



Wartungsfreie

FR90 Brandschutzklappen

- Europäischer Stand der Technik EN 1366-2
- Größen von \varnothing 100 mm bis \varnothing 800 mm
- Höchste Volumenströme - Minimaler Druckverlust - Geringste Schalleistungen
- Universell für viele Anwendungen



EG - Konformitätszertifikat

0761 - CPD - 0241

DIN EN 15650 : 2010-09

FR90 Brandschutzklappen

Eigenschaften und Merkmale

Einteiliges Stahlblechgehäuse

verzinkt - längsnahtgeschweißt - extrem stabil
Luftdicht, rauchdicht
Dichtheitsklasse C nach EN 1751

Option: Epoxidharz - Pulverbeschichtung

Nenngrößen [mm]

DN 100 bis DN 800

Bruchsicheres

Absperrklappenblatt

mit umlaufender Elastomer - Lippendichtung
Luftdicht, Dichtheitsklasse 3 nach EN 1751

Optionen:

- Metallmantel aus verzinktem Stahl
- Metallmantel aus rostfreiem Edelstahl 1.4301

Großer freier Querschnitt

maximale Volumenströme
minimaler Druckverlust
geringste Schalleistungspegel

Zwei Kontrollöffnungen (Inspektionsöffnungen)
ermöglichen Einblick beidseitig des Absperrklappenblatts

Lippendichtungen



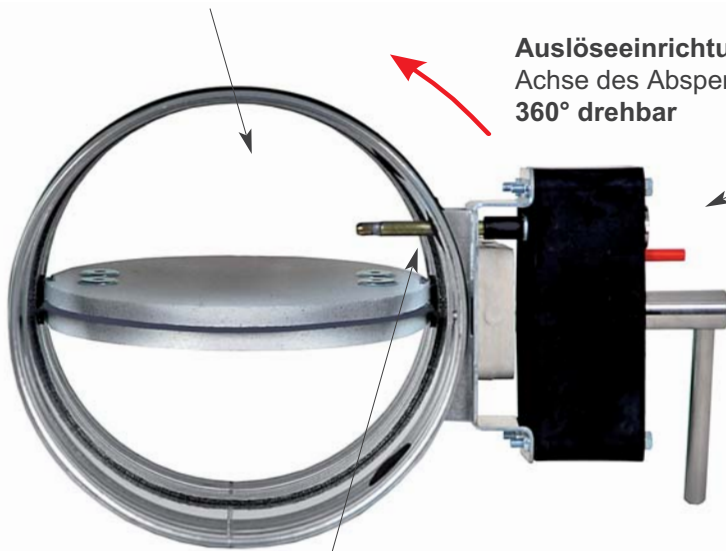
Vollständig gekapselt:
Antriebseinheit mit
Auslöseeinrichtung
und Antrieb

Auslöseeinrichtung und
Achse des Absperrklappenblatts
360° drehbar

Thermisch - mechanische
Auslöseeinrichtung
für Einhandbedienung

Option:

Elektrische Antriebe, auch EX - geschützt



Umlaufend gekapselte
thermische Auslöseelemente 70°C

Optionen:

- 70°C korrosionsgeschützt
- 95°C



FR90 Brandschutzklappen

Beschreibung

Wartungsfreie

FR90 Brandschutzklappen

Europäischer Stand der Technik: nach EN 1366-2 geprüft, nach EN 13501-3 klassifiziert, nach EN 15650 zertifiziert.

EG - Konformitätszertifikat: 0761 - CPD - 0241

Feuerwiderstandsklasse: EI 90 ($v_e, h_o, i \leftrightarrow o$) -S

Feuerwiderstandsdauer: 90 Minuten

Nationale Zulassungen:

Deutschland: DIBt Z 41.3 - 671

Schweiz: VKF Z 17662

Niederlande: Efectis NL 2012 R0297

Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen nach der Richtlinie 94 / 9 / EG (Betriebssicherheitsverordnung):

Konformitätsnachweis: TÜV 07 ATEX 554091 X

Umlaufend einteiliges Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, Dichtheitsklasse C nach EN 1751. Angeformte Steckverbindungen für Wickelfalzrohr nach DIN 24145, für Flexrohr und für gleichartige Rohrleitungen lufttechnischer Anlagen. Umlaufend druckgeformte Sicken über die gesamte Gehäuselänge sorgen auch bei großen Abmessungen für notwendige Stabilität und Absperrklappenblatffreilauf. Geringster Druckverlust und sehr niedrige Geräuschpegel werden so erreicht.

Steckverbindungen serienmäßig mit Lippendichtungen.

Option: Gehäuse mit Epoxidharz-Pulverbeschichtung.

Absperrklappenblatt aus hochtemperaturbeständigem, abriebfestem Kalziumsilikat mit verschleißfesten Elastomer-Lippendichtungen. Dichtheitsklasse 3 nach EN 1751.

Option: Absperrklappenblatt mit Metallmantel aus:

- verzinktem Stahl.
- rostfreiem Edelstahl 1.4301.

Absperrklappenblätter ohne Metallmantel sind tauschbar.

Gekapselte, wartungsfreie Antriebsmechanik im Gehäusewandbereich als selbstverriegelndes Getriebe für bruchsichere Drehmomentübertragungen. Abgedichtete Antriebsachsen aus rostfreiem Edelstahl, Lager aus Rotmetall.

Thermische Auslöseeinrichtungen 70°C oder 90°C bzw. 95°C Nenntemperatur. Die Antriebseinheiten sind manuell oder elektrisch zu betätigen. → siehe Seiten 5 und 6

Auslöseeinrichtungen, Antriebseinheiten und elektrische Antriebe sind mit einem Federrücklauf versehen, form- und kraftschlüssig steckbar, leicht auszutauschen, bei Bedarf problemlos umzurüsten. Sie sind wartungsfrei.

Einbau mit liegenden oder stehenden Absperrklappenblattachsen und in Zwischenstellungen. Luftanströmrichtung von jeder Anschlussseite möglich. Anschluss an Lüftungsleitungen, auch aus brennbaren Baustoffen. Schutzgitter sind in Deutschland einseitig zugelassen.

Einbau universell in, an und entfernt von allen massiven Wänden und Decken, ferner in leichten Trenn-, Schacht- und Brandwänden.

Einbauabstände ab 15 mm sind möglich!

Optionen:

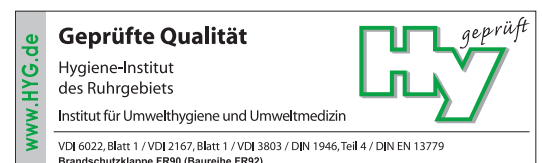
- Runde **Einbaurahmen RR** (RR100, RR150) zum vereinfachten Einbau in Einbauöffnungen, beispielsweise in Kernlochbohrungen massiver Wände und Decken oder in Bohrungen beidseitig bekleideter Metallständerwände. Nur bis DN 315! → siehe Seiten 4, 7, 14, 24, 30, 33, 34
- Eckige **Einbaurahmen RE** (RE100, RE150) zum vereinfachten - auch mehrfachen - Einbau in massiven Wänden und Decken und in beidseitig bekleideten Metallständerwänden. → siehe Seiten 4, 7, 13, 21, 24, 25, 33, 34
- **Anbaurahmen AE** zum Anbau an massiven Wänden und Decken und an einseitig bekleideten Wänden mit oder ohne Metallständer. → siehe Seiten 4, 7, 15, 18, 29, 33, 34
- **Einbaurahmen ER6** für gleitende Deckenanschlüsse mit Absenkungen bis 40 mm in beidseitig bekleideten Metallständerwänden. → siehe Seiten 4, 7, 26 bis 28, 33
- **Vorbaurahmen VE** zum Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken an Lüftungsleitungen mit Feuerwiderstandsdauer. → siehe Seiten 4, 7, 16, 17, 33

Nenngrößen [mm] DN:

100 - 125 - 140 - 160 - 180 - 200 - 224 - 250 - 280
315 - 355 - 400 - 450 - 500 - 560 - 630 - 710 - 800

FR90 Brandschutzklappen

- erfüllen die **Hygiene - Anforderungen** gemäß **VDI 6022 - 1, VDI 2167 - 1, VDI 3803, DIN 1946 - 4, DIN EN 13779**
- fördern **kein Wachstum von Mikroorganismen** ¹⁾ (**Pilze, Bakterien**). Infektionsgefahren für Menschen werden gemindert, zudem der entsprechende Aufwand zur Reinigung und Desinfektion!
- sind **desinfektionsmittelbeständig** ²⁾
- sind für Krankenhäuser und vergleichbare Einrichtungen geeignet!



¹⁾ Die entsprechende **Widerstandsfähigkeit der Baustoffe gegenüber Pilze und Bakterien** wurde durch Prüfung der mikrobiellen Verstoffwechsellbarkeit nach DIN EN ISO 846 für alle Baustoffe der FR90 Brandschutzklappen nachgewiesen.

²⁾ Die **Desinfektionsmittelbeständigkeit** der Baustoffe in FR90 Brandschutzklappen wurde mit den Desinfektionsmittel - Wirkstoffgruppen **Alkohol** und **quaternäre Verbindungen** geprüft. Diese Desinfektionsmittel entsprechen der Liste des Robert-Koch-Instituts und wurden gemäß den Vorgaben der Desinfektionsmittelliste der Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) verwendet. Nachgewiesen ist, FR90 Brandschutzklappen halten einer üblichen Anwendung der Desinfektionsmittel bzw. -Verfahren stand.

FR90 Brandschutzklappen

Einbaurahmen / Anbaurahmen / Vorbaurahmen



Option:

Mit rundem **Einbaurahmen RR100** bzw. **RR150** zum vereinfachten Einbau in kreisrunde Einbauöffnungen, beispielsweise in Kernlochbohrungen massiver Wände und Decken oder in Bohrungen beidseitig bekleideter Metallständerwände. Nur bis DN 315!

⇒ siehe Seiten 7, 14, 24, 30, 33, 34



Option:

Mit eckigem **Einbaurahmen RE100** bzw. **RE150** zum vereinfachten, auch mehrfachen Einbau in massiven Wänden und Decken und in beidseitig bekleideten Metallständerwänden.

⇒ siehe Seiten 7, 13, 21, 24, 25, 33, 34



Option:

Mit **Anbaurahmen AE** zum Anbau an massiven Wänden und Decken und an einseitig bekleideten Wänden mit oder ohne Metallständer.

⇒ siehe Seiten 7, 15, 18, 29, 33, 34



Option:

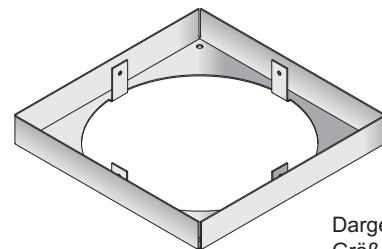
Mit **Einbaurahmen ER6** für gleitende Deckenanschlüsse mit Absenkungen bis 40 mm in beidseitig bekleideten Metallständerwänden. Die Absenkungen können einmalig oder elastisch sein (Setzung und wechselnde Lasten). ⇒ siehe Seiten 7, 26 bis 28, 33



Option:

Mit **Vorbaurahmen VE** zum Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken an Lüftungsleitungen mit Feuerwiderstandsdauer.

⇒ siehe Seiten 7, 16, 17, 33



Dargestellt:
Größe für
DN ≤ 315

Zubehör zum Vorbaurahmen:
Anschlussrahmen für den Anschluss der Lüftungsleitung mit Feuerwiderstandsdauer an massive Wände und Decken. ⇒ siehe Seiten 7, 16, 17, 33

FR90 Brandschutzklappen

Auslöseeinrichtungen und Antriebe (1)

FR90 Brandschutzklappen, Baureihe FR92 sind mit wartungsfreien Federrücklaufantrieben und thermischen **Auslöseeinrichtungen** für **70°C** oder für **90°C** bzw. **95°C Nenntemperatur** ausgerüstet. Sie können manuell oder über elektrische Antriebe ausgelöst bzw. geöffnet und geschlossen werden. Beschichtete Auslöseelemente bieten erhöhten Korrosionsschutz. Auslöseeinrichtungen 90°C bzw. 95°C sind für Warmluftheizungen vorgesehen. Verwendungen in Lüftungsanlagen zur "Kaltentrauchung" sind landesspezifisch geregelt.

Elektrische Antriebe schließen die Brandschutzklappen zudem bei Unterbrechung der Versorgungsspannung, sie öffnen sie, sobald diese wieder vorhanden ist.

Nachstehend dargestellte **Antriebseinheiten** sind bei Bedarf bauseits austauschbar!

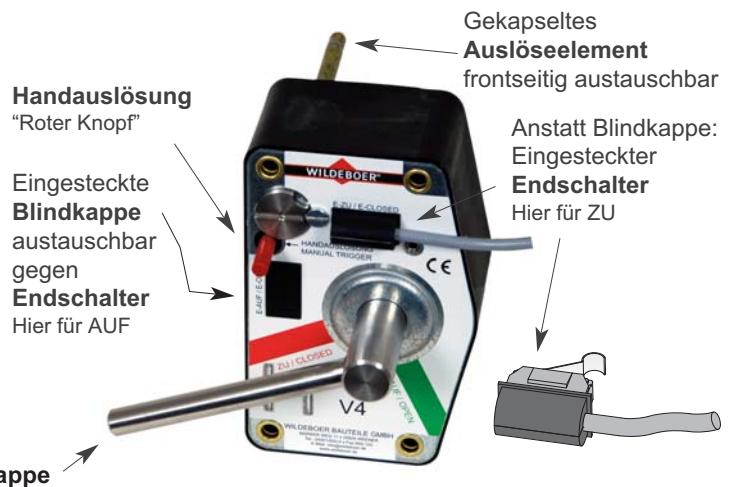
Thermisch - mechanische Auslöseeinrichtung mit Auslöseelement 70°C

Option: beschichtetes Auslöseelement 70°C

Option: Auslöseelement 95°C

Option: **Endschalter mit vergoldeten Kontakten** (ein oder zwei Stück) zur Stellungsanzeige ZU und / oder AUF. Steck-, nachrüst- und austauschbar; anstatt Blindkappen.

E Wechsler 250 V~ oder 24 V=, 5 A, IP 67, 1 m Anschlusskabel 3 x 0.34 mm², silikonfrei.



Option: Auslöseeinrichtung mit elektrischem Antrieb (Standard)

Laufzeit: Öffnen ≈ 60 s, Schließen ≈ 21 s.

Stellungsanzeige ZU / AUF über integrierte elektrische Endschalter ≤ 240 V~, 5 A.

1.2 m Anschlusskabel 2 x 0.85 mm² und 6 x 0.85 mm², halogenfrei, AMP-Anschlussstecker (sind abtrennbar).

Mit Auslöseelement 70°C.

M220-9 230 V~, 9.2 VA, $I_{max} = 0.27 A (\leq 2 ms)$, IP 54.

M24-9 24 V=, 6.1 VA / 5.5 W, $I_{max} = 3.5 A (\leq 2 ms)$, IP 54.

Option: Auslöseelement 90°C



Option: Auslöseeinrichtung mit elektrischem Antrieb

Bauseits kann dieser Antrieb auf der Konsole von waagrecht in hängende und in stehende Positionen gedreht werden!

Laufzeit: Öffnen ≈ 90 s, Schließen ≈ 10 s.

Stellungsanzeige ZU / AUF über integrierte elektrische Endschalter ≤ 230 V=: 3 A, ≤ 230 V~ : 1.5 A.

1 m Anschlusskabel 2 x 0.75 mm² und 6 x 0.75 mm², halogenfrei, AMP-Anschlussstecker (sind abtrennbar).

Mit Auslöseelement 70°C.

M220-3 230 V~, 13 VA / 8 W, $I_{max} = 0.3 A (\leq 2 ms)$, IP 54.

M24-3 24 V=, 18 VA / 10 W, $I_{max} = 4 A (\leq 2 ms)$, IP 54.

Option: Auslöseelement 90°C



FR90 Brandschutzklappen

Auslöseeinrichtungen und Antriebe (2)

Option: Auslöseeinrichtung mit elektrischem Antrieb

Laufzeit: Öffnen 40 bis 75 s, Schließen ≈ 20 s.
 Stellungsanzeige ZU / AUF über integrierte elektrische Endschalter ≤ 250 V~ : 0.5 A, 5 V= bis 250 V=: 1 mA bis 3 A.
 1 m Anschlusskabel 2 x 0.75 mm² und 6 x 0.75 mm², halogenfrei, M24-7, AMP-Anschlussstecker (sind abtrennbar).
 Mit Auslöseelement 70°C.
M220-7 230 V~, 7 VA / 6 W, I_{max} = 0.15 A (≤ 10 ms), IP 54.
M24-7 24 V≅, 7 VA / 5 W, I_{max} = 5.8 A (≤ 5 ms), IP 54.

Option: Auslöseelement 95°C

Gekapseltes Auslöseelement



Option: EX - geschützt: Auslöseeinrichtung mit elektrischem Antrieb und Anschlussklemmenkasten.

Bauseits kann dieser Antrieb auf der Konsole von waagrecht in hängende und in stehende Positionen gedreht werden!
 Laufzeit: Öffnen ≈ 30 s, Schließen ≈ 10 s.
 Stellungsanzeige ZU / AUF über integrierte elektrische Endschalter für 24 V≅, 3 A bzw. 230 V≅, 0.5 A.
 Das halogenfreie Anschlusskabel 12 x 0.5 mm² muss mittels des Anschlussklemmenkastens verdrahtet werden.
 Mit Auslöseelement 70°C.

- EM-1***) 24 bis 230 V≅, 20 W, I_{max} = 2.5 A (≤ 1 s), IP 66,
 II 2 G c IIC T6 -40°C Ta +40°C
 II -/2 D c T80°C -40°C Ta +40°C
RM-1*) 24 bis 230 V≅, 20 W, I_{max} = 2.5 A (≤ 1 s), IP 66,
 II 3 G c IIC T6 -40°C Ta +40°C
 II -/3 D c T80°C -40°C Ta +40°C

*) Auch mit 15 Nm Drehmoment als EM-2 oder RM-2 lieferbar
 Hinweis: alle elektrischen Anschlussspannungen müssen gleich hoch sein!

Gekapseltes Auslöseelement

Klemmenkasten



EX-geschützter Antrieb
(dargestellt ist EM-1)

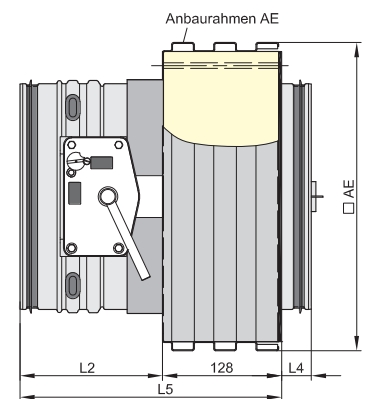
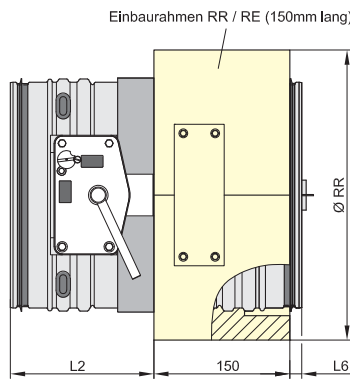
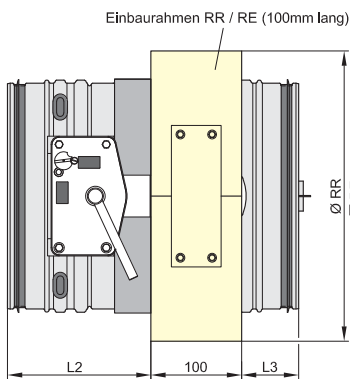
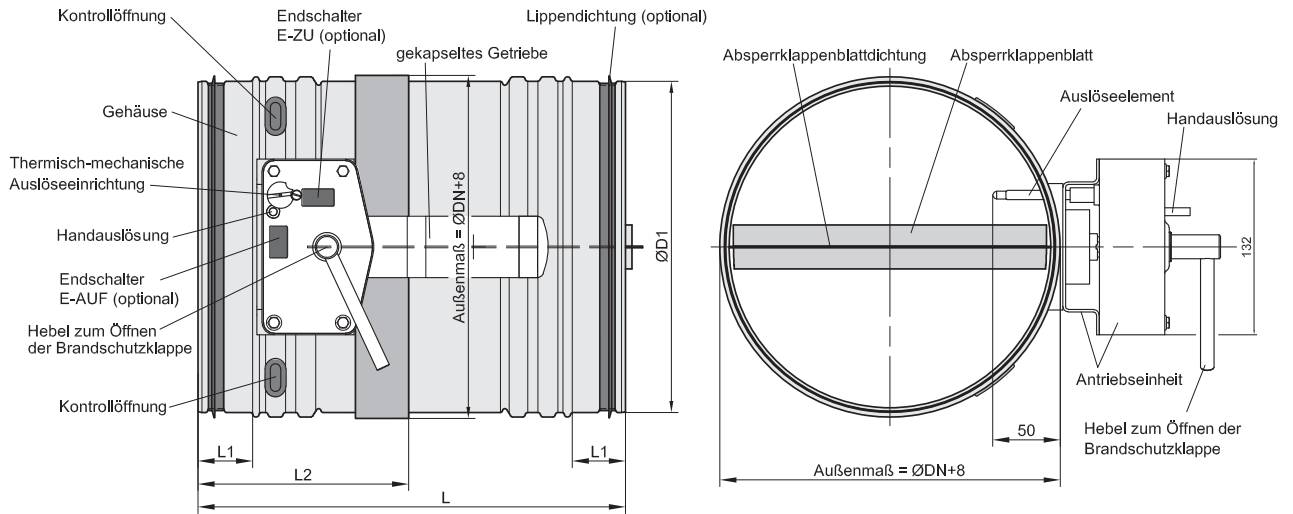
Verwendung EX - geschützter Antriebe:

		Gebäudebereich, in dem sich bei Normalbetrieb eine gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre			
		als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln		in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub	
		gelegentlich bilden kann	nicht <u>oder</u> nur kurzzeitig auftritt	gelegentlich bilden kann	nicht <u>oder</u> nur kurzzeitig auftritt
Zone		1	2	21	22
Zugeordnete Geräte - Kategorie		2 G	2 G und 3 G	2 D	2 D und 3 D
Geeigneter Antrieb	EM-1 EM-2	X	X	X	X
	RM-1 RM-2	-	X	-	X

Weitere Details, elektrische Anschlüsse und Schaltpläne zu Auslöseeinrichtungen und Antrieben ⇒ siehe Seiten 31 und 33

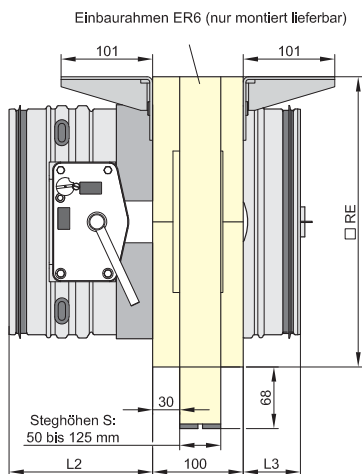
FR90 Brandschutzklappen

Datenblatt (1)

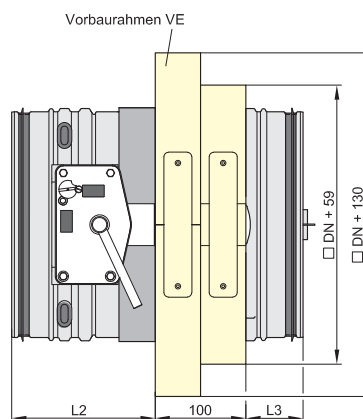


Mit Einbaurahmen RR100, RR150 (rund) bzw. RE100, RE150 (eckig)
 Baulängen 100 mm und 150 mm. ⇒ siehe Seiten 3, 4, 13, 14, 21, 24, 25, 33, 34

Mit Anbaurahmen AE.
 ⇒ siehe Seiten 3, 4, 15, 18, 29, 30, 33, 34



Mit Einbaurahmen ER6
 für gleitende Deckenanschlüsse.
 ⇒ siehe Seiten 3, 4, 26 bis 28, 33



Mit Vorbaurahmen VE für den Einbau
 entfernt von Wänden und Decken.
Anschlussrahmen zum Befestigen
 der Lüftungsleitung mit Feuerwider-
 standsdauer an Wänden und Decken
 ist Zubehör.

⇒ siehe Seiten 3, 4, 16, 17, 33

DN von	100	355
bis	315	800
ØD1	DN - 1	DN - 1
ØRR	DN + 99	-
□ RE	DN + 89	DN + 99
□ AE	DN + 110	DN + 120
L	320	340
L1	40	50
L2	155	160
L3	65	80
L4	37	52
L5	283	288
L6	15	30

Maße in [mm]

FR90 Brandschutzklappen

Datenblatt (2)

Maximalüberstände mechanischer und elektrischer Ausrüstungsteile

Zur Montage, für elektrische Anschlüsse und zur Instandhaltung ist zusätzlich Platz vorzusehen; Kabeleinführungen beachten!
Ergänzend zum Maß "T" werden 400 mm Abstand von angrenzenden Wänden, Decken oder weiteren Brandschutzklappen für betriebsbedingte Zugänglichkeit der Auslöseeinrichtungen und Antriebe empfohlen.

Absperrklappenblatt

Antriebsseite: X

Nichtantriebsseite: Y

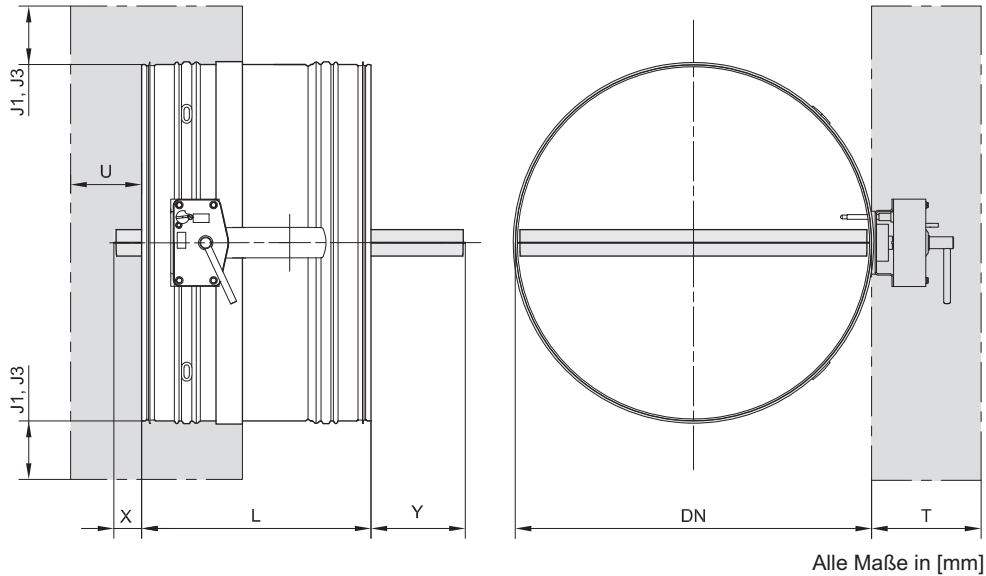
Antriebe

U waagrecht (Lieferzustand)

J stehend oder hängend gedreht:

J1 M220-3, M24-3

J3 EM-1, RM-1, EM-2, RM-2



Größenunabhängige Überstände

	T	U
Thermisch-mechanische Auslöseeinrichtung	130	-
Antriebe M220-3, M24-3	205	159
Antriebe M220-7, M24-7	180	106
Antriebe M220-9, M24-9	180	106
Antriebe EM-1, RM-1	310	216
EM-2, RM-2		

Größenabhängige Überstände

DN	ØD1	L	J1	J3	X	Y
100	99	320	200	220	-	-
125	124	320	190	210	-	-
140	139	320	180	200	-	-
160	159	320	170	190	-	-
180	179	320	160	180	-	-
200	199	320	150	170	-	-
224	223	320	140	160	-	-
250	249	320	125	150	-	12
280	279	320	110	130	-	27
315	314	320	95	115	-	45
355	354	340	75	95	-	57
400	399	340	50	70	1	79
450	449	340	25	45	26	104
500	499	340	-	20	51	129
560	559	340	-	-	81	159
630	629	340	-	-	116	194
710	709	340	-	-	156	243
800	799	340	-	-	201	279

Pulverbeschichtung mit Epoxidharz

Empfohlen werden zu innen und außen beschichteten Gehäusen:

- Absperrklappenblätter mit **Metallmantel aus rostfreiem Edelstahl 1.4301**
- thermisch-mechanische Auslöseeinrichtungen mit **korrosionsgeschütztem (beschichtetem) Auslöseelement 70°C**.

Mit diesen Kombinationen kann ein zusätzlicher Korrosionsschutz für höhere Beanspruchungen erreicht werden.

Betriebsbereich

FR90 Brandschutzklappen sind schnell schließend, ausgenommen die Ausführungen mit elektrischen Antrieben. Bedingt durch die Strömungsdynamik können bei einer Auslösung unter hohen Anströmgeschwindigkeiten Druckstöße mit einem Vielfachen der Betriebsdrücke auftreten und in lufttechnischen Anlagen erhebliche Schäden verursachen. Zudem verteilen sich Volumenströme beim Schließen von Absperrklappen auf andere parallele, noch offene Klappen. Dies kann zur Überbeanspruchung führen, besonders bei hohen Betriebsdrücken, großen Volumenströmen und großen Querschnitten. Unter solchen Bedingungen sollten elektrische Antriebe verwendet werden. Sie schließen Brandschutzklappen relativ langsam. Ergänzend kann über Endschalter AUF auch noch ein Abschalten der Ventilatoren veranlasst werden.

Im Nomogramm markierte Anwendungsgrenzen einhalten! ⇒ siehe Seite 9

Große, ungünstig angeströmte Brandschutzklappen könnten die elektrischen Antriebe M220-3 bzw. M24-3 erfordern, um sie bei laufendem Ventilator und sehr großen Volumenströmen vollständig zu öffnen. Alternativ sind Ventilatoren nach vollständigem Öffnen der Brandschutzklappen einzuschalten.

Auf möglichst gleichmäßige An- und Abströmungen der Brandschutzklappen ist zu achten.

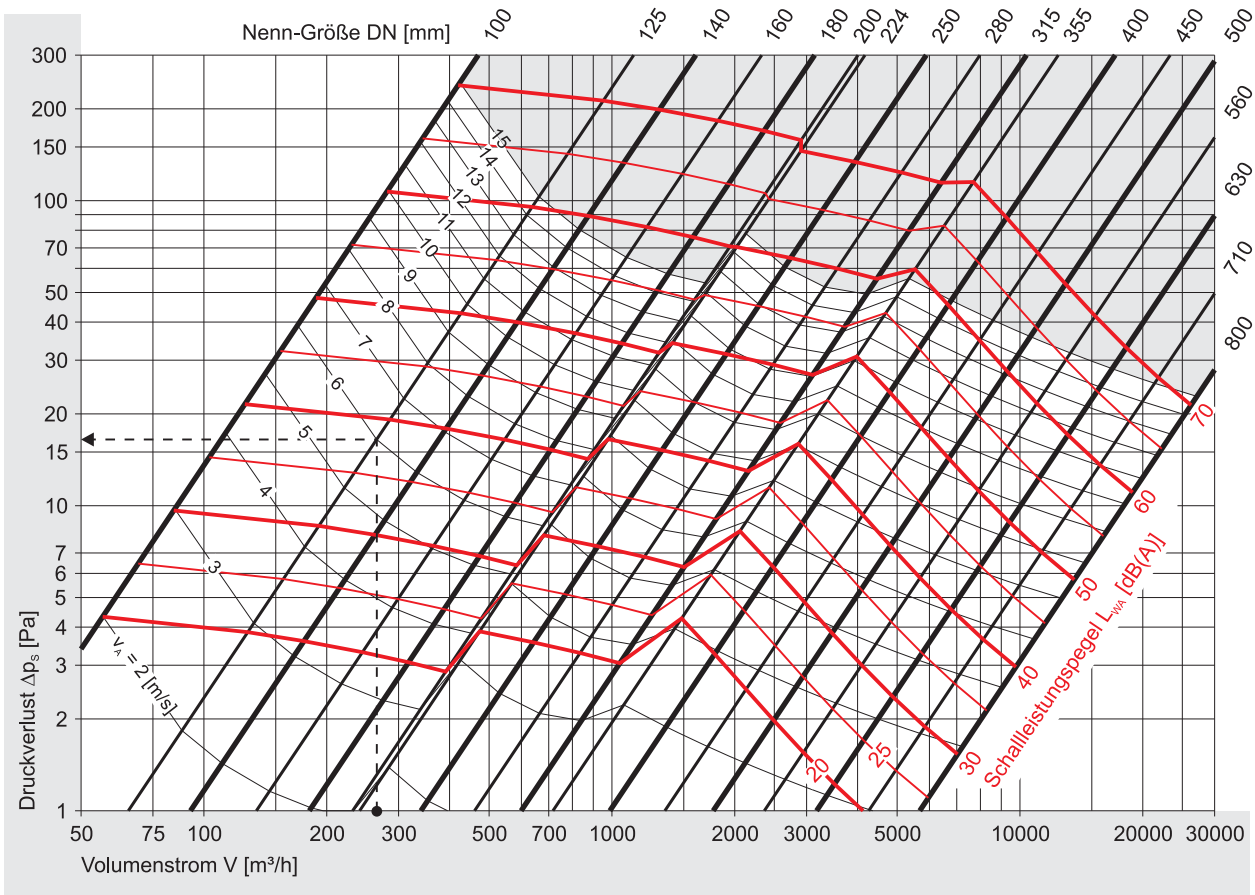
Brandschutzklappen mit elektrischem Antrieb können zur Volumenstromregulierung AUF / ZU verwendet werden.

DN	
≤ 200	V5-1
≥ 224 bis ≤ 315	V3-1
≥ 355	V4

Thermisch - mechanische Auslöseeinrichtungen sind mit V3-1, V4, V5-1 gekennzeichnet. Die von den Nenngrößen DN abhängigen Zuordnungen dürfen nicht verändert werden!

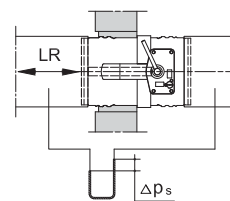
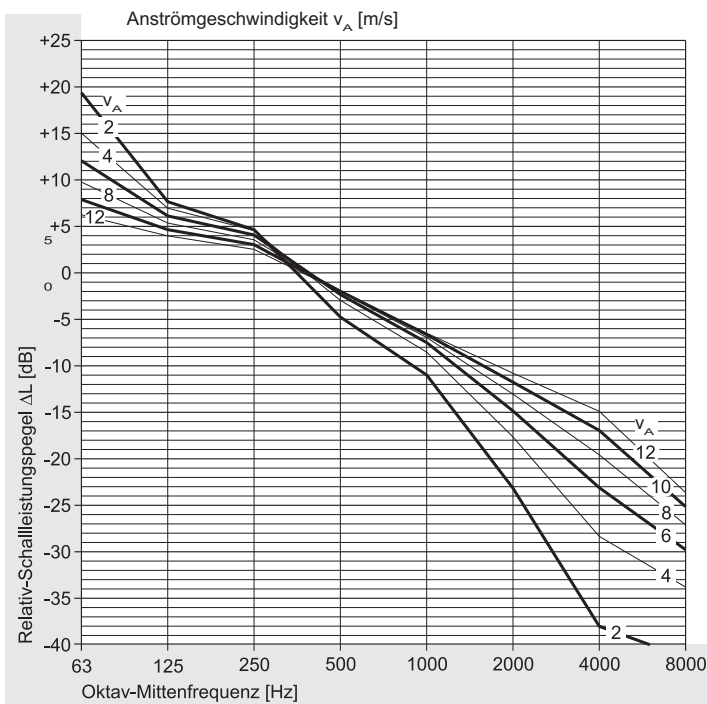
FR90 Brandschutzklappen

Dimensionierung (1) Druckverlust, Schalleistungspegel bei beidseitigem Lüftungsleitungsanschluss



FR90 Brandschutzklappen sind verwendbar für bis 15 m/s Geschwindigkeit im Anströmquerschnitt A_A und bis 2500 Pa Betriebsdruck.

Relativ-Schalleistungspegel



Beispiel: Beidseitig mit Lüftungsleitungsanschluss

- $V = 265$ [m³/h]
- $DN = 125$ [mm]
- $v_A = 6$ [m/s]
- $\Delta p_s = 16$ [Pa]
- $L_{WA} = 38$ [dB(A)]

Schalleistungspegel L_{W-Okt} für die Oktav-Mittenfrequenzen

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{WA} [dB(A)]	38	38	38	38	38	38	38	38
$\Delta L_{6\text{ m/s}}$ [dB]	+12	+6	+4	-2	-7	-15	-23	-30
L_{W-Okt} [dB]	50	44	42	36	31	23	-	-

Legende \Rightarrow siehe Seite 10

FR90 Brandschutzklappen

Dimensionierung (2) Freie Querschnitte, Gewichte, Legende

Freie Querschnitte A_{frei} [m²], Gewichte [kg]

DN	A_{frei} [m ²]	Brandschutz- klappe	Einbaurahmen				Anbau- rahmen	Einbau- rahmen	Vorbau- rahmen
		FR90	RE100	RE150	RR100	RR150	AE	ER6	VE
100	0,0047	2,3	2,0	3,0	1,4	2,2	3,5	4,9	2,1
125	0,0082	2,5	2,4	3,6	1,7	2,5	4,1	5,7	2,5
140	0,0108	2,6	2,6	3,9	1,8	2,7	4,5	6,1	2,7
160	0,0149	2,7	3,0	4,5	2,0	3,0	5,0	6,8	3,1
180	0,0195	2,9	3,3	5,0	2,2	3,3	5,5	7,4	3,4
200	0,0248	3,1	3,7	5,5	2,4	3,6	6,1	8,1	3,8
224	0,0298	3,6	4,1	6,2	2,7	4,0	6,8	8,2	4,2
250	0,0383	3,9	4,7	7,0	2,9	4,4	7,6	9,0	4,8
280	0,0494	4,3	5,3	7,9	3,2	4,8	8,5	9,9	5,4
315	0,0642	4,9	6,0	9,0	3,6	5,3	9,6	11,0	6,1
355	0,0806	7,9	7,6	11,4	-	-	11,8	14,3	7,0
400	0,1051	9,0	8,7	13,1	-	-	13,4	16,2	8,1
450	0,1356	10,4	10,0	15,1	-	-	15,3	18,5	9,4
500	0,1702	11,8	11,5	17,2	-	-	17,3	20,9	10,7
560	0,2169	13,7	13,3	19,9	-	-	19,9	23,9	12,4
630	0,2786	16,1	15,5	23,2	-	-	23,0	27,7	14,6
710	0,3584	19,1	18,2	27,3	-	-	26,8	32,3	17,2
800	0,4603	22,8	21,5	32,3	-	-	31,3	37,9	20,3

Zum Gewicht der FR90 - Brandschutzklappe nach Bedarf hinzurechnen:

- Einbaurahmen RE, RR, ER6, Anbaurahmen AE oder Vorbaurahmen VE.
- Antriebe:
 - M220-3 / M24-3: 4 kg
 - M220-9 / M24-9: 2 kg
 - M220-7 / M24-7: 3 kg
 - EM-1 / RM-1 / EM-2 / RM-2: 5 kg

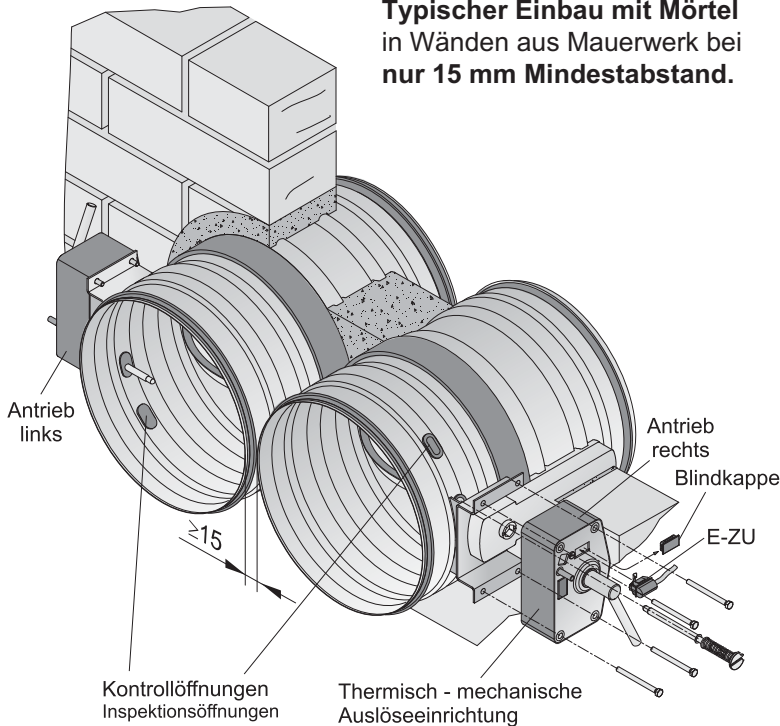
Legende

DN [mm]	Nenngröße	Δp_s [Pa]	statischer Druckverlust
A_A [m ²]	Anströmquerschnitt	L_{W-Okt} [dB]	Oktav-Schalleistungspegel $L_{W-Okt} = L_{WA} + \Delta L$
A_{frei} [m ²]	freier Querschnitt	ΔL [dB]	Relativ-Schalleistungspegel zu L_{WA}
V [m ³ /h]	Volumenstrom	f [Hz]	Oktavmittenfrequenz
v_A [m/s]	Strömungsgeschwindigkeit im Anströmquerschnitt (Anströmgeschwindigkeit)	L_{WA} [dB(A)]	A-bewerteter, flächenkorrigierter Schalleistungspegel

FR90 Brandschutzklappen

Einbau allgemein

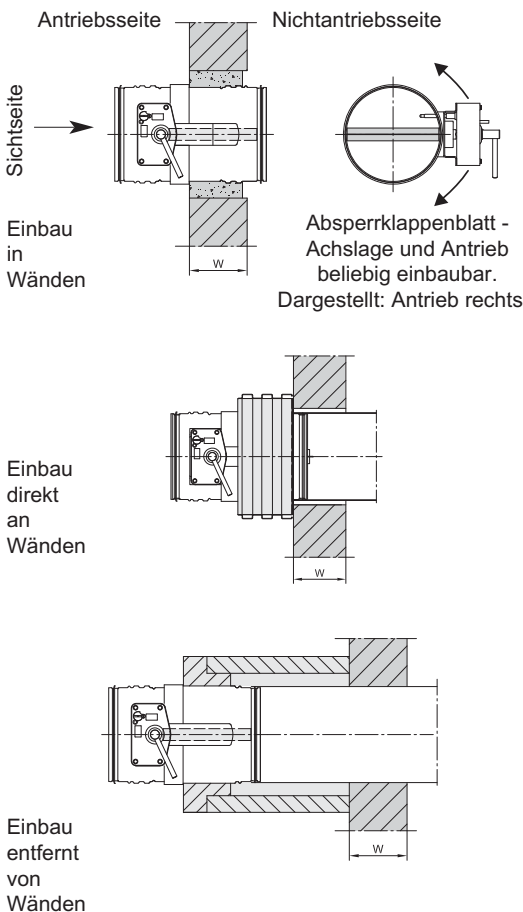
Typischer Einbau mit Mörtel in Wänden aus Mauerwerk bei nur 15 mm Mindestabstand.



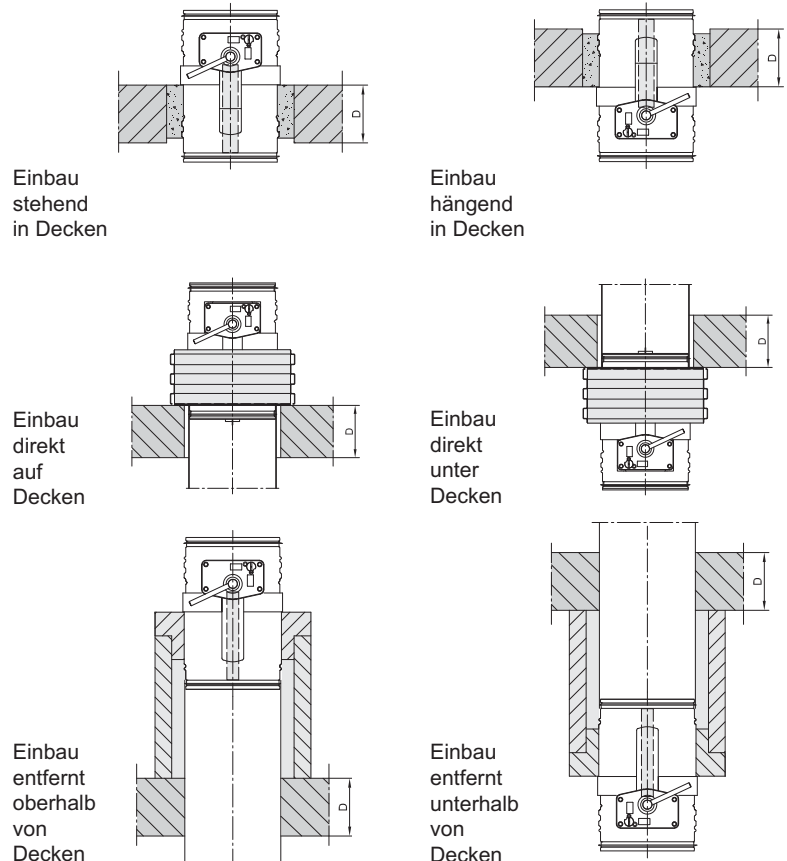
FR90 Brandschutzklappen

- können in massiven Wänden und Decken, in leichten Trennwänden (Leichtbauwänden), Vorsatzschalen mit 30, 60, 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer, in Brand- und Schachtwänden mit 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer eingebaut werden. Der Einbau muss unter Beachtung nachstehender Angaben erfolgen und soll mindestens sinngemäß den typisch dargestellten Beispielen entsprechen. Die Wände und Decken dürfen dicker sein als dies für die Feuerwiderstandsdauer erforderlich ist und zusätzliche Schalen aufweisen. ⇒ siehe Seiten 12 bis 30
- dürfen an Lüftungsleitungen aus nicht brennbaren und aus brennbaren Baustoffen angeschlossen werden, einschließlich elastische Anschlüsse. Bei Verwendung ohne Lüftungsleitungen sind Schutzgitter erforderlich.
- dürfen mit minimalen Abständen eingebaut werden, auch in leichten Trennwänden.
- bedürfen an den Außenseiten keinen Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen.

Waagerechte Einbaulagen W = Wand Absperrklappenblattachse bis 360° drehbar



Senkrechte Einbaulagen D = Decke



FR90 Brandschutzklappen

Einbau in massiven Wänden und Decken (1)

Einbau in massiven Wänden und Decken

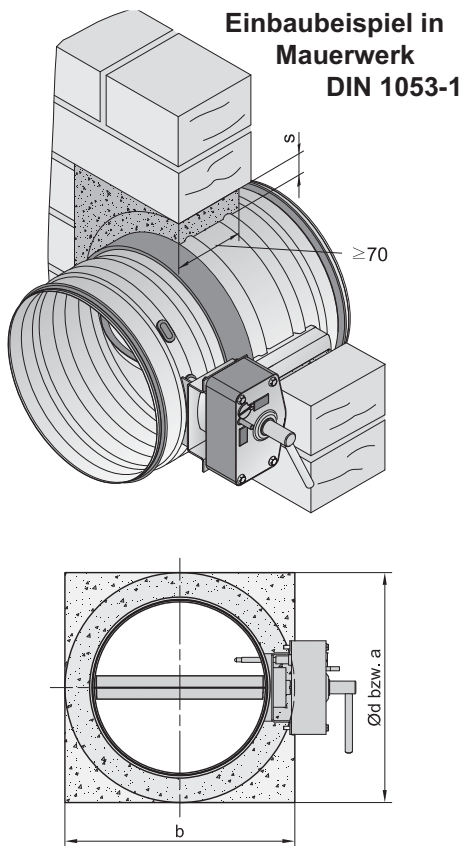
	Mindestdicke ¹⁾
Wände und Decken aus Beton, Porenbeton (Gasbeton)	100 mm bei F90
Wände und Decken aus Leichtbeton ²⁾	100 mm bei F90
Wände aus Mauerwerk DIN 1053-1	115 mm bei F90
Sonstige massive Wände aus Mauerwerk	100 mm bei F90
Wände aus Gipswandbauplatten ³⁾ EN 12859 (DIN 18163)	100 mm bei F90

¹⁾ Geringere Dicken sind bei F30 und F60 möglich.

²⁾ Leichtbeton $\geq 650 \text{ kg/m}^3$; bei größeren Wand- bzw. Deckendicken sind auch geringere Nenn - Rohdichten möglich.

³⁾ Gipswandbauplatten $\geq 600 \text{ kg/m}^3$; abhängig von der Plattenart sind auch geringere Nenn - Rohdichten möglich.

Einbau mit Mörtel



Einbauöffnungen a x b bzw. Ø d

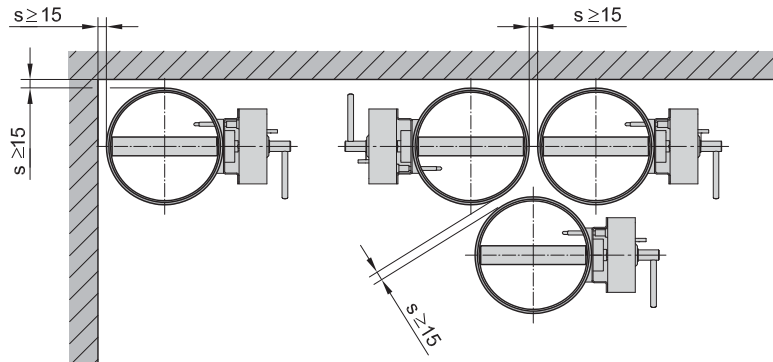
Empfehlung: $a \geq DN + 30 \text{ mm}$,
 $b \geq DN + 75 \text{ mm}$, $\text{Ø} d \geq DN + 75 \text{ mm}$

Ein Einbau beim Erstellen der Wand bzw. Decke erfordert keine spezifische Einbauöffnung!

Spalt s mit Mörtel füllen!

Maschinelles Verfüllen ist möglich.

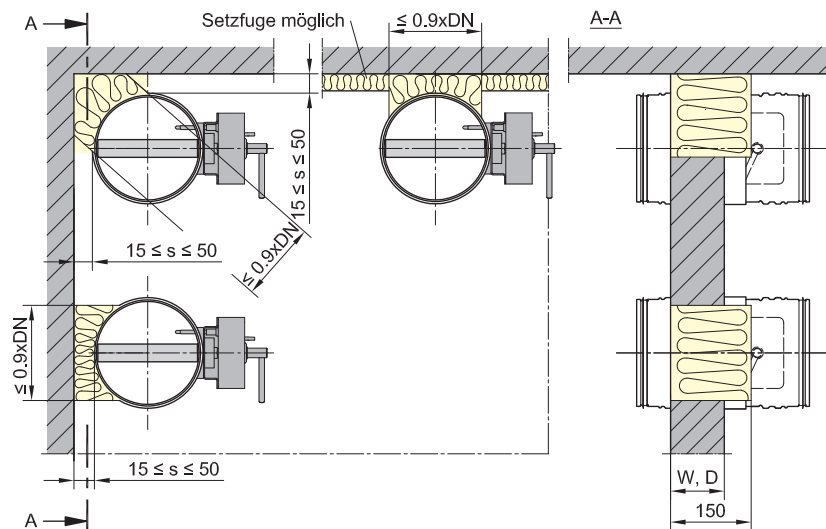
Ein Sturz oberhalb FR90 Brandschutzklappen ist allgemein nicht erforderlich.



Mindestabstand

zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken. \Rightarrow siehe auch Seite 11

Alle Maße in [mm]



Teilweise Ausmörtelung in Ecken und an Wänden und Decken.

Spalt $s = 15 \text{ mm}$ bis 50 mm , 150 mm tief mit **Mineralwolle** in zweilagigen Zuschnitten aus Platten füllen und gegen Herausfallen mit nicht brennbarem **Kleber** fixieren. Bei **Stopfwolle** ist eine Blechabdeckung zu empfehlen!

In Decken ist zudem die Vermörtelung gegen Herausfallen zu sichern, z.B. durch Aufrauen der Laibungen oder mit Mörtelanker.

Für **Spalte s** geeignete Füllungen:

Mörtel der Gruppen II, IIa, III, IIIa DIN 1053 oder gleichwertig nach EN 998-2, Gipsmörtel, ggf. Beton. Mörteltiefen müssen die geforderte Feuerwiderstandsdauer erfüllen. In

massiven Wänden und Decken sind 70 mm für F30, 100 mm für F90 ausreichend.

Leichtmörtel DIN 1053 ist für Mauerwerk $W \geq 100 \text{ mm}$ verwendbar.

Mineralwolle "Heralan TPD" oder

gleichwertig mit $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte, Baustoffklasse A DIN 4102, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$; auch Stopfwolle.

Elastischer Anschluss \Rightarrow siehe Seite 32

Kleber \Rightarrow siehe Seite 34

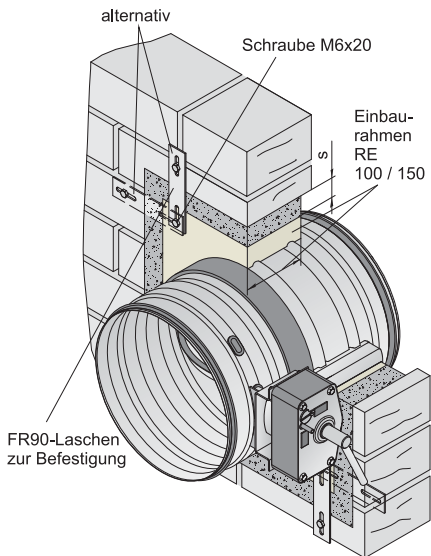
FR90 Brandschutzklappen

Einbau in massiven Wänden und Decken (2)

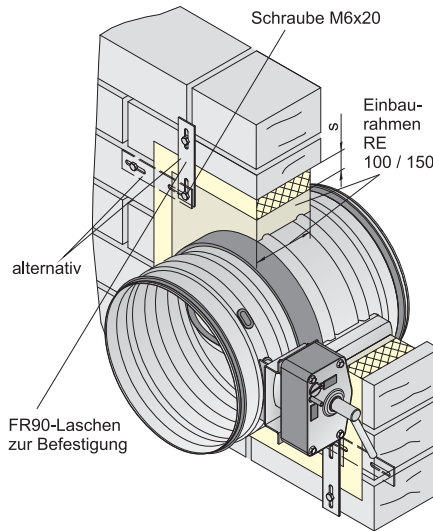
Einbau mit eckigen Einbaurahmen RE100 oder RE150 in massiven Wänden und Decken

Bauarten der Wände und Decken, deren Rohdichten und Mindestdicken → siehe Seite 12

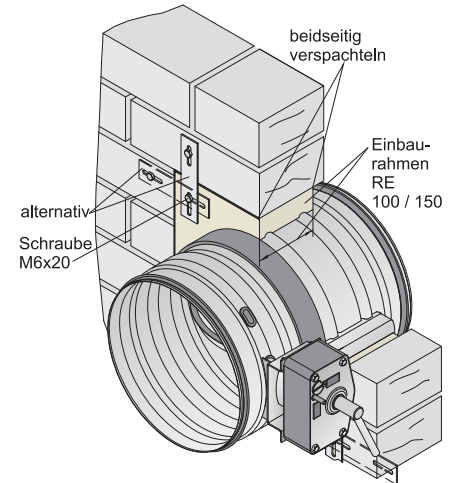
Einbau mit Mörtel



Einbau mit Mineralwolle



Verspachtelter Einbau



Einbauöffnung

- $DN \leq 315$: $a \times b = DN + 120$ bis 190 mm
- $DN \geq 355$: $a \times b = DN + 130$ bis 200 mm

Spalt s mit **Mörtel** füllen! → siehe Seite 12
In Decken ist die Vermörtelung durch Aufrauen der Laibungen oder mit Mörtelanker gegen Herausfallen zu sichern!

Einbauöffnung

- $DN \leq 315$: $a \times b = DN + 110$ bis 130 mm
- $DN \geq 355$: $a \times b = DN + 120$ bis 140 mm

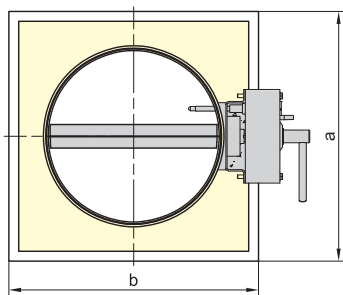
Spalt s ≤ 20 mm anlegen und mit **Mineralwolle** füllen! → siehe Seite 12
Mineralwolle ist mit nicht brennbarem **Kleber** gegen Herausfallen zu sichern. Bei Stopfwohle ist eine Blechabdeckung zu empfehlen!

Einbauöffnung

- $DN \leq 315$: $a \times b = DN + 93$ mm
- $DN \geq 355$: $a \times b = DN + 103$ mm

Fugen sind mit ca. 2 mm angelegt. Sie sind beidseitig der Wand bzw. Decke mit **Gipsspachtel** oder mit nicht brennbarem **Kleber** zu verschließen.

Alle Maße in [mm]



Ein Einbau beim Erstellen der Wand bzw. Decke erfordert keine spezifische Einbauöffnung!

Ein **Mindestabstand** zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken ist **nicht erforderlich!** Einbaurahmen RE können direkt aneinander liegen. Der Einbauabstand ergibt sich aufgrund der Dicke der verwendeten Füllung.

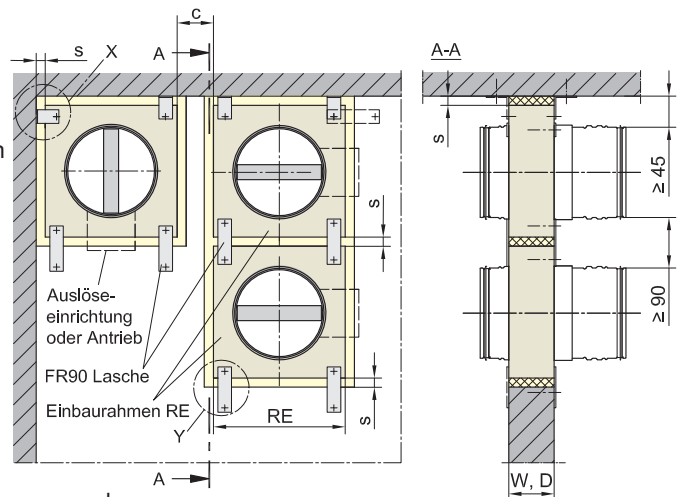
Abstände c zwischen nicht direkt aneinander eingebauten FR90 Brandschutzklappen hängen von den statischen Eigenschaften der Wand bzw. Decke ab. Normal ausreichend ist $c \geq 50$ mm.

Kombiniertes Füllen der Spalte s, entweder teils mit Mörtel und teils mit Mineralwolle oder teils mit Mörtel und teils verfugen, setzt entsprechende Spalte s bzw. Fugen voraus.

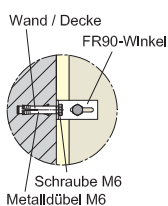
FR90 - Laschen bzw. **FR90 - Winkel** sind bei Einbau in Wänden einseitig, bei Einbau in Decken beidseitig erforderlich (4 Stück bzw. 8 Stück).

Mehrfacheinbau mit bis zu 4 Stück FR90 Brandschutzklappen gleicher Größe ist ohne Gewichtseinschränkungen nebeneinander, übereinander oder kombiniert möglich. Zum Zusammenbau der Rahmen RE: → siehe Seite 21!

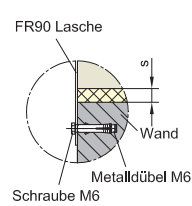
Dazu können die außen umlaufenden Spalte s in obiger Zeichnung mit Mörtel bzw. mit Mineralwolle wie vor gefüllt werden oder als verspachtelte Fugen ausgeführt werden.



Detail X



Detail Y



Elastischer Anschluss → siehe Seite 32
Kleber → siehe Seite 34

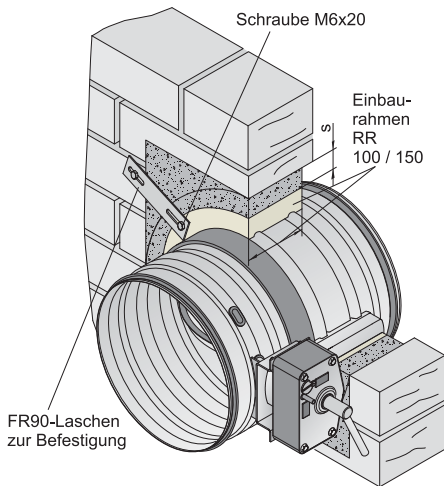
FR90 Brandschutzklappen

Einbau in massiven Wänden und Decken (3)

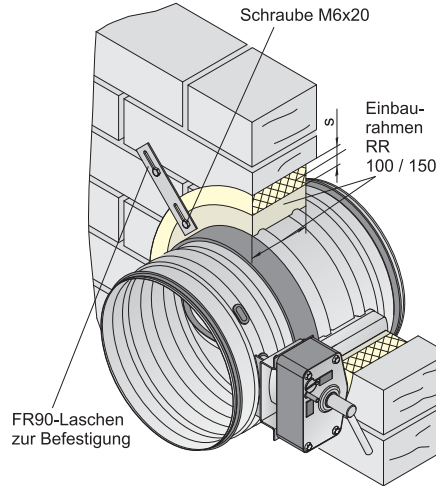
Einbau mit runden Einbaurahmen RR100 oder RR150 in massiven Wänden und Decken

Bauarten der Wände und Decken und deren Rohdichten und Mindestdicken ⇒ siehe Seite 12

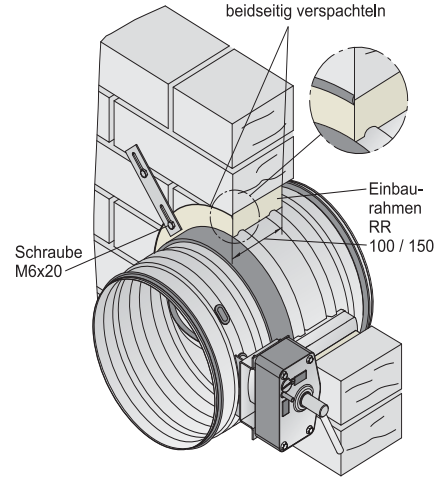
Einbau mit Mörtel



Einbau mit Mineralwolle



Verspachtelter Einbau



Einbauöffnung - Empfehlung -

- DN ≤ 315: $\varnothing d = DN + 130$ bis 170 mm
- DN ≤ 200: $a \times b = DN + 130$ mm

Spalt s mit **Mörtel** füllen! ⇒ siehe Seite 12

In Decken ist die Vermörtelung durch Aufrauen der Laibungen oder mit Mörtelanker gegen Herausfallen zu sichern!

Einbauöffnung

- DN ≤ 315: $\varnothing d = DN + 120$ bis 140 mm

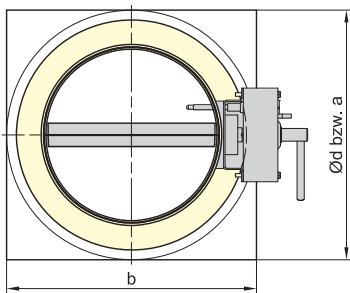
Spalt s ≤ 20 mm anlegen und mit **Mineralwolle** füllen! ⇒ siehe Seite 12

Mineralwolle ist mit nicht brennbarem **Kleber** gegen Herausfallen zu sichern. Bei Stopfwohle ist eine Blechabdeckung zu empfehlen!

Einbauöffnung

- DN ≤ 315: $\varnothing d = DN + 103$ mm

Fugen sind mit ca. 2 mm angelegt. Sie sind beidseitig der Wand bzw. Decke mit **Gipsspachtel** oder mit nicht brennbarem **Kleber** zu verschließen.



Zum Einbau gemeinsam mit dem Erstellen der Wand bzw. Decke ist keine spezielle Einbauöffnung erforderlich!

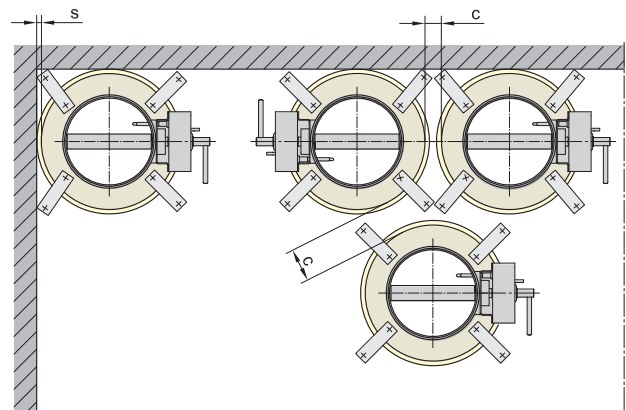
Ein Mindestabstand

zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken ist **nicht erforderlich!** Einbaurahmen RE können direkt aneinander liegen. Der Einbauabstand ergibt sich aufgrund der Dicke der verwendeten Füllung.

Abstände c zwischen nicht direkt aneinander eingebauten FR90

Brandschutzklappen hängen von den statischen Eigenschaften der Wand bzw. Decke ab. Normal ausreichend ist $c \geq 50$ mm.

FR90 - Laschen bzw. FR90 - Winkel sind bei Einbau in Wänden einseitig, bei Einbau in Decken beidseitig erforderlich (4 Stück bzw. 8 Stück).



Alle Maße in [mm]

Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32

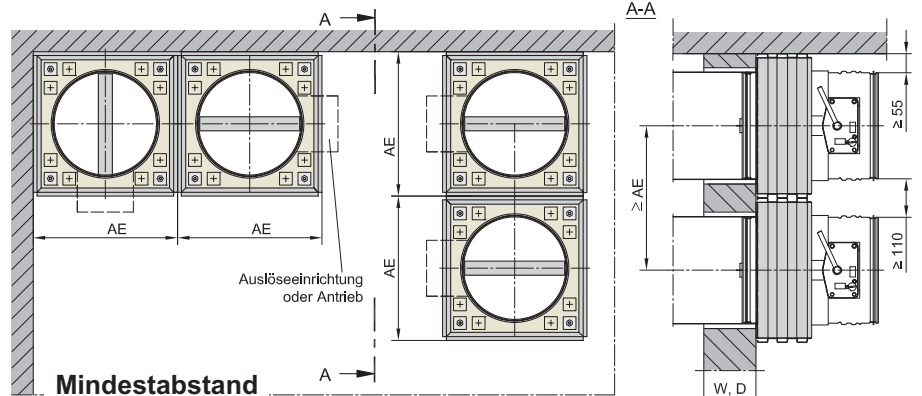
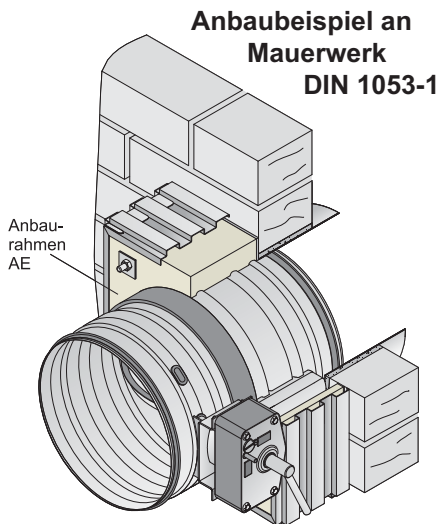
Kleber ⇒ siehe Seite 34

FR90 Brandschutzklappen

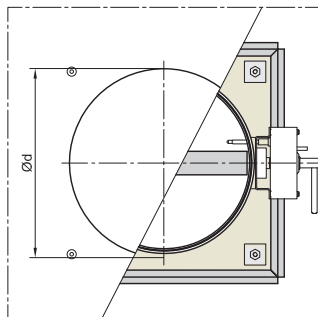
Anbau direkt an massiven Wänden und Decken

Anbau mit Anbaurahmen AE an massiven Wänden und Decken	Mindestdicke ¹⁾
Wände und Decken aus Beton, Porenbeton (Gasbeton)	100 mm bei F90
Wände und Decken aus Leichtbeton ²⁾	100 mm bei F90
Wände aus Mauerwerk DIN 1053-1	115 mm bei F90
Sonstige massive Wände aus Mauerwerk	100 mm bei F90

- 1) Geringere Dicken sind bei F30 und F60 möglich.
- 2) Leichtbeton $\geq 650 \text{ kg/m}^3$; bei größeren Wand- bzw. Deckendicken sind auch geringere Nenn - Rohdichten möglich.



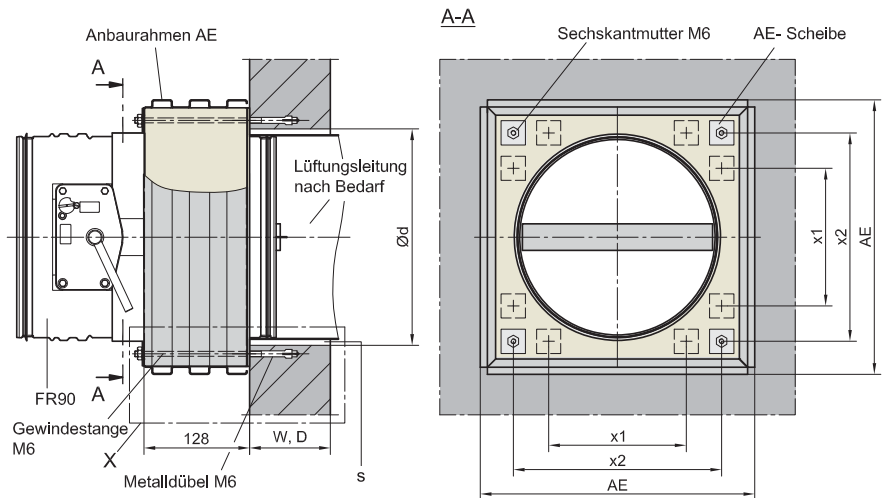
Mindestabstand ist zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken nicht erforderlich.



Einbauöffnung

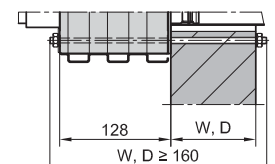
$\text{Ø}d = \text{DN} + 10 \text{ bis } 15 \text{ mm}$

Verfüllen des Spalts zwischen Lüftungsleitung und Wand oder Decke ist nicht erforderlich.



Alle Maße in [mm]

Detail X



Befestigung mit durchgehenden Gewindestangen

Anschrauben des Anbaurahmens AE mit durchgehenden Gewindestangen M6 und beidseitigen Scheiben und Muttern. Alternativ können Schrauben und Metalldübel mit brandschutztechnischem Eignungsnachweis in dafür geeigneten Wänden und Decken verwendet werden. Werkseitige Bohrungen in den Rahmen AE geben die Anzahl und Lage der Befestigungen vor.

Lüftungsleitungen an der Nichtantriebsseite der FR90 Brandschutzklappen können durch die Wand bzw. Decke hindurchgeführt werden. Sie sollten dort bündig abschließen. Der Brandschutzklappenanschluss kann darin vollständig eingeschoben werden.

Anschlüsse anderer Art an Lüftungsleitung oder an Gehäuse abgängiger Brandschutzklappen sind möglich. Der Freilauf des Absperrklappenblatts muss sichergestellt sein! \Rightarrow siehe Seite 8

Anzahl Befestigungen

DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
AE	210	235	250	270	290	310	334	360	390	425	475	520	570	620	680	750	830	920
x1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228	250	275	300	330	365	405	450
x2	120	145	160	180	200	220	244	270	300	335	385	430	480	530	590	660	740	830

DN [mm]	Stück pro Ecke	Stück insgesamt
≤ 315	1	4
≥ 355	2	8

FR90 Brandschutzklappen

Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken (1)

Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken	Mindestdicke ¹⁾
Wände und Decken aus Beton, Porenbeton (Gasbeton)	100 mm bei F90
Wände und Decken aus Leichtbeton ²⁾	100 mm bei F90
Wände aus Mauerwerk DIN 1053-1	115 mm bei F90
Sonstige massive Wände aus Mauerwerk	100 mm bei F90

¹⁾ Geringere Dicken sind bei F30 und F60 möglich.

²⁾ Leichtbeton $\geq 650 \text{ kg/m}^3$; bei größeren Wand- bzw. Deckendicken sind auch geringere Nenn - Rohdichten möglich.

Es sind FR90 Brandschutzklappen mit Vorbaurahmen VE und Anschlussrahmen zu verwenden.

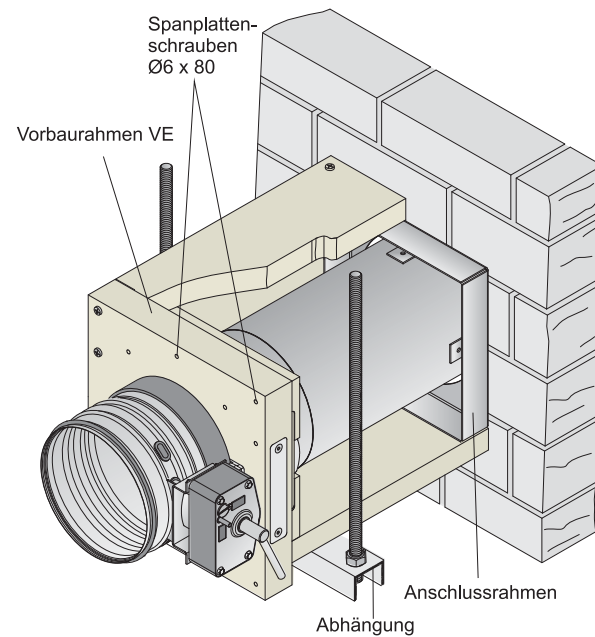
Mindestens bis zur zu schützenden Wand oder Decke ist eine öffnungslose Lüftungsleitung aus Stahlblech anzuschließen und mit 35 mm dicken Promatect® - LS - Platten vierseitig zu ummanteln.

Lüftungsleitungen aus entsprechenden Platten der Promat GmbH sind in dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis P-3096/090/12-MPA BS beschrieben und klassifiziert als EI 90 ($v_e, h_o, i \leftrightarrow o$)-S. Ersetzt wurde damit das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis P-MPA-E-97-007 für L90 - klassifizierte Lüftungsleitungen.

Befestigungen und Einbauabstände

- **FR90 Brandschutzklappen in waagerechter Einbaulage** sind mit der geforderten Feuerwiderstandsdauer abzuhängen. Dazu sind eng an den Ummantelungen anliegende Zugstangen und Traversen aus Profilstahl U50 DIN 1026-1 zu verwenden.
- **FR90 Brandschutzklappen in senkrechter Einbaulage hängend unterhalb von Decken** sind mit der geforderten Feuerwiderstandsdauer zu befestigen. Als Zugstangen innerhalb der Ummantelung sind bis 1.50 m (UK Rohdecke bis UK Vorbaurahmen) unbekleidete Gewindestangen M8 für $DN \leq 315$ zu verwenden, ansonsten M12.
- **FR90 Brandschutzklappen in senkrechter Einbaulage stehend oberhalb von Decken** erfolgt die Befestigung über die Lüftungsleitung aus Stahlblech und mittels der Ummantelung.
- **Abhängungen** aus Zugstangen bis 1.50 m (UK Rohdecke bis UK Leitung) erfüllen die Feuerwiderstandsdauer unbekleidet, größere Längen sind nach den Vorgaben im AbP der Lüftungsleitung zu bekleiden. Zugstangen sind entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsdauer zu dimensionieren und zu befestigen.
- Für **Befestigungen** als Durchführungen durch Decken sind oberhalb der Decken Muttern mit Scheiben aus Stahl zu verwenden. Werden **Dübel** zur Befestigung verwendet, sind diese nach ihrer Zulassung oder nach Herstellerangaben auszuwählen und einzubauen. Dazu kann die Last aus einer Zugstange über Kopfplatten auf mehrere Dübel verteilt werden.
- **Traversen** sind unterhalb der Bekleidung anzuordnen.
- Die **Querschnitte** der Abhängungen sind so zu bemessen, dass die durch das Gewicht der Brandschutzklap-

Typischer, waagerechter Einbau entfernt einer Wand aus Mauerwerk



pen, Lüftungsleitungen und Ummantelungen usw. hervorgerufene Last die zulässigen Spannungsgrenzwerte *) nicht überschreitet.

- Für die Abhängungen sind **Einbauabstände** zwischen den Bekleidungen der Lüftungsleitungen vorzusehen! Empfohlen werden $\geq 50 \text{ mm}$. Größere Abstände können - statisch bedingt - entsprechend der Wandbauart erforderlich sein. \Rightarrow siehe auch Seite 11

*) **Spannungsgrenzwert** nach DIN 4102-4 für Zugstangen aus Stahl bei $\leq 120'$ Minuten Feuerwiderstandsdauer: $\sigma = 6 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

Zulässige Gewichte bei 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer für Zugstangen - Abhängungen aus **Stahl - Gewindestäben**

Größe	A_s [mm ²]	Gewicht G [kg]	
		für 1 Stück	für 1 Paar
M8	36.6	22	44
M10	58.0	35	70
M12	84.3	52	104
M14	115	70	140
M16	157	96	192
M18	192	117	234

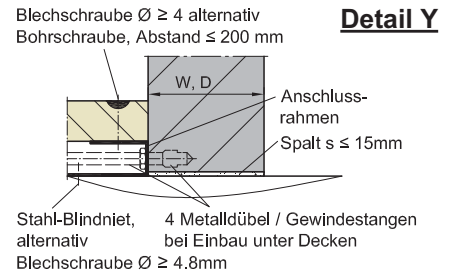
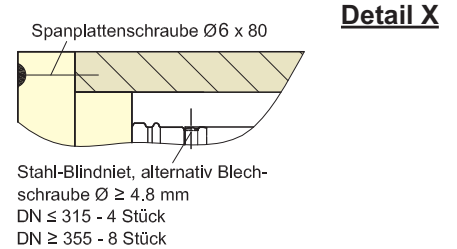
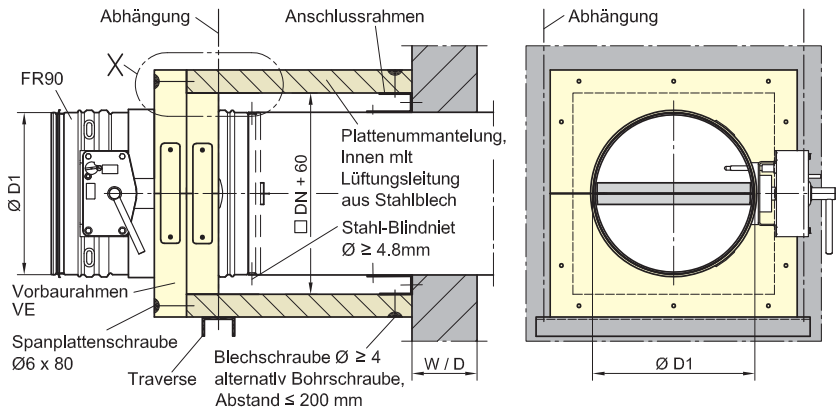
$$\text{Spannungsquerschnitt } A_s \text{ [mm}^2\text{]} = \frac{9.81 \times \text{Gewicht G [kg]}}{\sigma \text{ [N/mm}^2\text{]} \times \text{Anzahl Abhängungen}}$$

FR90 Brandschutzklappen

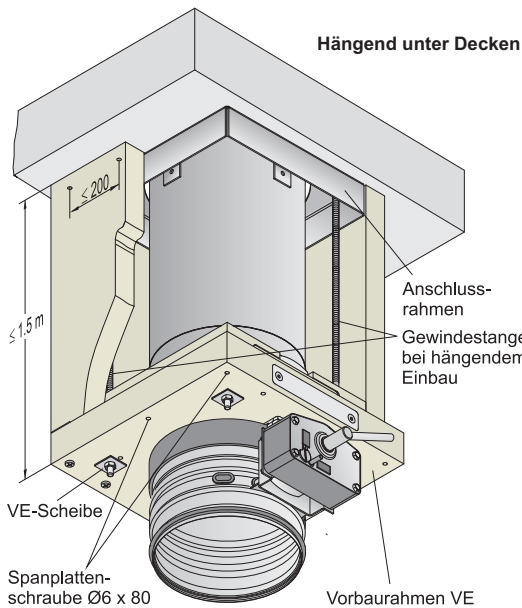
Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken (2)

Waagerechter Einbau entfernt von massiven Wänden

oder mit 90°-Bogen bzw. 90°-Krümmer entfernt von massiven Decken



Senkrechter Einbau entfernt von massiven Decken

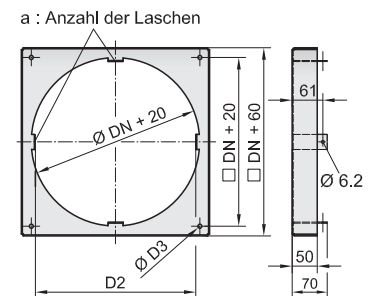


Anschlussrahmen zur Befestigung der Lüftungsleitung mit Feuerwiderstandsdauer an Wänden und Decken. → siehe Seiten 3, 4, 7, 16, 33

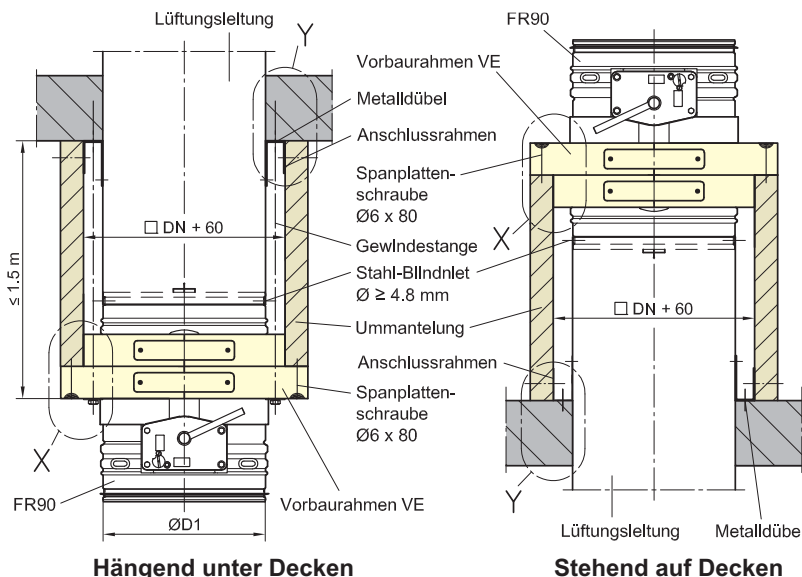
Die Befestigung der Anschlussrahmen an Wänden bzw. Decken erfolgt mit vier Metalldübel.

- Zum hängenden Einbau unter Decken sind Gewindestangen erforderlich und in die Metalldübel einzuschrauben. Sie sind durch die Vorbaurahmen VE hindurchzuführen und mit Muttern und VE-Scheiben zu befestigen. Zur Dimensionierung → siehe Seite 16

Die Lüftungsleitung ist mit Blindnieten oder Blechschrauben $\text{Ø} \geq 4.8 \text{ mm}$ aus Stahl mit den Laschen der Anschlussrahmen und mit dem Anschluss der FR90 Brandschutzklappe an der Nicht-antriebsseite zu verbinden.



DN von	100	160	355
bis	140	315	800
D2 = DN	+6	+4	+6
ØD3	9	9	13
Stück Laschen	4	4	8



Ummantelung der Lüftungsleitung

→ siehe Seite 16

Die Lüftungsleitung ist nach dem Detail Y am Anschlussrahmen und nach Detail X am Vorbaurahmen zu befestigen!

Werkseitige Bohrungen im Vorbaurahmen geben die Anzahl und Lage der Befestigungen vor.

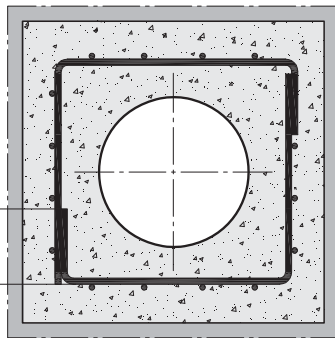
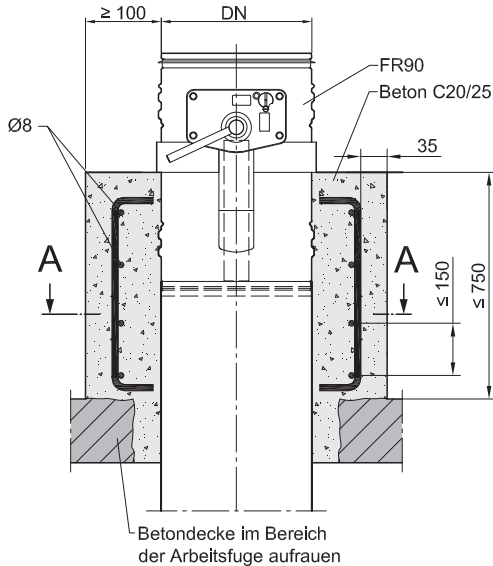
Spalte um die Lüftungsleitung herum im Bereich der Wand- bzw. Deckendurchführung sind mit $s \leq 15 \text{ mm}$ anzulegen und mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $> 1000^\circ\text{C}$, zu verfüllen und einseitig zu verspachteln oder zu verfüllen. Spalte können auch vermörtelt werden oder der Einbau der Lüftungsleitung kann von vornherein mit Mörtel erfolgen. Sehr enge Spalte, ca. $s \leq 2 \text{ mm}$, müssen nicht verschlossen werden.

Elastischer Anschluss → siehe Seite 32

FR90 Brandschutzklappen

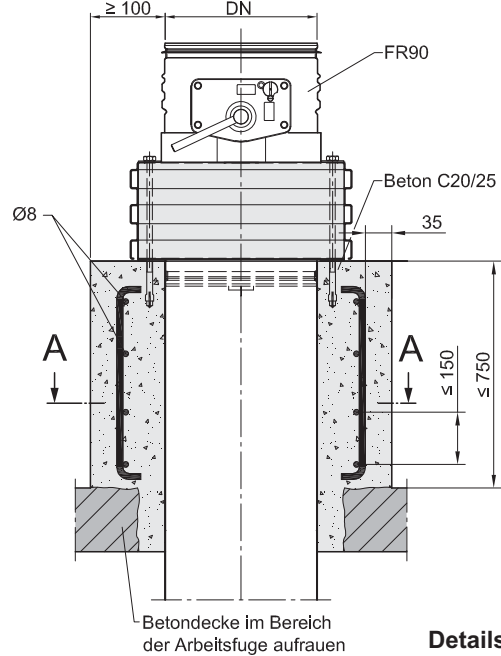
Einbau entfernt von massiven Decken

**Senkrechter Einbau entfernt von massiven Decken
in bzw. auf Lüftungsleitungen aus Ort - Beton**



Schnitt A-A

**Anbau mit Anbaurahmen AE
Anschrauben an Lüftungsleitungen aus Ort - Beton**



Details
⇒ siehe Seite 15

Einbaubeispiele

Herstellung nach allgemeinen bautechnischen Regeln.
Dimensionierung nach DIN 1045 und DIN 4102-4.

- Feuerwiderstandsklasse F90.
- Mantel aus Beton C 20/25, ≥ 100 mm dick, ≤ 750 mm hoch.
- Bewehrung aus Betonstahl $\varnothing \geq 8$ mm. Abstand senkrecht ≤ 150 mm, waagrecht umlaufend geschlossen ≤ 150 mm. Alternativ Betonstahlmatten Q 335 A
- Betonstahlüberdeckung $C_{nom} \geq 35$ mm für Umgebungen mit bis zu mäßiger Feuchte (Expositionsklasse XC3).
- Zum Betonverbund ist im Allgemeinen ein Aufrauen der Betondecke und ggf. der Laibung erforderlich.

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (1) Allgemein

Wandarten

Die Wände, Schachtwände, Vorsatzschalen, Brandwände usw. sind nach Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (AbP) oder nach DIN 4102-4 herzustellen. Darin sind die Ausführung, brandschutztechnische Klassifizierung, Wandbreiten, Wandhöhen, Wanddicken und Dimensionierungen zum Ständerwerk und zur Bekleidung festgelegt. Zusätzlich ist zu beachten:

FR90 Brandschutzklappen sind für Wandarten

- mit Metallständer,

- beidseitig bekleidet und ≤ 1000 mm Stützweite:

Feuerwiderstand	Wandhöhe	Wanddicke	h-Profilsteg
F90	nach AbP	≥ 95 mm	≥ 45 mm
F30, F60	≤ 5000 mm	≥ 70 mm	≥ 45 mm

- einseitig bekleidet und ≤ 1000 mm Stützweite:

Feuerwiderstand	Wandhöhe	Wanddicke	h-Profilsteg
F90	≤ 5000 mm	≥ 90 mm	≥ 50 mm

aus zweilagigen Plattenbaustoffen,

- nichtbrennbar, Baustoffklasse A1 - DIN 4102-1¹⁾.
 - nichtbrennbar, Baustoffklasse A2 - DIN 4102-1 (z.B. Gipskarton GKF).
 - schwerentflammbar, Baustoffklasse B1 - DIN 4102-1, (z.B. Gipskarton GKB).
- ohne Metallständer

Feuerwiderstand	Wandhöhe	Wandbreite	Wanddicke
F90	≤ 5000 mm	≤ 2510 mm	≥ 40 mm

aus zweilagigen plattenförmigen Baustoffen

- nichtbrennbar, Baustoffklasse A1 - DIN 4102-1¹⁾.
- nichtbrennbar, Baustoffklasse A2 - DIN 4102-1 (z.B. Gipskarton GKF).

Einbaudetails zu den Wandarten \Rightarrow siehe Seiten 22 bis 30

¹⁾ Vliesbeschichtete Gipsplatten, Gipsfaserplatten u. a. (Knauf-Fireboard, Rigips-Ridurit, Rigidur, Lafarge u. a.), Kalziumsilikat, Vermiculit bzw. zement- oder phosphatgebundene Bauplatten, (Promat, Mineralka, Miprotec u.a.).

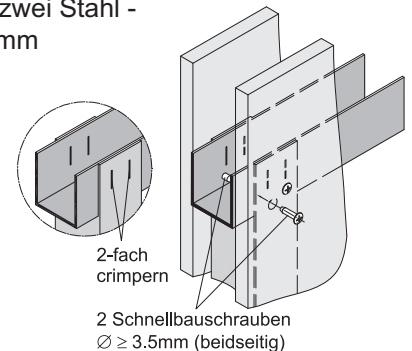
Metallständer, Bekleidungen, Einbauöffnungen

Je nach Wandart kann ein **Metallständerwerk ohne bzw. mit Mineralwollefüllung** erforderlich sein. Profile für Metallständer siehe DIN 18182 (EN 14195), Konstruktionen auch DIN 18183.

FR90 Brandschutzklappen sind mit **Stützweiten bis 1000 mm** (Metallständerabstand) geprüft und zugelassen.

Zum Einbau der FR90 Brandschutzklappen erforderliche **Riegel** und **Aussteifungen** im Ständerwerk sind so einzusetzen, dass umlaufende Rahmen entstehen. Kreuzungspunkte sind mit zwei Stahl - Blindnieten $\varnothing 4$ bis 5 mm oder mit Schnellbauschrauben $\varnothing \geq 3.5$ mm und Länge ≥ 10 mm zu verbinden.

Alternativ kann eine Vorfixierung durch das im Trockenbau übliche Durchsetzfugen (**Crimpern**) erfolgen. Diese ist zweifach vorzunehmen. Zudem sind die üblichen Schraubbefestigungen der Bekleidungen mit dem Metallständerwerk auch zweifach in den Kreuzungspunkten anzubringen.



erfolgen. Diese ist zweifach vorzunehmen. Zudem sind die üblichen Schraubbefestigungen der Bekleidungen mit dem Metallständerwerk auch zweifach in den Kreuzungspunkten anzubringen.

Bekleidungen sind wandspezifisch auszuführen und zu befestigen. Im Umlaufbereich der FR90 Brandschutzklappen sind Schnellbauschrauben $\varnothing \geq 3.9$ mm in geeigneter Länge zu verwenden und in ≤ 200 mm bzw. ≤ 150 mm Abstand einzubauen. \Rightarrow siehe Seiten 22 bis 30

Einbauöffnungen für FR90 Brandschutzklappen erfordern Ausschnitte in Bekleidungen und können Wechsel in den Metallständern oder besondere Anordnungen erfordern. \Rightarrow siehe Seite 20

Für **Spalte s** geeignete **Füllungen**:

Mörtel der Gruppen II, IIa, III, IIIa DIN 1053 oder gleichwertig nach EN 998-1 bzw. EN 998-2, Gipsmörtel, ggf. Beton. Mörteltiefen müssen die geforderte Feuerwiderstandsdauer erfüllen. In massiven Wänden und Decken sind 70 mm für F30, 100 mm für F90 ausreichend.

Leichtmörtel DIN 1053 ist für Mauerwerk $W \geq 100$ mm verwendbar.

Mineralwolle "KNAUF Insulation (Heralan) TPD" oder gleichwertig mit ≥ 150 ^{*)} kg/m³ Rohdichte, Baustoffklasse A DIN 4102, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$; auch Stopfwolle. Mineralwolle ist mit nicht brennbarem **Kleber** gegen Herausfallen zu sichern.

Gleichwertig zu Mineralwolle können für Füllungen der Spalte s bei Einbaurahmen RE in leichten Trennwänden Bekleidungsplatten

der Wand, Bauplatten aus Kalziumsilikat und Matten aus Kalzium-Magnesium-Silikat oder Keramikfaser verwendet werden, jeweils Baustoffklasse A nach DIN 4102 und Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$.

Handelsüblicher **Gipsspachtel** oder nicht brennbarer **Kleber**. \Rightarrow siehe Seite 34

^{*)} Kleinere Rohdichten sind bei geringerer Feuerwiderstandsdauer möglich! \Rightarrow siehe Seite 23

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (2) Metallständerwerk

FR90 Brandschutzklappen in leichten Trennwänden mit Metallständer

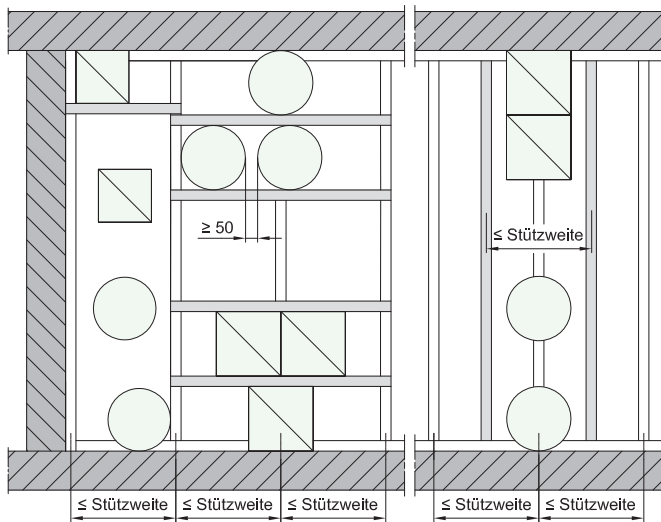
Die Unterkonstruktion dieser leichten Trennwände besteht aus Stützen, z.B. aus CW - Profilen, die am Fußboden und an der Decke in daran befestigten Profilen, z.B. UW - Profile, eingestellt sind. An massive Wände angrenzende Stützen werden daran befestigt. Übliche Abstände der Stützen (Stützweiten) sind 312.5 mm, 625 mm und 1000 mm.

Einbauöffnungen erhalten nach Bedarf Rahmen aus Profilen wie vor. Geschlossene Profilstege grenzen an Mineralwolle, Mörtel oder Einbaurahmen RE der Brandschutzklappen an, ggf. kastenförmig geschachtelt. Ausnahmen sind bei passgenauen Einbauöffnungen möglich.

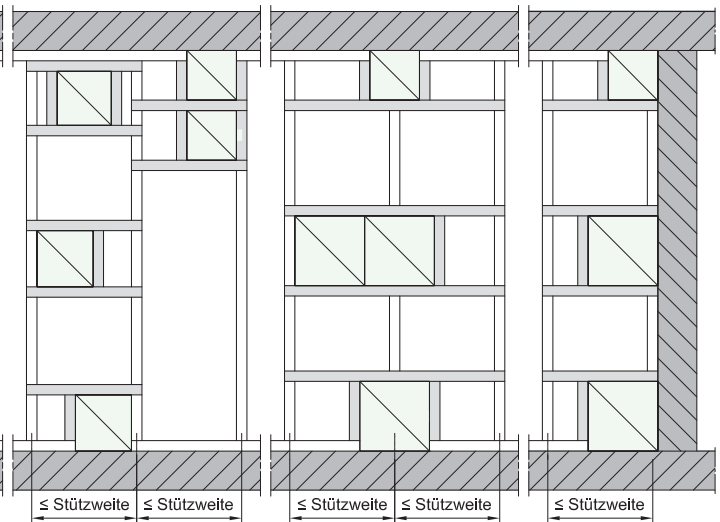
Ein Durchtrennen der Stützen erfordert Wechsel, die gleichzeitig Rahmen der Einbauöffnungen sein können. Der ist erforderlich für Einbauöffnungen in Breiten größer als die lichten Abstände der Stützweiten.

Beispiele für Einbauöffnungen

Einbau mit Einbaurahmen in Wanddicken ≤ 150 mm

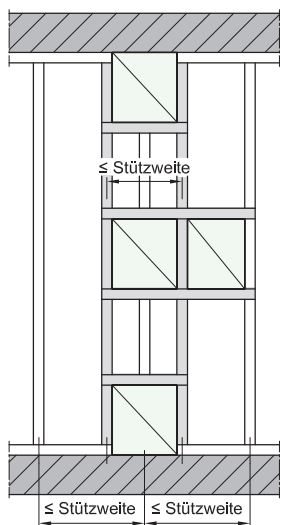


Einbau mit Mörtel, Mineralwolle, Einbaurahmen



Ein **Unterbrechen der Profile an Decken und Fußböden** zum Einbau der FR90 Brandschutzklappen ist wandabhängig mit geeigneten Anschlüssen möglich. \Rightarrow siehe Seiten 21, 22, 24, 25

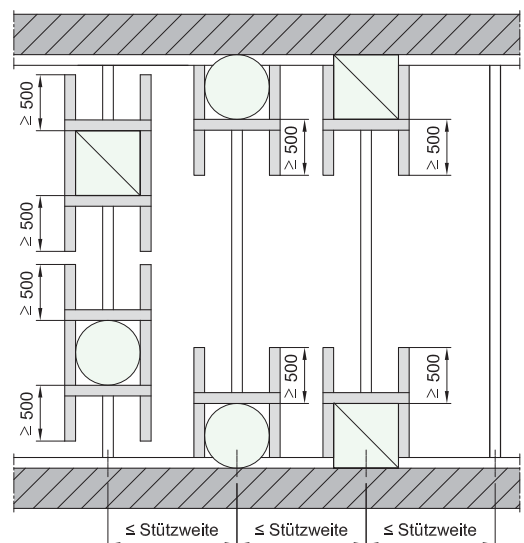
Wechsel, auch für nachträglichen Einbau.



Wand in der Höhe **aufschneiden**, links und rechts der entstehenden Öffnung zusätzliche Metallständer in die Profile am Fußboden und an der Decke einstellen.

Neue Bekleidungen sind fachgerecht mit den erforderlichen Überlappungen an die neuen und an die vorhandenen Ständer anzubringen. Überzählige Ständer können entfernt werden, sofern vorgesehene Stützweiten nicht überschritten werden.

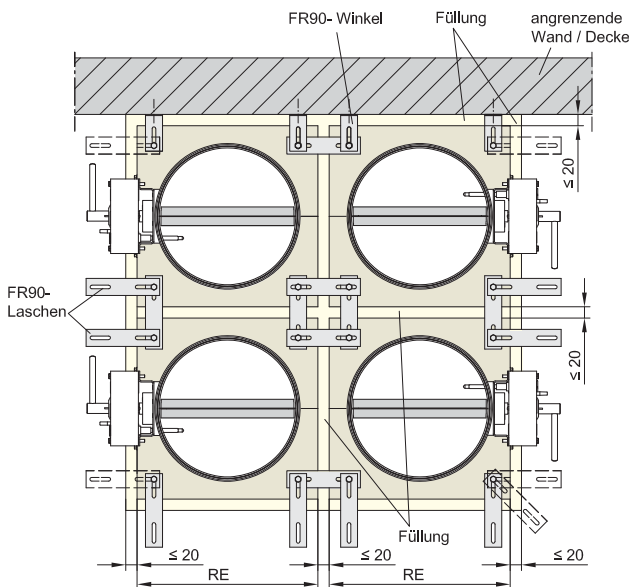
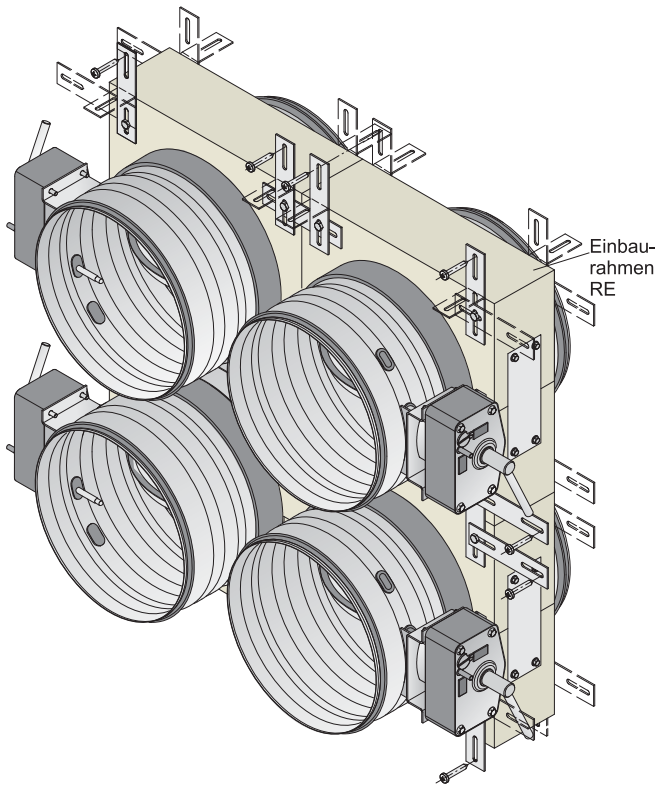
H - Wechsel mit waagerechten Profilen oberhalb und unterhalb der Einbauöffnung und senkrechten Profilen am rechten und linken Rand. Nicht angrenzende senkrechte Profile müssen ≥ 500 mm länger sein. Bekleidungen daran sind in ≤ 200 mm Abstand zu verschrauben. \Rightarrow siehe Seiten 22, 23, 25, 29, 30



FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (3) Mehrfacheinbau

FR90 Brandschutzklappen mit eckigen Einbaurahmen RE direkt zusammengesetzt.



Ein **Mindestabstand** zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken ist **nicht erforderlich!** Einbaurahmen RE können direkt aneinander liegen. Sonstige Einbauabstände ergeben sich aufgrund der Dicke der verwendeten Füllung.

Bis zu 4 Stück gleiche Nenngrößen können neben- oder übereinander oder kombiniert **zusammengesetzt** und gemeinsam **eingebaut** werden.

Der **Zusammenbau** erfolgt mit FR90 - Laschen und Schrauben M6 x 20. Sie sind beidseitig der Einbaurahmen in werkseitig vorhandene Gewindemuffen einzuschrauben.

Laibungen der Einbaurahmen vollflächig mit **Füllungen** aus **Gipsspachtel** oder nicht brennbaren **Kleber** versehen, **Mineralwolle** ist möglich! ⇒ siehe Seite 19

Entsprechend ergeben sich zwischen den Einbaurahmen **Abstände von ≤ 2 mm oder ≤ 20 mm**.

Gewichtsbeschränkungen bestehen beim Einbau in beidseitig bekleideten Trennwänden mit Metallständer:

- Einbau mit umlaufenden Metallprofilen; ≤ 90 kg
⇒ siehe Seite 25

Es können gemeinsam eingebaut werden

Stück:	2	3	4
RE100	≤ DN 800	≤ DN 560	≤ DN 450
RE150	≤ DN 630	≤ DN 500	≤ DN 400

- Einbau ohne umlaufende Metallprofile; ≤ 50 kg
⇒ siehe Seite 24

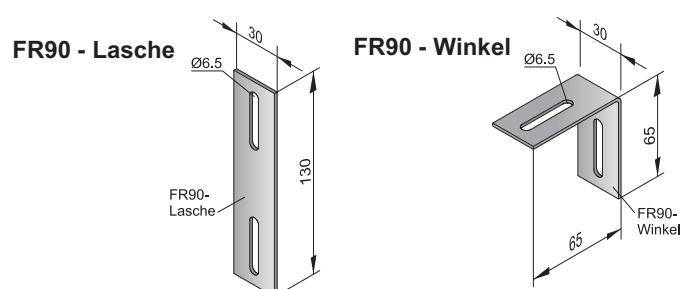
Es können gemeinsam eingebaut werden

Stück	2	3	4
RE100	≤ DN 500	≤ DN 355	≤ DN 315
RE150	≤ DN 400	≤ DN 315	≤ DN 280

Die Befestigung in den leichten Trennwänden erfolgt mit FR90 - Laschen, die an angrenzenden massiven Wänden und Decken mit FR90 - Winkel. Werkseitig sind für die Schrauben M6 x 20 in den Einbaurahmen Gewindemuffen vorhanden.

Mehrfach zusammengesetzte Brandschutzklappen sind hinsichtlich des Einbaus wie eine einzige Brandschutzklappe zu betrachten. Der Einbau und die weitere Befestigung ist bei den jeweiligen Wandarten beschrieben, auch die Abdichtung der Laibung. ⇒ siehe Seiten 24, 25

Lüftungsleitungen sind bei Mehrfacheinbau elastisch anzuschließen. ⇒ siehe Seite 32



Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32

Alle Maße in [mm]

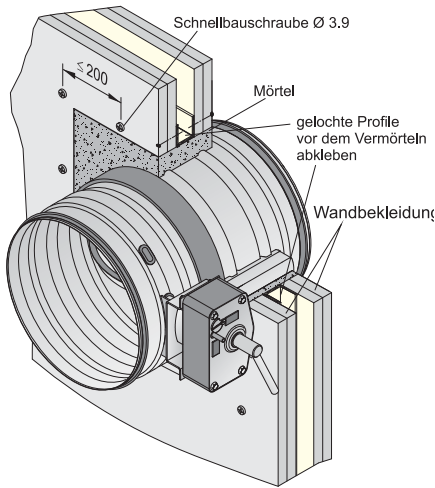
Kleber ⇒ siehe Seite 34

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (4) Beidseitig bekleidete Metallständerwände

Einbau mit Mörtel in Wänden mit Metallständer und beidseitiger Bekleidung

Bauarten der Wände, Eigenschaften und Baustoffe → siehe Seiten 12, 19 und 20



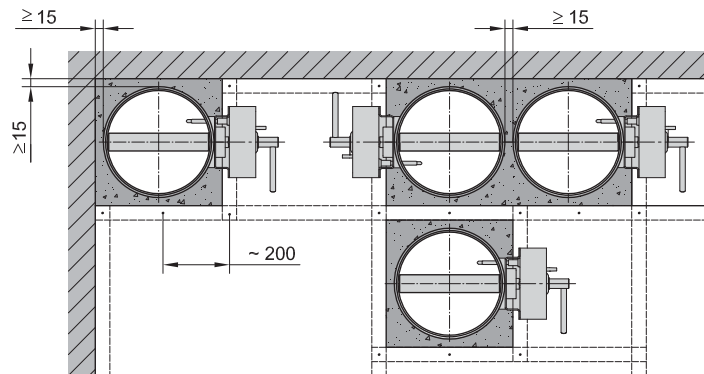
Zwischen zwei Metallständer können FR90 Brandschutzklappen mit **bis zu ca. 90 kg Gesamtgewicht inkl. Mörtel** (ca. 2200 kg/m³) eingebaut werden.

Gesamtgewicht [kg] Brandschutzklappe inkl. Mörtel bei W = 100 mm*)

DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280
[kg]	6	7	8	9	10	11	13	14	16
DN	315	355	400	450	500	560	630	710	800
[kg]	19	24	28	33	37	44	52	62	75

Die Tabelle gilt für Einbauöffnungen der Größe DN + 60 mm.

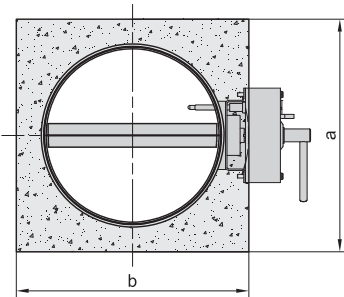
*) für W = 150 mm sind die Gewichte mit 1.35 zu multiplizieren.



An die Metallprofile sind in ca. 200 mm Abstand Mörtelanker aus z.B. angenietetem Lochband anzubringen, mindestens 1 Stück pro Seite.

Öffnungen in gelochten Wandprofilen vor dem Vermörteln mit Klebefolie abdecken!

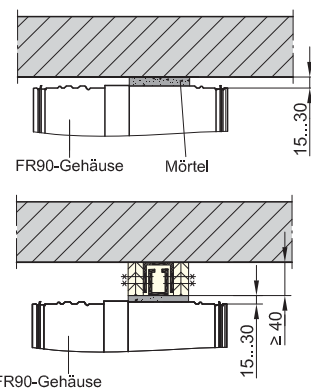
Mindestabstand zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken. → siehe auch Seiten 11 und 12



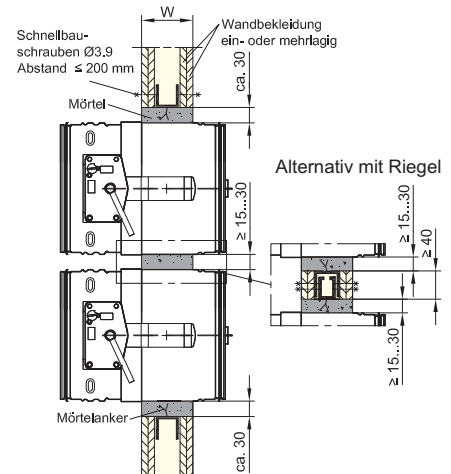
Einbauöffnung

a x b bzw. Ød ≥ DN + ca. 60 mm

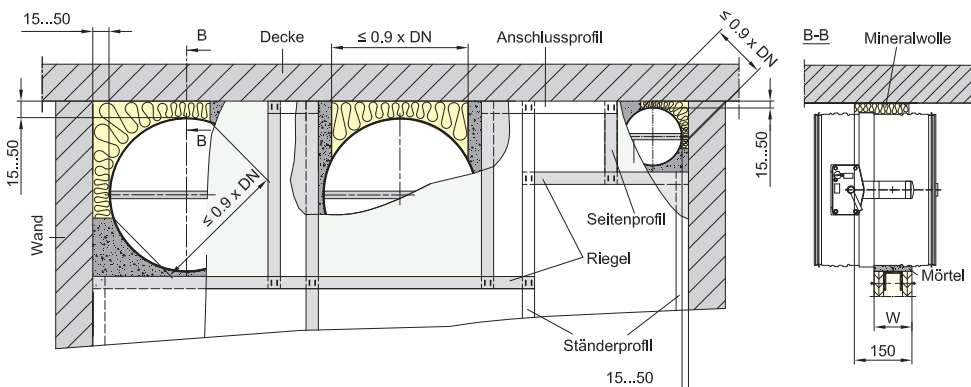
Anschlüsse direkt an massiven Wänden, Decken (Fußböden)



Anschlüsse in der Wand



Teilweise Ausmörtelung



Mineralwolle in Ecken und unmittelbar an Wänden und Decken. Spalt s = 15 mm bis 50 mm, 150 mm tief mit **Mineralwolle** in zweilagigen Zuschnitten aus Platten füllen und gegen Herausfallen mit nicht brennbarem **Kleber** fixieren. Bei **Stopfwolle** ist eine Blechabdeckung zu empfehlen!

Alle Maße in [mm]

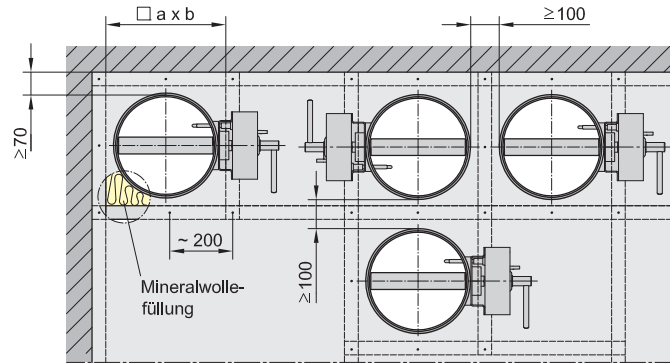
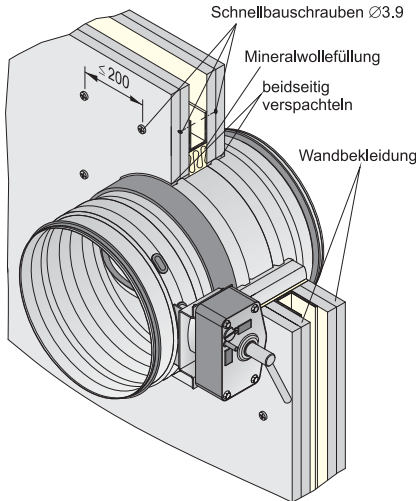
Elastischer Anschluss
→ siehe Seite 32

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (5) Beidseitig bekleidete Metallständerwände

Einbau mit Mineralwolle in Wänden mit Metallständer und beidseitiger Bekleidung

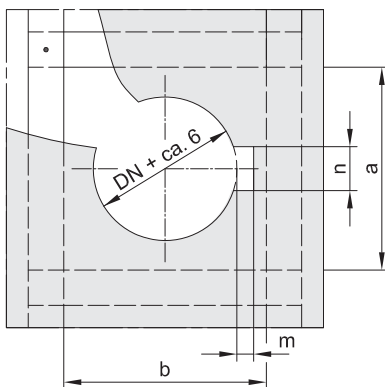
Bauarten der Wände, Eigenschaften und Baustoffe → siehe Seiten 19 und 20



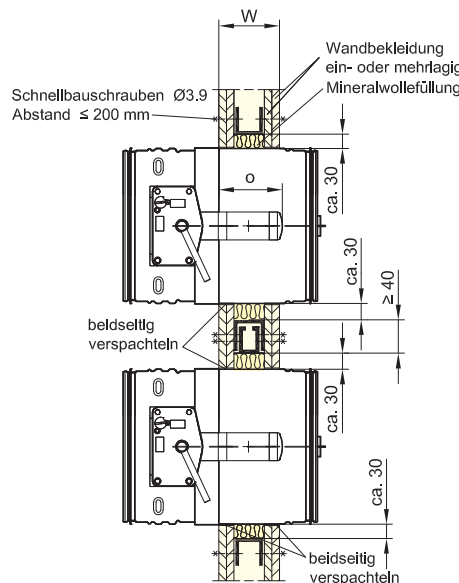
Mindestabstand zwischen FR90 Brandschutzklappen und zu angrenzenden Wänden oder Decken.

Rohdichte [kg/m³] der Mineralwollefüllung um das Gehäuse der FR90 Brandschutzklappe herum:

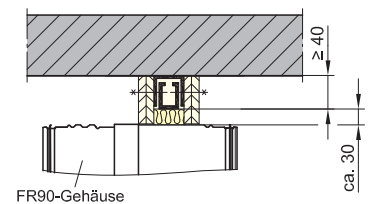
FW - Klasse	F90	F60	F30
[kg/m ³]	≥ 150	≥ 100	≥ 50



Anschlüsse in der Wand



Anschlüsse direkt an massiven Wänden, Decken (Fußböden)



Alle Maße in [mm]

Einbauöffnungen

Metalständer

$a \times b \geq DN + \text{ca. } 60 \text{ mm}$

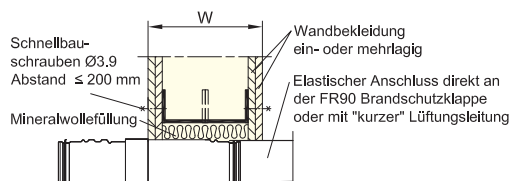
Bekleidung

Auf der Antriebsseite ist die Ausklingung $m \times n$ immer erforderlich, auf der Nichtantriebsseite nur, wenn an der Nichtantriebsseite das Maß "o":

$o > \text{Wanddicke } W - \text{Bekleidungsdicke}$ ist.

	m	n	o
DN ≤ 315	26	62	107
DN ≥ 355	31	98	116

Beispiel für größere Wanddicken



Elastischer Anschluss
→ siehe Seite 32

Einbauempfehlung

- Metalständerwerk mit Einbauöffnung herstellen und einseitig bekleiden.
- Einbauöffnung mit Mineralwollefüllung versehen, zweite Bekleidung anbringen.
- Einbauöffnung in die Bekleidungen und

Mineralwollefüllung schneiden und umlaufend anfasen.

- Brandschutzklappe einschieben und ausrichten.
- Verbleibende Fugen mit Gipspsachtel oder glw. verschließen.

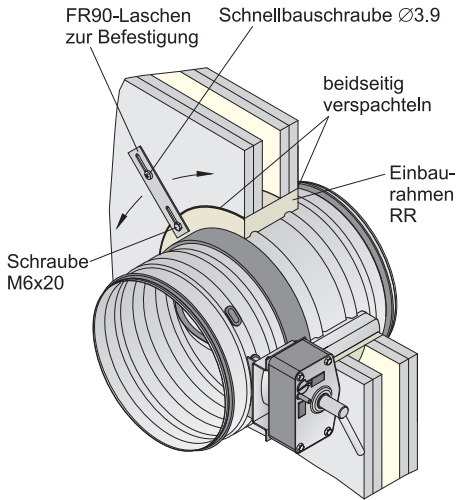
FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (6) Beidseitig bekleidete Metallständerwände

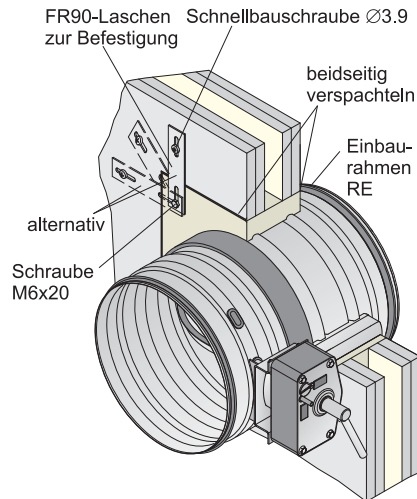
Vereinfachter Einbau mit Einbaurahmen RR oder RE in Wänden mit Metallständer und beidseitiger Bekleidung

Bauarten der Wände, Eigenschaften, Baustoffe, Mehrfacheinbau ⇒ siehe Seiten 19 bis 21

Der Einbau erfordert in der Wand keine umlaufende Profile!
Wanddicken W bis 100 mm oder bis 150 mm.



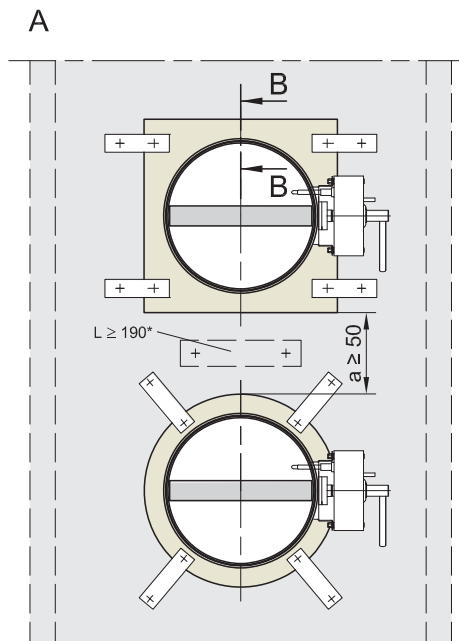
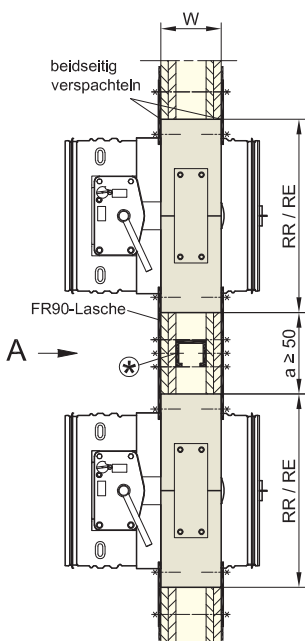
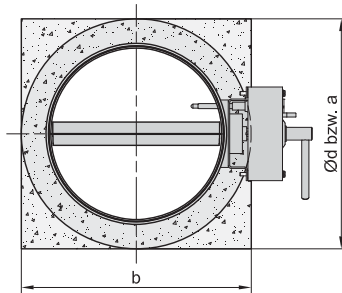
RR100 bzw. RR150



RE100 bzw. RE150

Einbauöffnung

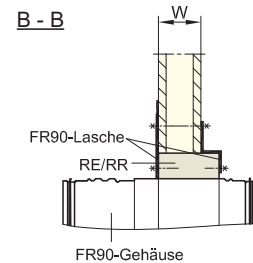
- DN ≤ 315: $\varnothing d = DN + 103 \text{ mm}$
 $a \times b = DN + 93 \text{ mm}$
- DN ≥ 355: $a \times b = DN + 103 \text{ mm}$



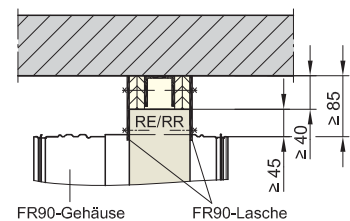
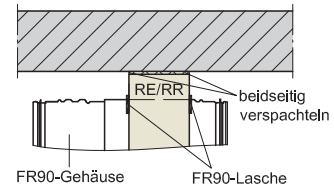
Einbau

- Dicke der Einbaurahmen RR oder RE (100 mm bzw. 150 mm) stets gleich oder größer der Wanddicke wählen
- In die fertige Wand eine durchgehende Einbauöffnung schneiden.
- Brandschutzklappe einschieben und mit FR90 - Laschen beidseitig befestigen.
- Beidseitig verbleibende Fugen wandüblich mit Gipsspachtel verschließen.

Anschlüsse in der Wand

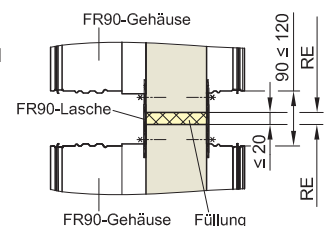


Anschlüsse direkt an massiven Wänden, Decken (Fußböden)



Abstände $a = 50 \text{ mm}$ bis 100 mm zwischen Einbaurahmen RR bzw. RE erfordern zur Aussteifung innerhalb der Wand ein $\geq 190 \text{ mm}$ langes Ständerprofil. Es wird über die Einbauöffnungen in den Wandzwischenraum eingeführt und mit je zwei Schnellbauschrauben an den Bekleidungen befestigt.

Mehrfacheinbau mit bis zu praktisch "ohne Abstand".



Der **Mindestabstand** zwischen FR90 Brandschutzklappen ist 50 mm . Zu angrenzenden Wänden oder Decken ist kein Abstand erforderlich.

Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32

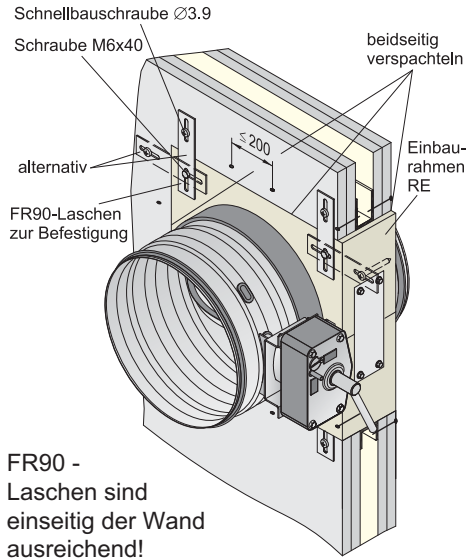
Alle Maße in [mm]

FR90 Brandschutzklappen

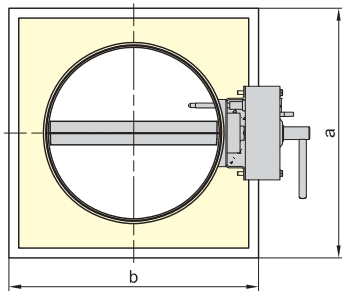
Einbau in leichten Trennwänden (7) Beidseitig bekleidete Metallständerwände

Einbau mit Einbaurahmen RE in Wänden mit Metallständer und beidseitiger Bekleidung

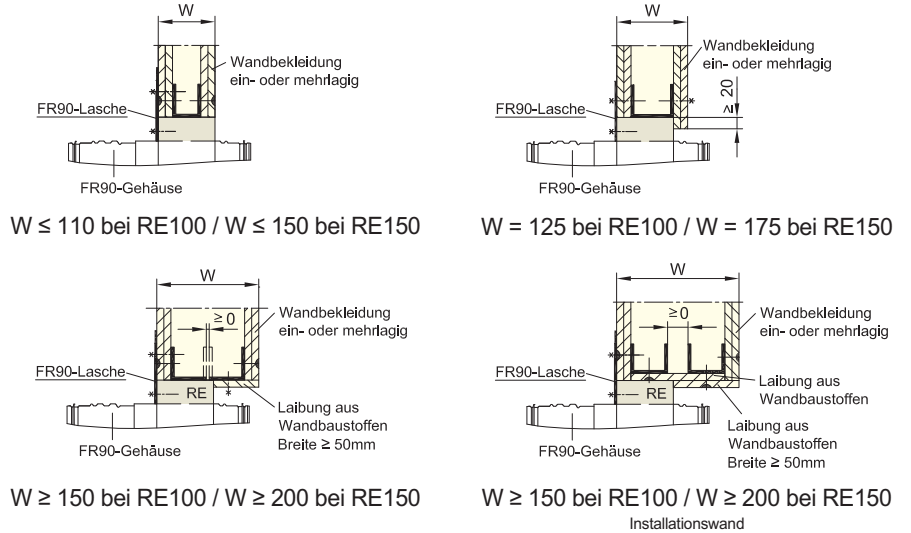
Bauarten der Wände, Eigenschaften, Baustoffe, Mehrfacheinbau ⇒ siehe Seiten 19 bis 21



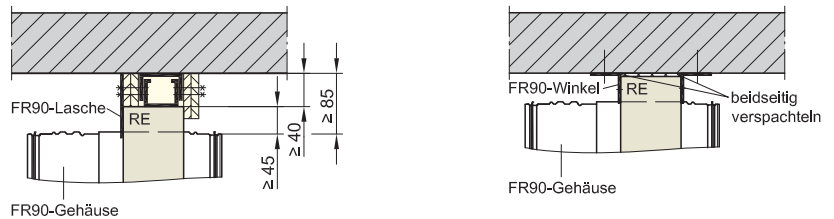
FR90 - Laschen sind einseitig der Wand ausreichend!



Anschlüsse in der Wand



Anschlüsse direkt an massiven Wänden, Decken (Fußböden)

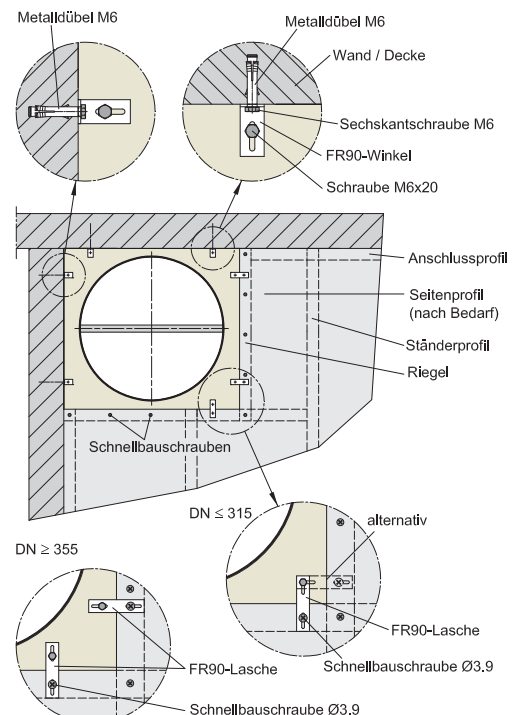
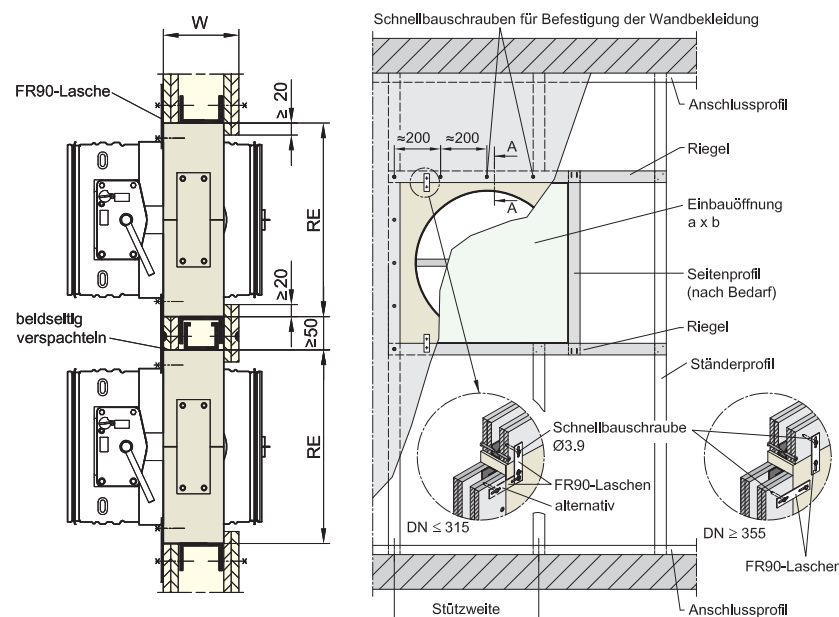


Einbauöffnung

- $DN \leq 315$: $a \times b = DN + 93 \text{ mm}$
- $DN \geq 355$: $a \times b = DN + 103 \text{ mm}$

Mehrfacheinbau

⇒ siehe Seiten 21 und 24



Der **Mindestabstand** zwischen FR90 Brandschutzklappen ist 50 mm. Zu angrenzenden Wänden oder Decken ist kein Abstand erforderlich.

Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32
Füllung ⇒ siehe Seite 19 Alle Maße in [mm]

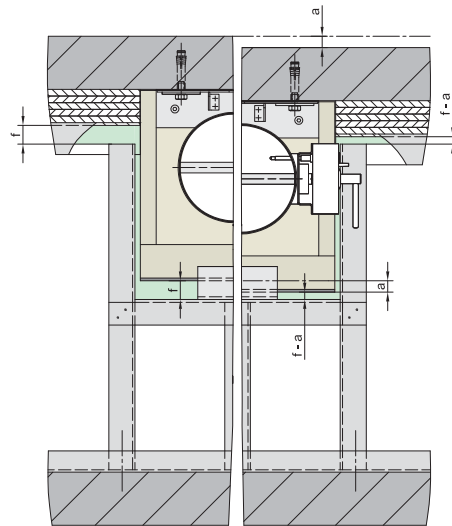
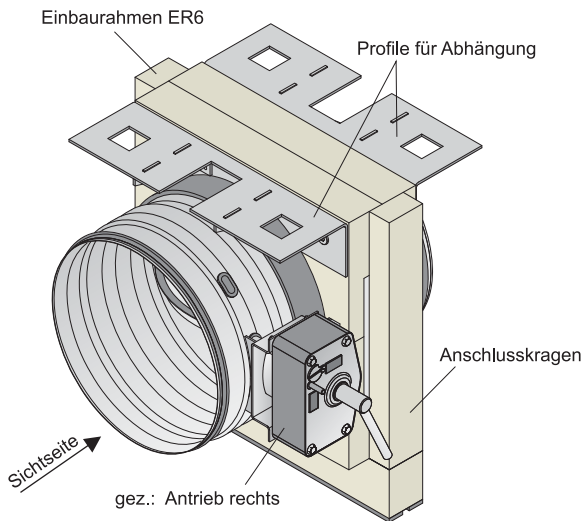
FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (8a) Gleitender Deckenanschluss

Gleitende Deckenanschlüsse für beidseitig bekleidete Metallständerwände

Wanddicken $W \geq 95 \text{ mm}$

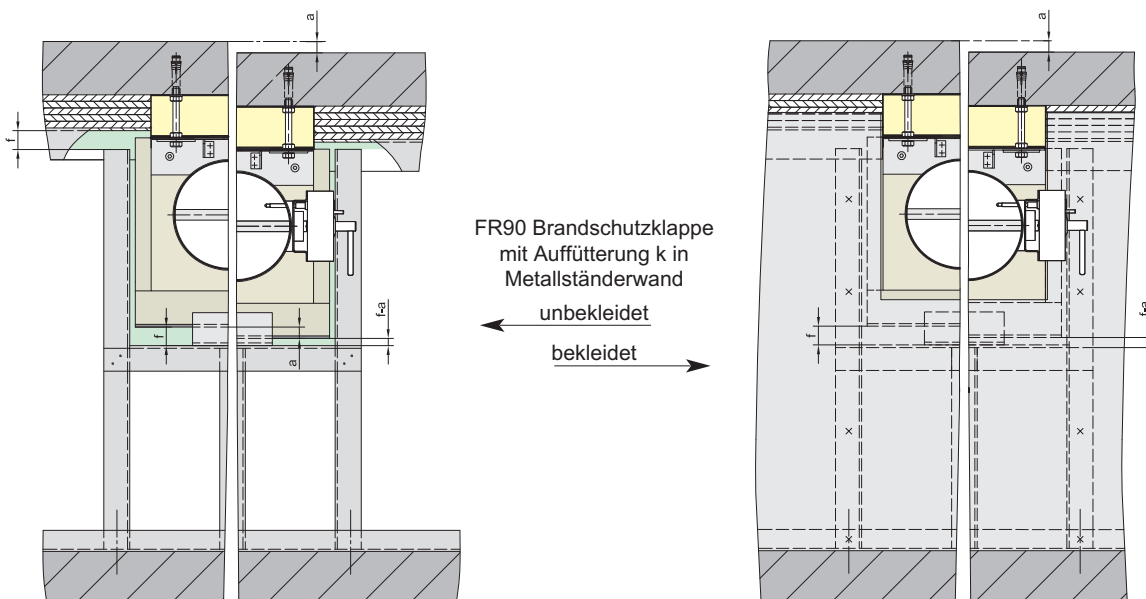
- Gleitende Deckenanschlüsse sind bei zu erwartenden Deckenabsenkungen $f \geq 10 \text{ mm}$ erforderlich. Ausführungen der Bewegungsfugen sind für Absenkungen $f \leq 20 \text{ mm}$ in DIN 4102-4, Abschnitt 4.10.5 beschrieben. Ausführungen für Absenkungen $f \leq 40 \text{ mm}$ können nach wandeigenen Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (AbP) ausgeführt werden. Der konventionelle Einbau von Brandschutzklappen kann nur in einem Wandbereich weit unterhalb der bis zu 200 mm hohen Deckenanschlüsse erfolgen.
- FR90 Brandschutzklappen hingegen können direkt oder mit 30 bis 80 mm Abstand unterhalb massiver Decken eingebaut werden. Die Einbaurahmen ER6 leiten den gleitenden Deckenanschluss um die FR90 Brandschutzklappen herum, wobei diese so befestigt werden, dass sie sich gemeinsam mit der Decke und den Lüftungsleitungen absenken. Da zudem Schubkräfte aufgenommen werden können, müssen die Lüftungsleitungen nicht elastisch angeschlossen sein.
- Bestellangaben: "Antrieb links", "Antrieb rechts" (dargestellt), "Antrieb unten"
Steghöhen $S = 50, 60, 75, 85, 100, 125 \text{ mm}$ \Rightarrow siehe Seiten 7, 27 und 28



FR90 Brandschutzklappe mit Einbaurahmen ER6

Funktion und Einbauprinzip

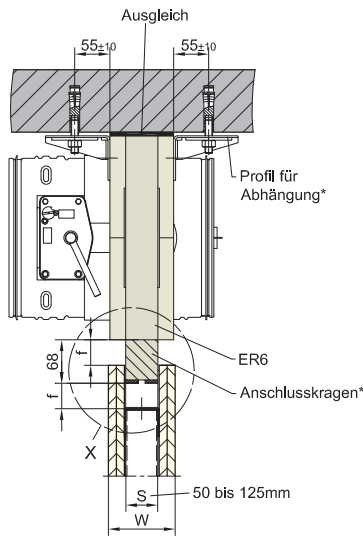
Die Halbschnitte zeigen jeweils links den Einbauzustand, rechts den beispielhaft um ein Maß $a \leq f \leq 40 \text{ mm}$ abgesenkten Zustand.



Einbau mit bis zu 80 mm dicker Auffütterung k unterhalb einer massiven Decke.

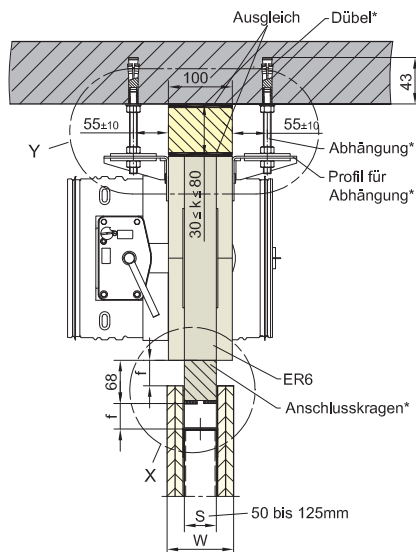
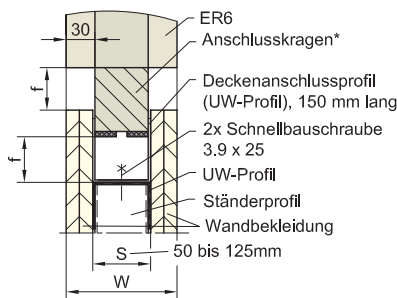
FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (8b) Gleitender Deckenanschluss



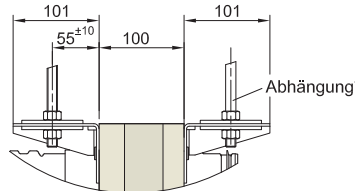
Einbau ohne Auffütterung

Detail X



Einbau mit Auffütterung k 30 bis 80 mm (einschließlich Ausgleich)

Detail Y



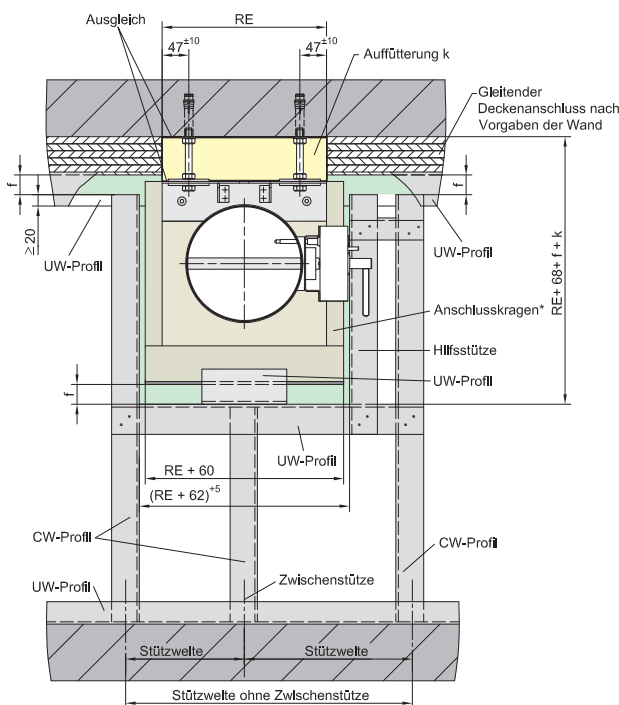
*) gehört zum Lieferumfang der Einbaurahmen ER6. Zu beachten ist die Montageanleitung der Dübel! Die zum Einbau erforderlichen Zykron-Bohrer mit Einschlagdorn sind optional lieferbar.

Alle Maße in [mm]

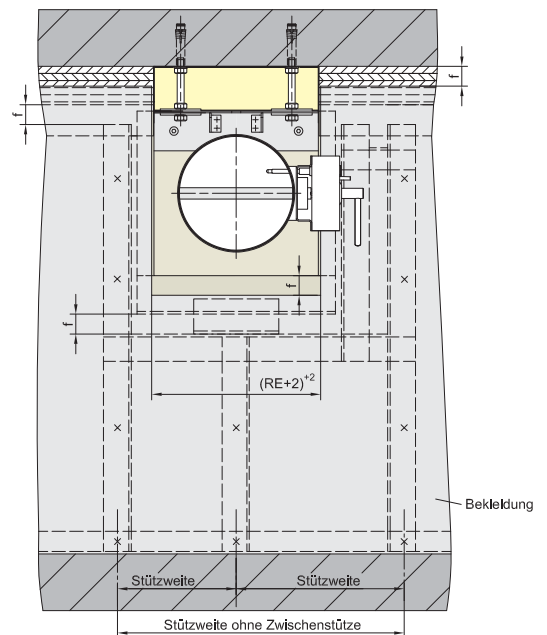
Einbau

- Einbaurahmen ER6 müssen zur Steghöhe S der Metallständer passen.
 - Einbaurahmen ER6 können direkt unterhalb massiver Decken montiert werden oder mit 30 bis 80 mm Abstand. Dieser ist mit einer an der Decke befestigten Auffütterung k aus 100 mm breiten Streifen aus Kalziumsilikatplatten $\geq 500 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte zu verschließen.
 - Spalte zwischen Einbaurahmen ER6, Auffütterung k und Decke sind wandspezifisch auszugleichen und abzudichten.
 - Brandschutzklappen mit Einbaurahmen ER6 sind mittels der zum Lieferumfang gehörenden M12 Abhängungen an die massive Decke zu schrauben und auszurichten.
 - Anschließend können die Metallständer aufgestellt werden, wobei unterhalb der FR90 Brandschutzklappen Zwischenstützen und seitlich Hilfsabstützungen einzubauen sind, falls die Stützweiten das erfordern.
- Die Freiräume zur Aufnahme der planmäßigen Absenkung der Decken müssen auch unterhalb der daran befestigten FR90 Brandschutzklappen im Bereich der CW - Profile, eventueller CW - Zwischenstützen, der U - Profile und der Bekleidung vorhanden sein.
- Die Wandbekleidung ist entsprechend den Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen bzw. Normen anzubringen.

• Weitere Details \Rightarrow siehe Seite 7



Einbau und Anordnung der Metallständer



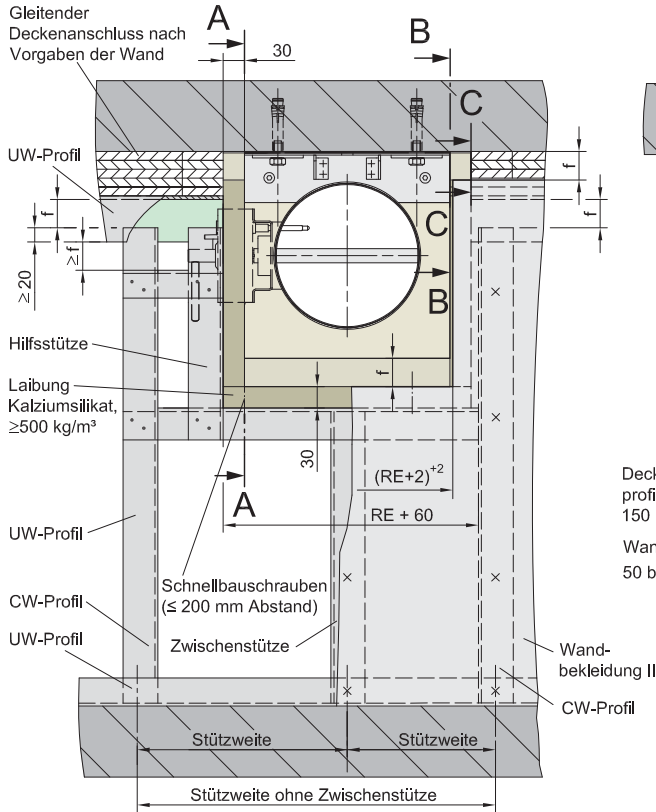
Bekleidete Wand

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (8c) Gleitender Deckenanschluss

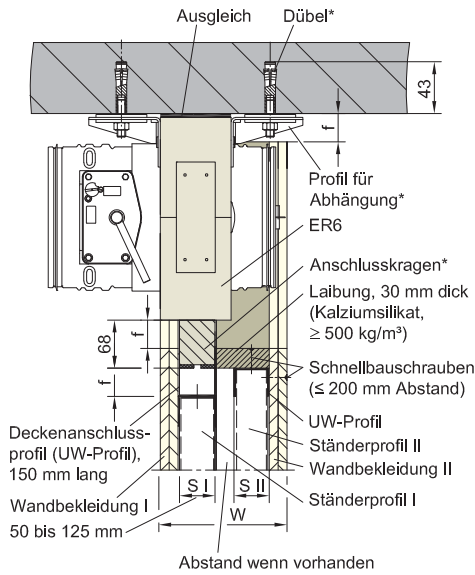
Einbau in Doppelständerwänden

• direkt unter Decken



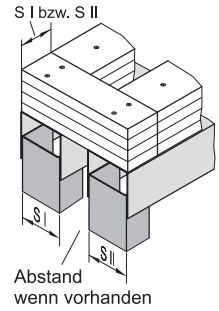
Die Ansichten links beziehen sich auf die Rückseite der Wand bzw. auf die Nichtantriebsseite der FR90 Brandschutzklappe!

Schnitt A - A

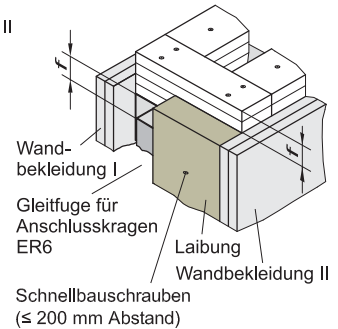


Schnitt B - B

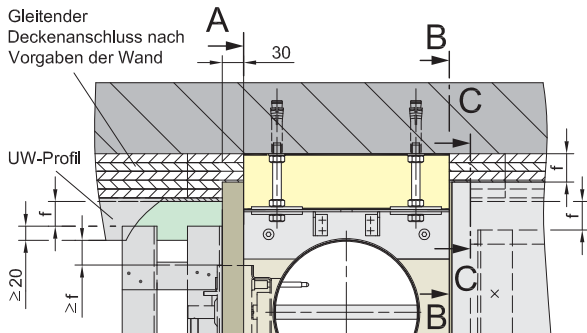
ohne Anschlusskragen gezeichnet



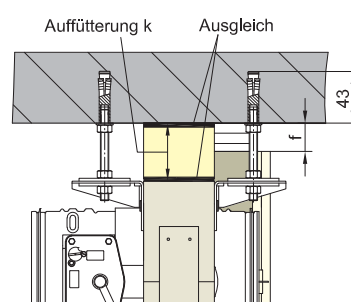
Schnitt C - C



• mit Auffütterung für bis zu 80 mm Abstand von Decken

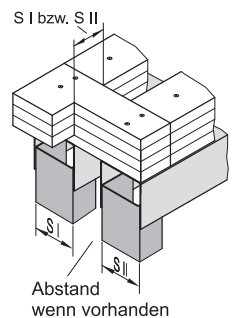


Schnitt A - A

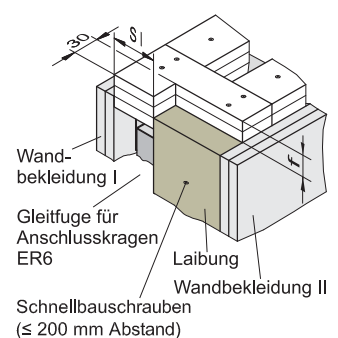


Schnitt B - B

ohne Anschlusskragen gezeichnet



Schnitt C - C



- Der Einbau der FR90 Brandschutzklappen erfolgt prinzipiell unverändert. ⇒ siehe Seite 24
- Einbaurahmen ER6 müssen zur Steghöhe S I der Metallständer I passen, deren Profile also entsprechende Steghöhen aufweisen.
- Die Metallständer II erhalten eine mit Profilen der Wand eingerahmte Aussparung. Entsprechend werden die an der Decke befestigten Streifen aus Wandbekleidungs-material (z.B. Gipskarton) unterbrochen und frontseitig geschlossen (Schnitte C - C).
- Die die Aussparung der Metallständer II umrahmenden Profile erhalten eine Lai-

bung aus 30 mm dicken Kalziumsilikatplatten. Diese werden bis auf den Abstand f der Absenkung an die Decke herangeführt (Schnitte B - B) und in ≤ 200 mm Abstand mit Schnellbauschrauben an den Metallständerprofilen befestigt.

- Sind die Metallständer beidseitig bekleidet, liegt die Gleitfuge für den Anschlusskragen des Einbaurahmens ER6 zwischen der Bekleidung I und der an die Bekleidung II anschließenden Laibung (Schnitte B - B).
- Fugen wandüblich verspachteln.
- Weitere Details ⇒ siehe Seite 7

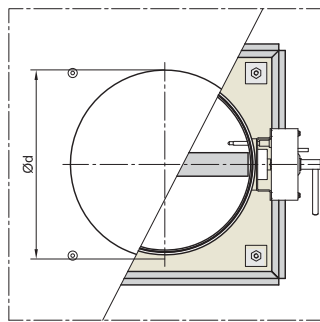
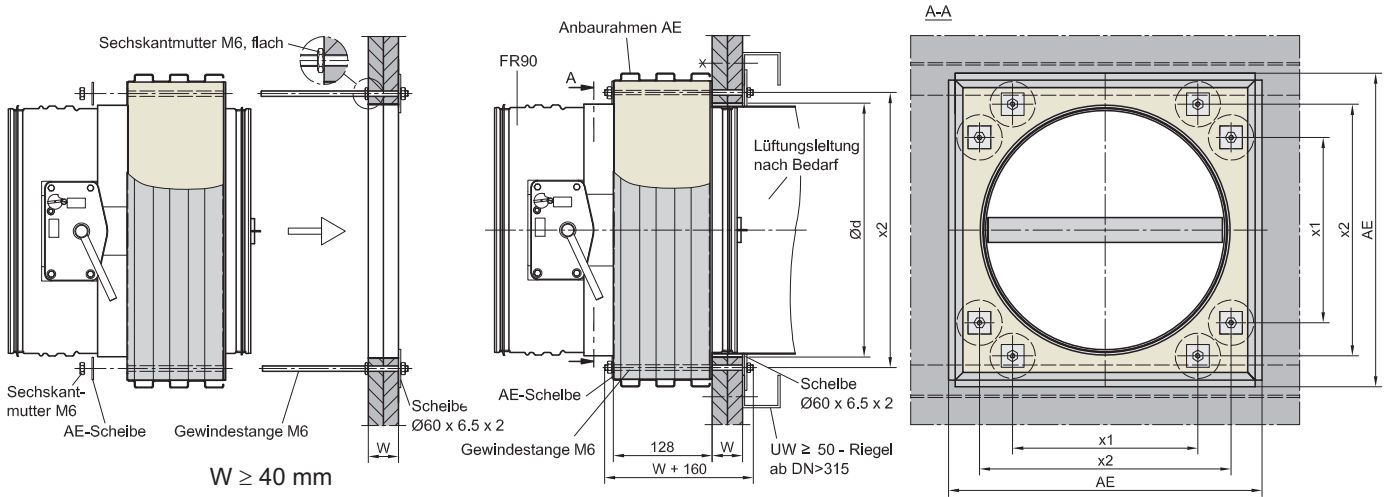
Alle Maße in [mm]

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (9) Schachtwände

Einbau mit Anbaurahmen AE an einseitig bekleideten Wänden F90 mit bzw. ohne Metallständer

Bauarten der Wände, Eigenschaften, Baustoffe ⇒ siehe Seiten 19 bis 20



DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
AE	210	235	250	270	290	310	334	360	390	425	475	520	570	620	680	750	830	920
x1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228	250	275	300	330	365	405	450
x2	120	145	160	180	200	220	244	270	300	335	385	430	480	530	590	660	740	830

Einbauöffnung

Ød = DN + 6 bis 8 mm

Eine Verfüllung des Spalts s in der Wand ist nicht erforderlich.

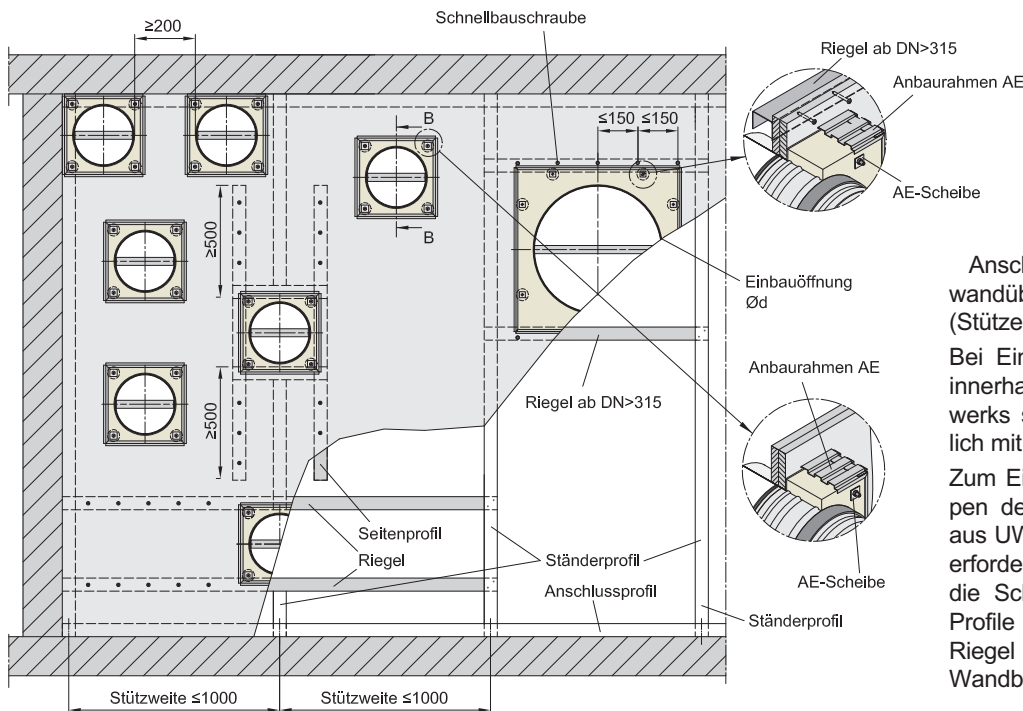
Anzahl Befestigungen mit Gewindestangen M6

DN [mm]	Stück pro Ecke	Stück insgesamt
≤ 315	1	4
≥ 355	2	8

Einbaubeispiele an Schachtwänden mit Metallständer

Schachtwände ohne Metallständer ⇒ siehe Seite 30

Alle Maße in [mm]



Einbauvorgaben

⇒ siehe auch Seiten 19 und 20

Stützweiten des Ständerwerks kleiner als die Einbauöffnung erfordern Riegel und Seitenprofile mit 500 mm Überstand. Bei verfügbar geringeren Maßen sind die Seitenprofile bis an die

Anschlussprofile zu führen und dort wandüblich zu befestigen. Ständerprofile (Stützen) können Seitenprofile ersetzen.

Bei Einbauöffnungen mit Abmessungen innerhalb der Stützweite des Ständerwerks sind nach Bedarf Riegel wandüblich mit den Ständerprofilen zu verbinden.

Zum Einbau von FR90 Brandschutzklappen der Größen DN ≥ 355 sind Riegel aus UW - Profilen mit ≥ 50 mm Steghöhe erforderlich. Sie sind so einzubauen, dass die Scheiben Ø 60 mm über die UW - Profile greifen und sie klemmen. Diese Riegel sind in ≤ 150 mm Abstand an die Wandbekleidung zu schrauben.

Der **Mindestabstand** zwischen FR90 Brandschutzklappen beträgt 200 mm. Zu angrenzenden Wänden bzw. Decken ist kein Abstand erforderlich.

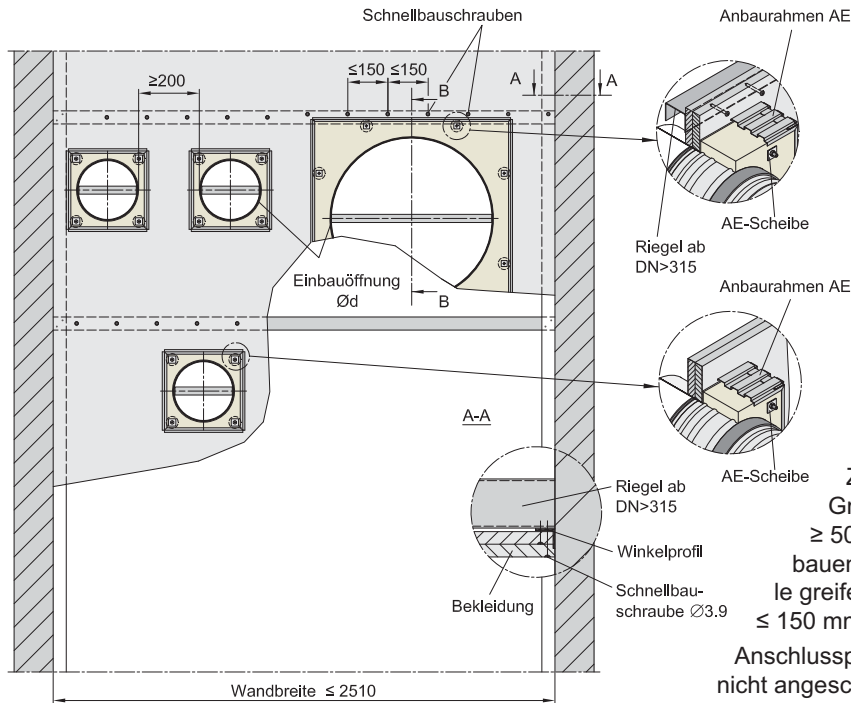
Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32

FR90 Brandschutzklappen

Einbau in leichten Trennwänden (10) Fortsetzung von Seite 29, Brandwände, sonstige Wände

Einbaubeispiele an Schachtwänden F90 ohne Metallständer

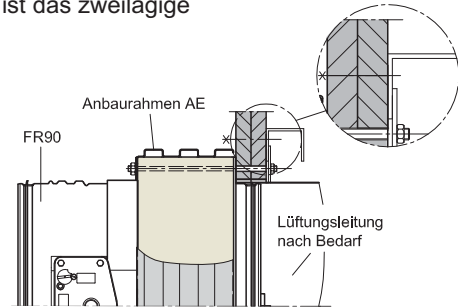
Schachtwände mit Metallständer ⇒ siehe Seite 29



Einbauvorgaben

⇒ siehe auch Seiten 19, 20 und 29

Wände ohne Ständerwerk grenzen seitlich an massive Wände und an Decken. Daran ist das zweilagige



Wandmaterial, das frei gespannt sein kann, mit Anschlussprofilen (Winkelprofile) befestigt. Riegel können zusätzlich vorhanden sein.

Zum Einbau von FR90 Brandschutzklappen der Größen DN ≥ 355 sind Riegel aus UW-Profilen mit ≥ 50 mm Steghöhe erforderlich. Sie sind so einzubauen, dass die Scheiben Ø 60 mm über die UW-Profile greifen und sie klemmen. Diese Riegel sind in ≤ 150 mm Abstand an die Wandbekleidung zu schrauben.

Anschlussprofile an Wänden, Decken und Fußböden dürfen nicht angeschnitten oder durchtrennt werden.

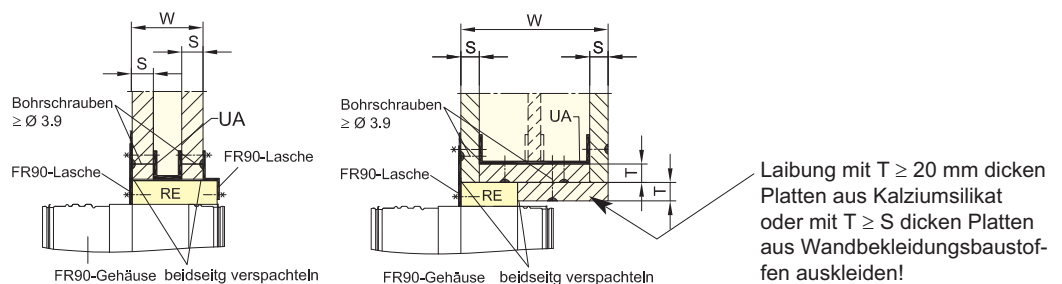
Einbau mit Einbaurahmen RE in Brandwänden oder Sicherheitstrennwänden

Wanddicke $W \geq 100$ mm, Wandhöhe ≤ 5000 mm

Die Wände werden nach Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen der Hersteller hergestellt. Im Wesentlichen entsprechen sie Wänden mit Metallständer und beidseitiger Bekleidung, jedoch besteht diese aus mehreren Lagen Feuerschutzplatten mit Stahlblecheinlagen. An FR90 Brandschutzklappen angrenzende Ständer, Riegel, Aussteifungen sind aus UA - Profilen herzustellen!

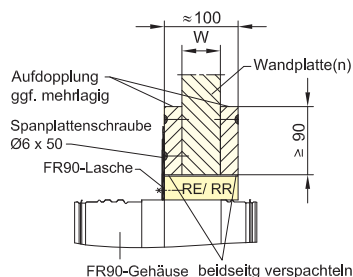
Grundsätzliche Bauarten der Wände, Eigenschaften, Baustoffe ⇒ siehe Seiten 19, 20

Anschlüsse in der Wand



Einbau mit Einbaurahmen RR oder RE in Wänden aus sonstigen Plattenbaustoffen (Kalziumsilikat, Vermiculit o. glw.) mit bzw. ohne Metallständer. Ausführung und Aufbau der Wände nach dem AbP der Hersteller!

Anschlüsse in der Wand



Sonstige leichte Trennwände

Die Wandarten mit bzw. ohne Metallständer können unterschiedlich bekleidet sein. Vor dem Einbau von FR90 Brandschutzklappen sollte eine Abstimmung mit dem Hersteller erfolgen!

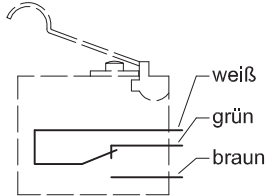
Elastischer Anschluss ⇒ siehe Seite 32

FR90 Brandschutzklappen

Elektrische Anschlüsse

Endschalter E in thermisch-mechanischen Auslöseeinrichtungen

Endschalter ZU sind bei geschlossener, Endschalter AUF bei offener Brandschutzklappe betätigt. Farbkennungen der Anschlusskabel:

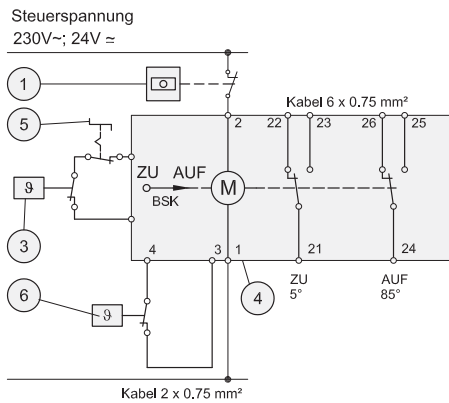


Endschalter nicht betätigt

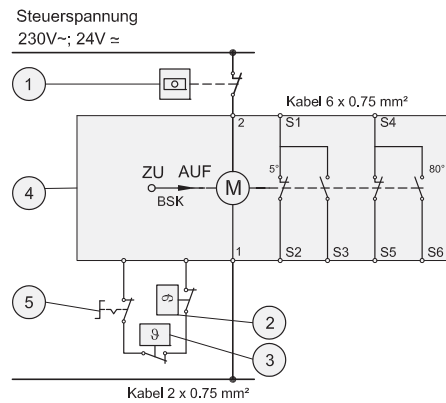


Endschalter betätigt

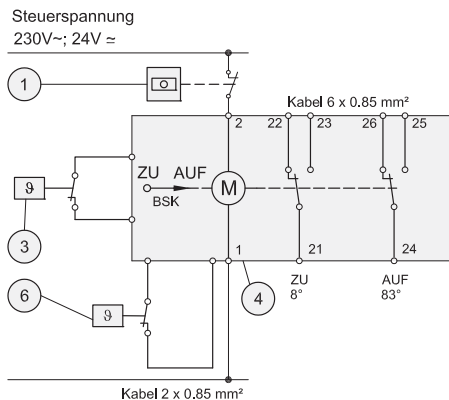
Antriebe M220-3, M24-3



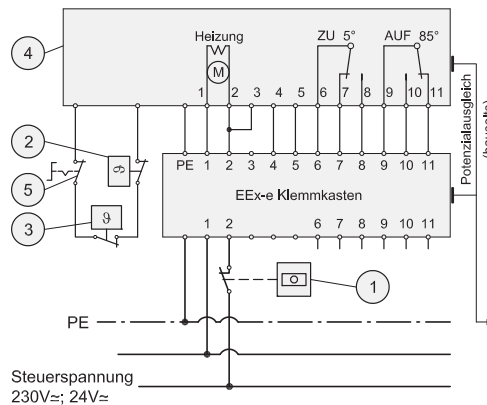
Antriebe M220-7, M24-7



Antriebe M220-9, M24-9



Antriebe EM-1, RM-1



- 1 Thermostat, Rauchmelder, Schalter sind nur bei Bedarf einzubauen. Lieferung bauseits.
- 2 Thermisch - elektrisches Auslöseelement 70°C oder 95°C, ausgenommen bei EM-1 und RM-1
- 3 Temperatursicherung 70°C
- 4 Elektrischer Antrieb mit Endschaltern zur Stellungsanzeige AUF-ZU.

Dargestellt ist die spannungslose Betriebsstellung, bei der die Brandschutzklappen geschlossen sind.

- Stecker an den Anschlusskabeln können bei Nichtgebrauch entfernt werden.
- Antriebe wegen der eingebauten thermischen Auslöseelemente nur bei höchstens 50°C lagern.

5 Schalter oder Taster zur Antriebsprüfung

6 Thermisch - elektrisches Auslöseelement 70°C oder 90°C mit Steckverbindung zur Antriebsprüfung.

Lieferabweichungen von den dargestellten Ausführungen bleiben vorbehalten.

FR90 Brandschutzklappen

Verwendung, Installation, Funktionsprüfung, Instandhaltung, Wartungsfrei

Verwendung

- FR90 Brandschutzklappen dürfen entsprechend den landesspezifischen Vorschriften über Lüftungsanlagen (in Deutschland z.B. nach der Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen) in Lüftungsanlagen und in Warmluftheizungen verwendet werden.
- Werkseitig sind Auslöseeinrichtungen 70°C vorgesehen, 90°C bzw. 95°C für eine Verwendung in Warmluftheizungen.

Installation

- FR90 Brandschutzklappen, eingebaut gemäß der **Zulassung Z 41.3 - 671** sollen beidseitig oder einseitig an Lüftungsleitungen einer Lüftungsanlage angeschlossen sein, entsprechende Schächte, Kanäle oder andere, der Lüftung dienende Leitungen eingeschlossen. Lüftungsleitungen sollten aus nichtbrennbaren Baustoffen (Stahlblech, Aluminium, mineralische Baustoffe) sein, brennbare Baustoffe sind zulässig.

Zur freien Zu- oder Abströmung kann ein **Schutzgitter** angeschlossen sein. → siehe Seite 34

- FR90 Brandschutzklappen sind entsprechend diesem Anwender - Handbuch zu installieren. Zudem sind die einschlägigen technischen Regeln und die landesrechtlichen Vorschriften zum Brandschutz in Lüftungsanlagen zu beachten.

Zur Verlegung der Lüftungsleitungen und Begrenzung von Kräften wird auf die "Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Lüftungsanlagenrichtlinie LüAR)" verwiesen.

Darüber hinaus müssen (starre, metallische) Lüftungsleitungen an Brandschutzklappen

- in Mauerwerks - Wänden DIN 1053 mit < 100 mm Dicke → siehe Seiten 11 bis 14
- in Wänden aus Gips - Wandbauplatten → siehe Seite 12
- in leichten Trennwänden, ausgenommen FR90 Brandschutzklappen mit Einbaurahmen ER6 für gleitenden Deckenanschluss. → siehe Seiten 21 bis 25 und 29 bis 30
- in Brandwänden in der Bauart von leichten Trennwänden. → siehe Seiten 30
- bei teilweiser Ausmörtelung → siehe Seiten 12 und 22
- entfernt von Wänden und Decken an der von der offnungslosen Lüftungsleitung mit Feuerwiderstandsdauer abgewandten Seite → siehe Seiten 16 und 17

über **elastische Anschlüsse** (Dehnungsausgleicher, Aluflex, Stahlflex) angeschlossen werden. Diese müssen im Einbauzustand ≥ 100 mm Dehnung aufnehmen können und aus normalentflammbaren oder aus schwerentflammbaren Baustoffen bestehen (Baustoffklassen B2 bzw. B1 nach DIN 4102-1).

- Auf den Absperrklappenblatffreilauf ist zu achten. → siehe Seite 8
- Elektrische Verdrahtungen sind bauseits auszuführen.
- Mit Schrauben aus Metall befestigte Potentialausgleichsleitungen zur Überbrückung elastischer Stützen an Brandschutzklappen können bis 6 mm² Querschnitt aus Kupfer sein, ansonsten sollten sie aus Aluminium sein.
- Auf Zulassungsbescheide sei hingewiesen!

Funktionsprüfung / Instandhaltung

- Eine **Betriebsanleitung** zu FR90 Brandschutzklappen ist im Internet unter www.wildeboer.de verfügbar.
- FR90 Brandschutzklappen müssen vom Eigentümer der Lüftungsanlage betriebsbereit und instandgehalten werden. Es ist die Funktion von Brandschutzklappen periodisch und in halbjährlichen Abständen zu überprüfen. Ergeben aufeinanderfolgende Prüfungen keine Mängel, darf die nächste nach einem Jahr erfolgen.
- FR90 Brandschutzklappen, Baureihe FR92 sind wartungsfrei. Sie können aufgrund der Kapselungen und besonderen Eigenschaften ohne laufende Arbeiten zum Erhalt und zur Gewährleistung der Funktion auskommen.
- Zur Prüfung der Funktion genügt im Allgemeinen ein Auslösen und Wiederöffnen der Brandschutzklappen. Mit elektrischen Antrieben kann dies fernbetätigt erfolgen.
- Fehlerhafte Funktionen bedürfen entsprechender Reparaturen bzw. Instandsetzungen. Es sind Original-Ersatzteile zu verwenden.
- Hygienisch bedingte Reinigungen der Lüftungsanlagen sind betriebsabhängig durchzuführen und betreffen stets auch Brandschutzklappen.

Wartungsfrei

- Wartungsfrei sind FR90 Brandschutzklappen, Baureihe FR92, aufgrund vollständiger Kapselung der Antriebsmechanik, der thermischen Auslöseeinrichtung, Antriebe usw. Laufend wiederkehrendes Reinigen, Schmieren usw. entfallen daran, auch im Innern der Brandschutzklappen.
 - Absperrklappenblätter sind bruchsicher, Dichtungen sind dauerhaft, ebenso alle anderen Baustoffe.
 - FR90 Brandschutzklappen sind weitgehend unempfindlich gegen Verschmutzungen.
 - Funktionskontrollen beschränken sich auf das Auslösen und Wiederöffnen der FR90 Brandschutzklappen. Und nur aufgrund der Wartungsfreiheit sind die Funktionskontrollen fernbetätigt zulässig.
 - Die Zuverlässigkeit der FR90 Brandschutzklappen und der Funktionskontrollen ist in der speziellen Antriebsmechanik mit Totlagen begründet. Diese ermöglicht ein sehr sicheres Schließen und Verriegeln und sicheres Anzeigen der Endstellungen.
 - FR90 Brandschutzklappen erhalten im Bereich der Auslöseeinrichtung zwei Kontrollöffnungen, eine oberhalb, eine unterhalb des Absperrklappenblatts. Ihre Lage und Größe sind zulassungskonform auf wartungsfreie FR90 Brandschutzklappen abgestimmt.
- Wegen der Kapselungen, besonderen Eigenschaften und Baustoffe beschränkt sich die Verwendung der Kontrollöffnungen auf einen Einblick in den Innenraum der Brandschutzklappen, um deutsche Vorschriften für Sonderbauten zu erfüllen.
- Sind in lufttechnischen Anlagen umfangreiche Reinigungsarbeiten erforderlich, müssen dafür geeignete Reinigungsöffnungen entsprechende Größen aufweisen oder zweckmäßig einzelne Demontagen erfolgen. Auf einschlägige Normen und Richtlinien dafür wird verwiesen.

FR90 Brandschutzklappen

Bestelldaten für FR90 Brandschutzklappen (Baureihe FR92)

FR92 - - - - -

Nenngrößen [mm] DN
 100 - 125 - 140 - 160 - 180 -
 200 - 224 - 250 - 280 - 315 - 355
 400 - 450 - 500 - 560 - 630 - 710 - 800

Option: Rahmen

- **RE100 und RE150** zum Trockeneinbau in massiven Wänden und Decken und in leichten Trennwänden bis 100 mm bzw. 150 mm Dicke.
 ⇒ siehe ¹⁾ und Seiten 3, 4 und 7
- **RR100 und RR150** (nur ≤ DN 315 lieferbar) zum Trockeneinbau in Kernlochbohrungen in massiven Wänden und Decken und in leichten Trennwänden bis 100 mm bzw. 150 mm Dicke.
 ⇒ siehe ²⁾ und Seiten 3, 4 und 7
- **AE** zum Anschrauben an massiven Wänden, Decken und einseitig beklebten leichten Trennwänden.
 ⇒ siehe ³⁾ und Seiten 3, 4 und 7
- **ER6** gleitender Deckenanschluss
 Steghöhen: 50 / 60 / 75 / 85 / 100 / 125
 Antrieb: links / rechts / unten
 ⇒ siehe ⁴⁾ und Seiten 3, 4 und 7
- **VE** zum Einbau entfernt von Wänden und Decken.
 ⇒ siehe ⁵⁾ und Seiten 3, 4 und 7

Option: Absperrklappenblatt

- Metallmantel aus verzinktem Stahl
- Metallmantel aus rostfreiem Edelstahl 1.4301
 ⇒ siehe Seiten 2, 3 und 7

Option: Gehäuseausführung

- Gehäuse innen und außen mit Epoxidharzbeschichtung.
 ⇒ siehe Seiten 2, 3 und 7

Option: Auslösetemperatur

- 95°C bzw. 90°C ⁶⁾
- 70°C korrosionsgeschützt ⁷⁾
 ⇒ siehe Seiten 2, 3 und 7

Option: Endschalter

- E - ZU } für thermisch-mechanische Auslöseeinrichtungen
- E - AUF }

Option: Antriebe

- M220-9 } Standard
- M24-9 }
- M220-7 }
- M24-7 }
- EM-1 } EX-geschützt, Standard
- RM-1 }
- EM-2 } EX-geschützt, 15 Nm
- RM-2 }

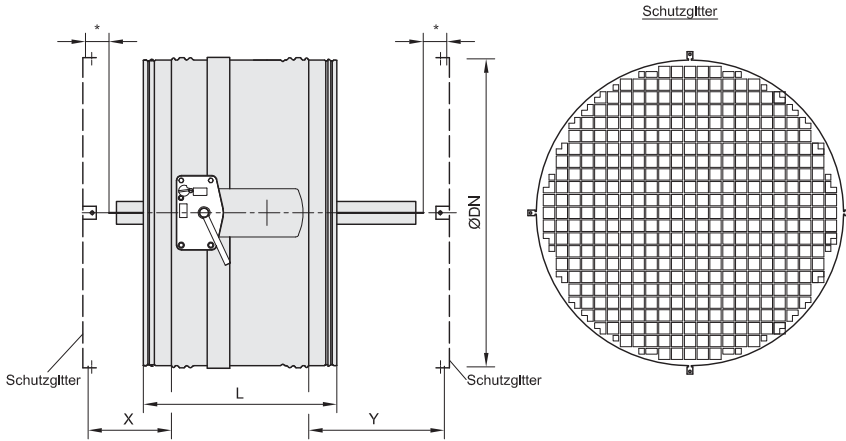
Antriebe sind einschließlich Endschalter.
 ⇒ siehe Seiten 5 und 6

- ¹⁾ **Einbaurahmen RE** werkseitig montiert oder zur Nachrüstung am Bau.
 Lieferung mit den erforderlichen FR90 - Laschen, FR90 - Winkeln und Schrauben M6 x 20 zum Anschrauben der Laschen am Einbaurahmen. Mit Schnellbauschrauben 3,9 x 55 mm und Spanplattenschrauben 6 x 50 mm zum Anschrauben der Laschen an leichten Trennwänden.
 Bauseits beizustellen sind M6 - Schrauben und Metalldübel zum Anschrauben der FR90 - Laschen und FR90 - Winkel an massiven Wänden oder Decken.
- ²⁾ **Einbaurahmen RR** werkseitig montiert oder zur Nachrüstung am Bau lieferbar.
 Lieferung mit den erforderlichen FR90 - Laschen, FR90 - Winkeln und Schrauben M6 x 20 zum Anschrauben der Laschen am Einbaurahmen. Mit Schnellbauschrauben 3,9 x 55 mm und Spanplattenschrauben 6 x 50 mm zum Anschrauben der Laschen an leichten Trennwänden.
 Bauseits beizustellen sind M6 - Schrauben und Metalldübel zum Anschrauben der FR90 - Laschen und FR90 - Winkel an massiven Wänden oder Decken.
- ³⁾ **Anbaurahmen AE** werkseitig montiert oder zur Nachrüstung am Bau lieferbar.
 Lieferung mit den maximal erforderlichen Scheiben Ø 60 x 6.5 x 2 mm und den AE - Scheiben.
 Bauseits beizustellen sind M6 - Gewindestangen, Muttern, Scheiben und Metalldübel zum Anschrauben des Anbaurahmens AE an massiven Wänden, Decken oder an einseitig beklebten leichten Trennwänden.
- ⁴⁾ **Einbaurahmen ER6** nur werkseitig montiert lieferbar.
 Lieferung einschließlich Schrauben und Dübel zur Befestigung.
 ⇒ siehe Seiten 26 bis 28
- ⁵⁾ **Vorbaurahmen VE** werkseitig montiert oder zur Nachrüstung am Bau lieferbar.
 Lieferung einschließlich VE-Scheiben, Spanplattenschrauben 6 x 80 mm und Anschlussrahmen.
 Bauseits beizustellen sind Gewindestangen, Muttern und Metalldübel.
- ⁶⁾ nicht für die Antriebe EM-1, RM-1, EM-2, RM-2.
- ⁷⁾ nur für thermisch-mechanische Auslöseeinrichtungen.

FR90 Brandschutzklappen

Zubehör

Schutzgitter gestanzt aus ≥ 1 mm dickem, verzinktem Stahlblech, 20 mm Maschenweite, $\approx 70\%$ freier Querschnitt. Lieferbar in allen Nenngrößen DN.



Schutzgitterabstand für den Absperrklappenblatfreilauf *)

DN	X	Y	DN	X	Y
100	-	-	315	62	144
125	-	49	355	93	171
140	-	56	400	115	193
160	-	66	450	140	218
180	-	76	500	165	243
200	-	86	560	195	273
224	-	98	630	230	308
250	-	111	710	270	348
280	44	126	800	315	393

*) der Freilauf des Absperrklappenblatts muss dauerhaft gegeben sein, empfohlen werden ≥ 50 mm Abstand.

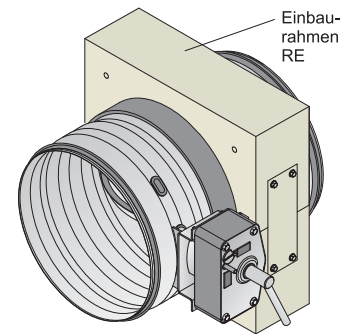
Mineralischer Kleber auf Wasserglasbasis zum Verkleben und Verfugen von Einbaurahmen, Anbaurahmen, Vorbaurahmen und für mineralische Dämmstoffe. Nichtbrennbar, Baustoffklasse A1 DIN 4102.

Kleber zum bauseitigen Montieren separat bestellter Einbaurahmen RR100, RR150, RE100, RE150, Anbaurahmen AE und Vorbaurahmen VE an FR90 Brandschutzklappen ist Lieferbestandteil.

Wird zusätzlich Kleber bestellt, ist von folgenden Verbrauchsmengen auszugehen:

DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
[g]	150	165	175	185	200	210	225	245	260	285	310	340	370	400	440	480	530	590

⇒ siehe Seiten 12, 15, 20 und 21



Kleber zum bauseitigen Verspachteln von Einbaurahmen und für flächige Klebeverbindungen ist stets separat zu bestellen!

- Verbrauchsmengen zum beidseitigen Verspachteln von **Einbaurahmen RE**:

DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
[g]	150	170	185	200	215	230	250	270	300	325	365	400	440	480	530	585	650	720

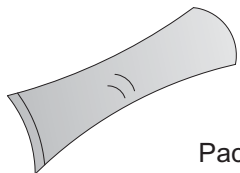
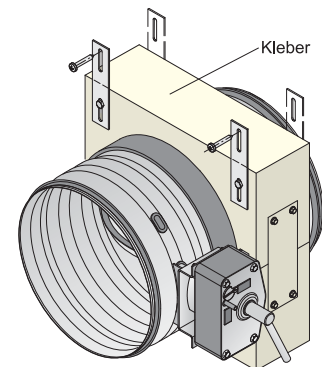
⇒ siehe Seiten 12, 15, 20 und 21

- Verbrauchsmengen zum beidseitigen Verspachteln von **Einbaurahmen RR**:

DN	100	125	140	160	180	200	224	250	280	315
[g]	125	140	150	160	175	190	205	220	240	260

⇒ siehe Seiten 14 und 20

- Verbrauchsmengen für **flächige Klebeverbindungen** zwischen zusammengebauten Einbaurahmen RE: ca. 1 kg / m² zu verklebende Fläche.



Packeinheit: 2 Stück Beutel à 300 g

FR90 Brandschutzklappen

Ausschreibungstext

Wartungsfreie Brandschutzklappen mit 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer nach europäischem Standard EN 1366-2, Feuerwiderstandsklasse EI90 (ve, ho, i ↔ o) S. Luftdichtes Gehäuse, Klasse C nach EN 1751, aus verzinktem Stahlblech mit angeformten Steckverbindungen für Wickelfalzzrohr, Flexrohr und für gleichartige Rohrleitungen lufttechnischer Anlagen. Gehäuse beidseitig mit Lippendichtungen und Pulverbeschichtung aus Epoxidharz. Austauschbares Absperrklappenblatt aus abriebfestem, Kalziumsilikat, mit verschleißfesten Elastomer - Lippendichtungen / mit Metallmantel aus verzinktem Stahl / mit Metallmantel aus rostfreiem Edelstahl 1.4301. Vollständig gekapseltes, wartungsfreies Kurbelschleifengetriebe im Gehäusewandbereich als selbstverriegelnde Antriebsmechanik für bruchsichere Drehmomentübertragungen. Abgedichtete Antriebsachsen aus rostfreiem Edelstahl, Lager aus Rotmetall. Geeignet zum Einbau mit minimalem Mindestabstand und mit beliebiger Absperrklappenblattachslage in, an und entfernt von massiven Wänden und Decken, in und an leichten Trennwänden, bei schwer zugänglichen Einbauöffnungen auch mit Mineralwolle. Direkter Anschluss an Lüftungsleitungen aus nichtbrennbaren oder brennbaren Baustoffen oder mit Schutzgittern. Gekapselte, wartungsfreie thermische Auslöseeinrichtung 70°C / 90°C bzw. 95°C

- Mit
 - manueller Einhandbedienung
 - korrosionsgeschütztes Auslöseelement 70°C
 - mit (zwei) elektrische(m,n) Endlagenschalter(n) zur Signalisierung der Absperrklappenblattstellungen ZU, AUF, ZU und AUF
 - elektrischem Antrieb 230V~ oder 24V≅ zur Fernbedienung und Funktionskontrolle
 - explosionsgeschützt für die Zonen 1, 2, 21, 22 und mit elektrischem Antrieb 24 V≅ bis 230 V≅
- Mit
 - Einbaurahmen RE zum Trockeneinbau in massiven Wänden, Decken und in leichten Trennwänden.
 - Einbaurahmen RR für Kernlochbohrungen zum Trockeneinbau in massiven Wänden und Decken und zum Einbau in leichten Trennwänden.
 - Anbaurahmen AE zum Anschrauben an massive Wände und Decken und einseitig bekleideten leichten Trennwänden.
 - Einbaurahmen ER6 für gleitende Deckenanschlüsse in leichten Trennwänden.
 - Vorbaurahmen VE und Anschlussrahmen zum Einbau entfernt von massiven Wänden und Decken.

Nachweis zur Erfüllung der Hygiene-Anforderungen gemäß VDI 6022-1, VDI 2167-1, VDI 3803, DIN 1946-4, DIN EN 13779, der erforderlichen Widerstandsfähigkeit aller Baustoffe gegen Mikroorganismen (Pilze, Bakterien) und der Desinfektionsmittelbeständigkeit.

..... Stück	Durchmesser DN: mm	
	Volumenstrom: m ³ /h	
	Druckverlust: Pa	
	Schalleistungspegel: dB(A)	
	Fabrikat:	WILDEBOER	
	Typ / Baureihe:	FR90 / FR92	
	EG - Konformitätszertifikat:	0761 - CPD - 0241	liefern:
			montieren:

Schutzgitter für Brandschutzklappen ohne Anschlussleitungen zum Schutz der Durchströmöffnungen. Gestanzt mit 20 mm Maschenweite aus mindestens 1 mm dickem, verzinktem Stahlblech.

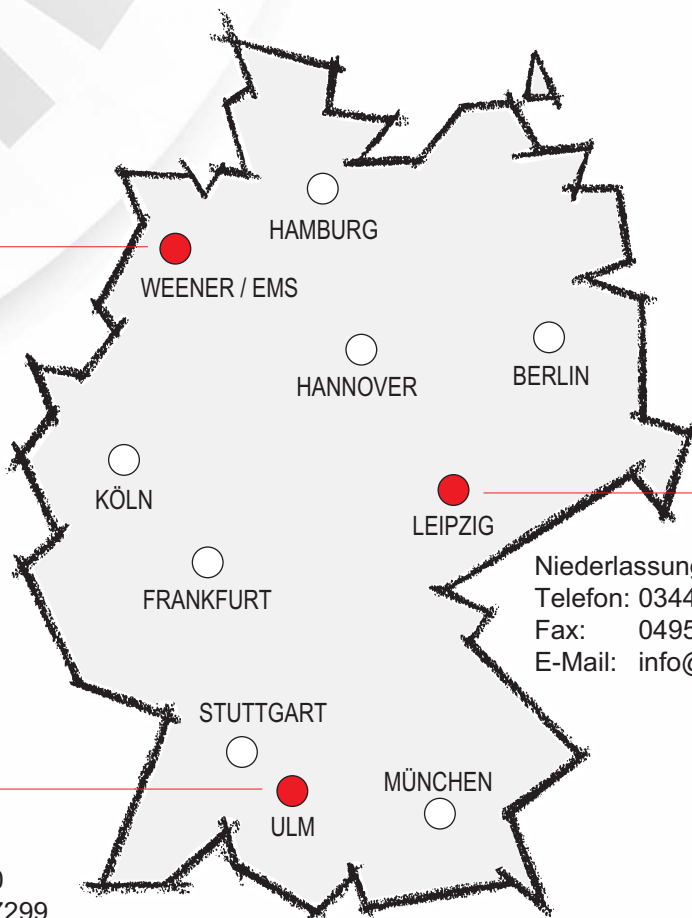
..... Stück	Durchmesser DN: mm	
	Fabrikat:	WILDEBOER	liefern:
			montieren:

Nicht fettgedruckte Texte nach Bedarf auswählen!

INNOVATIV · PRAXISGERECHT · WIRTSCHAFTLICH

WILDEBOER®

Werk - Verwaltung
Telefon: 04951 - 950 - 0
Fax: 04951 - 950 - 27120
E-Mail: info@wildeboer.de
Internet: www.wildeboer.de
www.wildeboer.eu



WILDEBOER®

Niederlassung Leipzig
Telefon: 034444 - 310 - 0
Fax: 04951 - 950 - 27298
E-Mail: info@leipzig.wildeboer.de

WILDEBOER®

Niederlassung Ulm
Telefon: 07392 - 9692 - 0
Fax: 04951 - 950 - 27299
E-Mail: info@ulm.wildeboer.de

NUTZEN SIE UNSERE STÄRKEN!

WILDEBOER®

QUALITÄTSPRODUKTE

Luftverteilung Brandschutz Schallschutz