst. Spezielle Rundstopfen mit dem jeweiligen Durchmesser, die aus einer bei Wärme aufschäumenden und hart werdenden Masse bestehen, können anschließend sehr schnell und unproblematisch für einen sicheren Verschluss sorgen.
- **Modulschott (Bild 3.7)**  
 Dieses Brandschott ist auch sicher gegen drückendes Wasser und bis zu einem gewissen Grad auch gegen Gase. In explosionsgefährdeten Bereichen wird dieses Schott gerne eingesetzt. Es erfordert jedoch eine exakte Planung der durchzuführenden Kabel und Leitungen (einschließlich der Kenntnis ihrer Außendurchmesser). Nachbelegungen sind durch vorzusehende „Blindstopfen“ möglich.
- **Kabelschott in Sonderbauart (Sandtasse) (Bild 3.8)**  
 Diese Schottart ist nur möglich, wenn der Architekt den Durchbruch bautechnisch vorbereitet. Oft sind dies Aussparungen im Fußboden unterhalb der Wand (siehe

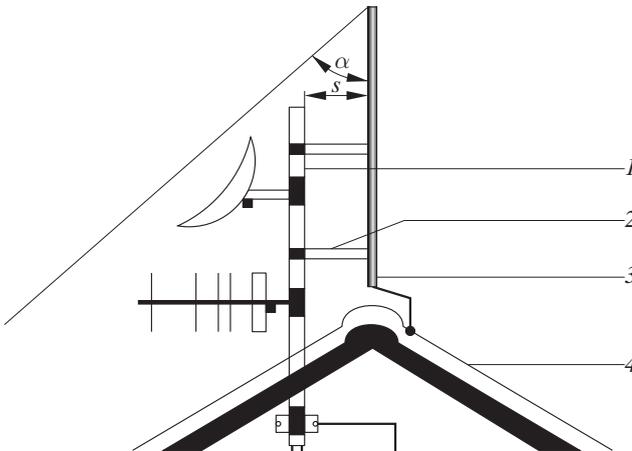
## 30.2.4 Schutz der Antennenanlage vor Überspannungen und Blitzeinwirkung

### 30.2.4.1 Antennenanlage und Blitzschutzsystem

Wie bereits im Kapitel 30.2.1 dieses Buchs beschrieben, ist bei Antennen, die über Dach montiert wurden, die Gefahr eines Blitzeinschlags stets zu berücksichtigen. In DIN 18015-1, Abschnitt 6.2.2, heißt es wörtlich:

*„Über Dach angeordnete Antennenträger sind nach DIN EN 50083-1 (VDE 0855-1) über Erdungsleiter mit Erde zu verbinden. Bei Gebäuden mit Blitzschutzanlagen sind besondere Bedingungen nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) zu berücksichtigen.“*

Auch DIN VDE 0855-300 fordert im Abschnitt 12.2.1, dass die Antenne bei einer vorhandenen Blitzschutzanlage entsprechend den Anforderungen aus DIN EN 62305 (VDE 0185-305) mit in diese integriert werden muss. Das bedeutet jedoch nicht zwingend, dass der Antennenmast, wie früher üblich, direkt an die Fangeinrichtung der äußeren Blitzschutzanlage angeschlossen werden soll. In DIN EN 62305-3



**Bild 30.3** Die Antenne befindet sich einschließlich Mast in einem durch eine Fangstange geschützten Raum

- 1 Antennenmast,
- 2 isolierende Befestigung und Abstandshalter,
- 3 Fangstange der äußeren Blitzschutzanlage,
- 4 Fangeinrichtung (Fangleitung) der äußeren Blitzschutzanlage,
- s notwendiger Trennungsabstand zwischen Antenne und Fangstange,
- $\alpha$  Schutzwinkel, der durch die Fangstange hervorgerufen wird

(**VDE 0185-305-3**) wird im Abschnitt E.5.2.4.2.6 ausdrücklich hervorgehoben, dass die Antenne vielmehr vor direkten Blitzeinschlägen zu schützen ist, indem der Mast in einen geschützten Raum errichtet wird oder z. B. mittels einer Fangstange entsprechend geschützt wird (siehe **Bild 30.3**). Erst wenn das nicht möglich ist, wird vorgeschlagen, den Antennenmasten mit der Fangeinrichtung direkt zu verbinden. Natürlich muss beim Direktanschluss an die Fangeinrichtung stets damit gerechnet werden, dass bei einem Blitzschlag in die Antenne oder in einem Teil der äußeren Blitzschutzanlage Blitzteilströme über die Antennenleitung ins Innere des Gebäudes gelangen und Zerstörung hervorrufen.

DIN VDE 0855-300, Abschnitt 12.2.1, weist darauf hin, dass dann, wenn die Funktionstüchtigkeit der äußeren Blitzschutzanlage angezweifelt werden muss oder wenn keine äußere Blitzschutzanlage vorhanden ist, die Antenne besonders zu schützen ist. Dies wird im nachfolgenden Kapitel 30.2.4.2 dieses Buchs näher erläutert.

### *30.2.4.2 Erdungsleiter und Potentialausgleich für Antennenanlagen*

Allgemein gilt, dass bei Antennenanlagen weder durch Blitzeinwirkung noch durch einen direkten Spannungsübertritt innerhalb der Antennenanlage gefährliche elektrische Spannungen gegenüber leitfähigen, berührbaren Teilen bestehen bleiben dürfen. Besonders Überspannungsspitzen durch Blitzeinwirkungen können die gesamte Antennenanlage sowie die angeschlossenen Endgeräte zerstören.

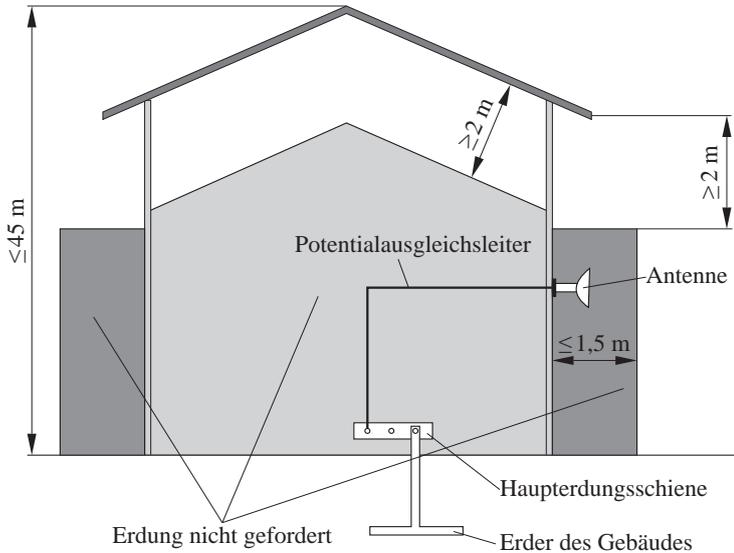
Wenn keine funktionierende Blitzschutzanlage vorhanden ist und es keine Möglichkeit gibt, die Antenne durch eine Fangstange (siehe Bild 30.3) zu schützen, muss zur Ableitung von Blitzströmen eine leitende, blitzstromtragfähige Verbindung mit ausreichendem Querschnitt zur Erde vorgesehen werden.

Dieser blitzstromtragfähige Leiter wird Erdungsleiter genannt, weil er eine direkte Verbindung zu einem Erder herstellt. Grundsätzlich müssen Erdungsleiter geradlinig und senkrecht geführt werden, damit eine möglichst kurze und direkte Verbindung gewährleistet ist. Die Bildung von Schleifen muss vermieden werden.

Allerdings gibt es Ausnahmen: Zunächst ist es möglich, durch eine einzelne Fangstange einen direkten Blitzeinschlag in die Antenne zu verhindern (siehe Bild 30.3). Diese Fangstange muss natürlich auch über einen Erdungsleiter mit der Erde verbunden werden. Sie bildet für die Antenne einen Schutzraum.

Eine ähnliche Wirkung haben Maßnahmen, die in DIN VDE 0855-300, Abschnitt 12.1, beschrieben werden. Nach den Ausführungen dieses Abschnitts kann auf die Erdung der Antenne über den vorgenannten Erdungsleiter verzichtet werden, wenn

- die Außenantennenanlage mit einem Abstand von  $\geq 2$  m unterhalb der Dachendeckung oder Dachkante sowie einem Abstand von  $\geq 1,5$  m vom Gebäude angebracht ist (siehe **Bild 30.4**),
- die Antennenanlage sich innerhalb des Gebäudes befindet.



**Bild 30.4** Mögliche Montagebereiche im Außenbereich von Gebäuden für Antennen, bei denen keine blitzstromtragfähige Erdung benötigt wird; der Potentialausgleichsanschluss wird allerdings auch weiterhin gefordert

Auf alle Fälle sind Potentialausgleichsmaßnahmen notwendig. So sind zur Vermeidung von Potentialunterschieden die Außenleiter (gemeint sind hier die Schirme) aller von der Antenne herabführenden Koaxialkabel nach DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1) mit dem Mast oder mit dem Erdungsleiter über einen Potentialausgleichsleiter mit einem Mindestquerschnitt von  $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  zu verbinden (siehe Bild 30.5 und Bild 30.6). Diese Potentialausgleichsmaßnahmen sind auch dann notwendig, wenn der blitzstromtragfähige Erdungsleiter aus den zuvor beschriebenen Gründen entfallen kann (siehe Bild 30.4).

Die blitzstromtragfähige Verbindung zur Erde kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Vorzugsweise ist ein separater Erdungsleiter vorzusehen (Bild 30.5, Bild 30.6 sowie Bild 30.7). Als geeigneter Erdungsleiter gilt ein Leiter mit einem Mindestquerschnitt von

- $16 \text{ mm}^2$  Kupfer,
- $50 \text{ mm}^2$  Aluminium-Knetlegierung (AlMgSi 0,5),
- $50 \text{ mm}^2$  Stahl, verzinkt.

Wichtig sind noch folgende Anforderungen im Zusammenhang mit dem Erdungsleiter: