



Österreichisches Institut für Bautechnik  
 Schenkenstraße 4 | T+43 1 533 65 50  
 1010 Wien | Austria | F+43 1 533 64 23  
 www.oib.or.at | mail@oib.or.at



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0320**  
 vom 13.05.2016

Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

**Handelsname des Bauprodukts**

FLAMRO KSL

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört**

Brandschutzprodukte zum Abdichten und Verschließen von Fugen und Öffnungen und zum Aufhalten von Feuer im Brandfall:  
 Abschottungen

**Hersteller**

FLAMRO Brandschutz-Systeme GmbH  
 Am Sportplatz 2  
 56291 Leiningen  
 Deutschland

**Herstellungsbetrieb**

FLAMRO Brandschutz-Systeme GmbH  
 Leiningen

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält**

64 Seiten, einschließlich der Anhänge A-1 bis H-4, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind

**Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von**

Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für „Brandschutzprodukte zum Abdichten und Verschließen von Fugen und Öffnungen und zum Aufhalten von Feuer im Brandfall“, ETAG Nr. 026 Teil 2: „Abschottungen“, Ausgabe August 2011, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD), ausgestellt

Diese Europäische Technische Bewertung darf nur an die auf Seite 1 erwähnten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder an die im Rahmen dieser Europäischen Technischen Bewertung genannten Herstellungsbetriebe übertragen werden.

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und als solche gekennzeichnet sein.

Die Wiedergabe dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich ihrer Übertragung auf elektronischem Weg, hat vollständig zu erfolgen. Es kann jedoch mit schriftlicher Zustimmung des Österreichischen Instituts für Bautechnik auch eine teilweise Vervielfältigung erfolgen. In diesem Fall muss die teilweise Vervielfältigung als solche gekennzeichnet werden.

Diese Europäische Technische Bewertung kann vom Österreichischen Institut für Bautechnik zurückgezogen werden, insbesondere nachdem dieses von der Kommission auf Grundlage von Artikel 25 (3) der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 verständigt wurde.

Besondere Teile

**1 Technische Beschreibung des Produktes**

„FLAMRO KSL“ ist ein Bausatz zur Verwendung als Kabel- und/oder Rohrabschottung (Kombiabschottung) basierend auf den folgenden Bestandteilen und zusätzlichen Isolierungen.

<b>Bestandteile von „FLAMRO KSL“</b>	<b>Eigenschaften</b>
FLAMRO BML	Ablative Brandschutzbeschichtung – abgefüllt in Eimern
FLAMRO BMS	Ablative Brandschutzbeschichtung – abgefüllt in Eimern
FLAMRO BMK	Ablative Brandschutzbeschichtung – abgefüllt in Kartuschen
FLAMRO Variant N-RM	Flexibler intumeszierender Streifen (kann mit einer Selbstklebeeinrichtung ausgestattet sein) mit einer Nenndicke von 1,5 mm und einer Breite von 100 mm
FLAMRO BSL	Mineralwolleplatte „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ vorbeschichtet mit 0,5 mm (Trockenschichtdicke) „FLAMRO BML“ auf der sichtbaren Oberfläche
Hardrock 040 / Hardrock II	Mineralwolleplatte vom Hersteller „Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG“ gemäß EN 13162 mit Klassifizierung A1 gemäß EN 13501-1 mit einer Nenndicke von 50 mm, einer Mindestrohdichte von 150 kg/m <sup>3</sup> und einem Schmelzpunkt $\geq 1000$ °C gemäß DIN 4102-17
FLAMRO Variant N II A	Rohrmanschette gemäß Anhang B-1 der ETA mit Stahlblechgehäuse und einer Einlage aus intumeszierendem Material

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Isolierung (zusätzliche Bestandteile)	Eigenschaften
Mineralwollisolierung	Lamellenmatte oder vorgefertigte Rohrschalen (können mit gitternetzverstärkter Aluminiumfolie kaschiert sein) gemäß EN 14303 aus Glaswolle oder Steinwolle mit Klassifizierung A2-s1,d0 oder A1 bzw. A2 <sub>L</sub> -s1,d0 oder A1 <sub>L</sub> gemäß EN 13501-1 und einer Mindestdichte von 23 kg/m <sup>3</sup> (z.B. „Lamellenmatte ML 3“ vom Hersteller „Saint-Gobain Isover G+H AG“)
Steinwollisolierung	Lamellenmatte oder vorgefertigte Rohrschalen (können mit gitternetzverstärkter Aluminiumfolie kaschiert sein) gemäß EN 14303 aus Steinwolle mit Klassifizierung A1 bzw. A1 <sub>L</sub> gemäß EN 13501-1 und einer Mindestdichte von 42 kg/m <sup>3</sup> (z.B. „Rockwool Klimarock“ vom Hersteller „Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG“)
Vorgefertigte Rohrschalen	Vorgefertigte Rohrschalen gemäß EN 14303 aus Steinwolle mit Klassifizierung A2 <sub>L</sub> -s1,d0 oder A1 <sub>L</sub> gemäß EN 13501-1, einer Mindestdichte von 80 kg/m <sup>3</sup> , kaschiert mit gitternetzverstärkter Aluminiumfolie mit einem Selbstklebestreifen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“ vom Hersteller „Austroflex Rohr-Isoliersysteme GmbH“)
AF/Armaflex	Geschlossenzellige, flexible Elastomerschaumdämmung (FEF) in Form von (geschlitzten) Schläuchen (kann mit einer Selbstklebevorrichtung ausgestattet sein), mit Klassifizierung B <sub>L</sub> -s3,d0 – einschließlich „Armaflex Kleber 520“ – gemäß EN 13501-1 vom Hersteller „Armacell GmbH“ (siehe Anhang B-2 der ETA)
AF/Armaflex Band selbstklebend	Geschlossenzellige, flexible Elastomerschaumdämmung (FEF) in Form von Bändern mit einer Selbstklebevorrichtung, mit Klassifizierung B-s3,d0 gemäß EN 13501-1 vom Hersteller „Armacell GmbH“
Armaflex Kleber 520	Kleber auf Polychloroprenbasis, frei von aromatischen Verbindungen (Spezialkleber zur Verarbeitung aller flexiblen Armaflex Dämmstoffe – ausgenommen „HT/Armaflex“) vom Hersteller „Armacell GmbH“

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

## **2 Spezifizierung des/der Verwendungszwecks/Verwendungszwecke gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument**

### **2.1 Vorgesehener Verwendungszweck**

„FLAMRO KSL“ ist zur Verwendung als Kabel- und/oder Rohrabstottung (Kombiabschottung) zur temporären oder permanenten Aufrechterhaltung des Feuerwiderstandes an Öffnungen in Leichtwandkonstruktionen, Massivwandkonstruktionen und Decken in Massivbauweise, durch die verschiedenste Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre, Mehrschichtverbundrohre und Kabeltragekonstruktionen (gelochte oder ungelochte Stahlkabeltrassen und Stahlleitern) durchgeführt werden, vorgesehen.

Die Dicke der Abschottung in Leichtbauwänden oder in Massivwänden muss mindestens 100 mm betragen (zwei Lagen Mineralwolleplatten gemäß Punkt 1 der ETA mit einer Nenndicke von 50 mm und einem Abstand von 0 mm zwischen den zwei Lagen Platten).

Die Dicke der Abschottung in Massivdecken muss mindestens 150 mm betragen (zwei Lagen Mineralwolleplatten gemäß Punkt 1 der ETA mit einer Nenndicke von 50 mm und einem Abstand von 50 mm zwischen den zwei Lagen Platten).

Die maximale Schottabmessung muss den in der folgenden Tabelle festgelegten Dimensionen entsprechen.

Das minimale Verhältnis von Umfang zu Fläche der Abschottung in Massivdecken ist – gemäß Punkt 13.5.2 der EN 1366-3:2009 – 2,769 m/m<sup>2</sup>, bzw. 0,002769 mm/mm<sup>2</sup>.

Leerabschottungen mit den in der folgenden Tabelle angegebenen maximalen Schottabmessungen wurden geprüft.

„FLAMRO KSL“ darf nur in den in der folgenden Tabelle angeführten Arten von raumabschließenden Bauteilen eingebaut werden.

Raumabschließendes Bauteil	Konstruktion	Maximale Schottabmessung (Breite x Höhe)
Leichtbauwände	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Stahlständer oder Holzständer, die auf beiden Seiten mit mindestens 2 Lagen Platten (Mindestdicke 12,5 mm) mit Klassifizierung A2-s1,d0 oder A1 gemäß EN 13501-1 bekleidet sind</li> <li>&gt; Bei Holzständerwänden muss ein Mindestabstand von 100 mm zwischen der Abschottung und jedem Holzständer eingehalten werden. Der Hohlraum zwischen der Abschottung und dem Holzständer muss mit mindestens 100 mm Dämmmaterial der Klasse A1 oder A2 gemäß EN 13501-1 verfüllt werden</li> <li>&gt; Mindestdicke 94 mm</li> <li>&gt; Klassifizierung gemäß EN 13501-2: <math>\geq</math> EI 90</li> <li>&gt; Die Laibungsbekleidung muss aus Stahlständern mit einer Dicke von mindestens 0,6 mm und Platten der gleichen Spezifikation wie die für die Wand verwendeten erstellt werden</li> <li>&gt; Diese Europäische Technische Bewertung gilt nicht für Konstruktionen auf der Basis von Sandwichpaneelen und Leichtbauwänden, bei denen die Beplankung die Ständer nicht auf beiden Seiten bedeckt. Durchführungen in derartigen Konstruktionen müssen individuell von Fall zu Fall geprüft werden</li> </ul>	1100 mm x 2200 mm
Massivwände	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Porenbeton, Beton, Mauerwerk</li> <li>&gt; Mindestdicke 100 mm</li> <li>&gt; Die Massivwand muss entsprechend der angestrebten Feuerwiderstandsdauer gemäß EN 13501-2 klassifiziert sein</li> </ul>	1100 mm x 2200 mm
Massivdecken	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Porenbeton, Beton</li> <li>&gt; Mindestdicke 550 kg/m<sup>3</sup></li> <li>&gt; Mindestdicke 150 mm</li> <li>&gt; Die Massivdecke muss entsprechend der angestrebten Feuerwiderstandsdauer gemäß EN 13501-2 klassifiziert sein</li> </ul>	siehe Anhang F-2 der ETA

„FLAMRO KSL“ kann nur, wie in den folgenden Tabellen spezifiziert, belegt werden. Andere Teile oder Leitungsabstützvorrichtungen dürfen nicht durch die Abschottung geführt werden.

Elektronische Kopie

Durchgeführtes Element	Konstruktionsmerkmale des durchgeführten Elementes in „FLAMRO KSL“ in Leichtbauwänden und Massivwänden
Kabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Alle Arten von Mantelleitung<sup>1</sup> (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser <math>\leq 80</math> mm</li> <li>&gt; Fest verschnürte Kabelbündel<sup>2</sup> bis zu einem Gesamtdurchmesser von 100 mm bestehend aus Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser <math>\leq 21</math> mm</li> <li>&gt; Aderleitungen mit einem Außendurchmesser <math>\leq 24</math> mm</li> </ul>
Elektroinstallationsrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre / Rohre aus Stahl, <math>\varnothing \leq 16</math> mm (ohne Kabelbelegung): Elektroinstallationsrohre aus Stahl gemäß EN 61386-21 und / oder EN 10305-4 oder -6</li> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, <math>\varnothing \leq 16</math> mm (ohne Kabelbelegung) gemäß EN 61386-21</li> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, <math>\varnothing \leq 32</math> mm (mit / ohne Kabelbelegung <math>\varnothing \leq 21</math> mm) gemäß EN 61386-22, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)</li> <li>&gt; Bündel<sup>3</sup> aus Elektroinstallationsrohren aus Kunststoff (mit / ohne Kabelbelegung <math>\varnothing \leq 21</math> mm) mit einem maximalen Außendurchmesser <math>\leq 125</math> mm: Elektroinstallationsrohre gemäß EN 61386-22 mit <math>\varnothing 16</math> mm bis 63 mm, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)</li> </ul>
Kunststoffrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; PVC-U Rohre gemäß EN ISO 1452-1 oder EN ISO 15493 und DIN 8061 / DIN 8062 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-5 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-3 der ETA.</li> <li>&gt; PE-HD Rohre gemäß EN 1519-1 oder EN ISO 15494 und DIN 8074 / DIN 8075 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-5 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-3 der ETA.</li> <li>&gt; PP Rohre gemäß EN ISO 15494 und DIN 8077 / DIN 8078 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-5 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-3 der ETA.</li> </ul>
Mehrschichtverbundrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; „Geberit Mepla Systemrohr“ vom Hersteller „Geberit Vertriebs GmbH &amp; Co KG“ mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-6 der ETA festgelegt.</li> </ul>

<sup>1</sup> Ein- oder mehradrige Leitung mit individueller Isolierung der Adern und einer zusätzlichen Schutzhülle des Aderbündels

<sup>2</sup> Mehrere parallel verlaufende, dicht gepackte und durch mechanische Hilfsmittel fest miteinander verbundene Kabel

<sup>3</sup> Einschließlich Einzeldurchführungen

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Durchgeführtes Element	Konstruktionsmerkmale des durchgeführten Elementes in „FLAMRO KSL“ in Leichtbauwänden und Massivwänden
Metallrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Metallrohre mit einem Brandverhalten der Klasse A1 gemäß EN 13501-1 mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich dem von Kupfer (1006 °C für EI 90) und einer Wärmeleitfähigkeit kleiner oder gleich der von Kupfer mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-2 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-1 der ETA.</li> <li>&gt; Metallrohre mit einem Brandverhalten der Klasse A1 gemäß EN 13501-1 mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich dem von Stahl (945 °C für EI 60; 1006 °C für EI 90) und einer Wärmeleitfähigkeit kleiner oder gleich der von Stahl mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang D-3 und Anhang D-4 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-2 der ETA.</li> </ul>
Kabeltragekonstruktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht)</li> <li>&gt; Stahlleitern</li> <li>&gt; Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht) und Stahlleitern mit organischer Beschichtung müssen mindestens als A2 gemäß 13501-1 klassifiziert sein</li> </ul>

Durchgeführtes Element	Konstruktionsmerkmale des durchgeführten Elementes in „FLAMRO KSL“ in Massivdecken
Kabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Alle Arten von Mantelleitung<sup>4</sup> (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser ≤ 80 mm</li> <li>&gt; Fest verschnürte Kabelbündel<sup>5</sup> bis zu einem Gesamtdurchmesser von 100 mm bestehend aus Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser ≤ 21 mm</li> <li>&gt; Aderleitungen mit einem Außendurchmesser ≤ 24 mm</li> </ul>
Elektroinstallationsrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre / Rohre aus Stahl, Ø ≤ 16 mm (ohne Kabelbelegung): Elektroinstallationsrohre aus Stahl gemäß EN 61386-21 und / oder EN 10305-4 oder -6</li> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, Ø ≤ 16 mm (ohne Kabelbelegung) gemäß EN 61386-21</li> <li>&gt; Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, Ø ≤ 32 mm (mit / ohne Kabelbelegung Ø ≤ 21 mm) gemäß EN 61386-22, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)</li> </ul>

<sup>4</sup> Ein- oder mehradrige Leitung mit individueller Isolierung der Adern und einer zusätzlichen Schutzhülle des Aderbündels

<sup>5</sup> Mehrere parallel verlaufende, dicht gepackte und durch mechanische Hilfsmittel fest miteinander verbundene Kabel

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie



Durchgeführtes Element	Konstruktionsmerkmale des durchgeführten Elementes in „FLAMRO KSL“ in Massivdecken
Elektroinstallationsrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bündel<sup>6</sup> aus Elektroinstallationsrohren aus Kunststoff (mit / ohne Kabelbelegung <math>\varnothing \leq 21</math> mm) mit einem maximalen Außendurchmesser <math>\leq 125</math> mm: Elektroinstallationsrohre gemäß EN 61386-22 mit <math>\varnothing 16</math> mm bis 63 mm, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)</li> </ul>
Kunststoffrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; PVC-U Rohre gemäß EN ISO 1452-1 oder EN ISO 15493 und DIN 8061 / DIN 8062 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-5 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.</li> <li>&gt; PE-HD Rohre gemäß EN 1519-1 oder EN ISO 15494 und DIN 8074 / DIN 8075 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-6 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.</li> <li>&gt; PP Rohre gemäß EN ISO 15494 und DIN 8077 / DIN 8078 mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-7 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.</li> </ul>
Mehrschichtverbundrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; „Geberit Mepla Systemrohr“ vom Hersteller „Geberit Vertriebs GmbH &amp; Co KG“ mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-8 der ETA festgelegt.</li> </ul>
Metallrohre	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Metallrohre mit einem Brandverhalten der Klasse A1 gemäß EN 13501-1 mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich dem von Kupfer (1006 °C für EI 90; 1049 °C für EI 120) und einer Wärmeleitfähigkeit kleiner oder gleich der von Kupfer mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-2 und Anhang G-3 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-1 und Anhang H-2 der ETA.</li> <li>&gt; Metallrohre mit einem Brandverhalten der Klasse A1 gemäß EN 13501-1 mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich dem von Stahl (945 °C für EI 60; 1006 °C für EI 90; 1049 °C für EI 120) und einer Wärmeleitfähigkeit kleiner oder gleich der von Stahl mit Durchmessern und Wandstärken wie in Anhang G-3 und Anhang G-4 der ETA festgelegt. Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-2 und Anhang H-3 der ETA.</li> </ul>
Kabeltragekonstruktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht)</li> <li>&gt; Stahlleitern</li> <li>&gt; Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht) und Stahlleitern mit organischer Beschichtung müssen mindestens als A2 gemäß 13501-1 klassifiziert sein</li> </ul>

## 2.2 Nutzungskategorie

„FLAMRO KSL“ ist zur Verwendung bei Temperaturen unter 0 °C, aber ohne Einwirkung von Regen oder UV vorgesehen, und kann daher – gemäß ETAG 026-Teil 2 Punkt 2.4.12.1.3.3 – als Typ Y<sub>2</sub> eingestuft werden. Da die Anforderungen für Typ Y<sub>2</sub> erfüllt werden, sind auch die Anforderungen für Typ Z<sub>1</sub> und Z<sub>2</sub> erfüllt.

<sup>6</sup> Einschließlich Einzeldurchführungen

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Obwohl eine Abschottung nur für den Gebrauch im Gebäudeinneren vorgesehen ist, kann es während der Bauperiode für einen bestimmten Zeitraum vor dem Schließen der Gebäudehülle in gewissem Umfang dazu kommen, dass sie der Witterung ausgesetzt ist. Für diesen Fall müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die Abschottungen gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung vorübergehend vor den Witterungseinflüssen zu schützen.

### 2.3 Nutzungsdauer

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer von „FLAMRO KSL“ von 10 Jahren, vorausgesetzt, dass die in der technischen Literatur des Herstellers festgelegten Bedingungen betreffend Verpackung, Transport, Lagerung, Einbau, Verwendung und Reparatur erfüllt werden.

Die obigen Angaben betreffend der Nutzungsdauer können jedoch nicht als eine vom Produzenten oder der Technischen Bewertungsstelle gegebene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts hinsichtlich der zu erwartenden wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

Unter normalen Bedingungen kann die tatsächliche Nutzungsdauer wesentlich länger sein, ohne bedeutende Funktionsminderung in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke.

### 2.4 Allgemeine Voraussetzungen

#### 2.4.1 Es wird vorausgesetzt, dass

- > Beschädigungen an der Abschottung entsprechend repariert werden,
- > durch den Einbau der Abschottung die Standsicherheit des angrenzenden Bauteils – auch im Brandfall – nicht beeinträchtigt wird,
- > der Sturz oder die Decke über der Abschottung statisch und brandschutztechnisch so bemessen ist, dass die Abschottung (außer ihrem Eigengewicht) keine zusätzliche vertikale Belastung erhält,
- > die Laibungsbekleidung innerhalb einer Leichtbauwand durch die Ständer (Wandstiele und Riegel) so unterstützt wird, dass die mechanische Belastung, welche die Abschottung auf die Laibungsbekleidung ausübt, die Stabilität der Laibungsbekleidung und der Leichtbauwand nicht beeinträchtigt,
- > die thermische Längenänderung in der Rohrleitung so aufgefangen wird, dass sie keine Last auf die Abschottung bewirkt,
- > die Befestigungen der Leitungen am angrenzenden Bauteil (nicht an der Abschottung) nach den einschlägigen Regeln erfolgt, so dass im Brandfall eine zusätzliche mechanische Belastung der Abschottung nicht auftreten kann,
- > die Befestigung der Leitungen im Klassifizierungszeitraum erhalten bleibt und
- > pneumatische Förderanlagen, Druckluftleitungen o.Ä. im Brandfall durch zusätzliche Maßnahmen abgeschaltet werden.

2.4.2 Die Verhinderung des Austretens gefährlicher Flüssigkeiten oder Gase bei Zerstörung der Leitungen unter Brandeinwirkung und die Verhinderung der Brandübertragung durch Wärmetransport über die Medien in den Rohrleitungen sind mit dieser Europäischen Technischen Bewertung nicht nachgewiesen.

2.4.3 Die Verhinderung von Zerstörungen an den angrenzenden, raumabschließenden Bauteilen sowie an den Rohrleitungen selbst, hervorgerufen durch temperaturbedingte Zwangskräfte, sind mit dieser Europäischen Technischen Bewertung nicht nachgewiesen. Diesen Risiken ist durch Anordnung geeigneter Maßnahmen bei der Konzeption bzw. bei der Installation der Rohrleitungen Rechnung zu tragen.



Grundanforderungen an Bauwerke	Wesentliche Merkmale	Nachweismethode	Leistung
<b>BWR 3</b>	Luftdurchlässigkeit (Materialeigenschaft)	Keine Leistung bewertet	
	Wasserdurchlässigkeit (Materialeigenschaft)	Keine Leistung bewertet	
	Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe	Richtlinie des Rates 67/548/EWG und Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 sowie EOTA TR 034, Ausgabe Oktober 2015	Herstellereklärung
<b>BWR 4</b>	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit	Keine Leistung bewertet	
	Festigkeit gegenüber Stoß / Bewegung	Keine Leistung bewertet	
	Haftfähigkeit	Keine Leistung bewertet	
<b>BWR 5</b>	Luftschalldämmung	Keine Leistung bewertet	
<b>BWR 6</b>	Wärmeschutztechnische Eigenschaften	Keine Leistung bewertet	
	Wasserdampfdurchlässigkeit	Keine Leistung bewertet	
<b>BWR 7</b>	Keine Leistung bewertet		

### 3.1 Brandschutz (BWR 2)

#### 3.1.1 Brandverhalten

Die Bestandteile von „FLAMRO KSL“ wurden gemäß ETAG 026-Teil 2 Punkt 2.4.1 bewertet und gemäß EN 13501-1 klassifiziert.

Bestandteil	Klasse gemäß EN 13501-1
FLAMRO BML	<b>E</b>
FLAMRO BMS	<b>E</b>
FLAMRO BMK	<b>E</b>
FLAMRO Variant N-RM	<b>E</b>
FLAMRO BSL	<b>F</b>
Hardrock 040 / Hardrock II	<b>A1</b>
FLAMRO Variant N II A	<b>E</b>

Das Stahlblechgehäuse von „FLAMRO Variant N II A“ wurde als Klasse A1 gemäß Entscheidung der Kommission 96/603/EG<sup>7</sup> klassifiziert.

<sup>7</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 267, 19.10.1996, S. 23

### 3.1.2 Feuerwiderstand

„FLAMRO KSL“ wurde gemäß ETAG 026-Teil 2 Punkt 2.4.2, prEN 1366-3.2:N185:2007-07 und EN 1366-3:2009 in Verbindung mit EN 1363-1:1999 geprüft.

Auf Basis der erhaltenen Prüfergebnisse und dem direkten Anwendungsbereich aus prEN 1366-3.2:N185:2007-07 und EN 1366-3:2009 wurde die Kabel- und/oder Rohrabstottung (Kombiabschottung) „FLAMRO KSL“ gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 klassifiziert. Die individuellen Feuerwiderstandsklassen sind in Anhang D-1 bis D-6 und Anhang G-1 bis G-8 der ETA angeführt.

Die maximale Feuerwiderstandsklasse der Abschottung in vertikalen oder horizontalen raumabschließenden Bauteilen hängt von der Feuerwiderstandsklasse der durchgeführten Elemente ab. Die Feuerwiderstandsklasse der Abschottung reduziert sich auf die Feuerwiderstandsklasse des durchgeführten Elementes mit der niedrigsten Feuerwiderstandsklassifizierung.

Die in Anhang D-1 bis D-6 und Anhang G-1 bis G-8 der ETA angeführte Feuerwiderstandsklasse ist nur gültig, wenn „FLAMRO KSL“ gemäß Anhang A-1 bis A-11 der ETA installiert wird.

## 3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

### 3.2.1 Luftdurchlässigkeit

Keine Leistung bewertet.

### 3.2.2 Wasserdurchlässigkeit

Keine Leistung bewertet.

### 3.2.3 Freisetzung gefährlicher Stoffe

Gemäß der Herstellererklärung enthalten die Bestandteile von „FLAMRO KSL“ keine gefährlichen Stoffe, die über die erlaubten Grenzwerte, die in der Richtlinie des Rates 67/548/EWG und der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 als auch in EOTA TR 034 (General BWR 3 Checklist for EADs/ETAs – Dangerous substances), Ausgabe Oktober 2015 aufgeführt sind, hinausgehen.

Vom Inhaber der Europäischen Technischen Bewertung wurde diesbezüglich eine schriftliche Erklärung vorgelegt.

Zusätzlich zu den in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthaltenen spezifischen Punkten in Bezug auf gefährliche Stoffe kann es auch andere Anforderungen geben, die auf die Produkte im Geltungsbereich der Europäischen Technischen Bewertung anwendbar sind (z.B. transponierte europäische Gesetzgebung und nationale Rechtsvorschriften, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften). Um den Bestimmungen der Bauproduktenverordnung zu entsprechen, müssen auch diese Anforderungen erfüllt werden, soweit sie anwendbar sind.

## 3.3 Nutzungssicherheit (BWR 4)

### 3.3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Keine Leistung bewertet.

### 3.3.2 Festigkeit gegenüber Stoß / Bewegung

Keine Leistung bewertet.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, die verhindern, dass eine Person auf eine horizontale Abschottung tritt oder gegen eine vertikale Abschottung fällt (z.B. durch Abdeckung mit einem Drahtgitter).

### 3.3.3 Hauffähigkeit

Keine Leistung bewertet.

## 3.4 Schallschutz (BWR 5)

### 3.4.1 Luftschalldämmung

Keine Leistung bewertet.

## 3.5 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

### 3.5.1 Wärmeschutztechnische Eigenschaften

Keine Leistung bewertet.

### 3.5.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Keine Leistung bewertet.

## 3.6 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Keine Leistung bewertet.

## 3.7 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Brauchbarkeit für den Verwendungszweck

Alle Bestandteile von „FLAMRO KSL“ erfüllen die Anforderungen für die vorgesehene Nutzungskategorie.

„FLAMRO KSL“ ist daher für die Verwendung bei Temperaturen unter 0 °C, aber ohne Einwirkung von Regen oder UV geeignet, und kann – gemäß ETAG 026-Teil 2 Punkt 2.4.12.1.3.3 – als Typ Y<sub>2</sub> eingestuft werden. Da die Anforderungen für Typ Y<sub>2</sub> erfüllt werden, sind auch die Anforderungen für Typ Z<sub>1</sub> und Z<sub>2</sub> erfüllt.

Es wird vorausgesetzt, dass das Stahlblechgehäuse von „FLAMRO Variant N II A“ durch den verwendeten Pulverlack ausreichend gegen Korrosion geschützt ist.

## 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, mit Angabe der Rechtsgrundlage

### 4.1 System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP System)

Gemäß der Entscheidung 1999/454/EG<sup>8</sup>, geändert durch Entscheidung 2001/596/EG<sup>9</sup> der Europäischen Kommission gilt das in der folgenden Tabelle angegebene System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011).

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 178, 14.7.1999, S. 52

<sup>9</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 209, 2.8.2001, S. 33

Produkt(e)	Verwendungszweck(e)	Stufe(n) oder Klasse(n) (Feuerwiderstand)	System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit
Brandschutzprodukte zum Abdichten und Verschließen von Fugen und Öffnungen und zum Aufhalten von Feuer im Brandfall	Brandschutztechnische Abschottung und/oder Brandschutz oder bestimmtes Leistungsverhalten bei Brand	beliebig	1

Zusätzlich zur Entscheidung 1999/454/EG, geändert durch Entscheidung 2001/596/EG der Europäischen Kommission gilt, hinsichtlich des Brandverhaltens, das in der folgenden Tabelle angegebene System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit.

Produkt(e)	Verwendungszweck(e)	Stufe(n) oder Klasse(n) (Brandverhalten)	System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit
Brandschutzprodukte zum Abdichten und Verschließen von Fugen und Öffnungen und zum Aufhalten von Feuer im Brandfall	bei Verwendungen, die Vorschriften hinsichtlich des Brandverhaltens unterliegen	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(A1 bis E)***, F	4
<p>* Produkte/Materialien, die bei ihrer Herstellung eine genau bestimmte Behandlung erfahren, die zu einer besseren Einstufung ihres Brandverhaltens führt (z.B. Zusatz von brandhemmenden Mitteln oder Einschränkung organischen Materials)</p> <p>** Produkte/Materialien ohne Fußnote (*)</p> <p>*** Produkte/Materialien, bei denen eine Prüfung des Brandverhaltens nicht erforderlich ist (z.B. Produkte/Materialien der Klasse A1 gemäß Entscheidung der Kommission 96/603/EC, ergänzte Fassung)</p>			

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischem Bewertungsdokument**

Die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderlichen technischen Einzelheiten sind im Kontrollplan, welcher bei der Technischen Bewertungsstelle Österreichisches Institut für Bautechnik hinterlegt ist, festgelegt.

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle muss mindestens einmal jährlich eine Überwachung im Herstellungsbetrieb durchführen

Ausgestellt in Wien am 13.05.2016  
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Das Original ist unterzeichnet von:

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Mikulits  
Geschäftsführer

Elektronische Kopie

## 1 Allgemeines

- > „FLAMRO KSL“ kann in Öffnungen in Wänden (vertikales raumabschließendes Bauteil) und Decken (horizontales raumabschließendes Bauteil) gemäß Punkt 2.1 der ETA verwendet werden.
- > Die Durchführung von Kabeln, Elektroinstallationsrohren / Rohren, Metallrohren, Kunststoffrohren, Mehrschichtverbundrohren und Kabeltragekonstruktionen gemäß Punkt 2.1 der ETA ist erlaubt.
- > Der Gesamtquerschnitt der Installationen (einschließlich Isolierungen und Kabeltragekonstruktionen) darf nicht mehr als 60 % der Schottfläche betragen.
- > Jedes abzuschottende Metallrohr, Kunststoffrohr oder Mehrschichtverbundrohr muss einzeln mit geeigneten zusätzlichen Schutzmaßnahmen, wie in Anhang A-5 bis Anhang A-10 der ETA beschrieben, versehen werden.

### 1.1 Rohrendkonfiguration

- > Bei Kunststoffrohren, die mit Rohrendkonfiguration U/U klassifiziert wurden, darf die Rohrendkonfiguration U/U, C/U, U/C, C/C sein.
- > Bei Metallrohren, die mit Rohrendkonfiguration C/U klassifiziert wurden, darf die Rohrendkonfiguration C/U und C/C sein.
- > Bei Mehrschichtverbundrohren, die mit Rohrendkonfiguration U/C klassifiziert wurden, darf die Rohrendkonfiguration U/C und C/C sein.
- > Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff wurden U/C geprüft.
- > Elektroinstallationsrohre / Rohre aus Stahl wurden C/U geprüft.

### 1.2 Ausrichtung der durchgeführten Elemente

- > Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre und Mehrschichtverbundrohre müssen rechtwinkelig zur Oberfläche der Abschottung eingebaut werden.

### 1.3 Leitungsabstützvorrichtungen

- > Alle Arten von Kabeln, Elektroinstallationsrohren / Rohren, Metallrohren, Kunststoffrohren und Mehrschichtverbundrohren – in Leichtbauwänden und Massivwänden – müssen auf beiden Seiten des raumabschließenden Bauteils durch Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht), Stahlleitern oder alternative Leitungsabstützvorrichtungen (z.B. Rohrabhängungen) aus Metall mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich 945 °C für EI 60, 1006 °C für EI 90 oder 1049 °C für EI 120 (z.B. rostfreier Stahl oder verzinkter Stahl) gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung unterstützt werden.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-1**



- > Alle Arten von Kabeln, Elektroinstallationsrohren / Rohren, Metallrohren, Kunststoffrohren und Mehrschichtverbundrohren – in Massivdecken – müssen zumindest auf der Oberseite des raumabschließenden Bauteils durch Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht), Stahlleitern oder alternative Leitungsabstützvorrichtungen (z.B. Rohrabhängungen) aus Metall mit einem Schmelz- oder Zersetzungspunkt größer oder gleich 945 °C für EI 60, 1006 °C für EI 90 oder 1049 °C für EI 120 (z.B. rostfreier Stahl oder verzinkter Stahl) gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung unterstützt werden.
- > Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht) oder Stahlleitern können durch die Abschottung durchgeführt werden oder an dessen Oberfläche enden.
- > Kabelpritschen mit Deckel / Elektroinstallationskanäle dürfen nicht durch die Abschottung durchgeführt werden.
- > Die Länge der Stahlkabeltrassen (gelocht oder ungelocht) oder Stahlleitern muss auf beiden Seiten der Abschottung (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) mindestens 575 mm betragen.
- > Der Abstand der ersten Unterstützung (Leitungsabstützvorrichtung) für Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre und Mehrschichtverbundrohre in Leichtbauwänden und Massivwänden darf maximal 500 mm betragen (gemessen ab Oberfläche der Abschottung).
- > Der Abstand der ersten Unterstützung (Leitungsabstützvorrichtung) für Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre und Mehrschichtverbundrohre in Massivdecken darf maximal 420 mm betragen (gemessen ab Oberfläche der Abschottung).
- > Alle Arten von Kabeln, Elektroinstallationsrohren / Rohren, Metallrohren, Kunststoffrohren und Mehrschichtverbundrohren müssen gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung an der Leitungsabstützvorrichtung befestigt werden.

#### 1.4 Laibungsbekleidung

- > Bei Leichtbauwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA muss die Laibungsbekleidung aus Stahlständern und Platten wie die für die Wand verwendeten erstellt werden.
- > Die Öffnungslaibung muss umlaufend mit einem Wechsel bestehend aus Stahlständern (Stahlblechprofilen) mit einer Dicke von mindestens 0,6 mm begrenzt werden, welche miteinander verbunden und an den senkrecht verlaufenden Stahlständern (Wandstielen) kraftschlüssig verbunden werden.
- > Die Öffnungslaibung muss mit mindestens zwei Lagen Platten (Mindestdicke 12,5 mm) mit Klassifizierung A2-s1,d0 oder A1 gemäß EN 13501-1 und einer Breite von mindestens 100 mm bekleidet werden. Bei Leichtbauwänden mit einer Dicke von 94 mm müssen die Platten mittig innerhalb der Öffnungslaibung installiert werden, sodass sie die Leichtbauwand auf beiden Seiten um  $\geq 3$  mm überragen. Die Platten müssen mit Schnellbauschrauben aus Stahl in einem Abstand von maximal 200 mm zwischen den Schnellbauschrauben aus Stahl am umlaufenden Wechsel (Stahlblechprofile) befestigt werden.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-2**

- > Die Leichtbauwand im Bereich der Öffnungslaibung muss mit mindestens zwei Lagen Platten (Minstdicke 12,5 mm) mit Klassifizierung A2-s1,d0 oder A1 gemäß EN 13501-1 bekleidet werden. Jede Lage muss einzeln am umlaufenden Wechsel (Stahlblechprofile) mit Schnellbauschrauben aus Stahl mit einem Abstand von maximal 300 mm zwischen den Schnellbauschrauben aus Stahl befestigt werden. Die Länge der Schnellbauschrauben aus Stahl muss so gewählt werden, dass diese mindestens 10 mm tief in den umlaufenden Wechsel (Stahlblechprofile) bzw. die Leichtbauwand eindringen.
- > Fugen zwischen der Laibungsbekleidung und der Leichtbauwand müssen auf beiden Seiten der Abschottung mit Gipsfugenfüller (nichtbrennbarer formstabiler Baustoff mit Klassifizierung A2-s1,d0 oder A1 gemäß EN 13501-1) gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung verfüllt werden.

## 2 Details zum Einbau von „FLAMRO KSL“ (siehe Anhang B-1 bis H-4 der ETA)

- > „FLAMRO KSL“ (einschließlich aller zusätzlichen Schutzmaßnahmen wie in Anhang A-5 bis Anhang A-10 der ETA) muss gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung installiert werden
- > Für den Einbau von „FLAMRO KSL“ müssen zwei Lagen Mineralwolleplatten gemäß Punkt 1 der ETA 1 („FLAMRO BSL“ oder „Hardrock 040“ / „Hardrock II“) mit einer Nenndicke von 50 mm verwendet werden.
- > In vertikalen raumabschließenden Bauteilen mit einer Dicke von 94 mm bis 100 mm müssen die zwei Lagen Mineralwolleplatten mittig innerhalb des raumabschließenden Bauteils eingebaut werden. In vertikalen raumabschließenden Bauteilen mit einer Dicke > 100 mm können die zwei Lagen Mineralwolleplatten bündig mit der Oberfläche des raumabschließenden Bauteils, mittig innerhalb des raumabschließenden Bauteils oder in allen Positionen dazwischen eingebaut werden.
- > In horizontalen raumabschließenden Bauteilen mit einer Dicke von 150 mm müssen die zwei Lagen Mineralwolleplatten bündig mit der Oberfläche des raumabschließenden Bauteils eingebaut werden. In horizontalen raumabschließenden Bauteilen mit einer Dicke > 150 mm müssen die zwei Lagen Mineralwolleplatten bündig mit der Oberseite des raumabschließenden Bauteils eingebaut werden.
- > Der Abstand zwischen den zwei Lagen Mineralwolleplatten in vertikalen raumabschließenden Bauteilen muss 0 mm betragen.
- > Der Abstand zwischen den zwei Lagen Mineralwolleplatten in horizontalen raumabschließenden Bauteilen muss 50 mm betragen.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-3**

- > Alle Kanten der Mineralwolleplatten „FLAMRO BSL“ bzw. „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ oder die Öffnungslaibung im Bereich der Mineralwolleplatten müssen mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.
- > Alle Mineralwolleplatten „FLAMRO BSL“ bzw. „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ müssen mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ miteinander verklebt werden.
- > Spalten und Fugen (maximale Breite 5 mm) zwischen den Mineralwolleplatten als auch den Mineralwolleplatten und dem raumabschließenden Bauteil müssen auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ verfüllt werden.
- > Fugen und Spalten (maximale Breite 10 mm) zwischen den Mineralwolleplatten und den durchgeführten Elementen (Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre, Mehrschichtverbundrohre und Kabeltragekonstruktionen) müssen auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ verfüllt werden. Fugen und Spalten (maximale Breite 10 mm) zwischen den Mineralwolleplatten und den durchgeführten Elementen (Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre, Mehrschichtverbundrohre und Kabeltragekonstruktionen) können alternativ auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit Mineralwolle (Steinwolle mit Klassifizierung A1 gemäß EN 13501-1, einer minimalen Stopfdichte von 50 kg/m<sup>3</sup> und einem Schmelzpunkt  $\geq 1000$  °C gemäß DIN 4102-17), welche mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ getränkt ist, verfüllt und anschließend mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.
- > Bei fest verschnürten Kabelbündeln muss der Kabelzwischenraum nicht verfüllt werden.
- > Die Mineralwolleplatten müssen auf beiden Seiten der Abschottung einseitig auf der sichtbaren Oberfläche mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.
- > Der Übergangsbereich zwischen den Mineralwolleplatten und dem raumabschließenden Bauteil muss auf beiden Seiten der Abschottung mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) so beschichtet werden, dass die Beschichtung mindestens 20 mm weit über die Mineralwolleplatten übersteht.
- > Alle durchgeführten Elemente (Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Metallrohre, Kunststoffrohre, Mehrschichtverbundrohre und Kabeltragekonstruktionen) müssen mit geeigneten zusätzlichen Schutzmaßnahmen, wie in Anhang A-5 bis Anhang A-10 der ETA beschrieben, versehen werden.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-4**

### **3 Zusätzliche Schutzmaßnahmen**

#### **3.1 Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Kabeltragekonstruktionen in vertikalen raumabschließenden Bauteilen und horizontalen raumabschließenden Bauteilen**

- > Alle Kabeltrassen / Kabelleitern (Boden und Seiten), Kabel und Elektroinstallationsrohre / Rohre (mit Ausnahme von Bündeln aus Elektroinstallationsrohren) müssen auf beiden Seiten der Abschottung auf einer Länge von  $\geq 150$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von  $\geq 1$  mm (Gesamttrockenschichtdicke) und im Durchführungsbereich (Bereich unter und zwischen den Mineralwolleplatten) mit einer Dicke von  $\geq 1$  mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.
- > In vertikalen raumabschließenden Bauteilen müssen alle Kabel mit einem Durchmesser  $> 21$  mm auf beiden Seiten der Abschottung auf einer Länge von  $\geq 150$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von  $\geq 1,5$  mm (Gesamttrockenschichtdicke) und im Durchführungsbereich (Bereich unter und zwischen den Mineralwolleplatten) mit einer Dicke von  $\geq 1,5$  mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.
- > Alle Elektroinstallationsrohre / Rohre (einschließlich Bündel aus Elektroinstallationsrohren) bzw. der Ringspalt zwischen dem / den Kabel(n) und dem Elektroinstallationsrohr / Rohr muss zumindest auf einer Seite der Abschottung (abhängig von der geprüften Rohrendkonfiguration, siehe Anhang A-1, Punkt 1.1 der ETA) mit „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ mindestens 10 mm tief verfüllt werden. Unbelegte Elektroinstallationsrohre / Rohre (einschließlich Bündel aus Elektroinstallationsrohren) müssen mit „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ oder Mineralwolle (Steinwolle mit Klassifizierung A1 gemäß EN 13501-1, einer minimalen Stopfdichte von  $50 \text{ kg/m}^3$  und einem Schmelzpunkt  $\geq 1000 \text{ °C}$  gemäß DIN 4102-17) und zusätzlich „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ mit einer Dicke von  $\geq 1$  mm (Gesamttrockenschichtdicke) mindestens 10 mm tief verfüllt werden.
- > Für Bündel aus Elektroinstallationsrohren siehe Anhang A-9, Punkt 3.3 der ETA.

**FLAMRO KSL**  
**- Details zum Einbau -**

**ANHANG A-5**

### **3.2 Metallrohre in vertikalen raumabschließenden Bauteilen und horizontalen raumabschließenden Bauteilen**

- > Metallrohre müssen mit „AF/Armaflex“ oder Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gemäß Punkt 1 der ETA (lokal-durchlaufend oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend) – oder in einigen Fällen (siehe Anhang G-4 der ETA) mit Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) gemäß Punkt 1 der ETA – isoliert und mit „FLAMRO Variant N-RM“ versehen werden.
- > In horizontalen raumabschließenden Bauteilen müssen Stahlrohre mit einem Durchmesser > 88,9 mm – zum Erreichen der Feuerwiderstandsklasse EI 120 (siehe Anhang G-4 der ETA) – mit Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) gemäß Punkt 1 der ETA isoliert und mit „FLAMRO Variant N-RM“ versehen werden.

#### **3.2.1 Einbau von „AF/Armaflex“**

- > Der Schlauch von „AF/Armaflex“ muss mittig in die Öffnung der Abschottung eingebaut werden, sodass er die Abschottung auf beiden Seiten um  $\geq 550$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragt und entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge durchgängig ist.
- > Die Dicke des Schlauches von „AF/Armaflex“ muss aus Anhang D-2 und Anhang G-2 (als auch Anhang B-2) der ETA, in Abhängigkeit vom Außendurchmesser des abzuschottenden Rohres und dem zugehörigen Innendurchmesser von „AF/Armaflex“ (z.B. bei Rohren mit einem Außendurchmesser von 10 mm muss die Nenndicke der Isolierung 11 mm betragen), gewählt werden.
- > Bei der Installation von „AF/Armaflex“ müssen alle Stoßnähte und Längsnähte (mit Ausnahme von „AF/Armaflex“ mit Selbstklebevorrichtung) mit „Armaflex Kleber 520“ verklebt werden und können mit „AF/Armaflex Band selbstklebend“ abgedeckt werden.
- > Die Auftragsmenge des „Armaflex Kleber 520“ darf nicht mehr als  $300 \text{ g/m}^2$  betragen.
- > Die Abmessung des Streifens von „AF/Armaflex Band selbstklebend“ muss  $50 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$  (Breite x Dicke) betragen.
- > Der Schlauch von „AF/Armaflex“ kann entweder auf das Rohr geschoben, oder geschlitzt, um das Rohr gelegt und an der Längsnaht verklebt werden.
- > Abzweigungen oder Rohrbögen müssen auf beiden Seiten der Abschottung ebenfalls mit „AF/Armaflex“ entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge ( $\geq 550$  mm – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) ausgestattet werden.
- > Weitere Einzelheiten sind der technischen Literatur des Herstellers zu entnehmen.

**FLAMRO KSL**  
**- Details zum Einbau -**

**ANHANG A-6**

### 3.2.2 Einbau von Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“)

- > Die Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) muss um das abzuschottende Rohr gewickelt werden, sodass diese die Abschottung auf beiden Seiten um  $\geq 550$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragt und entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge durchgängig ist.
- > Die Dicke der Isolierung muss – abhängig vom jeweiligen abzuschottenden Rohr – 20 mm, 30 mm, 40 mm oder 50 mm betragen (für Details siehe Anhang D-3, Anhang D-4 und Anhang G-3 der ETA).
- > Die Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) muss entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge mit Wickeldraht (Stahldraht mit einem Durchmesser  $\geq 0,8$  mm; 5 Windungen pro Meter, z.B. in einem Abstand von 200 mm, 400 mm etc. – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) in ihrer Lage fixiert werden.
- > Abzweigungen oder Rohrbögen müssen auf beiden Seiten der Abschottung ebenfalls mit Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge ( $\geq 550$  mm – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) isoliert werden.
- > Weitere Einzelheiten sind der technischen Literatur des Herstellers zu entnehmen.

### 3.2.3 Einbau von Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“)

- > Die Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) muss um das abzuschottende Rohr gewickelt werden, sodass diese die Abschottung auf beiden Seiten um  $\geq 550$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragt und entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge durchgängig ist.
- > Die Dicke der Isolierung muss – abhängig vom jeweiligen abzuschottenden Rohr – 20 mm, 30 mm, 40 mm oder 60 mm betragen (für Details siehe Anhang G-4 ETA).
- > Die Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) muss entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge mit Wickeldraht (Stahldraht mit einem Durchmesser  $\geq 0,8$  mm; 5 Windungen pro Meter, z.B. in einem Abstand von 200 mm, 400 mm etc. – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) in ihrer Lage fixiert werden.
- > Abzweigungen oder Rohrbögen müssen auf beiden Seiten der Abschottung ebenfalls mit Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge ( $\geq 550$  mm – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) isoliert werden.
- > Weitere Einzelheiten sind der technischen Literatur des Herstellers zu entnehmen.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-7**

### 3.2.4 Installation von „FLAMRO Variant N-RM“ in vertikalen raumabschließenden Bauteilen

- > Es müssen zwei Streifen von „FLAMRO Variant N-RM“ (Dicke 1,5 mm, Breite 100 mm) verwendet werden.
- > Bei Rohren, die mit „AF/Armaflex“ isoliert sind müssen zwei Lagen von „FLAMRO Variant N-RM“ (für eine Gesamtdicke von 3 mm) verwendet werden.
- > Bei Rohren, die mit Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) oder Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) isoliert sind muss eine Lage „FLAMRO Variant N-RM“ (für eine Gesamtdicke von 1,5 mm) verwendet werden.
- > Die zwei Streifen von „FLAMRO Variant N-RM“ müssen um die Isolierung des abzuschottenden Rohres gewickelt werden, sodass sie die Abschottung auf beiden Seiten um 50 mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragen und gegebenenfalls zusätzlich mit Klebeband fixiert werden.
- > Für Details siehe Anhang C-3 und Anhang C-4 der ETA.

### 3.2.5 Installation von „FLAMRO Variant N-RM“ in horizontalen raumabschließenden Bauteilen

- > Es muss ein Streifen von „FLAMRO Variant N-RM“ (Dicke 1,5 mm, Breite 100 mm) verwendet werden.
- > Der Streifen von „FLAMRO Variant N-RM“ muss nur auf der Unterseite der Abschottung (Unterseite der Decke) installiert werden.
- > Bei Rohren, die mit „AF/Armaflex“ isoliert sind müssen zwei Lagen von „FLAMRO Variant N-RM“ (für eine Gesamtdicke von 3 mm) verwendet werden.
- > Bei Rohren, die mit Mineralwollisolierung (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) oder Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) isoliert sind muss eine Lage „FLAMRO Variant N-RM“ (für eine Gesamtdicke von 1,5 mm) verwendet werden.
- > Der Streifen von „FLAMRO Variant N-RM“ muss um die Isolierung des abzuschottenden Rohres gewickelt werden, sodass er die Abschottung an der Unterseite der Decke um 25 mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragt und gegebenenfalls zusätzlich mit Klebeband fixiert werden.
- > Für Details siehe Anhang F-4 und Anhang F-5 der ETA.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-8**

### **3.3 Kunststoffrohre und Bündel aus Elektroinstallationsrohren (einschließlich Einzeldurchführungen) in vertikalen raumabschließenden Bauteilen und horizontalen raumabschließenden Bauteilen**

- > Kunststoffrohre und Bündel aus Elektroinstallationsrohren müssen mit „FLAMRO Variant N II A“ ausgestattet werden.
- > Es muss die zum jeweiligen Durchmesser des abzuschottenden Rohres oder Bündels aus Elektroinstallationsrohren passende, kleinste Rohrmanschette verwendet werden (siehe Anhang B-1, Anhang D-1, Anhang D-5, Anhang G-1 und Anhang G-5 bis Anhang G-7 der ETA).
- > Bei Bündeln aus Elektroinstallationsrohren darf der Ringspalt zwischen dem Bündel aus Elektroinstallationsrohren und der aktiven Komponente der Rohrmanschette maximal 15 mm betragen (siehe Anhang C-6 und Anhang F-7 der ETA).
- > Bündel aus Elektroinstallationsrohren (Mindestlänge auf beiden Seiten der Abschottung 200 mm; gemessen ab Oberfläche der Abschottung) müssen auf beiden Seiten der Abschottung mit mindestens einer Windung aus z.B. Selbstklebeband oder Kunststoffkabelbinder nach maximal 100 mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) fixiert (miteinander verbunden) werden.
- > In vertikalen raumabschließenden Bauteilen müssen die Rohrmanschetten auf beiden Seiten der Abschottung installiert werden.
- > In horizontalen raumabschließenden Bauteilen müssen die Rohrmanschetten auf der Unterseite der Abschottung installiert werden.
- > Die Rohrmanschetten müssen mit Gewindestangen aus Stahl (Gewindegröße M6 für Typ DN 32 bis DN 75 oder Gewindegröße M8 für Typ DN 90 bis DN 160, entsprechend dem Durchmesser der Bohrungen innerhalb der Befestigungslaschen; Länge  $\geq$  Dicke der Abschottung) und auf beiden Seiten der Abschottung mit Unterlegscheiben und Muttern (entsprechend dem Außendurchmesser der Gewindestangen aus Stahl) befestigt werden.
- > Die Anzahl der Befestigungslaschen darf nicht reduziert werden.

### **3.4 Mehrschichtverbundrohre in vertikalen raumabschließenden Bauteilen und horizontalen raumabschließenden Bauteilen**

- > Mehrschichtverbundrohre müssen mit vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gemäß Punkt 1 der ETA (lokal-durchlaufend oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend) isoliert werden.
- > In vertikalen raumabschließenden Bauteilen müssen die vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) mittig in die Öffnung der Abschottung eingebaut werden, sodass sie die Abschottung auf beiden Seiten um  $\geq$  450 mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragen und entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge (siehe Anhang C-7 der ETA) durchgängig sind.

**FLAMRO KSL**  
**- Details zum Einbau -**

**ANHANG A-9**



- > In horizontalen raumabschließenden Bauteilen müssen die vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) mittig in die Öffnung der Abschottung eingebaut werden, sodass sie die Abschottung auf beiden Seiten um  $\geq 425$  mm (gemessen ab Oberfläche der Abschottung) überragen und entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge (siehe Anhang F-8 der ETA) durchgängig sind.
- > Abzweigungen oder Rohrbögen müssen auf beiden Seiten der Abschottung ebenfalls mit vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) entlang der erforderlichen Mindestisolierlänge ( $\geq 450$  mm in vertikalen raumabschließenden Bauteilen oder 425 mm in horizontalen raumabschließenden Bauteilen – gemessen ab Oberfläche der Abschottung) ausgestattet werden.
- > Weitere Einzelheiten sind der technischen Literatur des Herstellers zu entnehmen.

#### **4 Mindestarbeitsfreiräume**

- > Die Mindestarbeitsfreiräume sind in Anhang C-1 und F-1 der ETA festgelegt.

#### **5 Nachträglicher Einbau (Nachbelegung) und Rückbau**

- > Nachträglicher Einbau (Nachbelegung) und Rückbau von Kabeln, Elektroinstallationsrohren / Rohren, Rohren und Kabeltragekonstruktionen gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung ist erlaubt.
- > Nachbelegung muss gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung und den Vorschriften von Anhang A-3, Punkt 2 der ETA durchgeführt werden.
- > Wenn Kabel, Elektroinstallationsrohre / Rohre, Rohre und Kabeltragekonstruktionen entfernt werden, muss die verbleibende Öffnung (Loch) auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit einem Passstück aus „FLAMRO BSL“ oder „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ (Nennstärke 50 mm) gemäß den Einbauanweisungen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung verschlossen werden. Fugen und Spalten (maximale Breite 5 mm) zwischen dem eingepassten Stück aus „FLAMRO BSL“ oder „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ und den Mineralwolleplatten müssen auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ verfüllt werden. Das Passstück aus „FLAMRO BSL“ oder „Hardrock 040“ / „Hardrock II“ muss auf beiden Seiten der Abschottung auf der sichtbaren Oberfläche mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-10**

- > Verbleibende Öffnungen (Löcher) mit einem Durchmesser von maximal 10 mm können alternativ auf beiden Seiten der Abschottung vollständig mit „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ oder Mineralwolle (Steinwolle mit Klassifizierung A1 gemäß EN 13501-1, einer minimalen Stopfdichte von 50 kg/m<sup>3</sup> und einem Schmelzpunkt  $\geq$  1000 °C gemäß DIN 4102-17), welche mit „FLAMRO BML“ oder „FLAMRO BMS“ / „FLAMRO BMK“ getränkt ist, verfüllt und anschließend mit „FLAMRO BML“ mit einer Dicke von mindestens 1 mm (Gesamttrockenschichtdicke) beschichtet werden.

## **6 Transport und Lagerung**

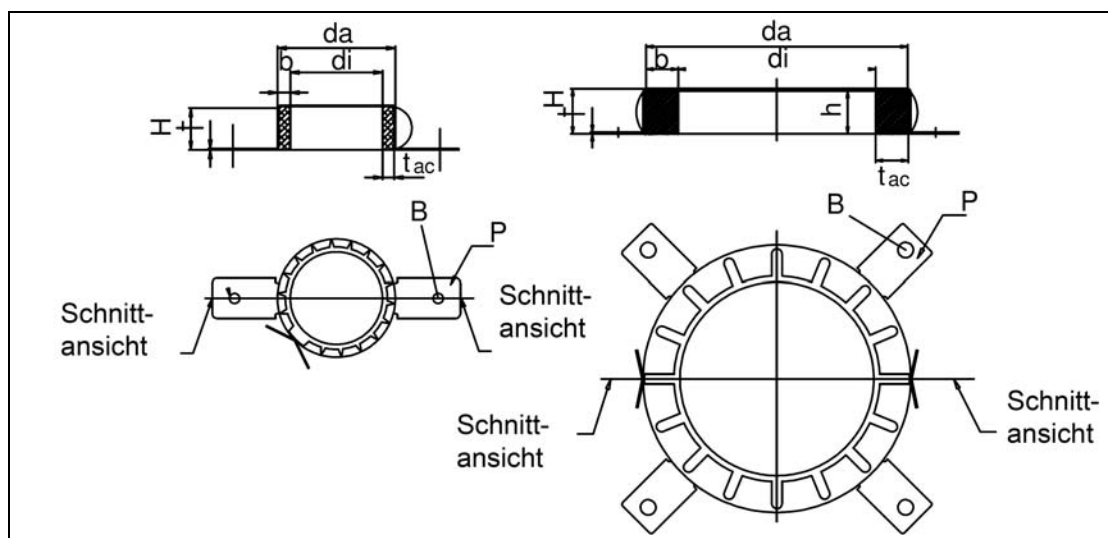
- > Die Vorgaben des Herstellers bezüglich Transport und Lagerung (minimale und maximale Lagerungstemperatur, maximale Lagerungsdauer) sind einzuhalten.

## **7 Verwendung, Instandhaltung und Reparatur**

- > Der Feuerwiderstand der Abschottung darf nicht durch zukünftige Änderungen an Gebäuden oder Bauteilen negativ beeinflusst werden.
- > Die Beurteilung der Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck basiert auf der Annahme, dass die notwendige Instandhaltung und Reparatur in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers während der angenommenen Lebensdauer durchgeführt wird.

**FLAMRO KSL**  
- Details zum Einbau -

**ANHANG A-11**



Typ (DN)	Manschette					Aktive Komponente		Befestigungs- laschen	
	di (mm)	da (mm)	H (mm)	t (mm)	b (mm)	t <sub>ac</sub> (mm)	h (mm)	P (Stk)	B (mm)
32	36	50	26,0	0,6	7,0	6,4 ± 0,5	25,4	2	6,0
40	44	58	26,0	0,6	7,0	6,4 ± 0,5	25,4	2	6,0
50	54	68	26,0	0,6	7,0	6,4 ± 0,5	25,4	2	6,0
63	67	94	26,0	0,6	13,5	12,8 ± 1,0	25,4	4	6,0
75	79	106	26,0	0,6	13,5	12,8 ± 1,0	25,4	4	6,0
90	94	132	26,6	1,1	18,3	19,2 ± 1,0	25,4	4	9,0
110	114	155	26,6	1,1	20,5	19,2 ± 1,5	25,4	4	9,0
125	129	172	40,0	1,1	20,5	25,6 -0/+2,0	38,1	4	9,0
140	144	200	40,0	1,1	28,0	25,6 -0/+2,0	38,1	6	9,0
160	164	220	40,0	1,1	28,0	25,6 -0/+2,0	38,1	6	9,0

di...Innendurchmesser der Manschette  
da...Außendurchmesser der Manschette  
H...Höhe der Manschette  
t...Dicke des Stahlblechs  
b...Breite des Stahlblechs  
t<sub>ac</sub>...Dicke der aktiven Komponente  
h...Höhe der aktiven Komponente  
P...Anzahl der Befestigungslaschen  
B...Durchmesser der Bohrungen  
Abmessungen der Befestigungslaschen 35 mm x 20 mm (Länge x Breite)

**FLAMRO KSL**

**- Beschreibung von „FLAMRO Variant N II A“ -**

**ANHANG B-1**

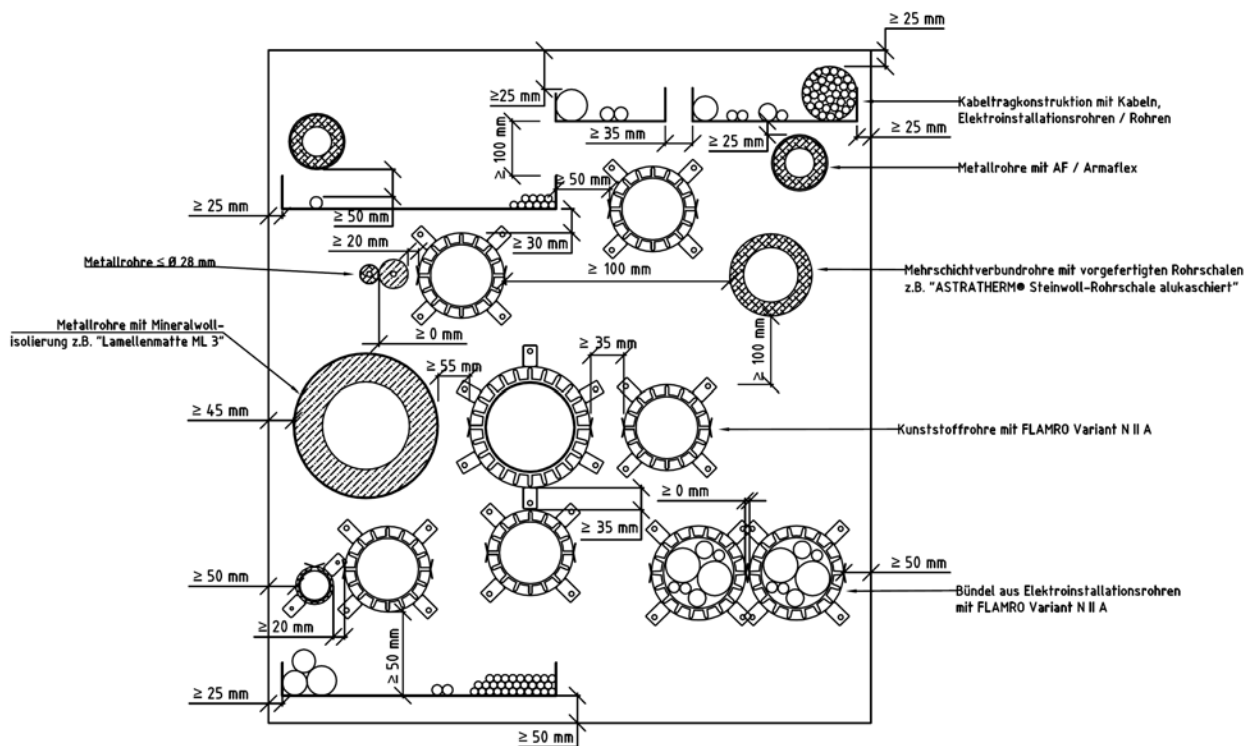
Rohr max. Außendurchmesser (mm)	AF/Armaflex (Schläuche)			
	Innendurchmesser (mm)	Dicke der Isolierung ± Toleranz (mm)	Typ	Bezeichnung
10	11,0 - 12,5	11,0 ±1,0	AF-2	AF-2-010
12	13,0 - 14,5	11,0 ±1,0		AF-2-012
15	16,0 - 17,5	11,5 ±1,0		AF-2-015
18	19,0 - 20,5	11,5 ±1,0		AF-2-018
20	21,0 - 22,5	12,0 ±1,0		AF-2-020
22	23,0 - 24,5	12,0 ±1,0		AF-2-022
25	26,0 - 27,5	12,5 ±1,0		AF-2-025
28	29,0 - 30,5	12,5 ±1,0		AF-2-028
30	31,0 - 33,0	19,0 ±1,5		AF-4
32	33,0 - 35,0	19,5 ±1,5	AF-4-032	
35	36,0 - 38,0	19,5 ±1,5	AF-4-035	
40	41,0 - 42,5	20,5 ±1,5	AF-4-040	
42	43,5 - 45,5	20,5 ±1,5	AF-4-042	
45	46,0 - 47,5	20,5 ±1,5	AF-4-045	
48	49,5 - 51,5	21,0 ±1,5	AF-4-048	
50	51,0 - 52,5	21,0 ±1,5	AF-4-050	
54	55,0 - 57,0	21,0 ±1,5	AF-4-054	
57	58,0 - 60,0	38,5 ±3,0	AF-6	AF-6-057
60	61,5 - 63,5	39,0 ±3,0		AF-6-060
64	65,0 - 67,5	39,5 ±3,0		AF-6-064
70	71,0 - 73,5	40,0 ±3,0		AF-6-070
76	77,0 - 79,5	40,5 ±3,0		AF-6-076
80	81,0 - 84,0	41,0 ±3,0		AF-6-080
89	90,5 - 93,5	41,5 ±3,0		AF-6-089

**FLAMRO KSL**  
- Beschreibung von „AF/Armaflex“ -

**ANHANG B-2**

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

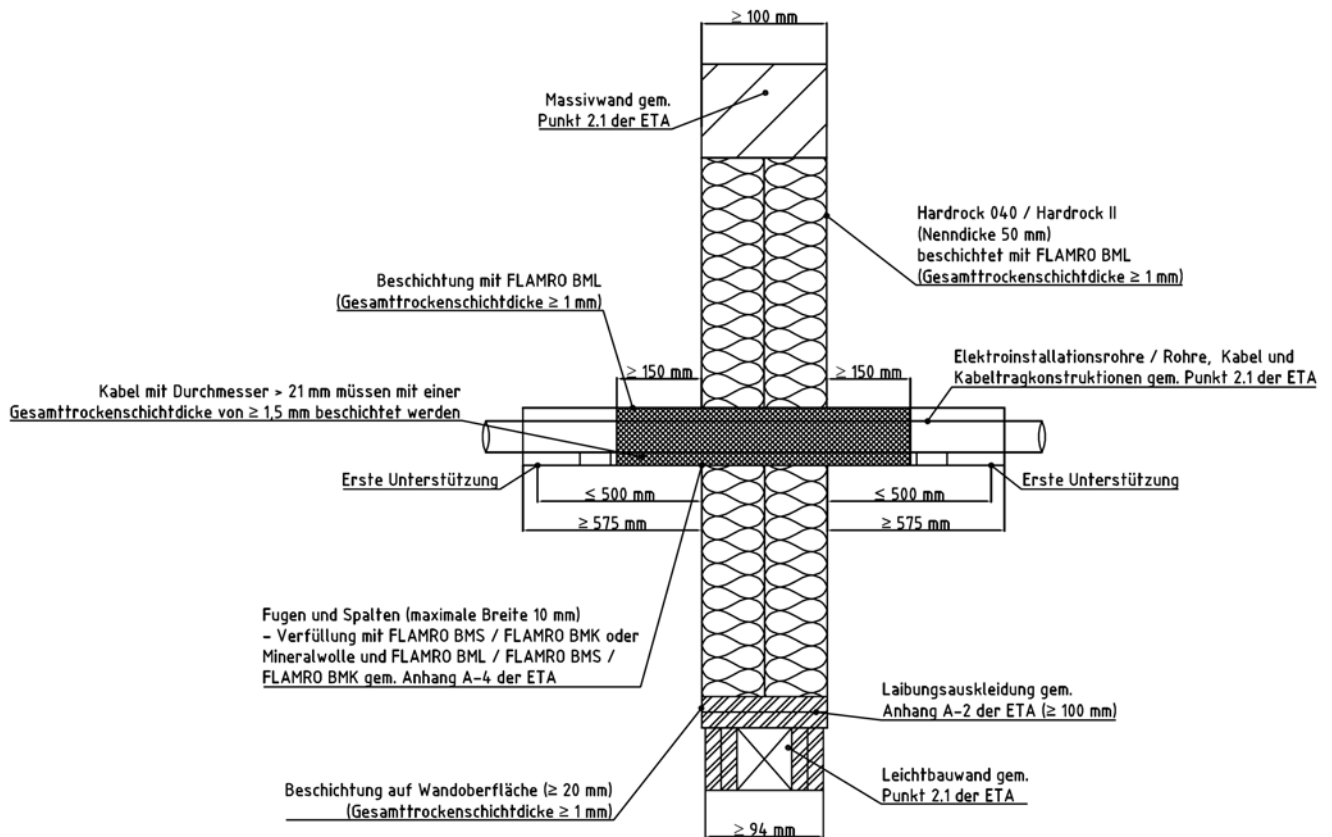
**FLAMRO KSL in Leichtbauwänden und Massivwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
Mindestarbeitsfreiräume / Einbauzeichnung – Draufsicht**



Horizontale und vertikale Abstände / Mindestarbeitsfreiräume – betreffend durchgeführte Elemente –, die in der Einbauzeichnung nicht angeführt sind, müssen in der Praxis  $\geq 100$  mm betragen.

<p><b>FLAMRO KSL</b> - Einbau in Leichtbauwand und Massivwand -</p>	<p><b>ANHANG C-1</b></p>
---	--------------------------

**FLAMRO KSL in Leichtbauwänden und Massivwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
durchdrungen von Kabeln und Elektroinstallationsrohren / Rohren gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
Einbauzeichnung – Schnittansicht**

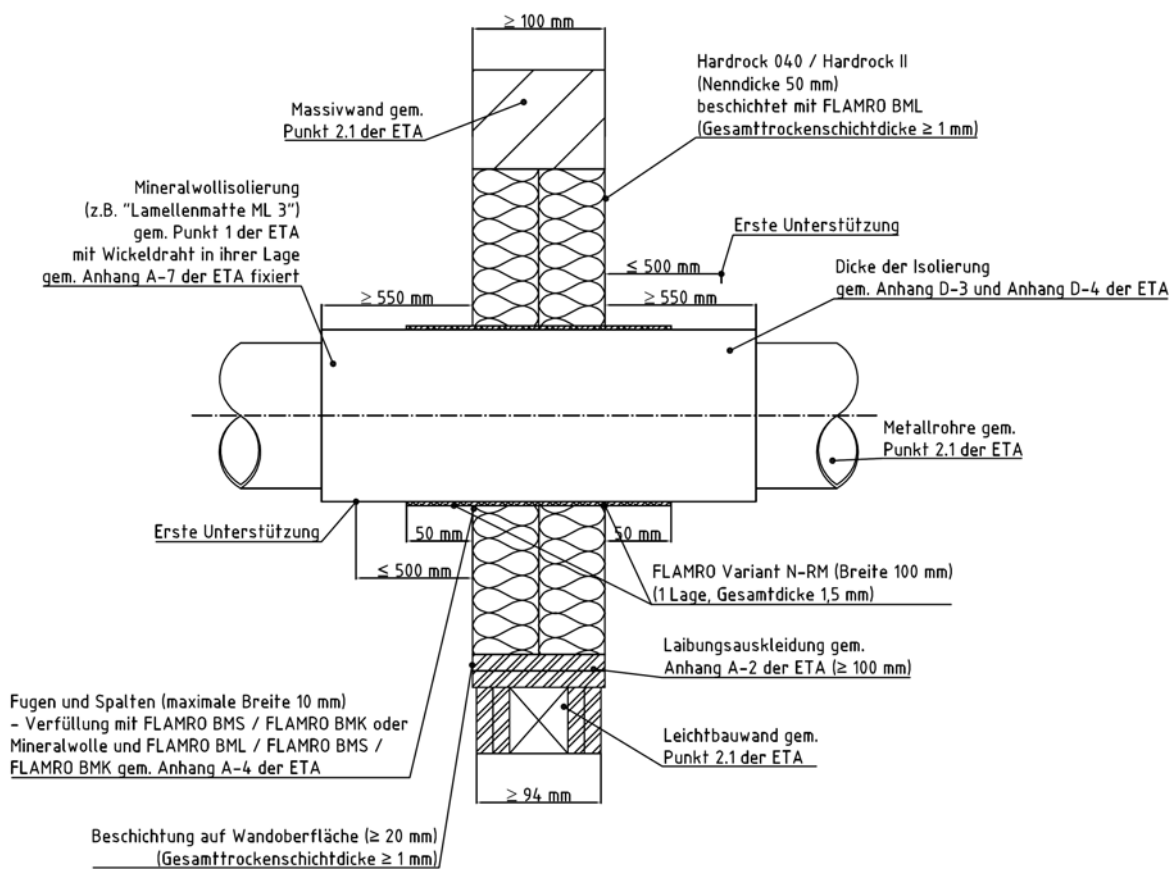


**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Leichtbauwand und Massivwand -**

**ANHANG C-2**



**FLAMRO KSL in Leichtbauwänden und Massivwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
durchdrungen von Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA, isoliert mit Mineralwolle (z.B.  
„Lamellenmatte ML 3“) gemäß Punkt 1 der ETA und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ –  
Einbauzeichnung – Schnittansicht**



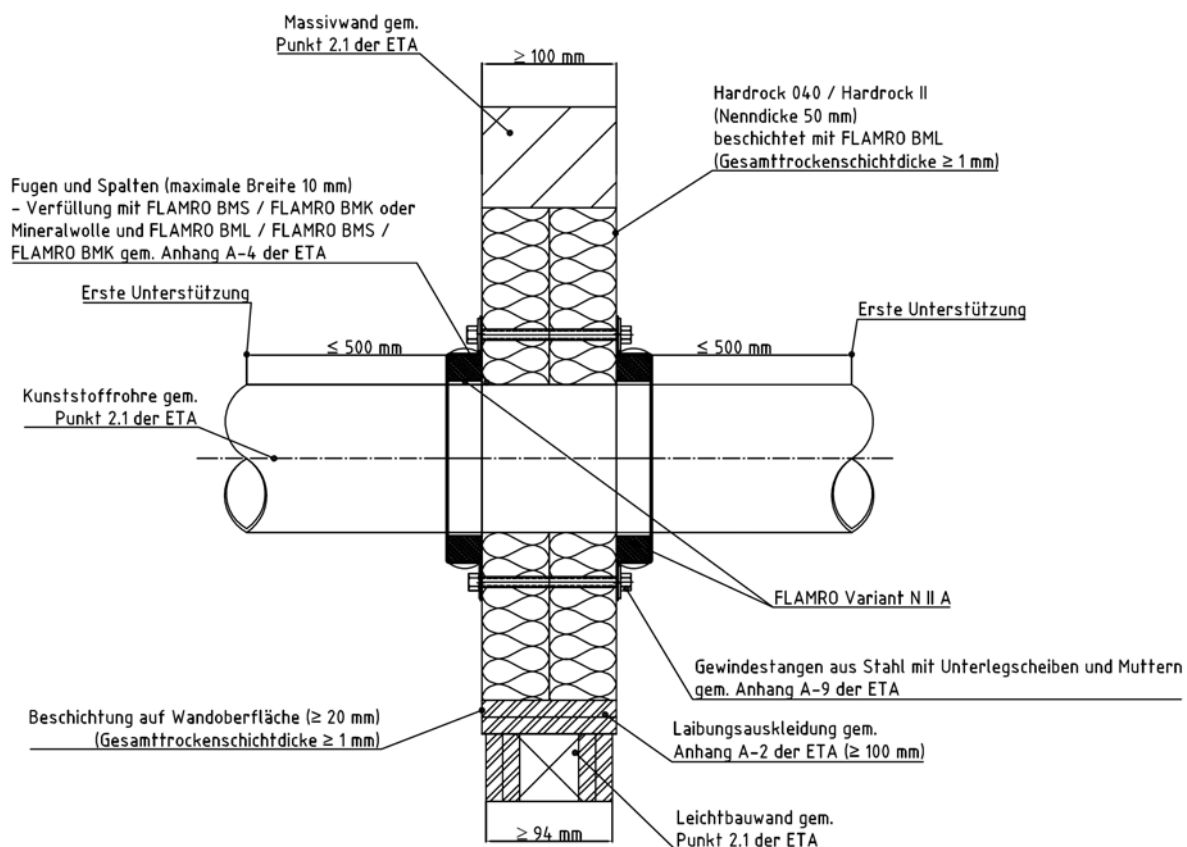
**FLAMRO KSL**

**- Einbau in Leichtbauwand und Massivwand -**

**ANHANG C-4**



**FLAMRO KSL in Leichtbauwänden und Massivwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
durchdrungen von Kunststoffrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA, ausgestattet mit „FLAMRO  
Variant N II A“ – Einbauzeichnung – Schnittansicht**

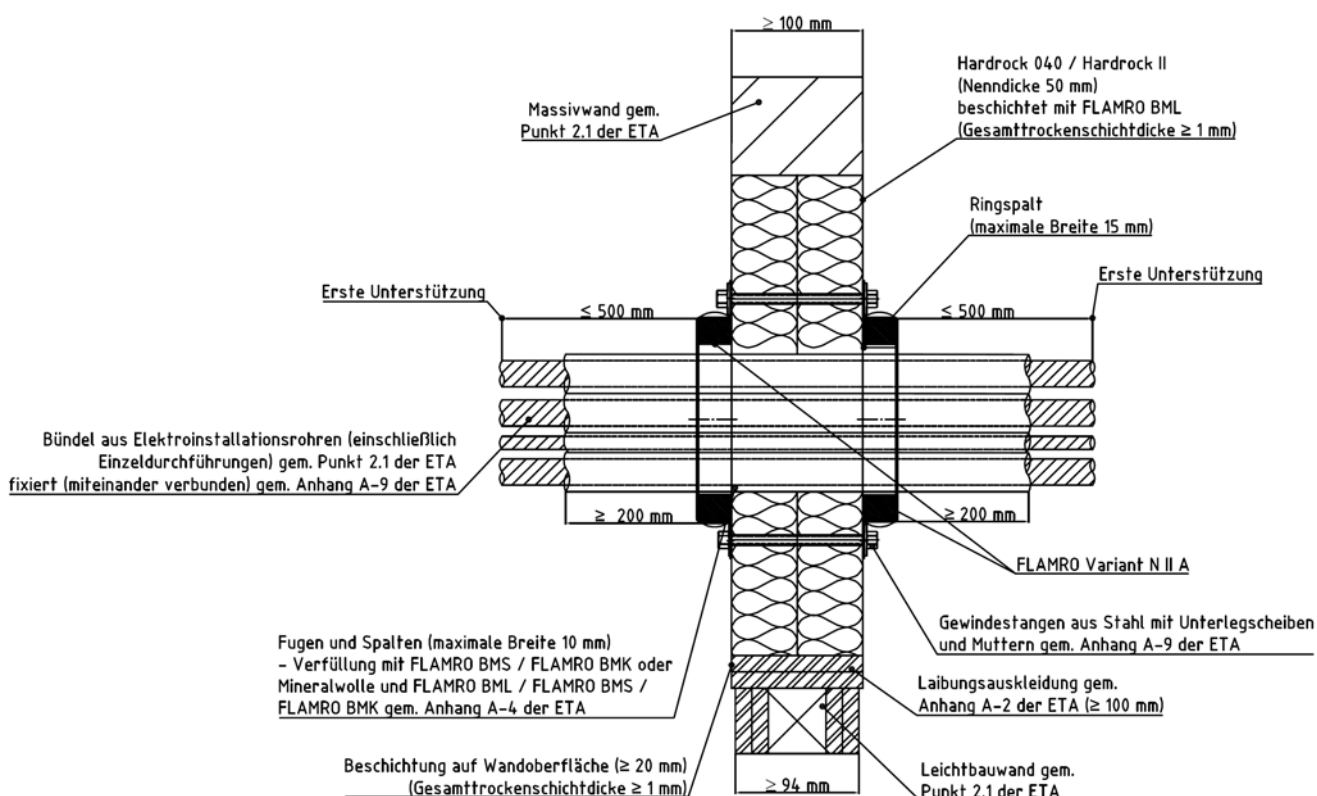


**FLAMRO KSL**

**- Einbau in Leichtbauwand und Massivwand -**

**ANHANG C-5**

**FLAMRO KSL in Leichtbauwänden und Massivwänden gemäß Punkt 2.1 der ETA –  
durchdrungen von Bündeln aus Elektroinstallationsrohren (einschließlich Einzeldurch-  
führungen) gemäß Punkt 2.1 der ETA, ausgestattet mit „FLAMRO Variant N II A“ –  
Einbauzeichnung – Schnittansicht**



**FLAMRO KSL**

**- Einbau in Leichtbauwand und Massivwand -**

**ANHANG C-6**



Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kabeln und / oder Elektroinstallationsrohren / Rohren gem. Pkt. 2.1 der ETA – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>	
<b>Durchgeführte Elemente</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
Alle Arten von Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser von $\leq 80$ mm	EI 90 E 90
Fest verschnürte Kabelbündel bis zu einem Gesamtdurchmesser von 100 mm bestehend aus Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser $\leq 21$ mm	
Aderleitungen mit einem Außendurchmesser $\leq 24$ mm	
Elektroinstallationsrohre / Rohre aus Stahl, $\varnothing \leq 16$ mm (ohne Kabelbelegung): Elektroinstallationsrohre aus Stahl gemäß EN 61386-21 und / oder EN 10305-4 oder -6	
Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, $\varnothing \leq 16$ mm (ohne Kabelbelegung) gemäß EN 61386-21	
Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, $\varnothing \leq 32$ mm (mit / ohne Kabelbelegung $\varnothing \leq 21$ mm) gemäß EN 61386-22, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)	
Bündel aus Elektroinstallationsrohren aus Kunststoff* (mit / ohne Kabelbelegung $\varnothing \leq 21$ mm) mit einem maximalen Außendurchmesser $\leq 125$ mm: Elektroinstallationsrohre gemäß EN 61386-22 mit $\varnothing 16$ mm bis 63 mm, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)	
* ausgestattet auf beiden Seiten der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“	
<b>FLAMRO KSL</b> <b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>	
<b>ANHANG D-1</b>	

Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit „AF/Armaflex“ (lokal-durchlaufend LS oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend CS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (zwei Streifen; Breite 100 mm – auf beiden Seiten der Abschottung; zwei Lagen – Gesamtdicke 3,0 mm) – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
<b>Durchgeführte Elemente*</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme: „AF/Armaflex“ und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	<b>Feuerwiderstands- klasse</b>
<b>Kupferrohre:</b>		
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-2 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 11,0 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 28 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-2 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 11,0 mm bis 12,5 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 28 mm bis 54 mm Wandstärke 1,5 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-4 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 19,0 mm bis 21,0 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 54 mm bis 89 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-6 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 38,5 mm bis 41,5 mm	EI 90-C/U E 90-C/U

\* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-1 der ETA.  
\*\* erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)

<b>FLAMRO KSL</b> <b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>	<b>ANHANG D-2</b>
---	-------------------

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA (lokal-durchlaufend LS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (zwei Streifen; Breite 100 mm – auf beiden Seiten der Abschottung; eine Lage – Gesamtdicke 1,5 mm) – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme:	Feuerwiderstandsklasse
<b>Stahlrohre:</b>	<b>Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 76 mm Wandstärke 2,6 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 30 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser >76 mm bis 160 mm Wandstärke 2,0 mm bis < 4,0 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 50 mm	EI 60-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser >76 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 50 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Stahlrohren mit Klassifizierung EI 60-C/U / E 90-C/U - ist <b>EI 60 / E 90</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-2 der ETA. ** erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG D-3</b>

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA (durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend CS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (zwei Streifen; Breite 100 mm – auf beiden Seiten der Abschottung; eine Lage – Gesamtdicke 1,5 mm) – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme: Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA und „FLAMRO Variant N-RM“	Feuerwiderstandsklasse
Stahlrohre:		
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 76 mm Wandstärke 2,6 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 30 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser >76 mm bis 160 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 50 mm	EI 90-C/U E 90-C/U

\* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-2 der ETA.

\*\* erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)

<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -	<b>ANHANG D-4</b>
--	-------------------

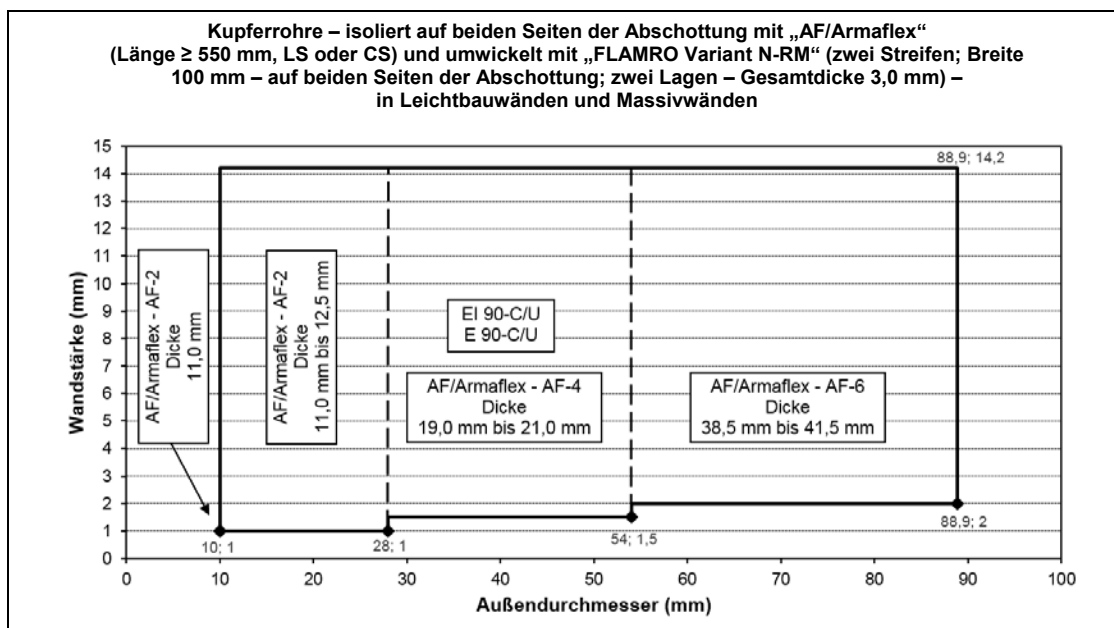
<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kunststoffrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, ausgestattet auf beiden Seiten der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“ – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme: „FLAMRO Variant N II A“ <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage (Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h))]</small>	Feuerwiderstandsklasse
<b>PVC-U Rohre:</b>		
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis 5,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,8 mm bis 12,3 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 1,8 mm bis 12,3 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 2,5 mm bis 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 3,2 mm bis 11,9 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
<b>Durchgeführte Elemente*</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>PE-HD Rohre:</b>	<b>„FLAMRO Variant N II A“</b> <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage (Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h))]</small>	
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis 4,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,9 mm bis 10,0 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 2,7 mm bis 10,0 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 3,1 mm bis 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis 14,6 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
<b>Durchgeführte Elemente*</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>PP Rohre:</b>	<b>„FLAMRO Variant N II A“</b> <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage (Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h))]</small>	
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis 4,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,9 mm bis 10,0 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 2,7 mm bis 10,0 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 3,1 mm bis 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis 14,6 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von PE-HD Rohren mit Klassifizierung EI 90-U/U / E 90-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von PP Rohren mit Klassifizierung EI 90-U/U / E 90-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang E-3 der ETA.		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG D-5</b>

Elektronische Kopie



Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Mehrschichtverbundrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gem. Pkt. 1 der ETA (lokal-durchlaufend LS) – eingebaut in Leichtbauwänden und Massivwänden gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
<b>Durchgeführte Elemente</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>Mehrschichtverbundrohre „Geberit Mepla Systemrohr“:</b>	<b>Vorgefertigte Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gem. Pkt. 1 der ETA</b>	
Außendurchmesser 16 mm Wandstärke 2,25 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 30 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 20 mm Wandstärke 2,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 30 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 26 mm Wandstärke 3,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 40 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 32 mm Wandstärke 3,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 40 mm Wandstärke 3,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 50 mm Wandstärke 4,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 63 mm Wandstärke 4,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 60 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 75 mm Wandstärke 4,7 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq$ 450 mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 80 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
* erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> <b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>		<b>ANHANG D-6</b>



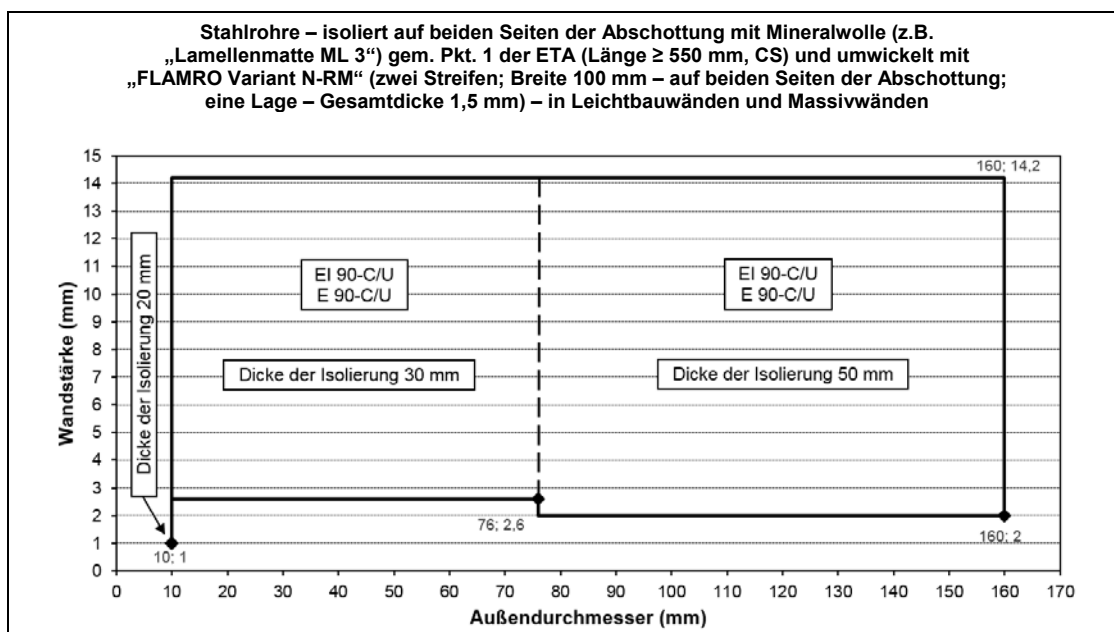
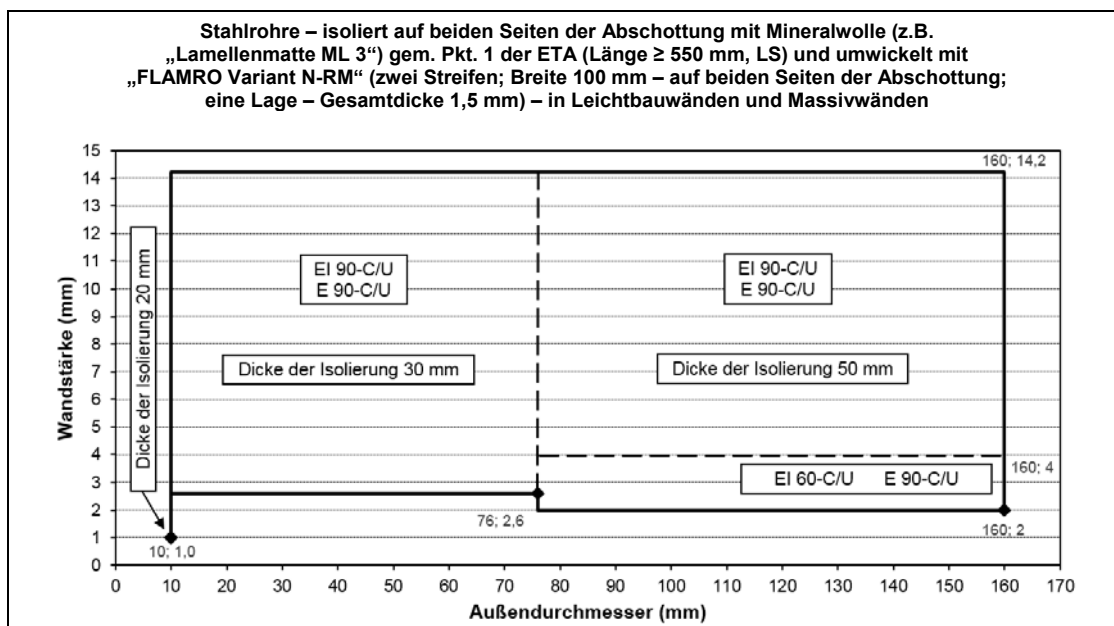
Anmerkung: Die angeführten Diagramme und die darin enthaltenen Feuerwiderstandsklassen gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 gelten nur für Metallrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die gestrichelten vertikalen Linien markieren die oberen Grenzen der erforderlichen Dicke der Isolierung.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von  
Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Leichtbauwänden und  
Massivwänden**

**ANHANG E-1**



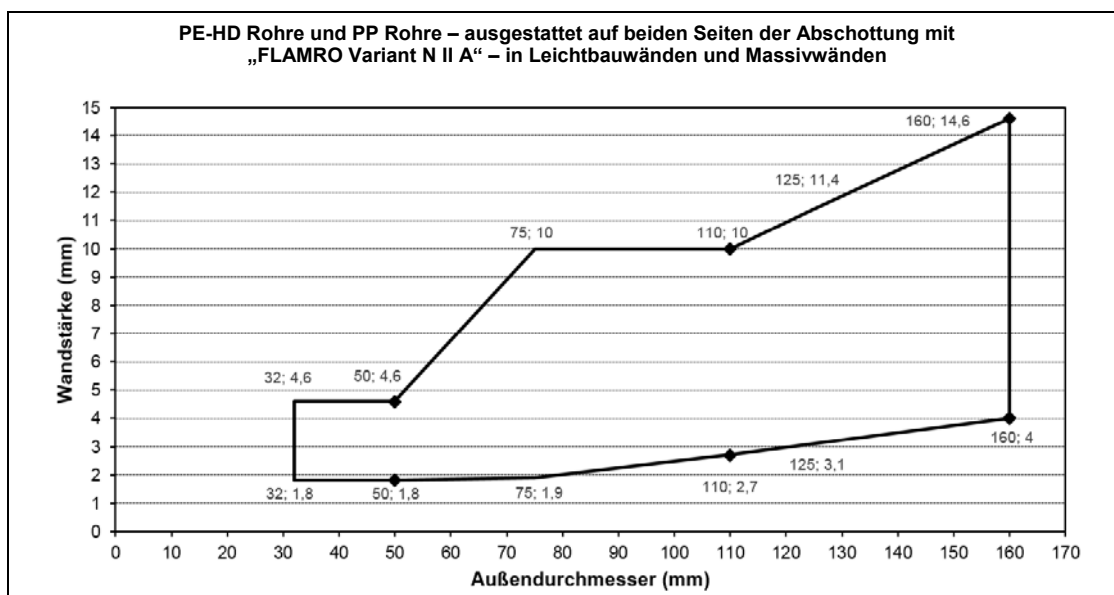
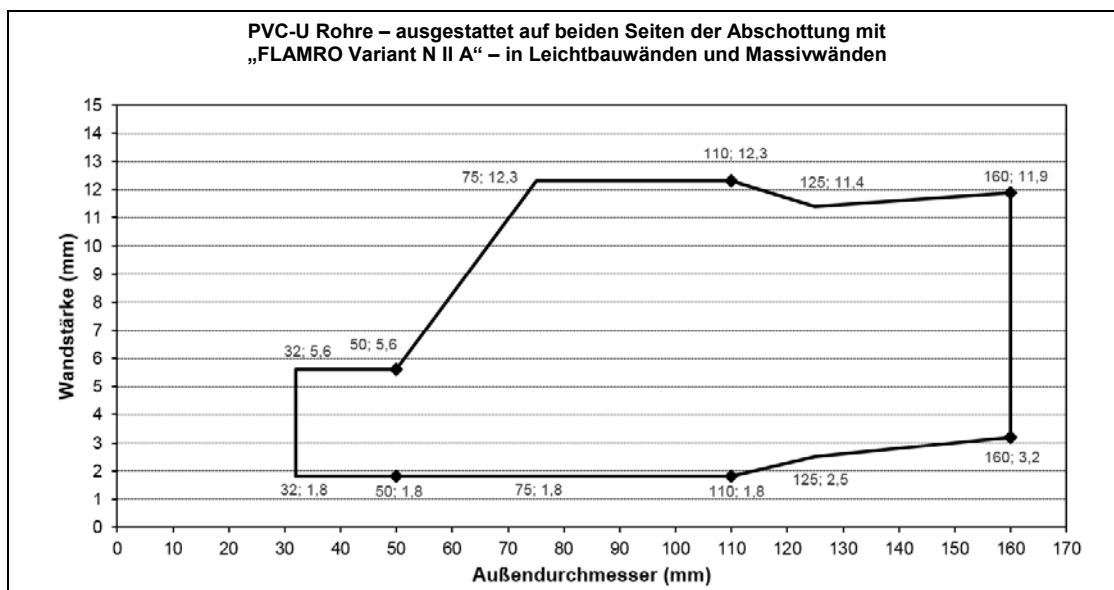
Anmerkung: Die angeführten Diagramme und die darin enthaltenen Feuerwiderstandsklassen gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 gelten nur für Metallrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die gestrichelten vertikalen Linien markieren die oberen Grenzen der erforderlichen Dicke der Isolierung. Die gestrichelte horizontale Linie markiert die Grenze der Feuerwiderstandsklassen.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von  
Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Leichtbauwänden und  
Massivwänden**

**ANHANG E-2**



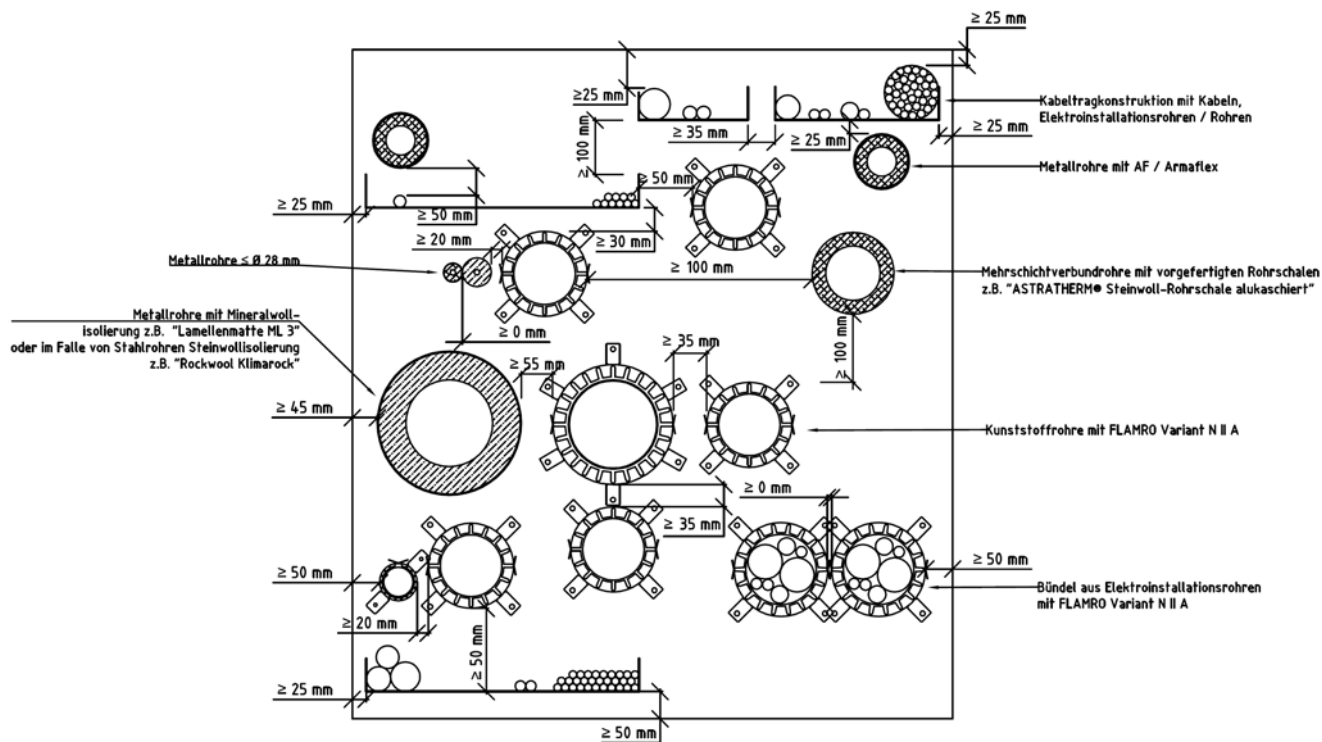
Anmerkung: Die angeführten Diagramme gelten nur für Kunststoffrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von  
Kunststoffrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Leichtbauwänden und  
Massivwänden**

**ANHANG E-3**

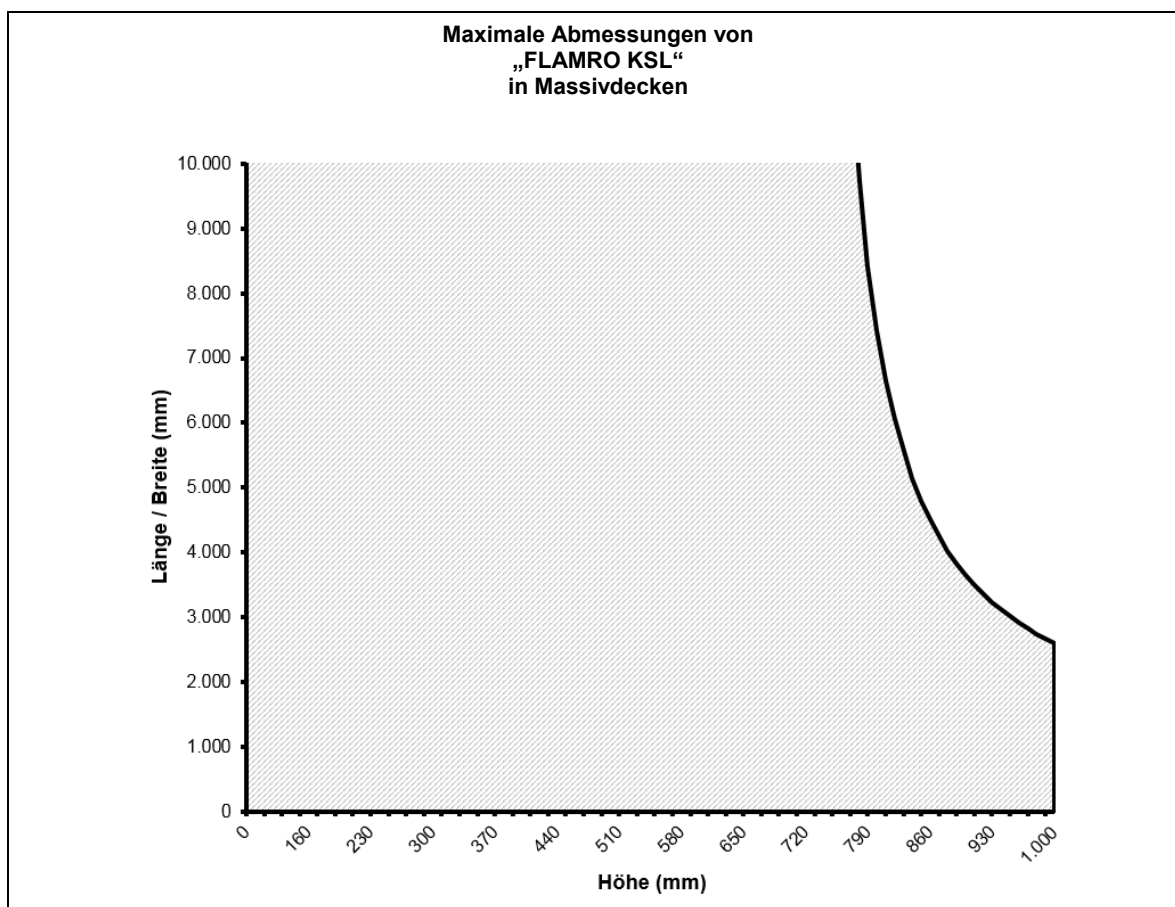
**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – Mindestarbeitsfreiräume / Einbauzeichnung – Draufsicht**



Horizontale und vertikale Abstände / Mindestarbeitsfreiräume – betreffend durchgeführte Elemente –, die in der Einbauzeichnung nicht angeführt sind, müssen in der Praxis  $\geq 100\text{ mm}$  betragen.

**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-1**



Die maximale Höhe der Abschottung in Massivdecken ist 1000 mm.

Die maximale Länge (Breite) der Abschottung in Massivdecken muss folgenderweise berechnet werden:

$$\text{Länge (Breite)} = \frac{\text{Höhe}}{((c_{\text{gepr.}} / 2) * \text{Höhe}) - 1}$$

$$c_{\text{gepr.}} = \frac{\text{Umfang}_{\text{gepr.}}}{\text{Fläche der Abschottung}_{\text{gepr.}}} = 2,769 \text{ m} / \text{m}^2; \text{ bzw. } 0,002769 \text{ mm} / \text{mm}^2$$

Das minimale Verhältnis von Umfang zu Fläche der Öffnung in Massivdecken ist 2,769 m/m<sup>2</sup>, bzw. 0,002769 mm/mm<sup>2</sup>.

$c_{\text{gepr.}}$  wurde aus den Abmessungen der geprüften Abschottung (2600 mm x 1000 mm) berechnet.

Die Fläche auf der linken Seite des Diagramms gibt einen Überblick über alle möglichen Kombinationen von Länge (Breite) und Höhe wo das minimale Verhältnis von Umfang zu Fläche  $\geq c_{\text{gepr.}}$  ist.

Bei einer Länge (Breite) von z.B. 2600 mm ist die zulässige Höhe 1000 mm; bei einer Länge (Breite) von z.B. 3500 mm ist die zulässige Höhe 910 mm.

Bei einer Höhe kleiner als 724 mm ist keine Einschränkung der Länge (Breite) erforderlich.

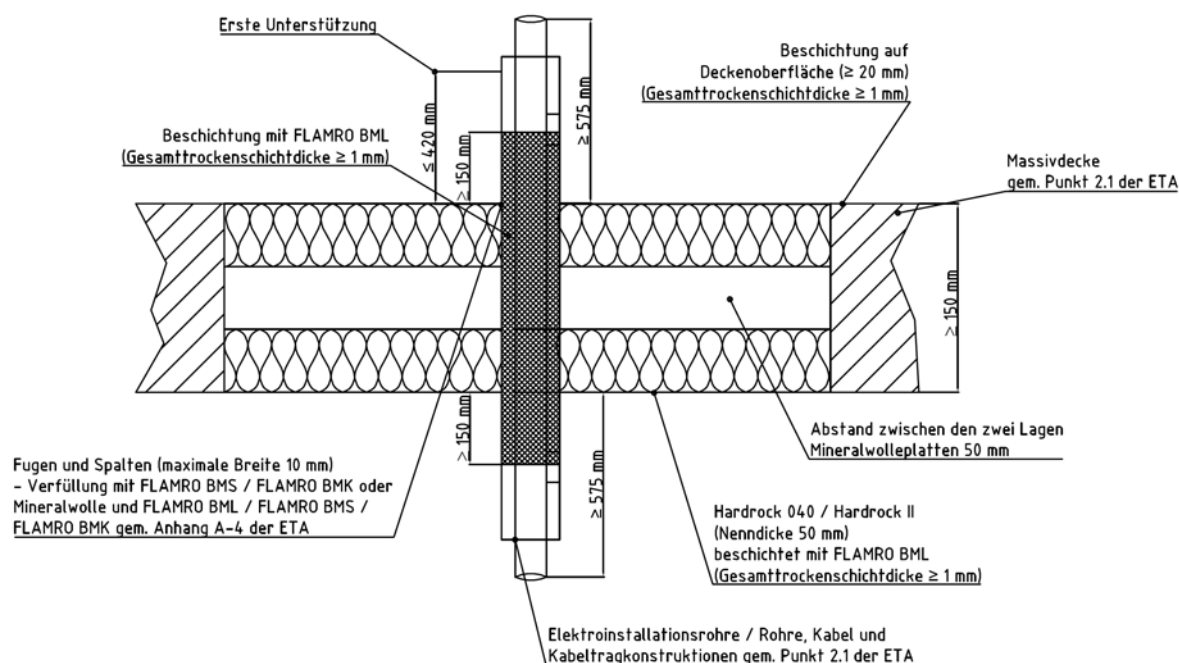
Anmerkung: Die Dimensionen des Diagramms sind nicht maßstabsgetreu.

**FLAMRO KSL**

- Einbau in Massivdecke – Verhältnis von Umfang zu Fläche der Abschottung -

**ANHANG F-2**

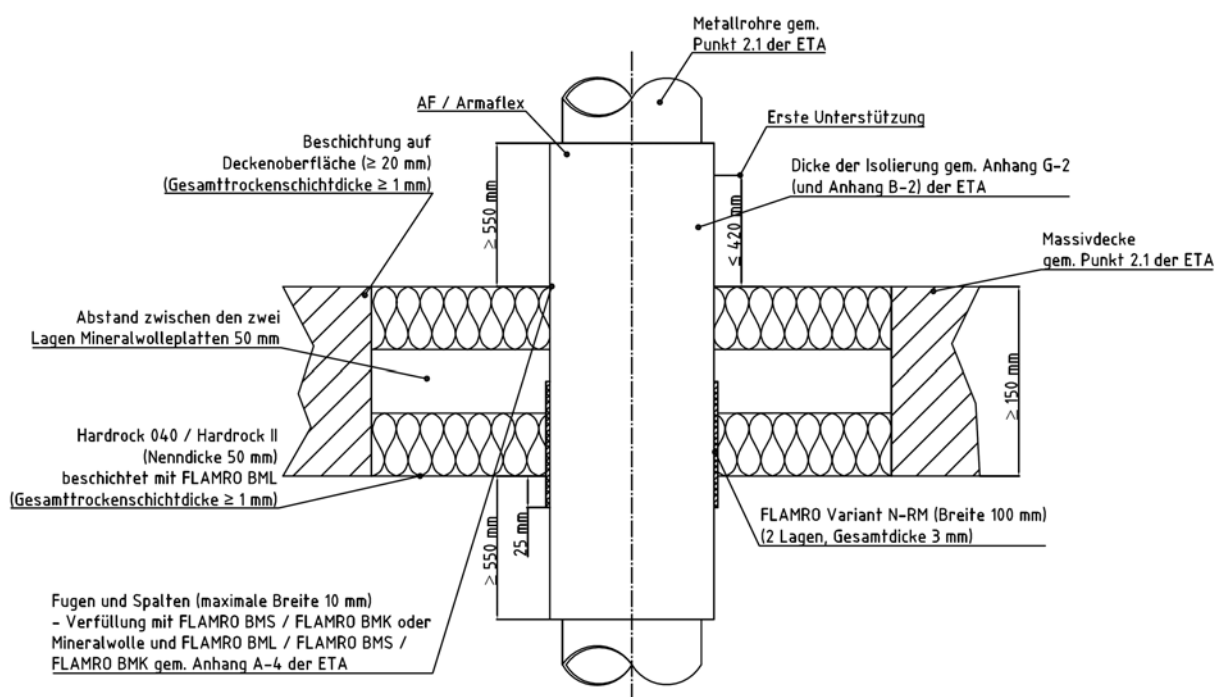
**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – durchdrungen von Kabeln und Elektroinstallationsrohren / Rohren gemäß Punkt 2.1 der ETA – Einbauzeichnung – Schnittansicht**



**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-3**

**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – durchdrungen von Metallrohren  
gemäß Punkt 2.1 der ETA, isoliert mit „AF/Armaflex“ und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-  
RM“ – Einbauzeichnung – Schnittansicht**

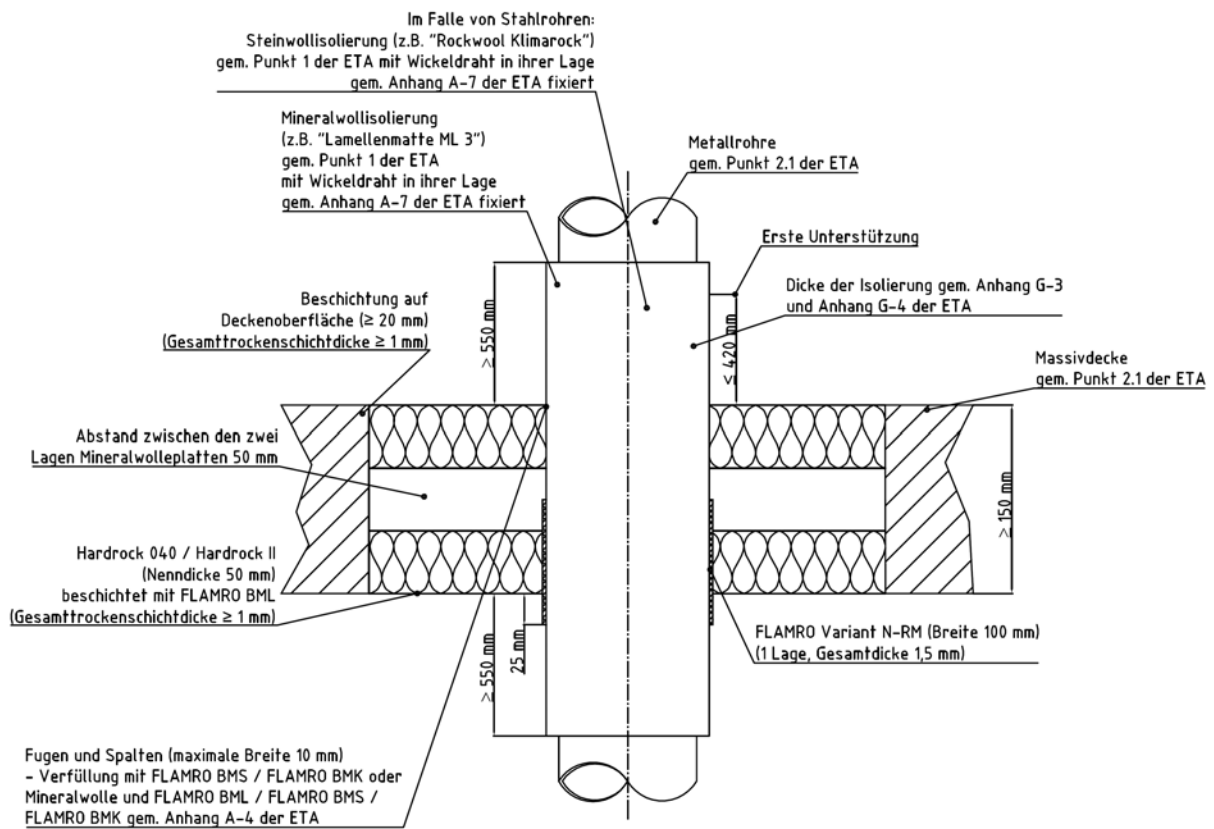


**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-4**



**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – durchdrungen von Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA, isoliert mit Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gemäß Punkt 1 der ETA, oder – im Falle von Stahlrohren (siehe Anhang G-4 der ETA) – mit Steinwollisolierung (z.B. „Rockwool Klimarock“) gemäß Punkt 1 der ETA und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ – Einbauzeichnung – Schnittansicht**

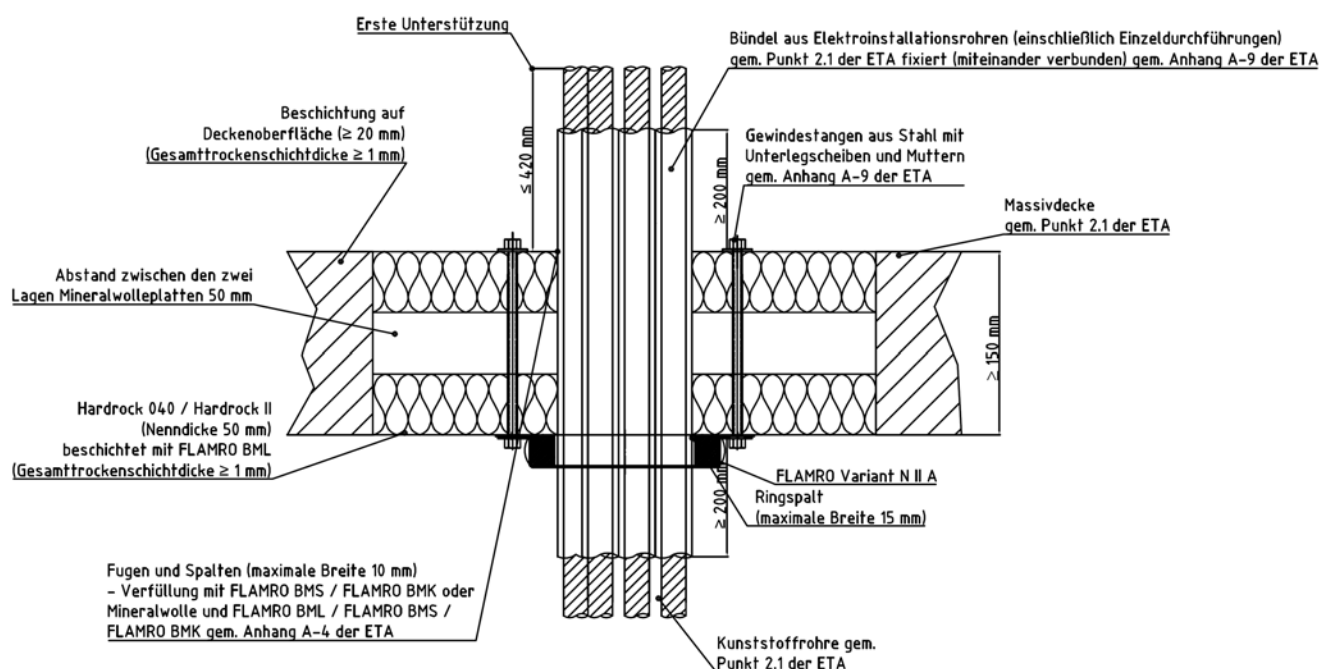


**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-5**



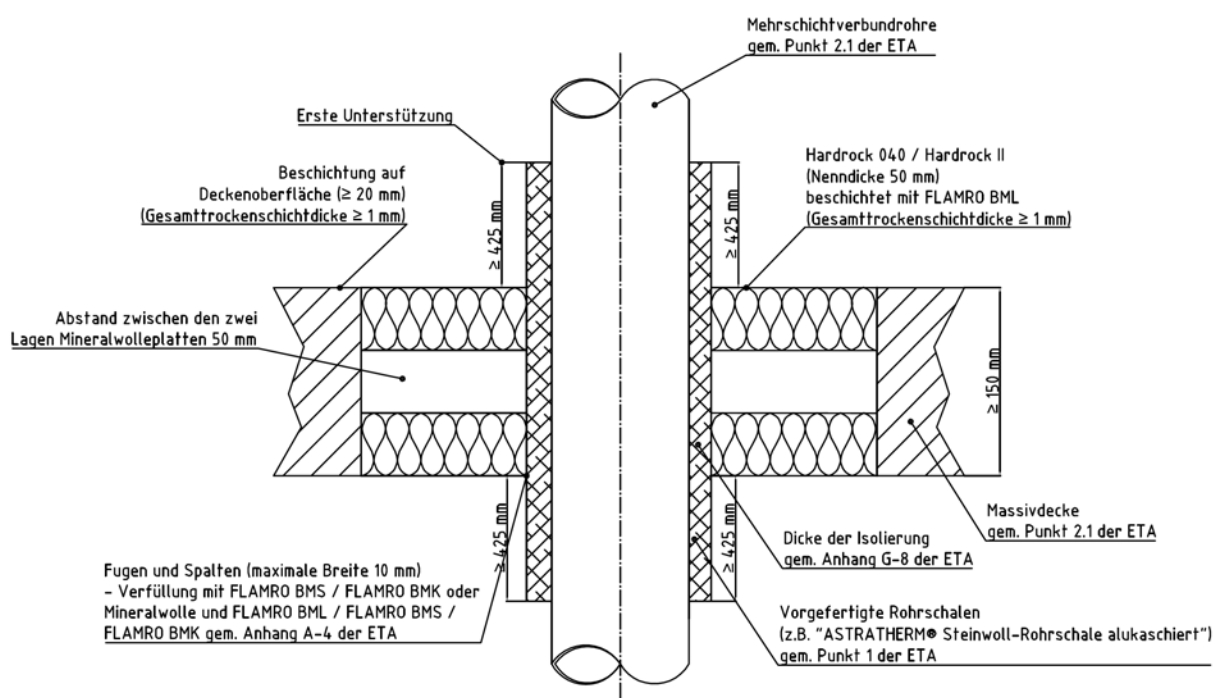
**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – durchdrungen von Bündeln aus Elektroinstallationsrohren (einschließlich Einzeldurchführungen) gemäß Punkt 2.1 der ETA, ausgestattet mit „FLAMRO Variant N II A“ – Einbauzeichnung – Schnittansicht**



**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-7**

**FLAMRO KSL in Massivdecken gemäß Punkt 2.1 der ETA – durchdrungen von Mehrschichtverbundrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA, isoliert mit vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gemäß Punkt 1 der ETA – Einbauzeichnung – Schnittansicht**



**FLAMRO KSL**  
**- Einbau in Massivdecke -**

**ANHANG F-8**

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kabeln und / oder Elektroinstallationsrohren / Rohren gem. Pkt. 2.1 der ETA – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>	
<b>Durchgeführte Elemente</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
Alle Arten von Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser von $\leq 80$ mm	EI 120 E 120
Fest verschnürte Kabelbündel bis zu einem Gesamtdurchmesser von 100 mm bestehend aus Mantelleitungen (mit Ausnahme von Hohlleitern) welche derzeit im europäischen Bauwesen gebräuchlich sind (z.B. elektrische Kabel / Telekommunikationskabel / Datenkabel / optische Faserkabel) mit einem Außendurchmesser $\leq 21$ mm	
Aderleitungen mit einem Außendurchmesser $\leq 24$ mm	
Elektroinstallationsrohre / Rohre aus Stahl, $\varnothing \leq 16$ mm (ohne Kabelbelegung): Elektroinstallationsrohre aus Stahl gemäß EN 61386-21 und / oder EN 10305-4 oder -6	
Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, $\varnothing \leq 16$ mm (ohne Kabelbelegung) gemäß EN 61386-21	EI 90 E 90
Elektroinstallationsrohre aus Kunststoff, $\varnothing \leq 32$ mm (mit / ohne Kabelbelegung $\varnothing \leq 21$ mm) gemäß EN 61386-22, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)	
Bündel aus Elektroinstallationsrohren aus Kunststoff* (mit / ohne Kabelbelegung $\varnothing \leq 21$ mm) mit einem maximalen Außendurchmesser $\leq 125$ mm: Elektroinstallationsrohre gemäß EN 61386-22 mit $\varnothing 16$ mm bis 63 mm, Wandstärke 0,3 mm bis 0,8 mm (bei Polyolefinen) oder 0,3 mm bis 0,6 mm (bei PVC-U)	
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Elektroinstallationsrohren aus Kunststoff oder Bündeln aus Elektroinstallationsrohren mit Klassifizierung EI 90 / E 90 durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b>	
* ausgestattet auf der Unterseite der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“	
<b>FLAMRO KSL</b>	
<b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>	
<b>ANHANG G-1</b>	

Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit „AF/Armaflex“ (lokal-durchlaufend LS oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend CS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (ein Streifen; Breite 100 mm – auf der Unterseite der Abschottung; zwei Lagen – Gesamtdicke 3,0 mm) – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme	Feuerwiderstandsklasse
<b>Kupferrohre:</b>	<b>„AF/Armaflex“ und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-2 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 11,0 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 28 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-2 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 11,0 mm bis 12,5 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 28 mm bis 54 mm Wandstärke 1,5 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-4 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 19,0 mm bis 21,0 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 54 mm bis 88,9 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	AF/Armaflex – AF-6 (Schlauch): Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 38,5 mm bis 41,5 mm	EI 90-C/U E 120-C/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Kupferrohren mit Klassifizierung EI 90-C/U / E 120-C/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 120</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-1 der ETA. ** erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG G-2</b>

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA (lokal-durchlaufend LS oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend CS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (ein Streifen; Breite 100 mm – auf der Unterseite der Abschottung; eine Lage – Gesamtdicke 1,5 mm) – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
<b>Durchgeführte Elemente*</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>Kupferrohre:</b>	<b>Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	
Außendurchmesser 10 mm bis 88,9 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 40 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
<b>Durchgeführte Elemente*</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>Stahlrohre:</b>	<b>Mineralwolle (z.B. „Lamellenmatte ML 3“) gem. Pkt. 1 der ETA und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 76 mm Wandstärke 2,6 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 30 mm	EI 90-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser >76 mm bis 88,9 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 40 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser >88,9 mm bis 160 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	Mineralwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 50 mm	EI 60-C/U E 90-C/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Stahlrohren mit Klassifizierung EI 60-C/U / E 90-C/U durchdrungen wird - ist <b>EI 60 / E 90</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Kupfer- und Stahlrohren mit Klassifizierung EI 90-C/U / E 90-C/U durchdrungen wird – ist <b>EI 90 / E 90</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Stahlrohren mit Klassifizierung EI 90-C/U / E 120-C/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 120</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-2 der ETA. ** erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> <b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>		<b>ANHANG G-3</b>

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Metallrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit Steinwolle (z.B. „Rockwool Klimarock“) gem. Pkt. 1 der ETA (lokal-durchlaufend LS oder durchgehend über die Rohrlänge-durchlaufend CS) und umwickelt mit „FLAMRO Variant N-RM“ (ein Streifen; Breite 100 mm – auf der Unterseite der Abschottung; eine Lage – Gesamtdicke 1,5 mm) – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme:	Feuerwiderstandsklasse
<b>Stahlrohre:</b>	<b>Steinwolle (z.B. „Rockwool Klimarock“) gem. Pkt. 1 der ETA und „FLAMRO Variant N-RM“</b>	
Außendurchmesser 10 mm Wandstärke 1,0 mm bis 14,2 mm	Steinwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 10 mm bis 76 mm Wandstärke 2,6 mm bis 14,2 mm	Steinwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 30 mm	EI 90-C/U E 120-C/U
Außendurchmesser > 76 mm bis 88,9 mm Wandstärke 2,0 mm bis 14,2 mm	Steinwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 40 mm	EI 90-C/U E 90-C/U
Außendurchmesser > 88,9 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis 14,2 mm	Steinwolle: Länge $\geq 550$ mm**, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 60 mm	EI 120-C/U E 120-C/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Stahlrohren mit Klassifizierung EI 90-C/U / E 90-C/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von Stahlrohren mit Klassifizierung EI 90-C/U / E 120-C/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 120</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-3 der ETA. ** erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG G-4</b>



Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kunststoffrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, ausgestattet auf der Unterseite der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“ – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme: „FLAMRO Variant N II A“ <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage (Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h))]</small>	Feuerwiderstandsklasse
PVC-U Rohre:		
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis 5,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,8 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke > 1,8 mm bis 12,3 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 1,8 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90 U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke > 1,8 mm bis 12,3 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90 U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 2,5 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90 U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke > 2,5 mm bis 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90 U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 3,2 mm bis 11,9 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90 U/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von PVC-U Rohren mit Klassifizierung EI 90-U/U / E 90-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von PVC-U Rohren mit Klassifizierung EI 90-U/U / E 120-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 120</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG G-5</b>

Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kunststoffrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, ausgestattet auf der Unterseite der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“ – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme: „FLAMRO Variant N II A“ <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage [Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h)]]</small>	Feuerwiderstandsklasse
PE-HD Rohre:		
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis 4,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,9 mm bis 10,0 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 2,7 mm bis 10,0 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 3,1 mm bis < 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis < 14,6 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 60-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 14,6 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 60-U/U E 90-U/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL“ - wenn diese von PE-HD Rohren mit Klassifizierung EI 60-U/U / E 90-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 60 / E 90</b>		
* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.		
<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -		<b>ANHANG G-6</b>

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

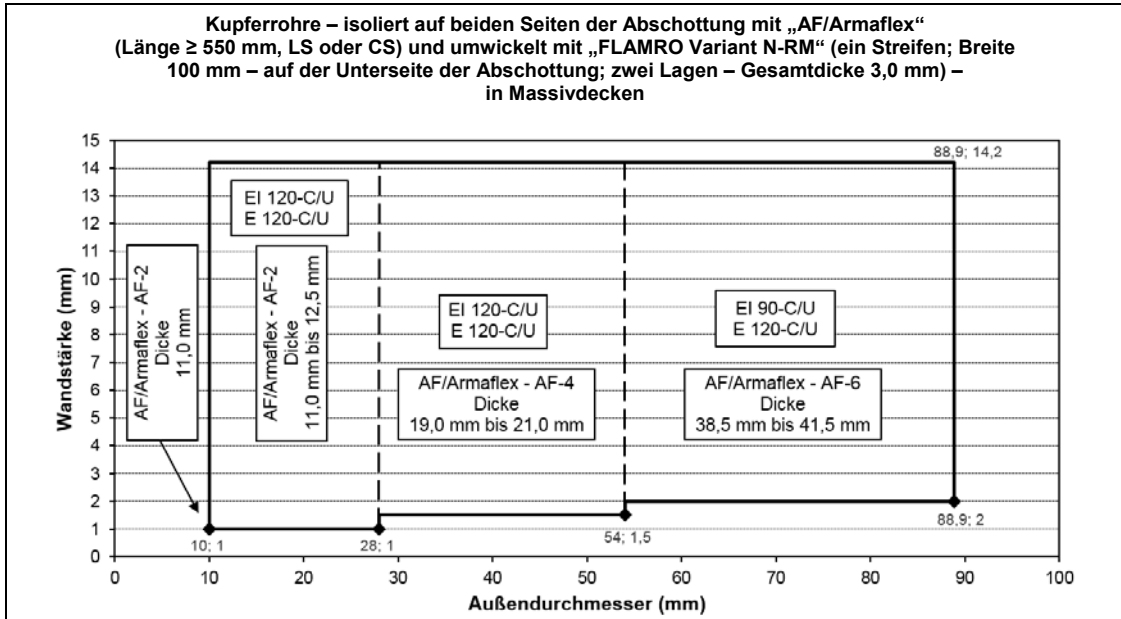
<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Kunststoffrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, ausgestattet auf der Unterseite der Abschottung mit „FLAMRO Variant N II A“ – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
Durchgeführte Elemente*	Zusätzliche Schutzmaßnahme: „FLAMRO Variant N II A“ <small>[Abmessungen der intumeszierenden Einlage [Dicke (t<sub>ac</sub>) x Höhe (h)]]</small>	Feuerwiderstandsklasse
PP Rohre:		
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 1,8 mm bis < 4,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser 32 mm bis 50 mm Wandstärke 4,6 mm	6,4 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 1,9 mm bis < 10,0 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser > 50 mm bis 75 mm Wandstärke 10,0 mm	12,8 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 2,7 mm bis < 10,0 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >75 mm bis 110 mm Wandstärke 10,0 mm	19,2 mm x 25,4 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 3,1 mm bis < 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 90-U/U E 90-U/U
Außendurchmesser >110 mm bis 125 mm Wandstärke 11,4 mm	19,2 mm x 38,1 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
Außendurchmesser >125 mm bis 160 mm Wandstärke 4,0 mm bis 14,6 mm	25,6 mm x 38,1 mm	EI 120-U/U E 120-U/U
<b>Anmerkung:</b> Die Feuerwiderstandsklasse von „FLAMRO KSL- wenn diese von PP Rohren mit Klassifizierung EI 90-U/U / E 90-U/U durchdrungen wird - ist <b>EI 90 / E 90</b>		

\* Für Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken siehe Anhang H-4 der ETA.

<b>FLAMRO KSL</b> - Feuerwiderstandsklassifizierung -	<b>ANHANG G-7</b>
--	-------------------

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

<b>FLAMRO KSL durchdrungen von Mehrschichtverbundrohren gem. Pkt. 2.1 der ETA, isoliert auf beiden Seiten der Abschottung mit vorgefertigten Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gem. Pkt. 1 der ETA (lokal-durchlaufend LS) – eingebaut in Massivdecken gem. Pkt. 2.1 der ETA</b>		
<b>Durchgeführte Elemente</b>	<b>Zusätzliche Schutzmaßnahme:</b>	<b>Feuerwiderstandsklasse</b>
<b>Mehrschichtverbundrohre „Geberit Mepla Systemrohr“:</b>	<b>Vorgefertigte Rohrschalen (z.B. „ASTRATHERM® Steinwoll-Rohrschale alukaschiert“) gem. Pkt. 1 der ETA</b>	
Außendurchmesser 16 mm Wandstärke 2,25 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 30 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 20 mm Wandstärke 2,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 30 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 26 mm Wandstärke 3,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 40 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 32 mm Wandstärke 3,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 40 mm Wandstärke 3,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 50 mm Wandstärke 4,0 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 50 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 63 mm Wandstärke 4,5 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 60 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
Außendurchmesser 75 mm Wandstärke 4,7 mm	Vorgefertigte Rohrschalen: Länge $\geq 425$ mm*, auf beiden Seiten der Abschottung Dicke 20 mm bis 80 mm	EI 120-U/C E 120-U/C
* erforderliche Mindestisolierlänge (gemessen ab Oberfläche der Abschottung)		
<b>FLAMRO KSL</b> <b>- Feuerwiderstandsklassifizierung -</b>		<b>ANHANG G-8</b>



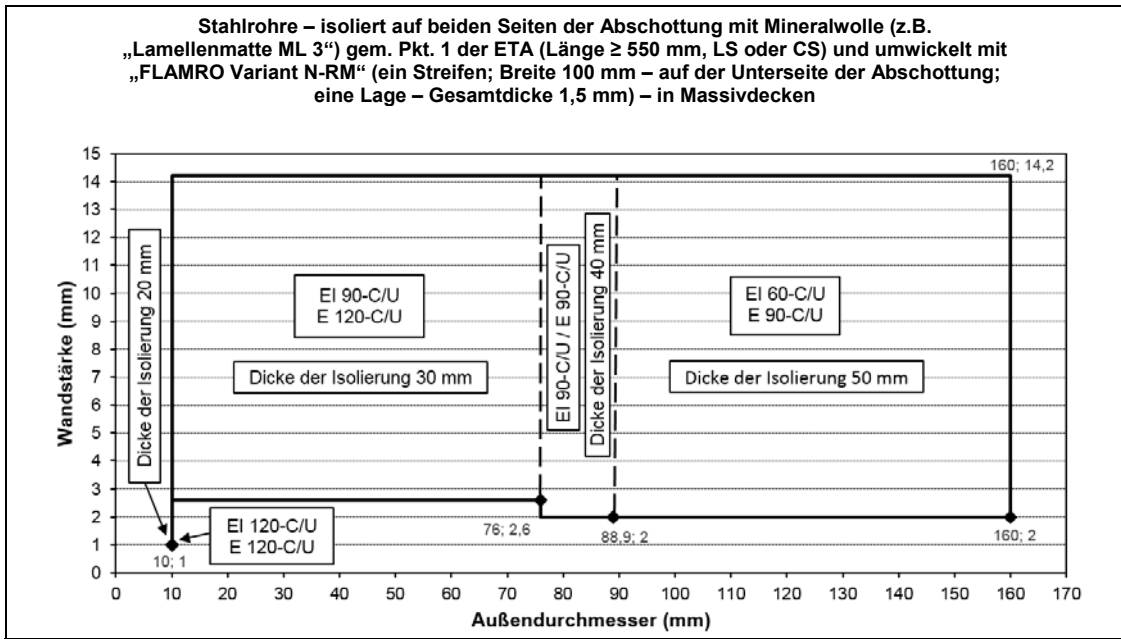
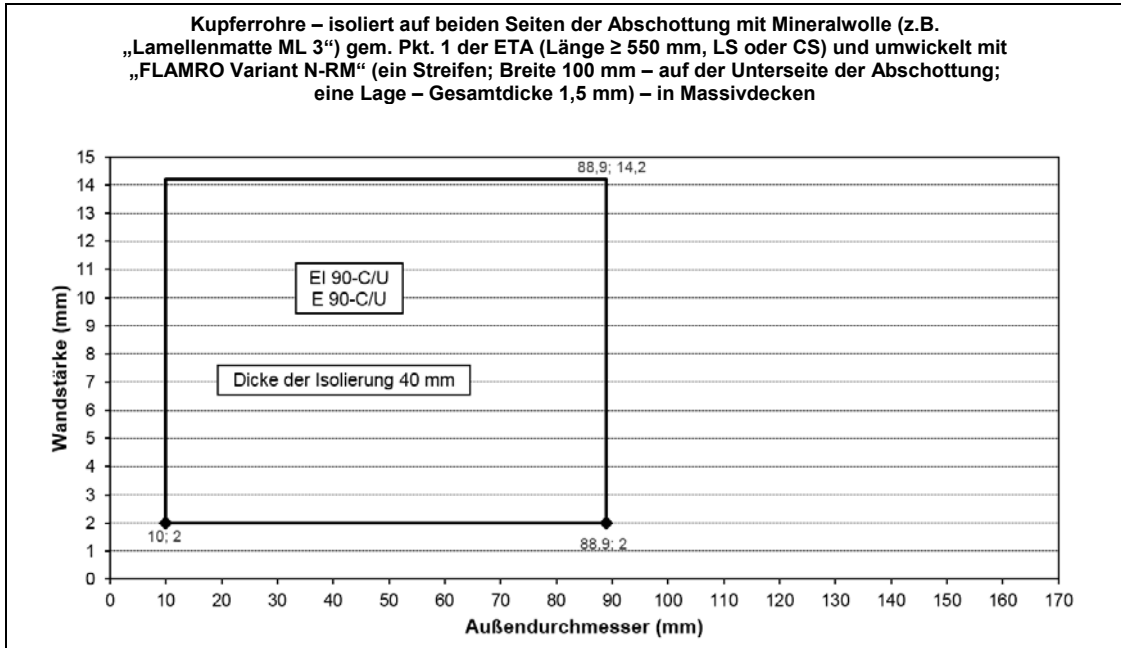
Anmerkung: Die angeführten Diagramme und die darin enthaltenen Feuerwiderstandsklassen gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 gelten nur für Metallrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die gestrichelten vertikalen Linien markieren die oberen Grenzen der erforderlichen Dicke der Isolierung als auch die Grenze der Feuerwiderstandsklassen.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von  
Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Massivdecken**

**ANHANG H-1**



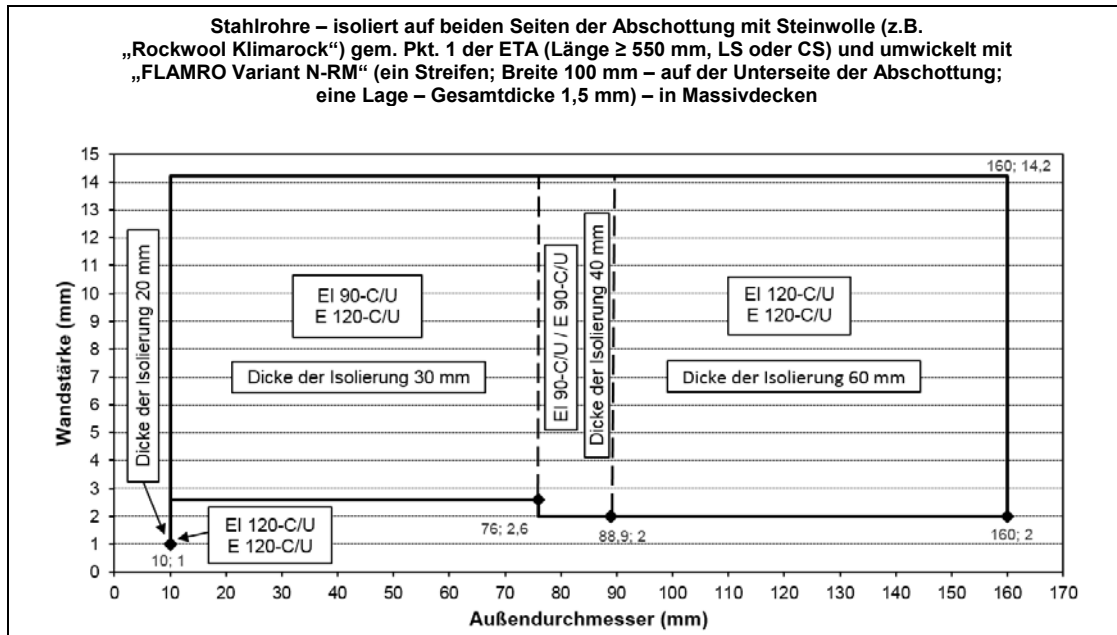
Anmerkung: Die angeführten Diagramme und die darin enthaltenen Feuerwiderstandsklassen gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 gelten nur für Metallrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die gestrichelten vertikalen Linien markieren die oberen Grenzen der erforderlichen Dicke der Isolierung als auch die Grenze der Feuerwiderstandsklassen.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Massivdecken**

**ANHANG H-2**



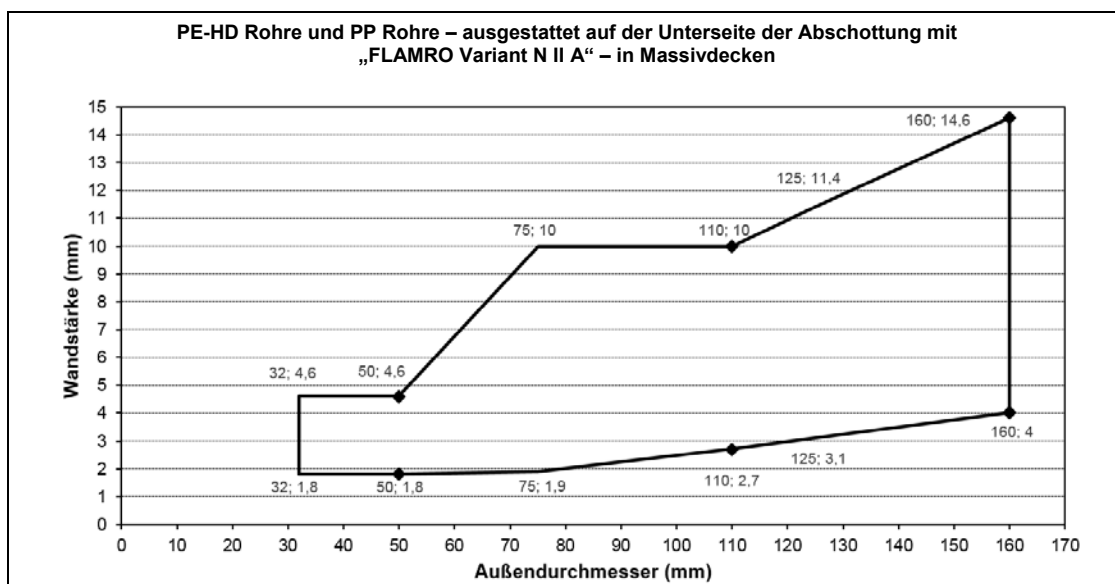
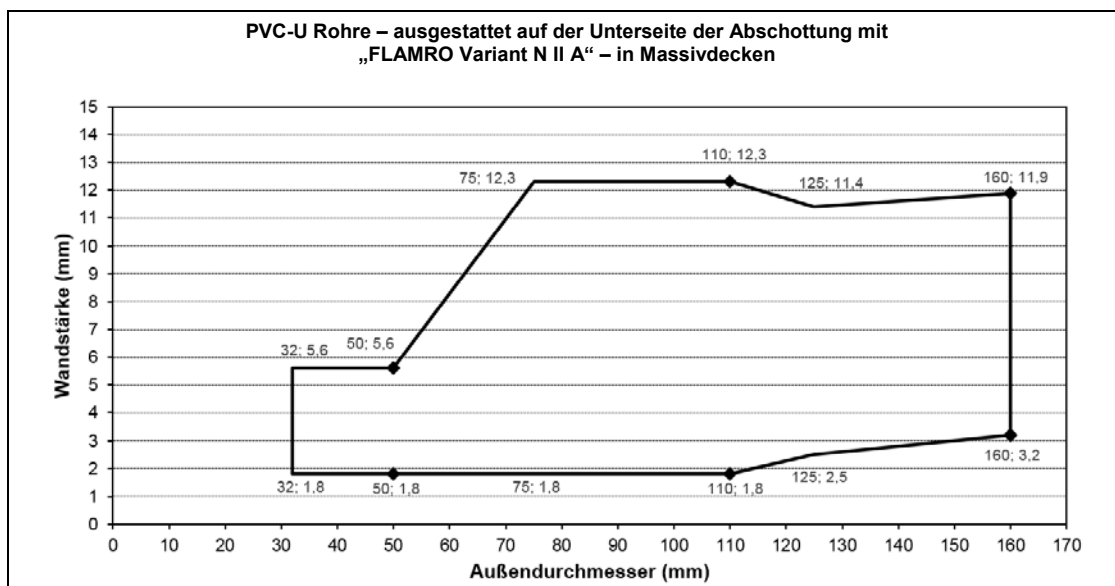
Anmerkung: Die angeführten Diagramme und die darin enthaltenen Feuerwiderstandsklassen gemäß EN 13501-2:2007+A1:2009 gelten nur für Metallrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die gestrichelten vertikalen Linien markieren die oberen Grenzen der erforderlichen Dicke der Isolierung als auch die Grenze der Feuerwiderstandsklassen.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von Metallrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Massivdecken**

**ANHANG H-3**



Anmerkung: Die angeführten Diagramme gelten nur für Kunststoffrohre gemäß Punkt 2.1 der ETA.

Anmerkung: Die Dimensionen der Diagramme sind nicht maßstabsgetreu.

**Interpolation zwischen Rohrdurchmessern und Wandstärken von  
Kunststoffrohren gemäß Punkt 2.1 der ETA in Massivdecken**

**ANHANG H-4**