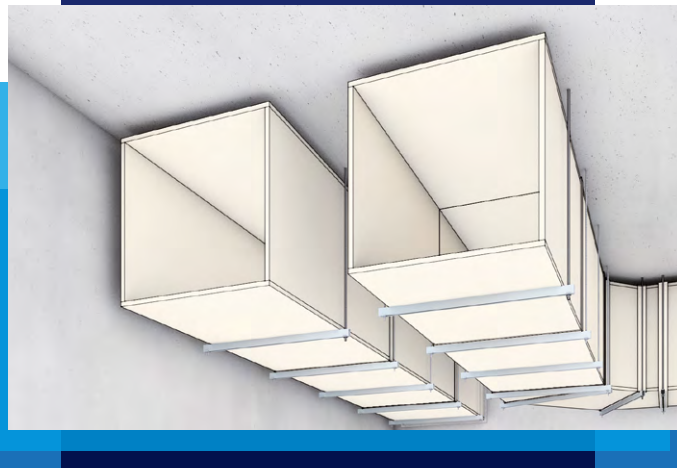


Konstruktion 476

Selbständige Lüftungsleitung, L 90



Merkmale

- Wandungsdicke nur 35 mm
- Betriebsdruck -2300 Pa/+2000 Pa
- Querschnittsabmessungen bis 2430 mm × 1000 mm
- Leitungsführung waagrecht, schräg und senkrecht
- ein-, zwei- und dreiseitige Ausführungen möglich
- Promat®-Inspektionsöffnungsverschluss für Revisionierung und Inspektion

0042411

Nachweis

ABP Nr. P-2400/346/17-MPA BS
entsprechend Verwaltungsvorschrift TB lfd. Nr. C 4.4



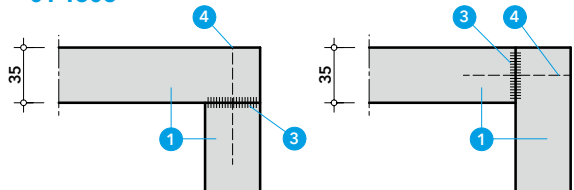
Die selbständige PROMATECT®-LS-Lüftungsleitung L 90 zeichnet sich durch eine geringe Wandungsdicke von nur 35 mm aus und erlaubt dadurch eine platz sparende Konstruktion und einfache Montage. Sie besteht aus nichtbrennbaren Baustoffen.

Es sind keine besonderen Vorkehrungen gegen Krafteinleitung in Wände zu treffen. Lüftungsleitungen für andere Feuerwiderstandsklassen auf Anfrage. Teilbereiche dieser Konstruktion sind auch als Entrauchungsleitung nachgewiesen (siehe Konstruktion 477).

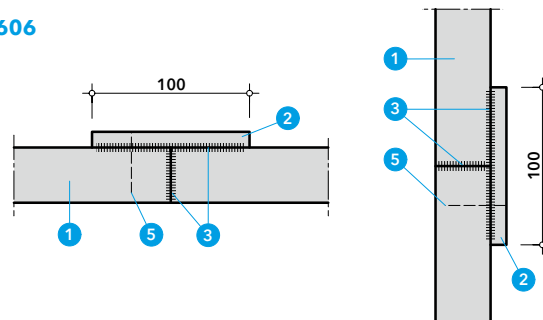
Eck- und Muffenverbindungen

Die rechteckigen Kanalteile bestehen aus PROMATECT®-LS-Brandschutzbauplatten, die jeweils in den Ecken stumpf aneinandergestoßen sind. Die Verbindung erfolgt durch eine Verklebung und Abdichtung der Kontaktflächen und durch mechanische Befestigungsmittel. Bei der Montage vor Ort werden die einzelnen Leitungssegmente untereinander durch Muffen aus PROMATECT®-H miteinander verbunden. Diese sind einseitig und umlaufend zunächst an einem Kanalstück zu befestigen, bevor das jeweils nächste eingeschoben werden kann. Eine Verklammerung mit dem zweiten Segment ist nur an zugänglichen Stellen, mindestens aber an zwei Kanalseiten erforderlich.

01-1606



02-1606



1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm

2 PROMATECT®-H, d = 10 mm

3 Promat®-Kleber K84

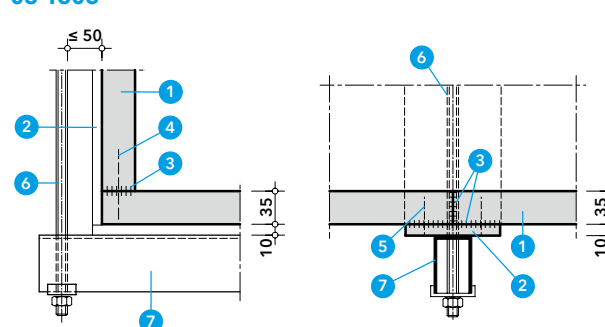
4 Stahldrahtklammer 80/11,7/2,03, Abst. ≈ 100 mm oder Grobgewindeschraube ≥ 5,0 × 80, Abst. ≈ 150 mm

5 Stahldrahtklammer 38/10,7/1,2, Abst. ≈ 150 mm oder Grobgewindeschraube ≥ 3,9 × 35, Abst. ≈ 200 mm

Kanalabhängung

Die Abhängung erfolgt mittels Gewindestäben und Traversen. Dabei darf der Abstand zwischen Gewindestab und Kanalwandung maximal 50 mm betragen. Zur Bekleidung von Abhängern bzw. Traversen (siehe entsprechende Details).

03-1606



1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm

2 PROMATECT®-H, d = 10 mm

3 Promat®-Kleber K84

4 Stahldrahtklammer 80/11,7/2,03, Abst. ≈ 100 mm oder Grobgewindeschraube

5 Stahldrahtklammer 38/10,7/1,2, Abst. ≈ 150 mm oder Grobgewindeschraube

6 Abhänger, Gewindestab

7 Traverse, z. B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene

Konstruktion 476

Kanalsegmente, Abhängeranordnung

Die Länge der Formstücke darf maximal 2500 mm betragen; aufgrund der Plattenbreite wird sie in der Regel jedoch mit 1200 mm ausgeführt.

Die Abhängung kann variabel angeordnet werden; mindestens eine Abhängung je Formstück. Empfohlen wird die Anordnung unter der Muffe. Der Abstand der Abhänger richtet sich nach statischer Bemessung, er darf 1250 mm nicht überschreiten. Einige Kanaltypen haben abweichende maximale Abhängerabstände.

Als Abhänger sind Stahl-Gewindestäbe ohne elastische Zwischenglieder zu verwenden. Die Bemessung muss so erfolgen, dass die folgenden Spannungen je nach Feuerwiderstand der Leitung nicht überschritten werden:

L 30 und L 60: $\leq 9 \text{ N/mm}^2$

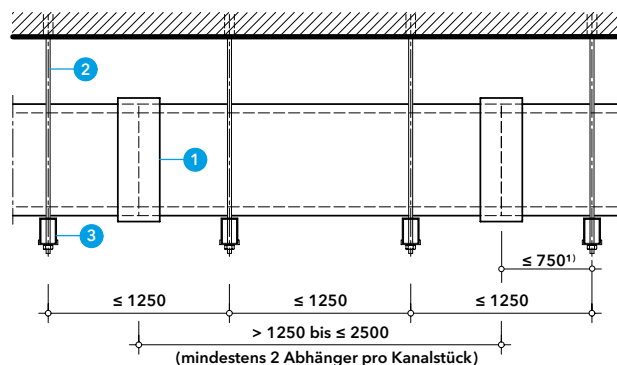
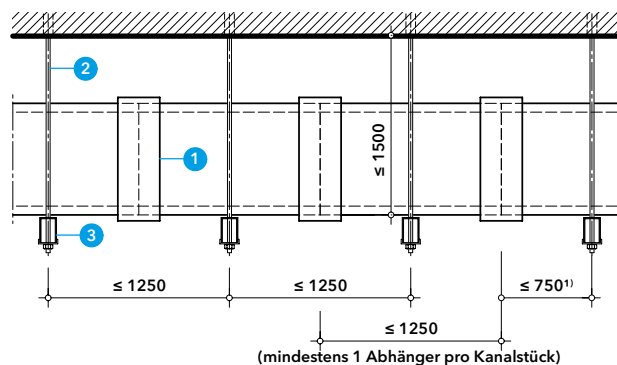
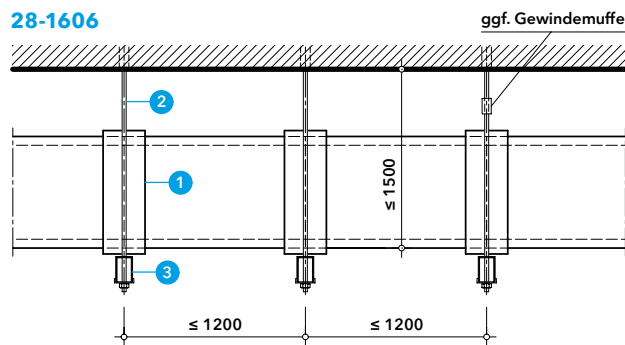
je Gewindestab

L 90 und L 120: $\leq 6 \text{ N/mm}^2$

je Gewindestab (Spannungsquerschnitt)

Die Befestigung der Abhänger muss an Massivbauteilen erfolgen, die mindestens die gleiche Feuerwiderstandszeit wie die Lüftungsleitungen besitzen. Anforderungen an Dübel siehe ABP bzw. auf Anfrage.

28-1606



1 PROMATECT®-H, d = 10 mm

2 Abhänger, Gewindestab

3 Traverse, z.B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene

Gewindestab	Ø	A _s * [mm ²]	Kraft/Gewindestab	
			L 30/L 60 [N]	L 90/L 120 [N]
M8	36,6	329,4	219,6	
M10	58,0	522,0	348,0	
M12	84,3	758,7	505,8	
M14	115,0	1035,0	690,0	
M16	157,0	1413,0	942,0	
M18	177,0	1593,0	1062,0	
M20	245,0	2205,0	1470,0	

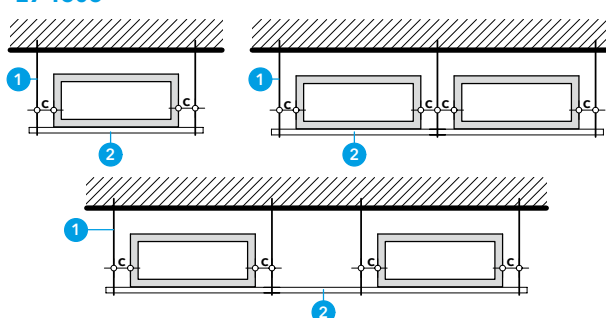
* A_s = Spannungsquerschnitt

1) bei großen Querschnitten max. 150 mm, siehe ABP

Abhängerabstände zur Kanalaußenwand

Als Traversen können unterschiedliche Stahlprofile verwendet werden, z.B. gelochte Tragschienen oder Winkelprofile. Angaben zur Bemessung sind dem ABP zu entnehmen. Der Abstand c zwischen Gewindestab und Kanalwand beträgt maximal 50 mm.

27-1606

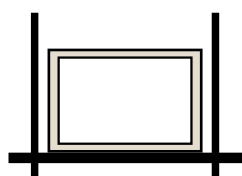


1 Abhänger, Gewindestab

2 Traverse, z.B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene

Besondere Einbausituationen*

Abhängung/Auflagerung



- Abhängerabstand zum Kanal > 50 mm
- Abstand der Abhängerpaare > 1250 mm
- Keine Abhängemöglichkeit an Geschossdecke (Aufständigung am Boden)

* nicht wesentliche Abweichungen vom bauaufsichtlichen Nachweis, Details auf Anfrage

Konstruktion 476

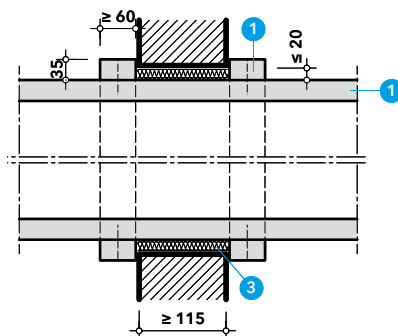
Wanddurchführungen

Die Kanäle erhalten bei Durchführung durch Wände mit Brandschutzanforderungen auf beiden Wandseiten einen umlaufenden Abdeckstreifen aus PROMATECT®-LS. Je nach Dicke der Massivwand und Breite des Ringspaltes gibt es verschiedene konstruktive Möglichkeiten für die Ausbildung der Wanddurchführung. Für die Kanaltypen Id, IV und VII (laut ABP) sind besondere Maßnahmen bei der Wanddurchführung erforderlich; Details auf Anfrage.

Die Lüftungsleitungen können durch Metallständerwände (Mindestdicke 100 mm) durchgeführt werden. Die Leitung erhält umlaufend eine Aufdopplung im Bereich der Trenwanddurchführung.

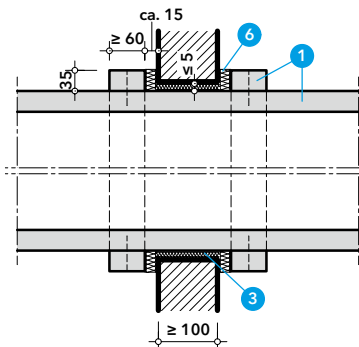
Die Auswechselung aus UW-Profilen im Durchführungsbereich muss kraftschlüssig mit den Ständerprofilen (CW-Profilen) verbunden sein.

05-1606

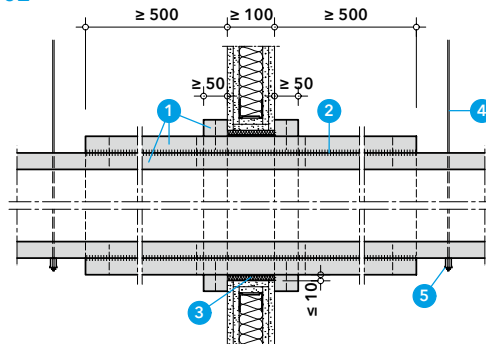


- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Promat®-Kleber K84
- 3 Mineralwolle, nichtbrennbar, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$
- 4 Abhänger, Gewindestab
- 5 Traverse, z.B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene
- 6 Mineralwolle, nichtbrennbar, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$, Rohdichte $\approx 100 \text{ kg/m}^3$

33-1708

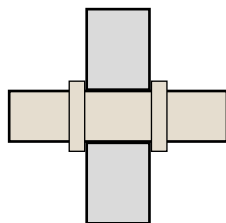


07-2102



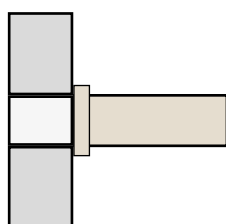
Besondere Einbausituationen*

Wanddurchführungen



- Installationsschachtwände
- Metallständerwände mit verschieblichem Deckenanschluss
- 3- und 4-seitige Kanäle direkt unter Geschossdecken
- 4-seitiger Kanal direkt unter Geschossdecke und neben Massivwand (Raumecke)
- Übergang zu nicht klassifiziertem Stahlblechkanal
- Alternative als beidseitiger Wandanschluss
- Ausführung bei zu großer Rohbauöffnung
- vereinfachte Ausführung mit alternativer Streifenanordnung

Wandanschlüsse



- Installationsschachtwände
- Aufzugsschachtwände
- nicht klassifizierte Außenwände (Frischlufansaugung)
- vereinfachte Anschlüsse bei Übergang zu brandlastfreien Schächten oder Räumen
- vereinfachte Anschlüsse bei Wänden mit Brandschutzklappen

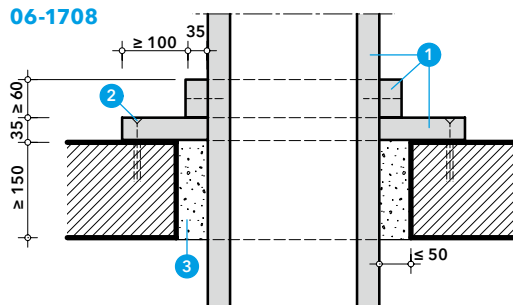
* nicht wesentliche Abweichungen vom bauaufsichtlichen Nachweis, Details auf Anfrage

Konstruktion 476

Deckendurchführungen

Bei Deckendurchführungen ist ggf. durch eine Bewehrung die Tragfähigkeit sicherzustellen. Die Breite des Vergusses beträgt im Allgemeinen ≤ 50 mm; bei Verwendung eines armierten Vergusses aus PROMASTOP®-Brandschutzmörtel MG III ist die Breite beliebig. Die Lastabtragung erfolgt durch PROMATECT®-LS-Streifen. Leitungen, deren Gewicht nicht auf Geschossdecken abgetragen werden kann, sind durch statisch und brand-schutztechnisch zu bemessende Tragekonstruktionen zu unterstützen. Vertikale Kanäle sind ggf. gegen Ausknicken zu sichern. Details siehe ABP bzw. auf Anfrage.

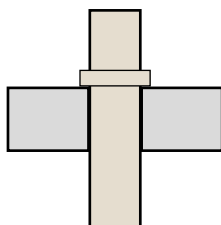
06-1708



- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 zugelassener Dübel mit Schraube $\varnothing \geq 6$ mm, Abst. ≤ 200 mm
- 3 PROMASTOP®-Brandschutzmörtel MG III

Besondere Einbausituationen*

Deckendurchführungen



- Geschossdecken anderer Bauart (z. B. Holzdecken)
- selbständig klassifizierte Unterdecken
- Überdachführungen (z. B. über Aufzugsschächten)
- übergroßen Geschosshöhen
- Alternative als unter- und oberseitiger Deckenanschluss
- mehrere Kanäle ohne ausreichenden Mindestabstand

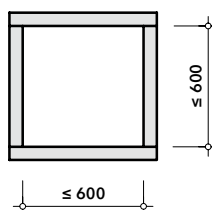
* nicht wesentliche Abweichungen vom bauaufsichtlichen Nachweis, Details auf Anfrage

Kanaltypen

Kanaltyp Ia (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 1250 mm betragen.

09-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 600 mm × 600 mm

Betriebsdruck:

-2300 Pa, +2000 Pa

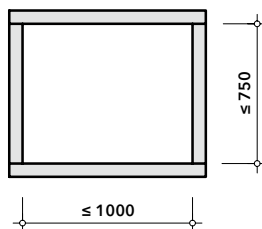
Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

Kanaltyp Ib (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 1200 mm betragen.

10-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1000 mm × 750 mm

Betriebsdruck:

± 1000 Pa

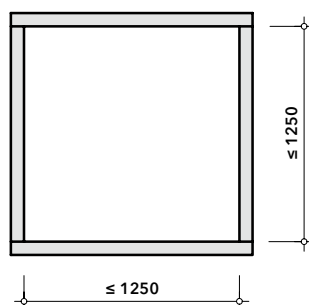
Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

Kanaltyp Ic (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 1200 mm betragen.

11-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1250 mm × 1250 mm

Betriebsdruck:

-750 Pa, +1000 Pa

Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

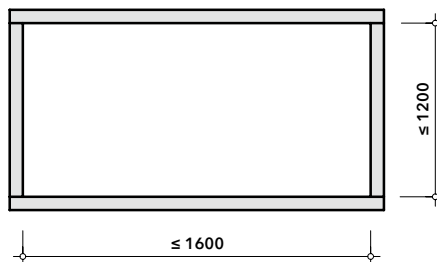
Konstruktion 476

Kanaltyp Id (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 600 mm betragen.

Details zur Wanddurchführung auf Anfrage.

12-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1600 mm × 1200 mm

Betriebsdruck:

± 500 Pa

Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

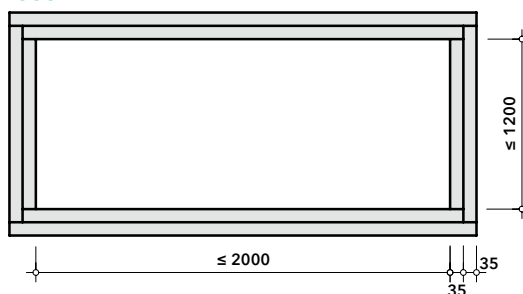
Bei Unterdruck sind für die Eckverbindung ausschließlich Schrauben 5,0 × 80 zu verwenden.

Kanaltyp VII (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 600 mm betragen.

Die Kanalwandung der Lüftungsleitung wird aus 2 × 35 mm PROMATECT®-LS hergestellt. Als Muffen werden 100 mm breite Streifen aus PROMATECT®-H, d = 25 mm verwendet. Details, auch zur Fügetechnik und Wanddurchführung, auf Anfrage.

13-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 2000 mm × 1200 mm

Betriebsdruck:

± 500 Pa

Plattengewicht:

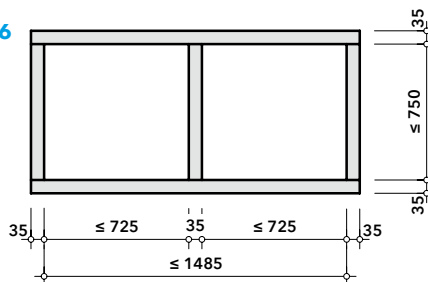
ca. 18 kg/m²

Kanaltyp II (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 1200 mm betragen.

Zur Aussteifung werden Innenwandstreifen aus PROMATECT®-LS eingesetzt.

14-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1485 mm × 750 mm

Betriebsdruck:

-2000 Pa, +500 Pa

Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

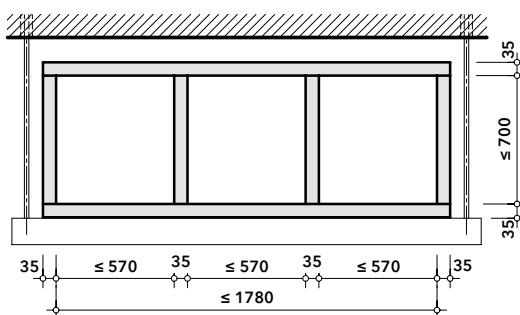
Kanaltyp III (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 1200 mm betragen.

Zur Aussteifung werden Innenwandstreifen aus PROMATECT®-LS eingesetzt.

Die Traversen sind zu bekleiden (siehe entsprechendes Detail).

15-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1780 mm × 700 mm

Betriebsdruck:

-2000 Pa, +1000 Pa

Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

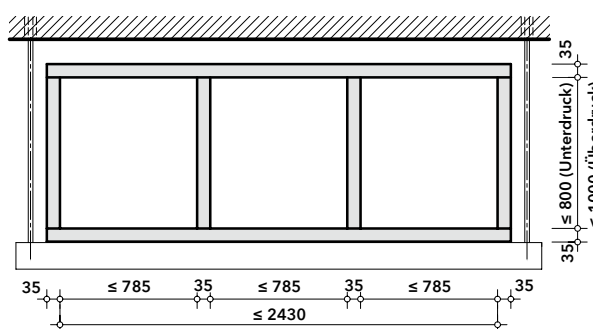
Kanaltyp IV (laut ABP)

Der Abhängerabstand darf bis zu 600 mm betragen.

Zur Aussteifung werden Innenwandstreifen aus PROMATECT®-LS eingesetzt.

Die Traversen sind zu bekleiden (siehe entsprechendes Detail).

16-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 2430 mm × 800 mm

(Unterdruck),

≤ 2430 mm × 1000 mm

(Überdruck)

Betriebsdruck:

± 1000 Pa

Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

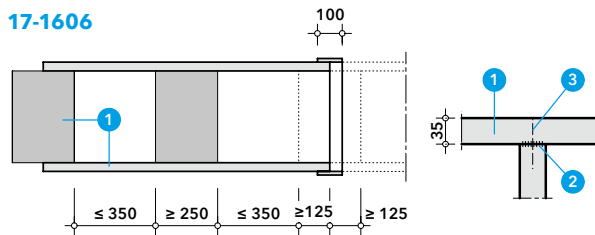
Bei Überdruck sind für die Befestigung der Innenwandstreifen Schrauben 5,0 × 80, Abstand ≈ 65 mm, zu verwenden

Konstruktion 476

Aussteifungen für Kanaltypen II bis IV

Die Kanaltypen II bis IV erhalten zur Aussteifung Innenwandstreifen aus PROMATECT®-LS Platten. Diese können wahlweise auch durchgehend ausgeführt werden. Sie werden mit Klammern bzw. Schrauben und Promat®-Kleber K84 in Boden- bzw. Deckplatte befestigt.

17-1606



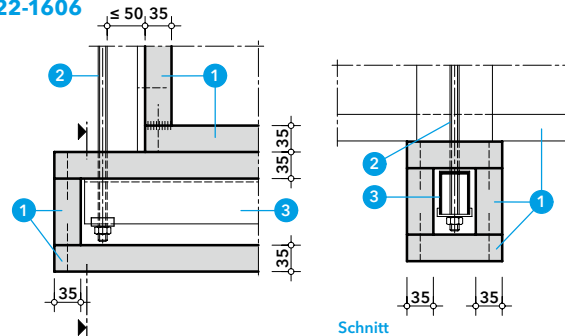
- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Promat®-Kleber K84
- 3 Stahldrahtklammer 80/11,7/2,03, Abst. ≈ 100 mm oder Grobgewindeschraube ≥ 5,0 × 80, Abst. ≈ 150 mm

Traversenbekleidung für große Querschnitte

Bei den Kanaltypen III und IV sowie bei zwei- und dreiseitigen Ausführungen für große Querschnitte sind die Traversen zu bekleiden.

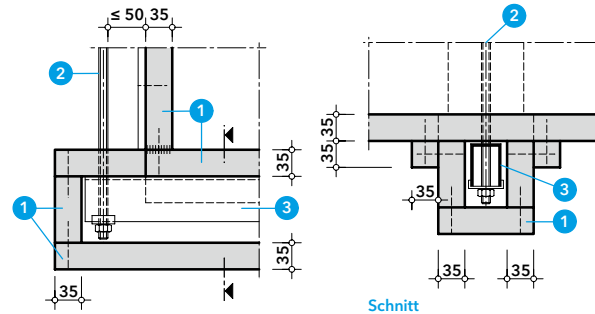
Die Querschnittsabmessungen der Traversen sind nach statischer Bemessung festzulegen. Für die Bekleidung der Traversen werden PROMATECT®-LS-Streifen verwendet. Dabei sind die dargestellten Bekleidungsvarianten alternativ anwendbar.

22-1606



- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Abhänger, Gewindestab
- 3 Traverse, z. B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene

23-1606

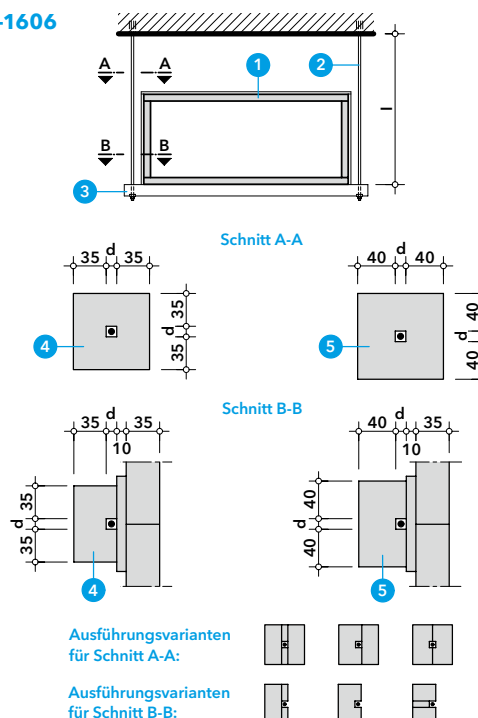


Bekleidung der Gewindestäbe bei großen Abhängerlängen

Unbekleidete Abhänger sind nur bis zu einer Länge von 1500 mm zulässig. Bei längeren Abhängern muss durch Brandversuche bestätigt sein, dass durch eine Bekleidung die Längendehnung im Brandfall begrenzt wird. Bei Abhängerlängen zwischen 1500 mm und 2500 mm sind die Gewindestangen mit PROMATECT®-LS, d = 35 mm zu bekleiden. Bei Abhängerlängen von 2500 mm bis 3000 mm wird PROMATECT®-L500, d = 40 mm eingesetzt. Für die Bekleidung bestehen unterschiedliche Möglichkeiten der konstruktiven Ausbildung, die hier schematisch dargestellt sind; Details siehe ABP bzw. auf Anfrage.

Bei 2- und 3-seitigen Ausführungen mit großem Querschnitt sind die Abhänger grundsätzlich zu bekleiden.

24-1606



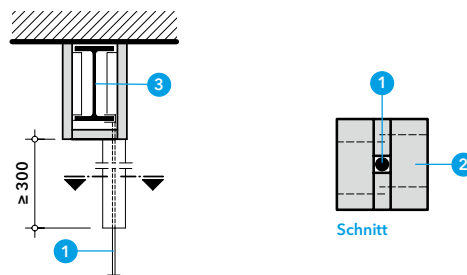
- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Abhänger, Gewindestab
- 3 Traverse, z. B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene
- 4 Bekleidung aus PROMATECT®-LS-Streifen, verklammert oder verschraubt, ggf. mit Zwischenstreifen aus PROMATECT®-H
- 5 Bekleidung aus PROMATECT®-LS-Streifen oder PROMATECT®-L500-Streifen, verklammert oder verschraubt, ggf. mit Zwischenstreifen aus PROMATECT®-H

Konstruktion 476

Abhängung an bekleideten Stahlbauteilen

Bei der Befestigung von Abhängern an Stahlbauteilen sind an Stelle der Dübel kraftschlüssige Verbindungen einzusetzen. Die Abhänger müssen mindestens auf 300 mm Länge bekleidet werden. Bekleidungsstärke nach U/A-Wert des Abhängers bemessen.

29-1606

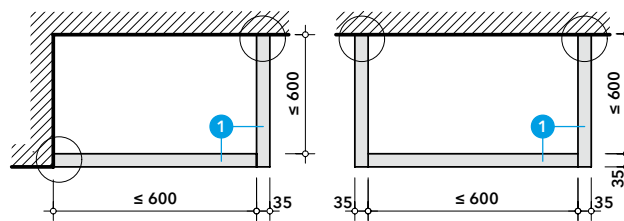


- 1 Abhänger, Gewindestab
- 2 Bekleidung aus PROMATECT®-Streifen, verklammert oder verschraubt
- 3 Stahlträger, PROMATECT®-H- oder -L-Bekleidung F 90 nach ABP

Zwei- und dreiseitige Ausführung für Standardquerschnitte

Die PROMATECT®-LS-Lüftungsleitung kann auch ein-, zwei- oder dreiseitig ausgeführt werden. Es sind keine Abhänger oder Traversen erforderlich. Die angrenzenden Massivbauteile müssen mindestens feuerbeständig sein.

19-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 600 mm × 600 mm

Betriebsdruck:

± 500 Pa

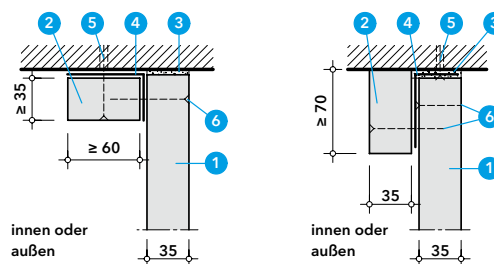
Plattengewicht:

ca. 18 kg/m²

- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 PROMATECT®-LS
- 3 Promat®-Filler PRO oder Promat®-Ready Mix PRO
- 4 Stahlblechwinkel 60/35 × 0,7
- 5 zugelassener Metalldübel mit Schraube Ø ≥ 6 mm, Abst. ≈ 400 mm
- 6 Trockenbauschraube ≥ 4,0 × 45, Abst. 200 - 250 mm

Als Wand- oder Deckenanschluss stehen zwei Alternativen zur Verfügung. Die Befestigung im Massivbauteil erfolgt mit zugelassenen Metalldübeln und Schraube.

20-1802



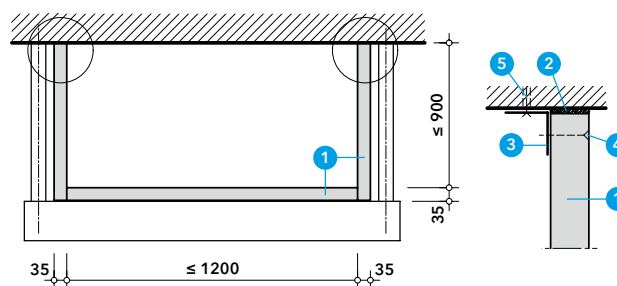
Zwei- und dreiseitige Ausführung für große Querschnitte

Der Abhängerabstand darf bis zu 1200 mm betragen.

Die Abhänger und die Traversen sind zu bekleiden (siehe entsprechendes Detail).

Die Verdübelung im Massivbauteil erfolgt in Abständen von ca. 400 mm.

21-1606



lichter Querschnitt (b × h):

≤ 1200 mm × 900 mm

Betriebsdruck:

0 bis + 750 Pa

Plattengewicht:

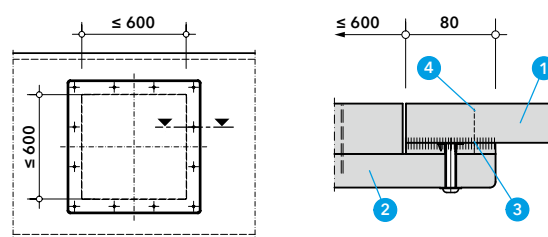
ca. 18 kg/m²

- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Promat®-Filler PRO oder Promat®-Ready Mix PRO
- 3 Stahlblechwinkel 40/40 × 1,5
- 4 Trockenbauschraube
- 5 zugelassener Metalldübel

Revisionsöffnung

Der Promat®-Inspektionsöffnungsverschluss ist ein Komplettsatz, das in Standardabmessungen lieferbar ist. Er besteht ausschließlich aus Promat-Plattenmaterial. Linsenkopfschrauben mit Torx-Antrieb erlauben ein leichtes Öffnen und Schließen.

32-2305



- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Promat®-Inspektionsöffnungsverschluss (für Revisionsöffnungen in Lüftungs- und Entrauchungsleitungen), Standarddurchreichmaße: 100 mm × 100 mm, 100 mm × 200 mm, 200 mm × 300 mm, 300 mm × 400 mm, 400 mm × 500 mm, 400 mm × 600 mm und 600 mm × 600 mm
- 3 Promat®-Kleber K84
- 4 Stahldrahtklammer 38/10,6/1,51

Informationen zum Einbau von Inspektionsöffnungen in Kanaltyp VII auf Anfrage.

Konstruktion 476

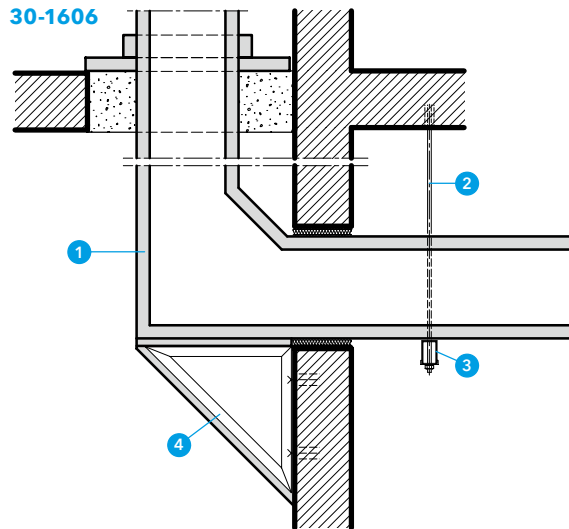
Übergang horizontale/vertikale Lüftungsleitung

Beim Übergang einer horizontalen in eine vertikale Lüftungsleitung ist der Lastabtrag sicherzustellen.

Die vertikale Leitung ist durch eine entsprechend zu bemessende und brandschutztechnisch zu bekleidende Stahltragekonstruktion zu unterstützen und in ihrer Lage zu stabilisieren.

Die Bemessung der Bekleidungsstärke erfolgt nach dem U/A-Wert entsprechend Promat-Konstruktion 445. Details auf Anfrage.

30-1606



- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 Abhänger, Gewindestab
- 3 Traverse, z.B. Winkelprofil oder gelochte Tragschiene
- 4 bekleidete Stahltragekonstruktion

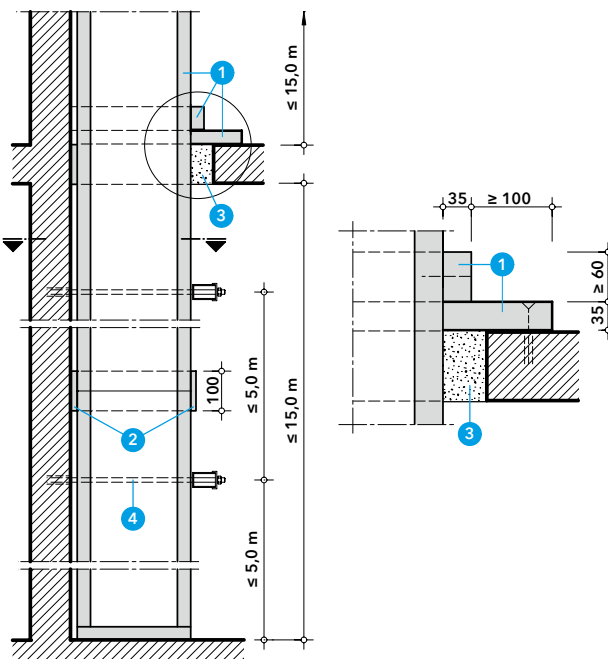
Vertikale Lüftungsleitungen für sehr große Geschosshöhen

Die Lüftungsleitung bis zu einem Querschnitt von 1250 mm × 1250 mm und einem Betriebsdruck von ±300 Pa kann senkrecht in Geschossen mit Höhen bis 15 m ohne zusätzliche Tragekonstruktionen errichtet werden. Es sind unbekleidete Wandbefestigungen im Abstand von ≤ 5 m vorzusehen, die mit Metalle Dübeln in der Massivwand verankert werden.

Die Restöffnung der Deckendurchführung wird vergossen. Ggf. ist durch eine Bewehrung die Tragfähigkeit sicherzustellen. Der Kanalstoß wird durch die umlaufende Muffe abgedeckt. Dadurch ergibt sich ein Luftspalt zwischen Lüftungsleitung und Massivwand von ca. 10 mm, der frei bleibt. Die Muffe muss plan an der Massivwand anliegen (ggf. mit Promat®-Filler PRO oder Promat®-Ready Mix PRO an der Wand andrücken).

Die Gesamthöhe der Lüftungsleitung kann ein Vielfaches von 15 m betragen, wenn jeweils im Abstand von 15 m das Leitungsgewicht durch eine Massivdecke oder entsprechend bekleidete und bemessene Konsolen abgefangen wird.

31-1606



- 1 PROMATECT®-LS
- 2 PROMATECT®-H, d=10mm
- 3 PROMASTOP®-Brandschutzmörtel MG III
- 4 Gewindestab mit Tragschienenprofil, Abstand ≤ 5 m

Konstruktion 476

Formteile bei Querschnitts- oder Richtungsänderungen

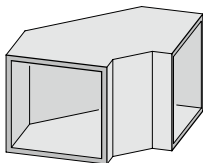
Formteile, die in jeder Lüftungsleitung standardmäßig vorkommen, sind durch die ABP nachgewiesen. Die Herstellung dieser Formteile ist wegen der guten Bearbeitungseigenschaften der PROMATECT®-Platten einfach und problemlos.

Details zur Ausbildung von Formteilen auf Anfrage. Druckverluste durch die Richtungsänderung sind bei der Planung zu berücksichtigen.

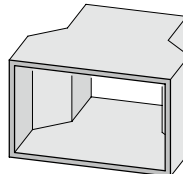
Wenn bei sehr großen Formteilen Boden- und Deckelplatte nicht aus einer einzigen PROMATECT®-LS-Platte bestehen können, wird die Stoßfuge durch einen PROMATECT®-H Streifen entsprechend der Muffenverbindung gerader Formteile abgedeckt.

25-1606

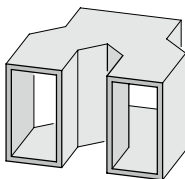
Segmentbogen



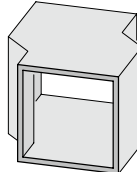
Übergang, symmetrisch



Hosenstück

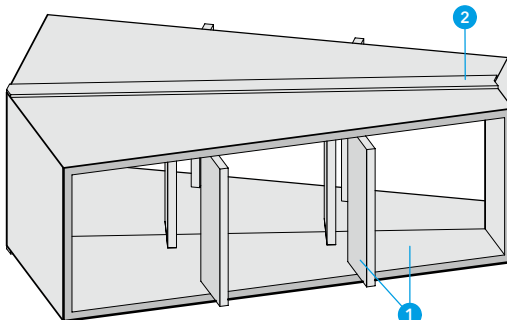


Etage, symmetrisch und asymmetrisch



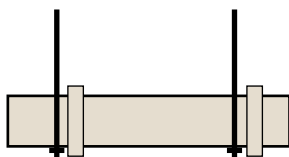
- 1 PROMATECT®-LS, d = 35 mm
- 2 PROMATECT®-H, d = 10 mm

26-1606



Besondere Einbausituationen *

Kanalausführung



- in Bereichen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit oder direkter Bewitterung
- im Bereich von Bauwerksfugen
- Integration von Volumenstromreglern
- Integration von Brandschutzklappen

* nicht wesentliche Abweichungen vom bauaufsichtlichen Nachweis, Details auf Anfrage