

I90-Installationsschächte nach DIN 4102-4 Häufige Interpretations- und Planungsfehler

Dipl.-Ing. Manfred Lippe
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Brand-, Schall- und Wärmeschutz bei Leitungsanlagen
der TGA

Der I90-Installationsschacht in der Bauart von I90- bzw. F90-Schachtkonstruktionen wird bei der Gebäudeplanung und in Brandschutzkonzepten sehr gerne angewendet. Doch bei der haustechnischen Planung und Ausführung können erhebliche Mängel entstehen, wenn die Ausführungsdetails falsch ausgewählt und festgelegt werden.

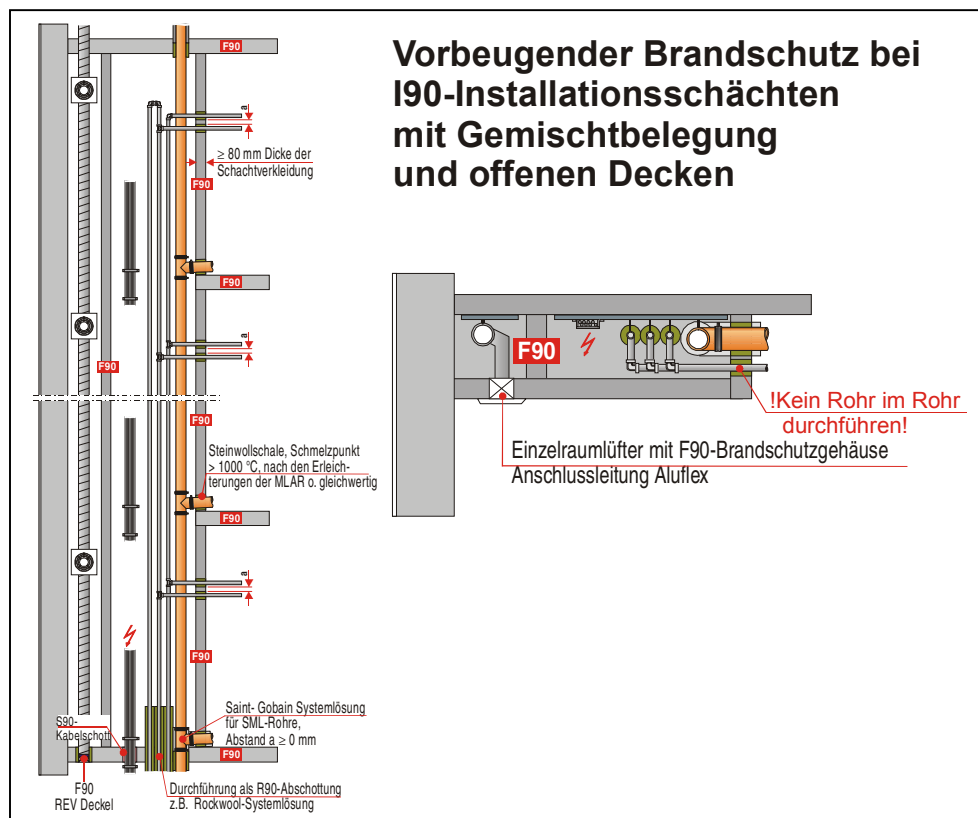


Bild 1: I-Schacht nach DIN 4102-4 mit offenen Decken

- Die DIN 4102-4 schreibt unter Kapitel 8.6.1 folgende Anforderungsprofile fest:

8.6 Installationsschächte und –kanäle sowie Leitungen in Installationsschächten und –kanälen

8.6.1 Installationsschächte und –kanäle müssen unter Beachtung der Angaben von Abschnitt 8.6 wie Lüftungsleitungen nach den Angaben der Abschnitte 8.5.1 bis 8.5.6 ausgeführt werden.

8.6.2 Durch Schacht- bzw. Kanalwände durchgeführte Leitungen sind im Bereich der Wände voll einzumörteln, sofern nicht Durchführungen verwendet werden, die allgemein bauausichtlich zugelassen sind.

• **Mitgeltende Anforderungen der Bauform Lüftungsleitungen (Abschnitt 8.5):**

8.5 Feuerwiderstandsklassen von Lüftungsleitungen

8.5.1.2 Die Klassifizierungen in Abschnitt 8.5 setzen voraus, dass Decken, Balken, Träger usw. an denen Lüftungsleitungen befestigt oder aufgelagert werden, mindestens den entsprechenden Feuerwiderstandsklassen F30 bis F 120 angehören.

8.5.2.2 Decken, die die Schächte unterbrechen, müssen einschließlich ihrer Dämmschichten **im Bereich der Durchführungen aus Baustoffen der Baustoffklasse A bestehen.**

8.5.2.3 Abschlüsse von Öffnungen in Schachtwänden **müssen mindestens der notwendigen Feuerwiderstandsklasse der Schachtwände entsprechen.**

8.5.2.4 Lüftungsleitungen, die in Schächte eingefügt werden, sind an den Eintrittsstellen voll einzumörteln.

8.5.4.3 Für Decken, die die Schächte unterbrechen, für Abschlüsse von Öffnungen in Schachtwänden und für Lüftungsleitungen, die in Schächte eingeführt werden, gelten die Randbedingungen der Abschnitte 8.5.2.2 bis 8.5.2.4.

• **Schlussfolgerungen aus der DIN 4102-4, Kapitel 8.6.1 bis 8.6.2:**

- Es gibt keine Durchmesserbegrenzungen für Leitungsdurchführungen durch die feuerwiderstandsfähigen Bauteile der I90-Installationsschächte.
- Brennbare und nichtbrennbare Leitungen sind zulässig, wenn sie als Einzelleitungen durchgeführt werden.
- Die Leitungen sind **voll einzumörteln**. Das ist nur möglich, wenn kein Schallschutz verlangt wird.
- Dünne brennbare Körperschalldämmungen $\geq 0,5$ mm sind nicht zulässig, da diese gegen das Gebot der vollen Vermörtelung verstoßen.
- Zur Einhaltung des Brand-, Schall- und Wärmeschutzes können alle Durchführungen mit allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen (ABZ) und allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (ABP) geplant und ausgeführt werden. Die Abstandsregeln von ABZ/ABP sind zwingend einzuhalten. Bei Kabelabschottungen sind die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (ABZ) einzuhalten.
- Alternativ können nach den Erleichterungen der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR 03/2000) bei F90-Wand- und Deckendurchführungen, Durchführungs-dämmstoffe mit einer Schmelztemperatur von $> 1000^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden. Bei nichtbrennbaren Rohren bis $d = 160$ mm mit einem Mindestabstand zwischen den Rohren von $1 \times d$ und bei brennbaren Rohren $d \leq 32$ mm mit einem Mindestabstand zwischen den Rohren von $5 \times d$. Bei elektrischen Einzelleitungen $1 \times d$ des größten Außendurchmessers nebeneinander liegender Kabel.

Hinweis: Aussagen, dass die Abstandsregeln nach den Erleichterungen der MLAR bei Installationsschächten nicht gelten, sind falsch und irreführend.

In Bild 1 wird eine praxismgerechte Kombination dargestellt. Die in den Schacht eingehenden Leitungen werden als geprüfte und zugelassene Durchführungs-Systeme inkl. ABP/ABZ eingesetzt, um die Schachtgröße aufgrund der geringeren Abstandsmaße zu minimieren. Die abgehenden Leitungen werden wahlweise mit ABP/ABZ oder nach den Erleichterungen der

MLAR geplant und ausgeführt. Die Mindestbauteildicken sind gemäß ABP/ABZ einzuhalten. Details zu den Erleichterungen nach der MLAR können dem Kommentar zur MLAR (1) entnommen werden.

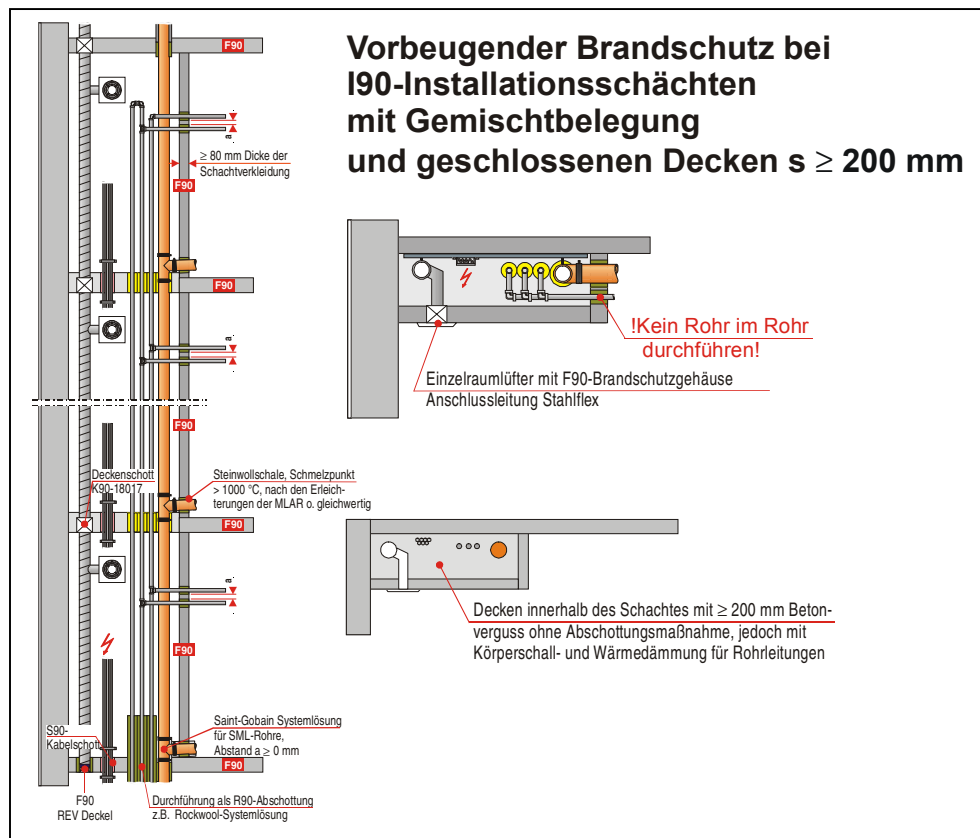


Bild 2: I90-Installationsschacht mit geschlossenen Decken (200 mm vermörteln)

• Die DIN 4102-4 schreibt unter Kapitel 8.6 / 8.6.3 bis 8.6.4 folgende Anwendungsprofile fest:

8.6.3 Installationsschächte und –kanäle, in denen sich brennbare Stoffe – z. B. Dämmstoffe, Leitungen oder Isolierungen aus Baustoffen der Baustoffklasse B – befinden (geringe Mengen von Baustoffen der Baustoffklasse B, wie z. B. Rohrschellen, bleiben außer Betracht), muss in jeder Decke mit einem mindestens 200 mm dicken Mörtelverguss abgeschottet werden.

Leerrohre, die diesen Mörtelverguss durchdringen, dürfen keinen größeren Durchmesser als 120 mm besitzen, müssen mindestens 200 mm lang und nach dem Einziehen von Leitungen oder, wenn sie nicht benutzt werden, dicht im Baustoffen der Baustoffklasse A ausgestopft sein.

ANMERKUNG (Bestandteil der DIN): Abschottungen in Höhe jeder Decke sind nicht erforderlich, wenn alle Leitungen am Eintritt in den Schacht durch Abschottungen gesichert werden, deren brandschutztechnische Eignung, z. B. durch eine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen ist.

8.6.4 Brennstoffleitungen in Installationsschächten und –kanälen müssen aus Baustoffen der Baustoffklasse A bestehen.

In Installationsschächten und –kanälen mit Brennstoffleitungen dürfen Leitungen aus Baustoffen der Baustoffklasse B oder Leitungen, die Stoffe mit Temperaturen von mehr als 100° C führen, nicht verlegt werden.

Installationsschächte und –kanäle mit den Leitungen nach Abschnitt 8.6 müssen längs gelüftet sein (siehe TRGI und MLAR 03/2000).

Anmerkung des Autors: Die technische Ausführung der Längslüftung bei I90-Schächten ist in der Praxis nicht zu empfehlen. Deshalb Brennstoffleitungen auf getrennten Trassen verlegen.

• **Schlussfolgerungen aus DIN 4102-4, Kapitel 8.6.3:**

Wie in Bild 2 gezeigt, müssen die 200 mm Vermörtelungen in Deckenhöhe eingebracht werden, wenn sich brennbare Baustoffe innerhalb des I90-Installationsschachtes befinden.

Variante 1:

Alle Rohre, wie zu Kapitel 8.6.2 in den Schlussfolgerungen beschrieben, werden ohne Dämmung im Bereich der Durchführungen voll vermörtelt, dann sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Achtung, diese Variante verstößt gegen die Anforderungen an den Schall- und Wärmeschutz.

Variante 2:

Alle Leitungen werden am Eintritt in den Schacht (z.B. im Bereich der Kellerdecke von unten, wie in Bild 2 dargestellt) mit Durchführungs-Systemen inkl. ABP/ABZ ausgestattet. Damit ist bei richtiger Auswahl der Durchführungs-Systeme Schall- und Wärmeschutz neben dem Brandschutz erfüllt.

Achtung: Die Anwendung der Erleichterungen gemäß MLAR ist für die Leitungen am Eintritt des I90-Schachtes nicht zulässig.

Variante 3:

Aufgrund der zugelassenen Raumentlüftungs-Systeme mit ABZ müssen bei Variante 3 nur Vermörtelungen von 100 mm Dicke in Höhe der Geschossdecken eingebracht werden. Abschottungen innerhalb der Vermörtelungen sind nicht erforderlich. Alle ein- und ausgehenden Leitungen werden mit Durchführungs-Systemen gemäß MLAR 03/2000 inkl. ABP/ABZ oder nach den Erleichterungen nach MLAR erstellt.

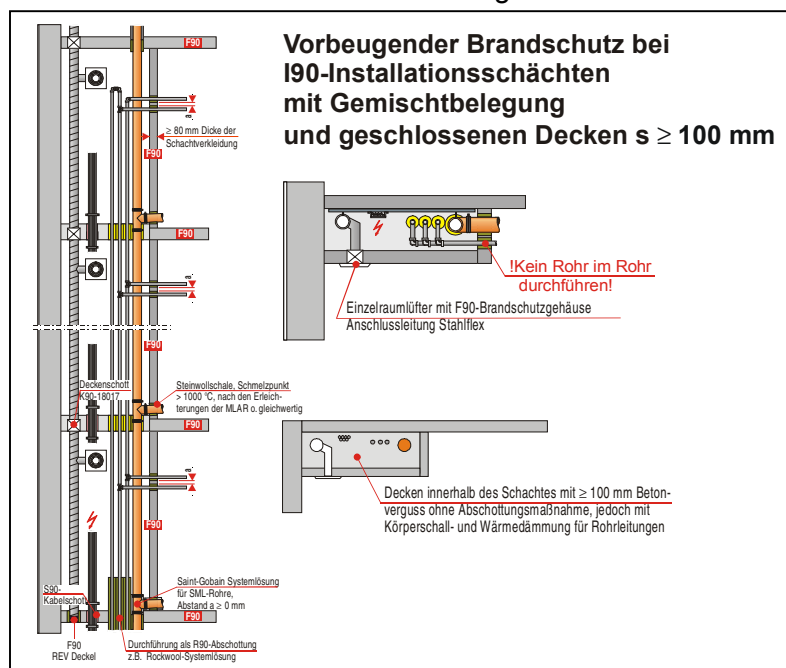


Bild 3: I90-Installationsschacht mit Gemischtbelegung inkl. Raumentlüftungs-System nach DIN18017-3

Für die abgehenden Leitungen sind bei voller Vermörtelung keine weiteren Maßnahmen erforderlich (gilt für Variante 1). Wird Schall- und Wärmeschutz verlangt (Variante 2 und 3), bieten sich geprüfte und zugelassene Durchführungs-Systeme mit ABP/ABZ bzw. die Erleichterungen nach MLAR an.

- **Das Deckenabschottungsprinzip als Alternative zum I90-Schacht**

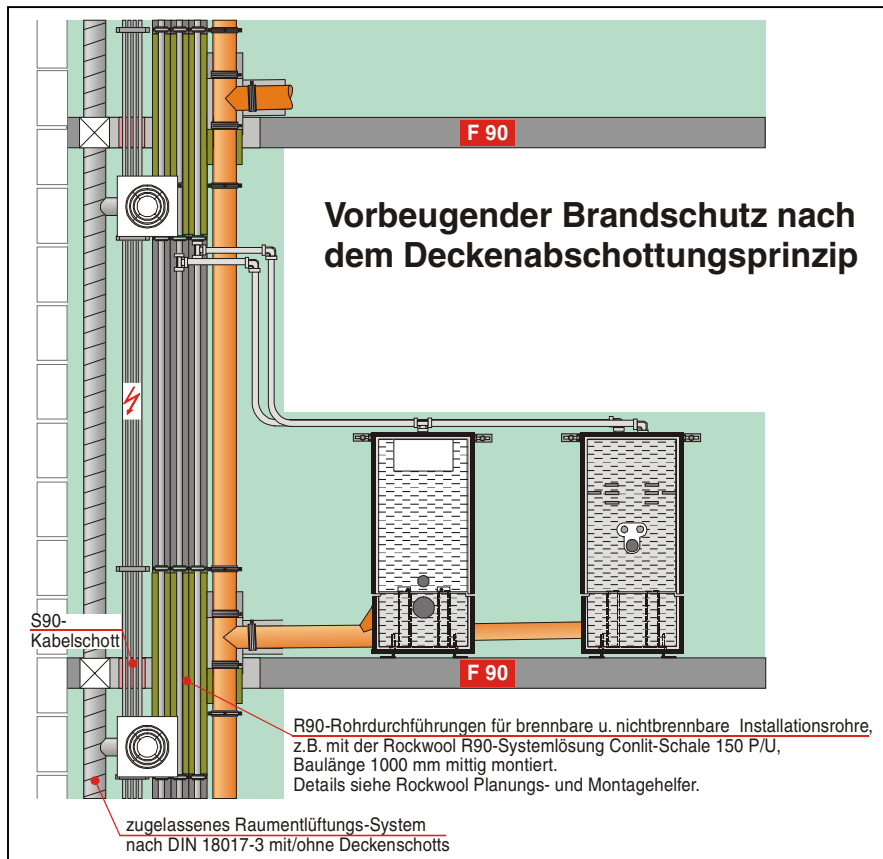


Bild 4: Deckenabschottungsprinzip mit nicht klassifizierten Installationsschächten.

Das Deckenabschottungsprinzip ist aus Sicht der Planung und Ausführung bei Beachtung von Brand-, Schall- und Wärmeschutz wesentlich einfacher und wirtschaftlicher herzustellen. Alle Deckendurchführungen werden bei Gemischtbelegung der nicht klassifizierten Schächte im Bereich der F90-Decken mit geprüften und zugelassenen Abschottungssystemen inkl. ABP/ABZ bzw. nach den Erleichterungen der MLAR ausgeführt. Die zutreffenden Abstandsregeln sind einzuhalten.

• **Kostenvergleich der Installationsprinzipien bei Installationsschächten**

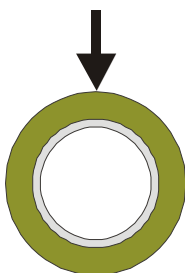
Kostenvergleich der Installationsschächte		
Basis: Diplom-Arbeit von Christian Zündorf, Mai 2001 “Kostenvergleich ausgewählter Systemlösungen für den Brandschutz bei Leitungsanlagen in Gebäuden mittlerer Höhe”		
Belegung: Heizung, Sanitär, Abwasser Kosten: Durchbruch, Rohre, Durchführung, weiterführende Dämmung, Verschluss des Deckdurchbruchs		
	Deckenabschottungsprinzip	I90-Installationsschacht nach DIN 4102 -4
Nichtbrennbare Rohre	93,5 % - 141,8 % 14,3 TDM - 21,7 TDM	113,7 % - 167,3 % 17,4 TDM - 25,6 TDM
Brennbare Rohre	105,9 % - 149,7 % 16,2 TDM - 22,9 TDM	162,7 % - 209,8 % 24,9 TDM - 32,1 TDM
Schlussfolgerung	Die wirtschaftlichste und ausführungssicherste Lösung (15,3 TDM = 100%) - Deckenabschottungsprinzip mit nicht klassifizierter Vorwandinstallation - nichtbrennbare Rohrleitungen - Einzelkernbohrung für jede Leitung (mit geringen Mehrkosten auch Rechteckdurchbrüche) - Brand-, Schall- und Wärmeschutz mit Rockwool Conlit-Schale in der Decke und weiterführende Dämmung RS800 als System mit ABP 3725/4130-MPA-BS in R90- Qualität	Im Wohnungsbau nicht zu empfehlen, wegen ... - zu hoher Kosten - handwerklicher Ausführungsprobleme - keine Herstellung in den Ursprungszustand bei Reparaturen - Luftschalltechnische Probleme, wenn keine Decken > 220 kg/m ² im I-Schacht

Bild 5: Kostenvergleich Installationsprinzipien

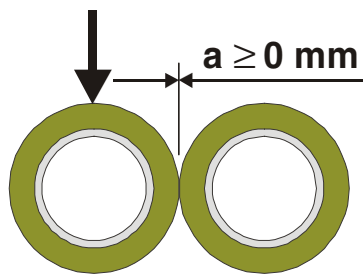
Bild 5 zeigt einen praxisgerechten Kostenvergleich unter Beachtung aller relevanten Kosten. Eine Optimierung von Schachtgrößen auf Basis der MLAR mit geringen Abständen bei Durchführungs-Systemen mit ABP/ABZ bringt mehr Rendite für den Bauherrn.

Bei F90-Schachtverleidungen sind die Ausführungen nach den Erleichterungen der MLAR besonders wirtschaftlich einsetzbar.

• **Die Abstandsregeln zu anderen Leitungen R60-R90 bei Rechteckdurchbrüchen und Kernbohrungen mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP) oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (ABZ)**

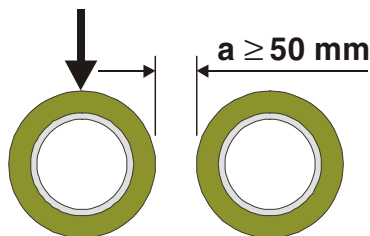


- Einzeileitung gültig für ...
- Deckendurchführung gerades Rohr (Massivdecke F60-F90)
 - Deckendurchführung (Massivdecke F60-F90)
 - Wanddurchführung gerades Rohr (Massivwand und Leichte Trennwand F60-F90)



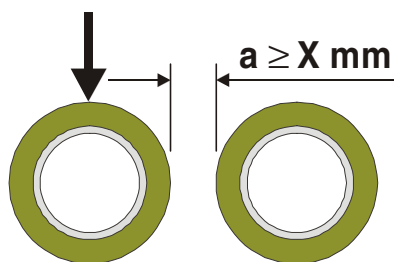
gültig ...

- bei o.g. Durchführungen untereinander
- zu allen Durchführungen in R60-/R90-Qualität mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP) oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (ABZ) mit einer "Null-Abstandsregelung" im ABP/ABZ, z.B. R60-/R90-Brandschutzmanschetten, R60-/R90-Durchführungs-System
- zu allen Raumentlüftungs-Systemen nach DIN 18017-3 mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (ABZ) mit einer "Null-Abstandsregelung"



gültig ...

- zu allen Durchführungen in R60-/R90-Qualität mit allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (ABP) oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (ABZ) ohne Abstandsregelung im ABP/ABZ, z.B. R60-/R90-Brandschutzmanschetten, R60-/R90-Durchführungs-Systeme und S90-Elektroschotts. Der Abstand $a \geq 50$ mm entspricht der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR 03/2000 und der baurechtlichen Einführungen in den Bundesländern, wenn im ABP/ABZ keine Abstandswerte vorgeschrieben sind.



gültig ...

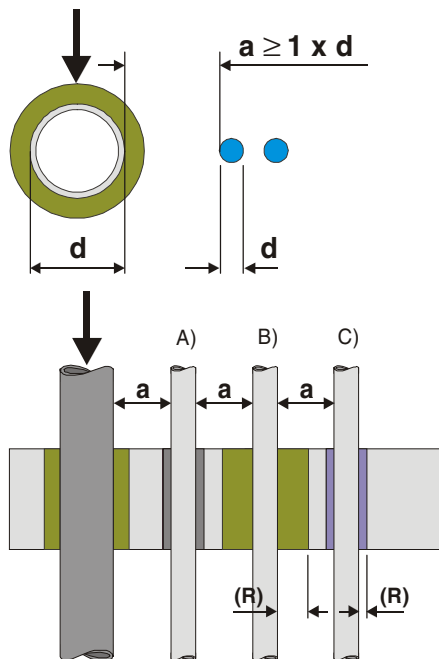
- für alle Durchführungen wie vor, jedoch mit Abstandsregelung X im ABP/ABZ, z.B. R60-/R90-Brandschutzmanschetten, R60-/R90-Durchführungs-Systeme S60-/S90-Elektroschotts, K60-/K90-Brandschutzklappen.

Hinweis: R60-/R90-Durchführungs-Systeme sind z.B. die Rockwool-Systeme mit ABP gemäß Planungs- und Montagehelfer, die Armacell-Durchführungs-Systeme mit ABP, die Doyma Durchführungs-Systeme mit ABZ oder die Henkel Tangit Durchführungs-Systeme mit ABZ u.v.m.

Grundsatz:

Bei Kombination unterschiedlicher Durchführungs-Systeme, z.B. unterschiedlicher Hersteller, gilt immer der größte Abstand entsprechend ABP/ABZ der nebeneinanderliegenden Durchführungs-Systeme.

• Die Abstandsregeln zu anderen Leitungen R60-R90 bei Rechteckdurchbrüchen und Kernbohrungen nach den Erleichterungen der MLAR



Hinweis für A), B), C), D):
Die Rauchgasdichtheit und Einhaltung der notwendigen Wärme- und Körperschalldämmung muss gewährleistet werden, sonst sind diese Bauformen nicht zulässig.

gültig ...

- bei einzelnen elektrischen Leitungen 1) gemäß den Erleichterungen nach Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR 03/2000 und den baurechtlichen Einführungen der Bundesländer. $a \geq 1 \times d$ des größten Außendurchmessers der nebeneinanderliegenden Leitungen, z.B. 110 mm bei einem SML-Rohr und einer einzelnen elektrischen Leitung.
- wie vor, jedoch bei nicht gedämmten nichtbrennbaren Rohren 1) $a \geq 1 \times d$
- wie vor, jedoch bei nicht gedämmten brennbaren Rohren 1), dann gilt das größte Maß a von $a \geq 1 \times d$ des nichtbrennbaren Rohres bzw. $a \geq 5 \times d$ des brennbaren Rohres.

Hinweis zu 1): A) Die Durchführungen dürfen direkt eingemörtelt werden,
B) alternativ mit Steinwolle > 1000 °C (rauchgasdicht) ausgefüllt, max. 50 mm Ringspaltdicke (R),
C) alternativ mit zugelassenen im Brandfall aufschäumenden Baustoffen verschließen, max. 15 mm Ringspaltdicke (R).
D) Alternativ mit anderen Durchführungs-Systemen und Nachweis des Schmelzpunktes > 1000°C, z.B. Missel Brandschutz-Dämmmanschette MSA BSM-S

Für Produkte B) bis D) müssen die Werkstoffzulassungen des DIBT vorliegen, bzw. die Werkstoffe müssen in den aktuellen Bauregellisten aufgeführt sein.

• **Zusammenfassung:**

Das Thema I-Schächte ist sehr komplex und nicht auf den ersten Blick verständlich. Der Autor hofft, dass die Ausführungen dem Planer und Installateur helfen den Gesamtkomplex zu verstehen und Fehler zu vermeiden. Der Autor würde sich über Anregungen zu neuen Themen freuen. E-Mail: Manfred.Lippe@MLPartner.de.

• **Literaturhinweis:**

- (1) Kommentar zur Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR 03/2000
Dipl.-Ing. Manfred Lippe / Dr. Jürgen Wesche
Heizungs Journal-Verlag, Winnenden, Tel.: 071 95 / 92 84 20, Fax: 071 95 / 92 84 21
Info-Flyer unter www.MLPartner.de > Download > Literaturhinweise
- (2) EDV-Planungsunterstützung durch TGAplus
Informationen unter www.TGAplus.de
- (3) Download verschiedener ABP/ABZ/Montageanleitungen
www.MLPartner.de > Download > Herstellerdokumente