

# Klassifizierungsbericht zum Feuerwiderstand

nach EN 13501-2:2016

**Nr. des Klassifizierungsberichtes:** K-3579/821/14-MPA BS

**Auftraggeber:** Armacell GmbH  
Robert-Bosch-Str. 10  
48153 Münster

**Klassifizierungsgegenstand:** Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) bei Einbau in eine Massivwand- bzw. Massivdeckenkonstruktion

**Nummer der notifizierten Prüfstelle:** 0761-CPR

**Ausgabenummer:** 3. Ausgabe

**Ausstellungsdatum:** 18.12.2020

Dieser Klassifizierungsbericht umfasst 14 Seiten und 16 Anlagen und darf nicht auszugsweise benutzt oder auszugsweise reproduziert werden.

Dieser Klassifizierungsbericht ersetzt den Klassifizierungsbericht Nr. K-3579/821/14-MPA BS vom 08.08.2018.

Dieser Klassifizierungsbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Die Akkreditierungen gelten für die in den aktuellen Urkunden aufgeführten Prüfverfahren. Die Liste der akkreditierten Bereiche ist auf Anforderung erhältlich.



## 1 Einleitung

Dieser Klassifizierungsbericht zum Feuerwiderstand definiert die Klassifizierung, die dem Bauteil Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Rohrdurchführungen aus Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) bei Einbau in eine Massivwandkonstruktion ( $d \geq 150$  mm,  $d \geq 175$  mm,  $d \geq 200$  mm bzw.  $d \geq 240$  mm) bzw. in eine Massivdeckenkonstruktion ( $d \geq 150$  mm bzw.  $d \geq 175$  mm) in Übereinstimmung mit den Verfahren nach EN 13501-2:2016 zugeordnet wird.

Das Bauteil Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) besteht bei Einbau in eine Massivwand- oder Massivdeckenkonstruktion im Wesentlichen aus einer Ummantelung der metallenen Rohrdurchführungen und -leitungen mit einer unterschiedlich dicken, flexiblen Elastomerschaum-Dämmung (FEF) gemäß DIN EN 14304 mit der Bezeichnung „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ sowie aus einem Fugenschluss der verbleibenden Bauteilöffnung.

In Abhängigkeit vom Anwendungsbereich der Rohrabschottungen werden die flexiblen Elastomerschaum-Dämmstoffschläuche bzw. -platten bei der Montage der Rohrabschottungen um das metallene Rohr geführt, wobei die in Längsrichtung verlaufende Schnittkante der Dämmstoffschläuche bzw. -platten stets stumpf gestoßen und mit einem systemzugehörigen Kleber auf Basis Polychloropren der Armacell GmbH, Münster, so verklebt wird, dass die Elastomerschaum-Dämmung dicht an dem Rohr anliegt. Die in Längsrichtung verlaufende Schnittkante der Elastomerschaum-Dämmschläuche bzw. -platten ist außerhalb der Bauteildurchführung mit einem  $d = 3$  mm dicken und  $b = 50$  mm breiten, systemgehörigen und selbstklebenden Band „AF/ArmaFlex®“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ der Armacell GmbH, Münster, abzudecken.

## 2 Details zum klassifizierten Produkt

### 2.1 Art der Funktion

Das Bauteil Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) wird als Rohrabschottung definiert. Die Funktion der Rohrabschottung besteht darin, dem charakteristischen Produktverhalten nach Abschnitt 5 von EN 13501-2:2016 zu widerstehen.

## 2.2 Beschreibung

Das Bauteil Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) wird vollständig in den in Abschnitt 3.1 benannten Prüfberichten beschrieben.

## 3 Prüfberichte und Prüfergebnisse zum Nachweis der Klassifizierung

### 3.1 Prüfberichte

Name der Prüfstelle	Name des Auftraggebers	Nummer des Prüfberichts	Prüfverfahren
MPA Braunschweig	Armacell GmbH Robert-Bosch-Str. 10 48153 Münster	(3499/278/08)–CR vom 20.03.2009	prEN 1366-3.2: N185, 07/2007 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:1999-10
MPA Braunschweig	Armacell GmbH Robert-Bosch-Str. 10 48153 Münster	(3730/016/12)–Wsp vom 30.01.2014	DIN EN 1366-3:2009-07 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:1999-10
MPA Braunschweig	Armacell GmbH Robert-Bosch-Str. 10 48153 Münster	(3638/914/13)–Wsp vom 06.01.2014	DIN EN 1366-3:2009-07 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:1999-10
MPA Braunschweig	Armacell GmbH Robert-Bosch-Str. 10 48153 Münster	(3729/015/12)–Wsp vom 06.01.2014	DIN EN 1366-3:2009-07 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:1999-10
MPA Braunschweig	Armacell GmbH Robert-Bosch-Str. 10 48153 Münster	(3637/913/13)–Wsp vom 06.01.2014	DIN EN 1366-3:2009-07 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:1999-10

## 3.2 Ergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“

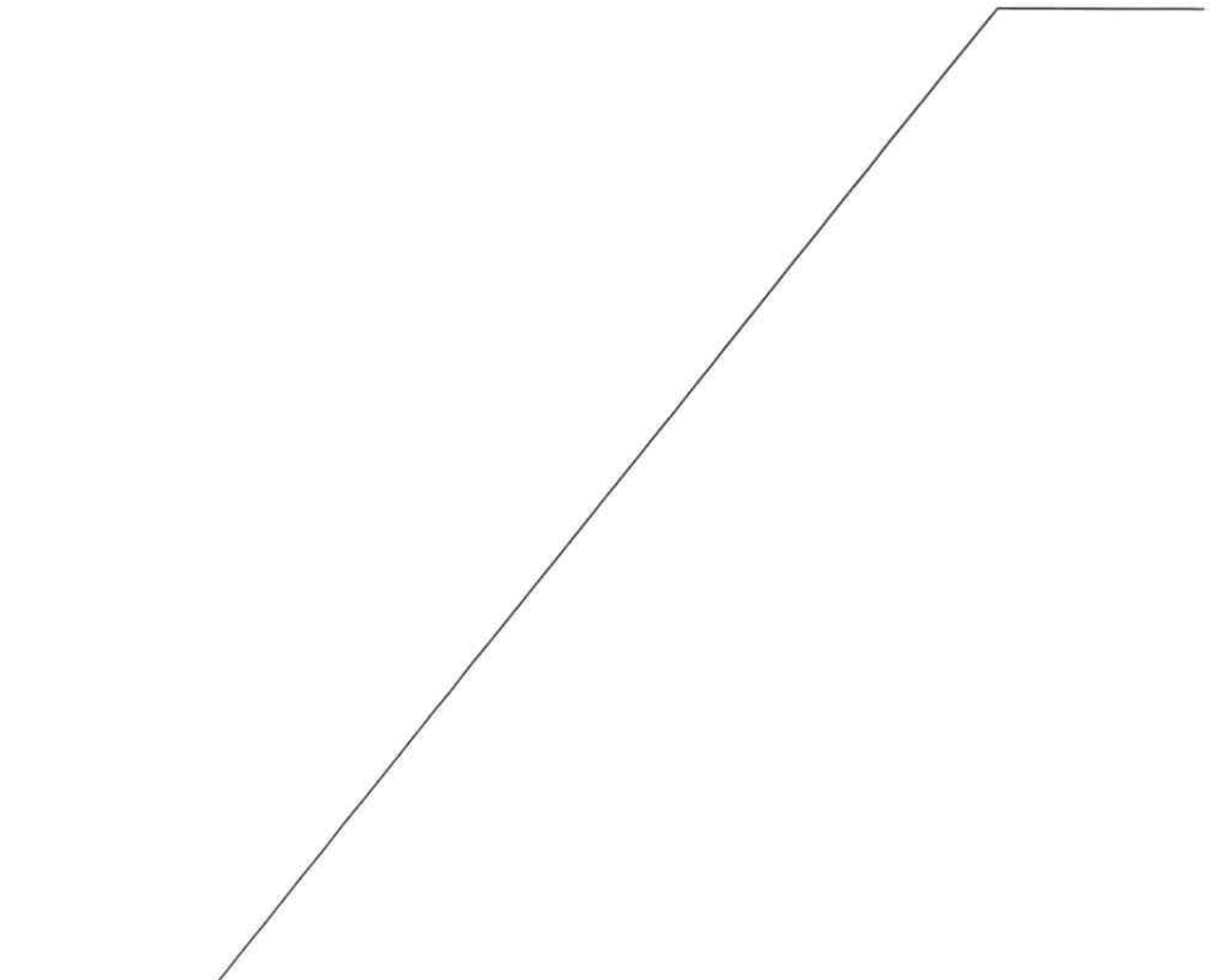
### 3.2.1 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivwandkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivwandkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm, d = 200 mm bzw. d = 240 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
prEN 1366-3.2: N185, 07/2007, Prüfbericht: - Nr. (3499/278/08)-CR vom 20.03.2009	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu prEN 1366-3.2: N185, 07/2007)	
	Raumabschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 1
			Spaltlehre	s. Anlage 1
			Andauernde Flammen	s. Anlage 1
Wärmedämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangstemperatur	s. Anlage 1	

Bauteil	Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivwandkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm bzw. d = 175 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
prEN 1366-3.2: N185, 07/2007, Prüfbericht: - Nr. (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014 und - Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
	Raumabschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 2
			Spaltlehre	s. Anlage 2
			Andauernde Flammen	s. Anlage 2
Wärmedämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangstemperatur	s. Anlage 2	

### 3.2.2 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivdeckenkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)	
	Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm bzw. d = 175 mm)	
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter	Ergebnisse
DIN EN 1366-3:2009-07, Prüfbericht: - Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014 und - Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung	
	Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:	
	einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:	
	Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
Raum- abschluss	E	Wattebausch
		s. Anlage 3
		Spaltlehre
		s. Anlage 3
Wärme- dämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangs- temperatur
		s. Anlage 3



### 3.3 Ergebnisse der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“

#### 3.3.1 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivwandkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivwandkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
DIN EN 1366-3:2009-07, Prüfbericht:  - Nr. (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014 und - Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
	Raum- abschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 4
			Spaltlehre	s. Anlage 4
			Andauernde Flammen	s. Anlage 4
Wärme- dämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangs- temperatur	s. Anlage 4	

#### 3.3.2 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivdeckenkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
DIN EN 1366-3:2009-07, Prüfbericht:  - Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014 und - Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
	Raum- abschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 5
			Spaltlehre	s. Anlage 5
			Andauernde Flammen	s. Anlage 5
Wärme- dämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangs- temperatur	s. Anlage 5	

### 3.4 Ergebnisse der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“

#### 3.4.1 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivwandkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivwandkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
DIN EN 1366-3:2009-07, Prüfbericht:  - Nr. (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014 und - Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
	Raum- abschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 6
			Spaltlehre	s. Anlage 6
			Andauernde Flammen	s. Anlage 6
Wärme- dämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangs- temperatur	s. Anlage 6	

#### 3.4.2 Einbau der Rohrabschottungen in eine Massivdeckenkonstruktion

Bauteil	Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl- und Kupferrohre)			
	Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion aus Porenbeton (d = 150 mm)			
Prüfverfahren und Prüfbericht	Parameter		Ergebnisse	
DIN EN 1366-3:2009-07, Prüfbericht:  - Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014 und - Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	Brandbeanspruchung		Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 1999-10	
	Richtung der Brandbeanspruchung:		einseitige Brandbeanspruchung	
	aufgebrachte Belastung:		Keine (s. hierzu DIN EN 1366-3 : 2009-07)	
	Raum- abschluss	E	Wattebausch	s. Anlage 7
			Spaltlehre	s. Anlage 7
			Andauernde Flammen	s. Anlage 7
Wärme- dämmung	I	maximale Temperaturerhöhung von nicht mehr als 180 °C über der mittleren Ausgangs- temperatur	s. Anlage 7	

## 4 Klassifizierung und Anwendungsbereich

### 4.1 Grundlage der Klassifizierung

Diese Klassifizierung wurde nach EN 13501-2:2016, Abschnitt 7.5.8, durchgeführt. Die in Abschnitt 3.1 benannten Prüfberichte wurden durch die MPA Braunschweig überprüft und für die Klassifizierung als weiterhin verwendbar angesehen. Die Ergebnisse werden daher in diesem Klassifizierungsbericht nach den zurzeit gültigen Prüfnormen DIN EN 1366-3:2009-07 und DIN EN 1363-1:1999-10 bewertet.

### 4.2 Klassifizierung

Das Bauteil Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) wird nach den folgenden Kombinationen von Leistungsparametern und Klassen klassifiziert.

R	E	I	W		tt	-	M	S	C	IncSlow	sn	ef	r
-	x	x	-		x	-	-	-	-	-	-	-	-

Die Klassifizierung für die Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) kann in Abhängigkeit der konstruktiven Randbedingungen, d. h.

- des Bauteils (Massivwand- oder Massivdeckenkonstruktion), in welche die Rohrabschottung eingebaut wird und der erforderlichen Bauteildicke im Bereich der Rohrdurchführung,
- der Rohrdimensionen der Metallrohre (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) und
- dem Typ (Schläuche bzw. Platten) sowie der Dicke der Elastomerschaum-Dämmungen

den Anlagen 11 bis 16 in Verbindung mit den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.6 zu diesem Klassifizierungsbericht entnommen werden.

#### 4.2.1 Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivwandkonstruktion

Die Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß der Anlage 11 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens d = 150 mm, d = 175 mm, d = 200 mm bzw. d = 240 mm dicke Massivwandkonstruktion wie folgt klassifiziert (s. nächste Seite):



**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 90-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 90-C/U**

#### **4.2.2 Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion**

Die Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß der Anlage 12 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens  $d = 150$  mm bzw.  $d = 175$  mm dicke Massivdeckenkonstruktion wie folgt klassifiziert:

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 90-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 90-C/U**

#### **4.2.3 Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivwandkonstruktion**

Die Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß der Anlage 13 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens  $d = 150$  mm dicke Massivwandkonstruktion wie folgt klassifiziert:

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 90-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 90-C/U**

#### **4.2.4 Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion**

Die Rohrabschottung „SH/ArmaFlex®“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß Anlage der 14 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens  $d = 150$  mm dicke Massivdeckenkonstruktion wie folgt klassifiziert:

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 90-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 90-C/U**

#### **4.2.5 Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivwandkonstruktion**

Die Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß der Anlage 15 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens  $d = 150$  mm dicke Massivwandkonstruktion wie folgt klassifiziert:

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 120-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 120-C/U**

#### **4.2.6 Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ von metallenen Rohrdurchführungen bei Einbau in eine Massivdeckenkonstruktion**

Die Rohrabschottung „ArmaFlex® Ultima“ wird in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß der Anlage 16 zu diesem Klassifizierungsbericht bei Einbau in eine mindestens  $d = 150$  mm dicke Massivdeckenkonstruktion wie folgt klassifiziert:

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: E 15-C/U bis E 120-C/U**

**Klassifizierung des Feuerwiderstands: EI 15-C/U bis EI 120-C/U**

### **4.3 Anwendungsbereich**

Das Bauteil Rohrabschottung „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ in Verbindung mit Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) gemäß den Anlagen 11 bis 16 hat bei Einbau in eine Massivwandkonstruktion ( $d \geq 150$  mm,  $d \geq 175$  mm,  $d \geq 200$  mm bzw.  $d \geq 240$  mm) bzw. in eine Massivdeckenkonstruktion ( $d \geq 150$  mm bzw.  $d \geq 175$  mm) den in Abschnitt 4.4 bis 4.5 aufgeführten Anwendungsbereich nach EN 13501-2:2016 in Verbindung mit EN 1366-3:2009-07.

Die Prüfergebnisse sind direkt anwendbar auf Konstruktionen, die von der geprüften in einem oder in mehreren der in Abschnitt 4.4 bis 4.5 aufgeführten Aspekte abweichen:

### **4.4 Ausrichtung**

**4.4.1** Die Prüfergebnisse sind nur auf die Ausrichtung, in der die Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ geprüft wurden, anwendbar.

## 4.5 Tragkonstruktion

### 4.5.1 Massivwandkonstruktion

4.5.1.1 Die in der  $d = 150 \text{ mm}$ ,  $d = 175 \text{ mm}$ ,  $d = 200 \text{ mm}$  bzw.  $d = 240 \text{ mm}$  dicken Massivwandkonstruktion erzielten Prüfergebnisse gelten für raumabschließende Bauteile aus Mauerwerk (Porenbeton, ...), Beton oder Stahlbeton mit einer gleichen oder größeren Dicke als der geprüften ( $d. h. d \geq 150 \text{ mm}$ ,  $d \geq 175 \text{ mm}$ ,  $d \geq 200 \text{ mm}$  bzw.  $d \geq 240 \text{ mm}$ ) und einer Dichte von  $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$ .

### 4.5.2 Massivdeckenkonstruktion

4.5.2.1 Die in der  $d = 150 \text{ mm}$  bzw.  $d = 175 \text{ mm}$  dicken Massivdeckenkonstruktion erzielten Prüfergebnisse gelten für raumabschließende Bauteile aus Porenbeton, Beton oder Stahlbeton mit einer gleichen oder größeren Dicke als der geprüften ( $d \geq 150 \text{ mm}$  bzw.  $d \geq 175 \text{ mm}$ ) und einer Dichte von  $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$ .

### 4.5.3 Leitungsabstützungsvorrichtung

4.5.3.1 Der Abstand zwischen der Bauteiloberfläche (Wand bzw. Decke) zum nächstgelegenen Unterstützungspunkt für die Leitungen (Metallrohre) muss kleiner gleich dem geprüften Abstand - gemessen von der Bauteiloberfläche - sein, d. h. er darf maximal  $a = 650 \text{ mm}$  betragen.

### 4.5.4 Abstände

4.5.4.1 Die Prüfergebnisse der Rohrabschottungen gelten nur, wenn der Abstand zwischen den Rohrabschottungen - gemessen zwischen den Rohrisolierungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ - gemäß den Anlagen 11 bis 16 in Abhängigkeit der konstruktiven Randbedingungen der jeweiligen Rohrabschottungen  $a \geq 0 \text{ mm}$  bzw.  $a \geq 100 \text{ mm}$  beträgt.

4.5.4.2 Die Prüfergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ gelten für Mehrfachabschottungen gemäß DIN EN 1366-3 : 2009-07, Bild E.1, Option 1 („lineare Anordnung“ der Rohrabschottungen).

4.5.4.3 Werden die Metallrohre als Gruppe angeordnet, gelten die erreichten Feuerwiderstandsdauern auch, wenn sich benachbarte isolierte Metallrohre berühren, wobei die Metallrohre ausschließlich linear (siehe DIN EN 1366-3:2009-07, Bild E.1 - Option 1) angeordnet werden dürfen. Der Abstand der linear angeordneten Rohrreihen muss untereinander mindestens  $a = 100 \text{ mm}$  - gemessen zwischen den Rohrisolierungen - betragen. Werden die Rohre als

sog. „cluster“ (siehe DIN EN 1366-3:2009-07, Bild E.1 - Option 2) angeordnet, gelten die erreichten Feuerwiderstandsdauern nur, wenn der Abstand zwischen den Rohrisolierungen mindestens  $a = 100$  mm beträgt.

#### **4.5.5 Anwendungsbereiche für Metallrohre (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) mit einer Elastomerschaum-Dämmung „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ - Anlage 11 bis 16**

- 4.5.5.1.1 Die Ergebnisse an den geprüften Metallrohren (Kupferrohre) in Verbindung mit einer Wärmedämmung aus flexiblen Elastomerschaum gelten für Rohrdurchführungen aus Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss mit einem geringeren Wärmeleitvermögen als in der Prüfung, vorausgesetzt die vg. Metallrohre besitzen einen Schmelzpunkt, der mindestens gleich hoch oder höher ist als die Temperatur im Prüfofen zum Zeitpunkt, der für die erforderliche Klassifizierung maßgebend ist, d. h. der Schmelzpunkt muss mindestens 842°C (EI 30), 902°C (EI 45), 945°C (EI 60), 1006°C (EI 90) bzw. 1049°C (EI 120) betragen.
- 4.5.5.1.2 Die Ergebnisse an den geprüften Metallrohren (Stahlrohre) in Verbindung mit einer Wärmedämmung aus flexiblen Elastomerschaum gelten für Rohrdurchführungen aus Stahl, Edelstahl und Guss mit einem geringeren Wärmeleitvermögen als in der Prüfung, vorausgesetzt die vg. Metallrohre besitzen einen Schmelzpunkt, der mindestens gleich hoch oder höher ist als die Temperatur im Prüfofen zum Zeitpunkt, der für die erforderliche Klassifizierung maßgebend ist, d. h. der Schmelzpunkt muss mindestens 842°C (EI 30), 902°C (EI 45), 945°C (EI 60), 1006°C (EI 90) bzw. 1049°C (EI 120) betragen.
- 4.5.5.1.3 Die Ergebnisse an den geprüften, isolierten Metallrohren gelten für Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre, die innerhalb des in den Anlagen 11 bis 16 zu diesem Klassifizierungsbericht aufgeführten Anwendungsbereiches liegen.
- 4.5.5.1.4 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern gelten nicht für nicht isolierte Metallrohre.
- 4.5.5.1.5 Die Prüfergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“, „SH/ArmaFlex®“ bzw. „ArmaFlex® Ultima“ gelten für „durchlaufende“ Isolierungen metallener Rohrdurchführungen und -leitungen vom Typ „CS“ gemäß DIN EN 1366-3:2009-07, Tabelle 1.
- 4.5.5.1.6 Die Rohdichte der Elastomerschaum-Dämmung „AF/ArmaFlex®“, „AF/ArmaFlex® N“, „AF/ArmaFlex® Class 0“ bzw. „AF/ArmaFlex® Evo“ muss mindestens  $\rho = 52$  kg/m<sup>3</sup> betragen.
- 4.5.5.1.7 Die Rohdichte der Elastomerschaum-Dämmung „SH/ArmaFlex®“ muss mindestens



$\rho = 49 \text{ kg/m}^3$  betragen.

- 4.5.5.1.8 Die Rohdichte der Elastomerschaum-Dämmung „ArmaFlex® Ultima“ muss mindestens  $\rho = 68 \text{ kg/m}^3$  betragen.
- 4.5.5.1.9 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ gelten nur für Wärmedämmungen aus flexiblem Elastomerschaum gemäß DIN EN 14304 vom Typ „AF/ArmaFlex®“ (Konformitätszertifikat Nr. 0543-CPR-2016-001), „AF/ArmaFlex® N“ (Konformitätszertifikat Nr. 0550-CPR-2013-008, Nr. 0551-CPR-2013-008), „AF/ArmaFlex® Class 0“ (Konformitätszertifikat Nr. 0550-CPR-2016-009, Nr. 0551-CPR-2013-009) bzw. „AF/ArmaFlex® Evo“ (Konformitätszertifikat Nr. 0543-CPR-2020-101) bzw. für ArmaFix AF“-Rohrträger gemäß dem Konformitätszertifikat Nr. 122701.1d.
- 4.5.5.1.10 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“ gelten nur für Wärmedämmungen aus flexiblen Elastomerschaum gemäß DIN EN 14304 vom Typ „SH/ArmaFlex®“ gemäß dem Konformitätszertifikat Nr. 0543-CPR-2013-01.
- 4.5.5.1.11 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“ nur für Wärmedämmungen aus flexiblen Elastomerschaum gemäß DIN EN 14304 vom Typ „ArmaFlex® Ultima“ gemäß dem Konformitätszertifikat Nr. 0543-CPR-2016-017.
- 4.5.5.1.12 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ in Verbindung mit einem ArmaFix AF“-Rohrträger gemäß der Anlage Nr. 9 gelten für Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren (Stahl-, Edelstahl-, Guss- und Kupferrohre) mit einem Rohraußendurchmesser  $\varnothing \leq 42,0 \text{ mm}$  (s. Anlage 11) und bei Einbau in Massivwänden ( $d \geq 150 \text{ mm}$  bzw.  $d \geq 175 \text{ mm}$ ), wobei die Dicke der „AF/ArmaFlex®...“-Isolierung im Bereich der Bauteildurchführung kleiner gleich der geprüften Dicke sein muss und der Abstand zwischen der Bauteiloberfläche zum nächstgelegenen Unterstützungs- bzw. Abhängepunkt für die Rohre maximal  $a = 650 \text{ mm}$  betragen darf.
- 4.5.5.1.13 Die erreichten Feuerwiderstandsdauern gelten nur für Rohre, die unter einem Winkel von  $\varphi = 90^\circ$  zur Bauteiloberfläche eingebaut werden.
- 4.5.5.1.14 Die in Verbindung mit der Rohrendkonfiguration „C/U“ erreichten Feuerwiderstandsdauern gelten für die Prüfbedingungen „C/U“ und „C/C“ gemäß DIN EN 1366-3:2009-07, Tabelle 2 (s. hierzu auch DIN EN 1366-3:2009-07, Abschnitt H.4.2.2 in Verbindung mit Tabelle H.1).

4.5.5.1.15 Die Prüfergebnisse gelten nur, wenn bei Einbau der Rohrabschottungen in Massivbauteilen der verbleibende Ringspalt mit einer Breite von  $b \leq 25$  mm zwischen der Wand bzw. Deckenlaibung und dem isolierten Rohr in gesamter Bauteildicke vollständig dicht mit Zementmörtel bzw. Beton verschlossen wird.

## 5 Einschränkungen

Das Klassifizierungsdokument stellt keine Typengenehmigung oder Zertifizierung des Produktes dar.

Klassifizierungsbericht	Name	Unterschrift <sup>a)</sup>	Datum
Erstellt von	Frank Wierspecker		18.12.2020
Überprüft von	Gary Blume		18.12.2020
a) Für und im Namen von: Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig			



**Ergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
- Einbau in eine d = 150 mm, d = 200 mm bzw. d = 240 mm dicke Porenbetonwand (Fortsetzung von Abschnitt 3.2.1) -**

Prüfung und Prüfbericht Nr.		Rohrabschottungen				Raumabschluss E			Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2
		Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x s <sub>Rohr</sub>	Wanddicke	Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen		
[-]  Prüfung Nr. 1 Prüfbericht Nr. (3499/278/08)-CR vom 20.03.2008	[-]									
	1a/1b <sup>1)</sup>	Fe-Rohr		88,9 x 2,9	150	> 125	> 125	110	110	EI 90-C/U
	2a/2b <sup>1)</sup>	Cu-Rohr		28,0 x 1,0	150	> 125	> 125	> 125	114	EI 90-C/U
	3 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr		114,3 x 3,2	150	> 125	> 125	110	69	EI 60-C/U
	4 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr		114,3 x 3,2	150	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
	5	Cu-Rohr		35,0 x 1,5	150	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
	6	Cu-Rohr		35,0 x 1,5	150	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
	7	Fe-Rohr		133,0 x 3,2	150	> 125	> 125	110	66	EI 60-C/U
	8a/8b <sup>1)</sup>	Cu-Rohr		28,0 x 1,0	200	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
	9a/9b <sup>1)</sup>	Fe-Rohr		88,9 x 2,9	200	> 125	> 125	> 125	91	EI 90-C/U
	10	Fe-Rohr		114,3 x 3,2	200	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
	11	Fe-Rohr		133,0 x 3,2	200	> 125	> 125	> 125	89	EI 60-C/U
	12	Fe-Rohr		114,3 x 3,2	240	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
13	Fe-Rohr		133,0 x 3,2	240	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U	

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren  
- Ergebnisse bei Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 1 zum

Klassifizierungsbericht

Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Ergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
- Einbau in eine d = 150 mm bzw. d = 175 mm dicke Porenbetonwand (Fortsetzung von Abschnitt 3.2.1) -**

Prüfung und Prüfbericht Nr.		Rohrabschottungen					Raumabschluss E			Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2
		Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x S <sub>Rohr</sub>	Wanddicke	Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen			
[-]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]	[-]
<b>Prüfung 2 vom 22.11.2012</b> Prüfbericht Nr. (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014	AF1	Fe-Rohr	88,9 x 2,9	150	> 125	> 125	85	79	EI 60-C/U		
	AF2	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125	92	86	EI 60-C/U		
	AF3 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125	67	67	EI 60-C/U		
	AF4 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125	67	67	EI 60-C/U		
	AF5	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125	93	93	EI 90-C/U		
	AF6	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125	> 125	90	EI 90-C/U		
	AF7	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U		
	AF8	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 125	> 125	94	81	EI 60-C/U		
	AF9	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 125	> 125	80	80	EI 60-C/U		
	AF10	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U		
<b>Prüfung 3 vom 17.05.2013</b> Prüfbericht Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	AF1 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9	175	> 125	> 125	109	89	EI 60-C/U		
	AF2 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5	175	> 125	> 125	109	97	EI 90-C/U		
	AF3	Fe-Rohr	76,1 x 2,6	175	> 125	> 125	113	104	EI 90-C/U		
	AF1a	Fe-Rohr	88,9 x 2,9	150	> 125	> 125	92	74	EI 60-C/U		

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
 Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren  
 - Ergebnisse bei Wandeinbau (Fortsetzung) -  
  
**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
 der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 2 zum  
 Klassifizierungsbericht  
 Nr. K-3579/821/14-MPA BS



**Ergebnisse der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
- Einbau in eine d = 150 mm bzw. d = 175 mm dicke Porenbetondecke (Fortsetzung von Abschnitt 3.2.2) -**

Prüfung und Prüfbericht Nr.		Rohrabschottungen						Raumabschluss E			Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2
		Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x S <sub>Rohr</sub>	Deckendicke	Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen				
[-]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]	[-]	
<b>Prüfung 1 vom 08.11.2012</b> Prüfbericht Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014	AF1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	150	> 125	> 125	121	109	EI 90-C/U			
	AF2 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125	54	48	EI 45-C/U			
	AF3 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125	54	45	EI 30-C/U			
	AF4	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125	118	116	EI 90-C/U			
	AF5	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125	123	95	EI 90-C/U			
	AF6	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125	110	108	EI 90-C/U			
	AF7	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 125	> 125	65	58	EI 45-C/U			
	AF8	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 125	> 125	77	95	EI 60-C/U			
	AF9	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U			
	AF10	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125	123	122	EI 120-C/U			
<b>Prüfung 2 vom 12.04.2013</b> Prüfbericht Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	AF1 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9	175	> 95	> 95	89	87	EI 60-C/U			
	AF2 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 95	> 95	89	84	EI 60-C/U			
	AF3	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 95	> 95	80	80	EI 60-C/U			

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
 Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ von Metallrohren  
 - Ergebnisse bei Deckeneinbau -  
  
**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
 der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 3 zum  
 Klassifizierungsbericht  
 Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Ergebnisse der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
- Einbau in eine d = 150 mm dicke Porenbetonwand (Fortsetzung von Abschnitt 3.3.1) -**

Rohrabschottungen		Raumabschluss E			Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2		
		Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen				
Prüfung und Prüfbericht Nr.	Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x s <sub>Rohr</sub>	Wanddicke	[min]	[min]		
[-]	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[min]	[-]		
Prüfung 1 vom 22.12.2012 Prüfbericht Nr. (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014	SH1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	150	> 125	77	EI 60-C/U	
	SH2	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	92	EI 90-C/U	
	SH3	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	92	EI 90-C/U	
	SH4	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	74	EI 60-C/U	
	SH5 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	86	EI 60-C/U	
	SH6 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	86	EI 60-C/U	
Prüfung 2 vom 17.05.2013 Prüfbericht Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	SH1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	150	> 125	78	EI 60-C/U	
	SH2 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	69	EI 30-C/U	
	SH3 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	69	EI 45-C/U	
	SH2a	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	> 125	75	EI 60-C/U
	SH3a	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“ von Metallrohren  
- Ergebnisse bei Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 4 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/82/1/14-MPA BS

**Ergebnisse der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
- Einbau in eine d = 150 mm dicke Porenbetondecke (Fortsetzung von Abschnitt 3.3.2) -**

Rohrabschottungen		Raumabschluss E				Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2
		Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen			
Prüfung und Prüfbericht Nr.	Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x S <sub>Rohr</sub>	Deckendicke	[min]	[min]	[min]
[-]  Prüfung 1 vom 08.11.2012 – Prüfbericht Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014	[-]	[-]	[mm]	[mm]	> 125	> 125	[-]
	SH1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	150	> 125	83	EI 60-C/U
	SH2	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	122	EI 120-C/U
	SH3	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125	EI 120-C/U
	SH4	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	> 125	EI 120-C/U
	SH5 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 125	100	EI 60-C/U
SH6 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	> 125		100	EI 60-C/U	
Prüfung 2 vom 17.05.2013 – Prüfbericht Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	SH1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3	150	> 95	53	EI 45-C/U
	SH2 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	35,0 x 1,5		> 95	69	EI 60-C/U
	SH3 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 95	69	EI 60-C/U

1) Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

<b>Konstruktiver Aufbau der Probekörper</b> Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“ von Metallrohren - Ergebnisse bei Deckeneinbau -	Anlage 5 zum Klassifizierungsbericht Nr. K-3579/821/14-MPA BS
<b>Materialprüfanstalt für das Bauwesen</b> Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

**Ergebnisse der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
- Einbau in eine d = 150 mm dicke Porenbetonwand (Fortsetzung von Abschnitt 3.4.1) -**

Rohrabschottungen		Raumabschluss E			Wärme- dämmung I	Max. Feuerwider- standsklasse gemäß EN 13501-2
		Entzündung Wattebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen		
Prüfung und Prüfbericht Nr.	Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x s <sub>Rohr</sub>	Wanddicke	[min]	[min]
Prüfung 1 vom 22.11.2012 - (3730/016/12)-Wsp vom 30.01.2014	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[min]	[-]
	UL2 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125
	UL3 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125
	UL4	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125
	UL5	Fe-Rohr	76,1 x 2,6		> 125	> 125
	UL6	Fe-Rohr	76,1 x 2,6	150	> 125	> 125
	UL7	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125
	UL8	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125
	UL9	Cu-Rohr	28,0 x 1,0		> 125	> 125
	UL10	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125
Prüfung 2 vom 17.05.2013 - Prüfbericht Nr. (3638/914/13)-Wsp vom 06.01.2014	UL1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3		> 125	> 125
	UL2 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125
	UL3 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5	150	> 125	> 125
	UL4	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125
	UL2a	Fe-Rohr	88,9 x 2,9		> 125	> 125
	UL3a	Cu-Rohr	42,0 x 1,5		> 125	> 125

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren  
- Ergebnisse bei Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 6 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Ergebnisse der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
- Einbau in eine d = 150 mm dicke Porenbetondecke (Fortsetzung von Abschnitt 3.4.2) -**

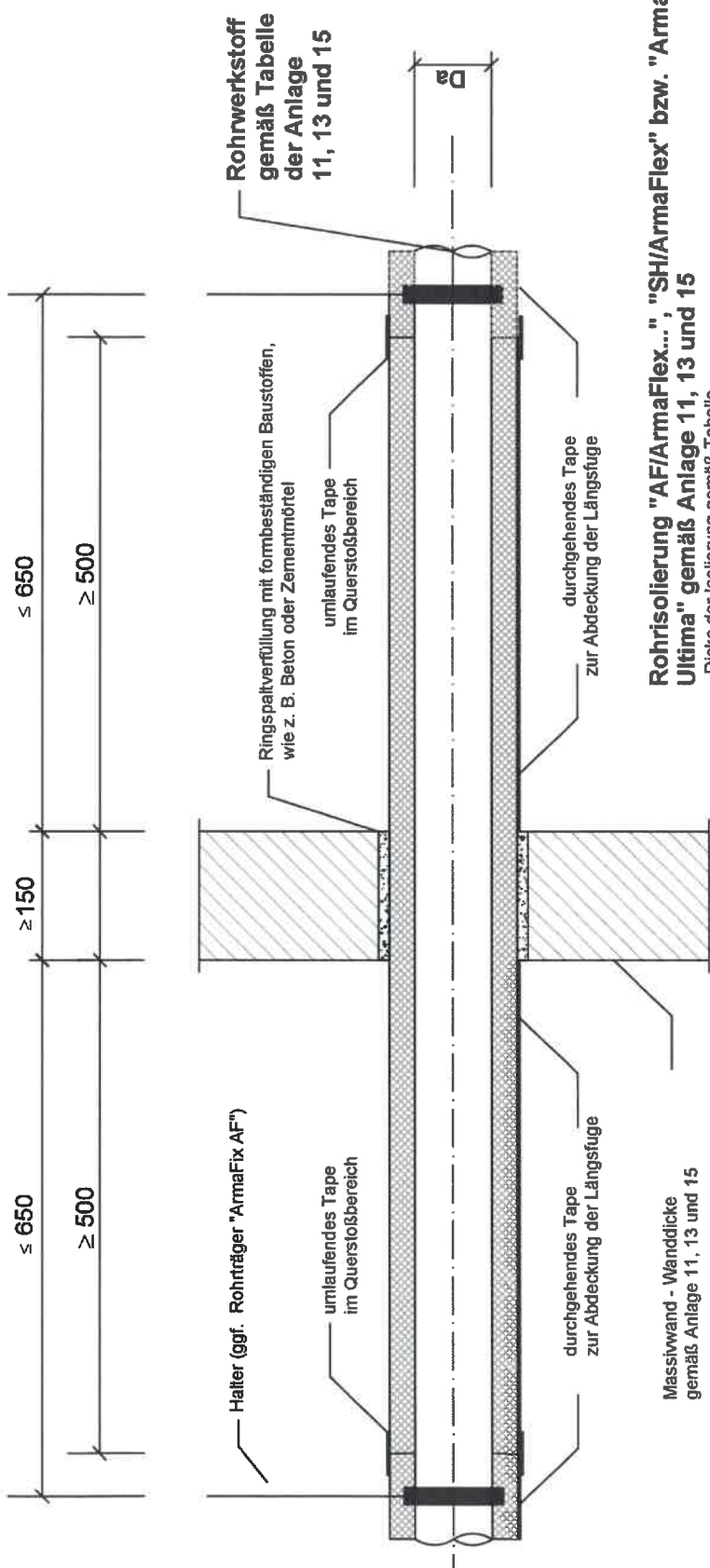
Prüfung und Prüfbericht Nr.		Rohrabschottungen Prüfbericht				Raumabschluss E			Wärmedämmung I	Max. Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2
		Probekörper	Mediumrohr	Ø <sub>Rohr</sub> x S <sub>Rohr</sub>	Deckendicke	Entzündung Wattlebausch	Spalte oder Öffnungen	Andauernde Flammen		
[-]	Prüfung 1 vom 08.11.2012 Prüfbericht Nr. (3729/015/12)-Wsp vom 06.01.2014	[-]	[-]	[mm]	[mm]	> 125	> 125	> 125	> 125	EI 120-C/U
		UL1	Cu-Rohr	28,0 x 1,0						
		UL2	Fe-Rohr	48,3 x 2,3						
		UL3	Fe-Rohr	48,3 x 2,3						
		UL4 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9						
		UL5 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5	150					
		UL6	Fe-Rohr	88,9 x 2,9						
		UL7	Fe-Rohr	76,1 x 2,6						
		UL8	Fe-Rohr	76,1 x 2,6						
		UL9	Cu-Rohr	42,0 x 1,5						
Prüfung 2 vom 12.04.2013 Prüfbericht Nr. (3637/913/13)-Wsp vom 06.01.2014	UL10	Cu-Rohr	28,0 x 1,0							
	UL1	Fe-Rohr	48,3 x 2,3							
	UL2 <sup>1)</sup>	Fe-Rohr	88,9 x 2,9	150						
	UL3 <sup>1)</sup>	Cu-Rohr	42,0 x 1,5							
		UL4	Fe-Rohr	76,1 x 2,6						

<sup>1)</sup> Abstand der Rohrabschottungen a = 0 mm

**Konstruktiver Aufbau der Probekörper**  
Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“ von Metallrohren  
- Ergebnisse bei Deckeneinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 7 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS



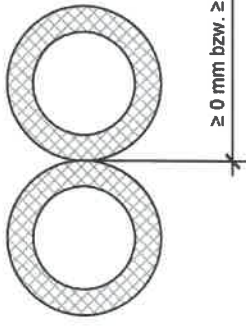
**Rohrisolierung "AF/ArmaFlex..."; "SH/ArmaFlex" bzw. "ArmaFlex Ultima" gemäß Anlage 11, 13 und 15**  
 - Dicke der Isolierung gemäß Tabelle

- Isolierschläuche:
- Schläuche aufgeschoben bzw. geschlitzt und verklebt
  - Alle Stöße sind mit einem systemzugehörigen Tape abzudecken
- Platten (nur "ArmaFlex Ultima"-Isolierungen):
- Platten enganliegend geführt und Stöße miteinander verklebt
  - Alle Stöße sind mit einem systemzugehörigen Tape abzudecken

Die Abdeckung der Stöße in Längsrichtung erfolgt außerhalb der Bauteildurchführung, wobei im Bereich der Bauteildurchführung kein Tape angeordnet wird. Im Bereich der Bauteildurchführung ist kein Querstoß anzuordnen (d. h. durchgehende Isolierungen).

**Mehrfachdurchführung (Abstand der Isolierungen gemäß Anlage 11, 13 und 15)**

Zwischenverfüllung und Ringspaltverfüllung mit formbeständigen Baustoffen (z. B. Beton, Zementmörtel) in Bauteildicke hohlräumfüllend dicht



**Konstruktiver Aufbau der Rohrabschottungen**

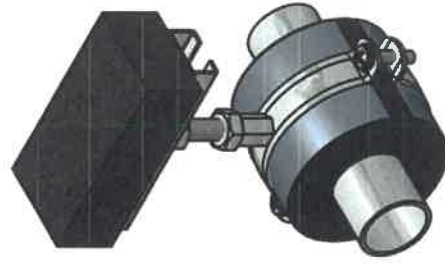
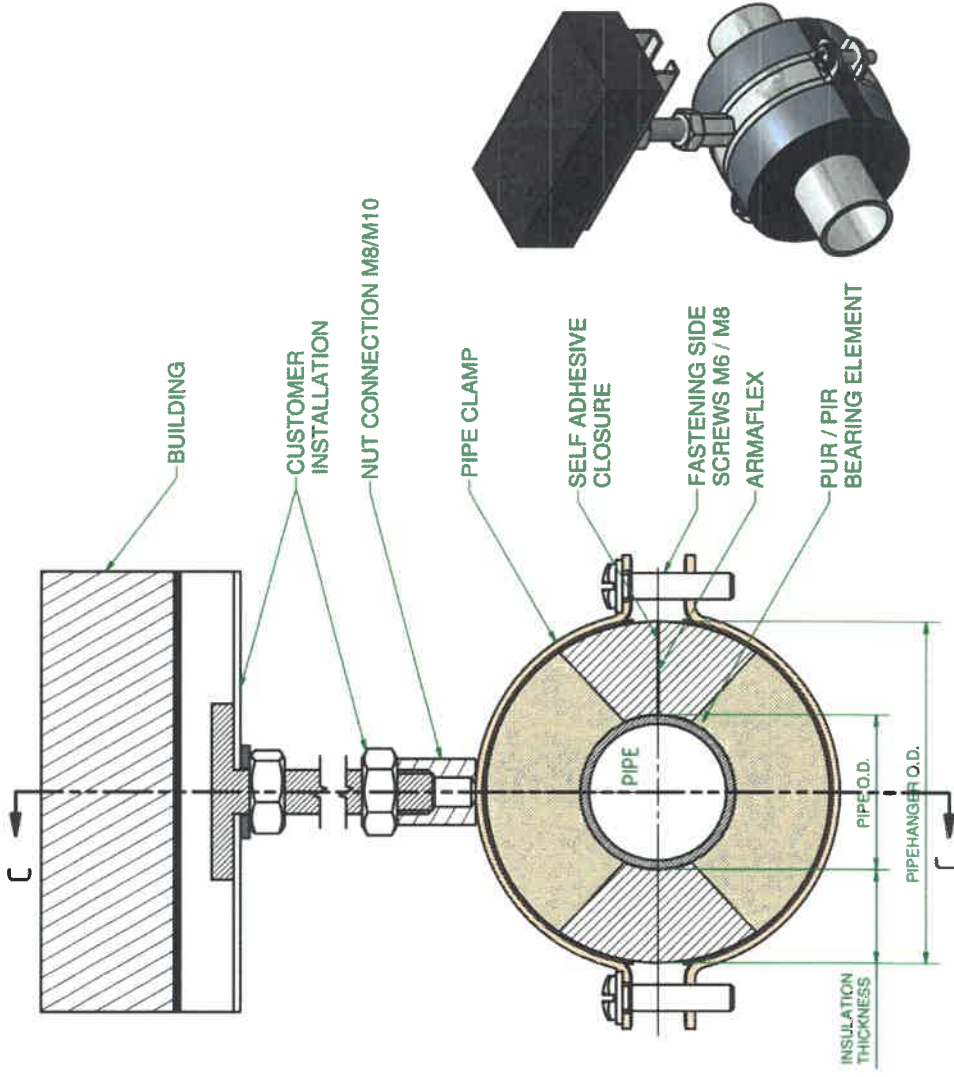
Rohrabschottungen von Metallrohren  
 - Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
 der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 8 zum

Klassifizierungsbericht

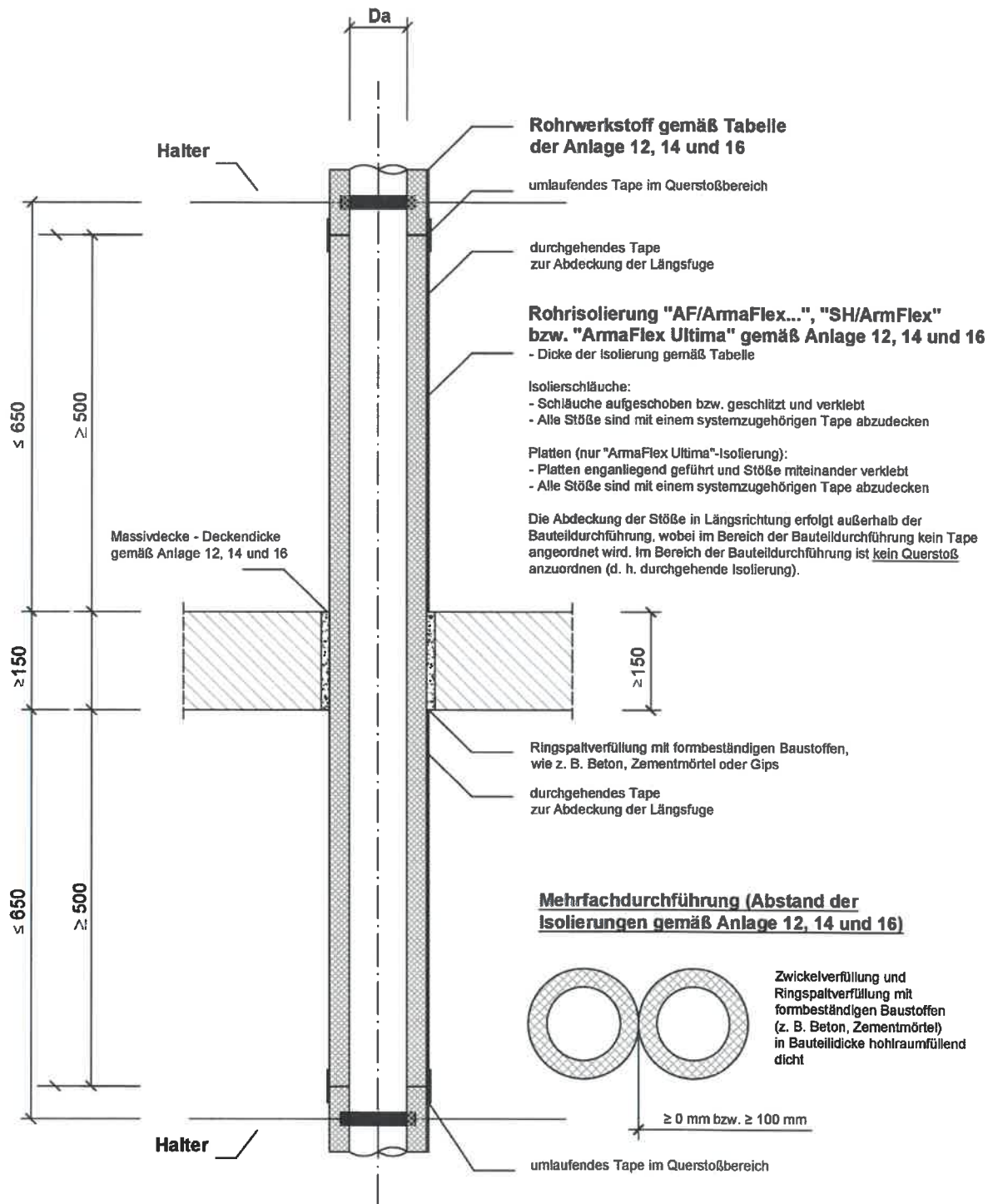
Nr. K-3579/821/14-MPA BS



**Konstruktiver Aufbau der Rohrabschottungen**  
 Rohrabschottungen von Metallrohren - Rohrträger „ArmaFix AF“  
 - Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
 der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 9 zum  
 Klassifizierungsbericht  
 Nr. K-3579/821/14-MPA BS



**Konstruktiver Aufbau der Rohrabschottungen**  
Rohrabschottungen von Metallrohren  
- Deckeneinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 10 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS



**Klassifizierung der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 90-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 90-C/U“ nach EN 13501-2**  
(Einbau in  $d \geq 150$  mm,  $d \geq 175$  mm,  $d \geq 200$  mm bzw.  
 $d \geq 240$  mm dicken Massivwänden gemäß Anlage 8 und 9)

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser	Rohrwandstärke	Einbausituation gemäß Anlage 8 und 9	Isolierung	Isolierungsdicke	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1	Bauteildicke	max. Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2
	d [mm]	s [mm]	a [mm]	[mm]	d [mm]	[-]	d [mm]	[-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 28,0^{4)}$	$\geq 1,0$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 100$ mm	AF/ArmaFlex® bzw. AF/ArmaFlex® N bzw. AF/ArmaFlex® Class 0 bzw. AF/ArmaFlex® Evo  (Schläuche)	$\geq 8,5$ $\leq 35,0$	Typ „CS“	$\geq 150$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
	$\leq 35,0^{4)}$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 13,0$ $\leq 32,0$		$\geq 150$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
	$\leq 42,0^{4)}$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 20,5$ $\leq 36,5$		$\geq 175$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 48,3$	$\geq 2,3$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 100$ mm		$\geq 21,0$ $\leq 37,5$		$\geq 150$	E 60-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>2)</sup>
	$\leq 76,1$	$\geq 2,6$ $\leq 14,2$			$\geq 22,0$ $\leq 40,5$		$\geq 175$	E 60-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>3)</sup>
	$\leq 88,9$	$\geq 2,9$ $\leq 14,2$			19,0		$\geq 200$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U
	$\leq 114,3$	$\geq 3,2$ $\leq 14,2$		19,0	$\geq 200$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U		
	$\leq 133,0$	$\geq 3,2$ $\leq 14,2$		19,0	$\geq 240$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U		

- <sup>1)</sup> bei Einbau in Massivwände ( $d \geq 150$  mm) in Verbindung mit einem Abstand von  $a \geq 0$  mm gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 60-C/U“ bzw. „EI 60-C/U“
- <sup>2)</sup> bei Einbau in Massivwände ( $d \geq 150$  mm) in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 37,5$  mm (AF-6) gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 90-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“
- <sup>3)</sup> bei Einbau in Massivwände ( $d \geq 175$  mm) in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 40,5$  mm (AF-6) gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 90-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“
- <sup>4)</sup> Abhängung der Rohre  $\varnothing \leq 42$  mm wahlweise in Verbindung mit einem Rohrträger „ArmaFix AF“ (s. Abschnitt 4.5.5.1.12)

<b>Anwendungsbereich</b> Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“ - Wandeinbau -	Anlage 11 zum Klassifizierungsbericht Nr. K-3579/821/14-MPA BS
<b>Materialprüfanstalt für das Bauwesen</b> Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig	

**Klassifizierung der Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 90-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 90-C/U“ nach EN 13501-2  
(Einbau in  $d \geq 150$  mm bzw.  $d \geq 175$  mm dicken Massivdecken gemäß Anlage 10)**

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser d [mm]	Rohrwandstärke s [mm]	Einbausituation gemäß Anlage 10 a [mm]	Isolierung [mm]	Isolierungsdicke d [mm]	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1 [-]	Bauteildicke d [mm]	Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2 [-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 28,0$	$\geq 1,0$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 100$ mm	AF/ArmaFlex® bzw. AF/ArmaFlex® N bzw. AF/ArmaFlex® Class 0 bzw. AF/ArmaFlex® Evo (Schläuche)	$\geq 8,5$ $\leq 35,0$	Typ „CS“	$\geq 150$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U <sup>3)</sup>
	$\leq 42,0$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 19,0$ $\leq 36,5$		$\geq 175$	E 60-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>1), 3)</sup>
Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 48,3$	$\geq 2,3$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 100$ mm		$\geq 21,0$ $\leq 37,5$		$\geq 150$	E 90-C/U bzw. EI 90-C/U <sup>3)</sup>
	$\leq 76,1$	$\geq 2,6$ $\leq 14,2$			$\geq 21,0$ $\leq 40,5$		$\geq 150$	E 60-C/U bzw. EI 45-C/U
	$\leq 88,9$	$\geq 2,9$ $\leq 14,2$			40,5		$\geq 175$	E 60-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>3)</sup>
					$\geq 22,5$ $\leq 41,5$		$\geq 175$	E 60-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>2), 3)</sup>

- <sup>1)</sup> bei Einbau in Massivdecken ( $d \geq 150$  mm) in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 36,5$  mm (AF-6) gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 90-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“
- <sup>2)</sup> bei Einbau in Massivdecken ( $d \geq 150$  mm) in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 41,5$  mm (AF-6) gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 90-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“
- <sup>3)</sup> bei Einbau in Massivdecken ( $d \geq 175$  mm) in Verbindung mit einem Abstand von  $a \geq 0$  mm gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 60-C/U“ bzw. „EI 60-C/U“

**Anwendungsbereich**  
Rohrabschottungen „AF/ArmaFlex®...“  
- Deckeneinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 12 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Klassifizierung der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 90-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 90-C/U“ nach EN 13501-2  
(Einbau in  $d \geq 150$  mm dicken Massivwänden gemäß Anlage 8)**

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser	Rohrwandstärke	Einbausituation gemäß Anlage 8	Isolierung	Isolierungsdicke	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1	Bauteildicke	Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2
	d [mm]	s [mm]	a [mm]	[mm]	d [mm]	[-]	d [mm]	[-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 28,0$	$\geq 1,0$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 100$ mm	SH/ArmaFlex® (Schläuche)	$\geq 11,0$ $\leq 25,0$	Typ „CS“	$\geq 150$	E 90-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
	$\leq 35,0$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 10,0$ $\leq 38,0$			E 60-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 60-C/U <sup>1)</sup>
$\leq 48,3$	$\geq 2,3$ $\leq 14,2$	$\geq 10,0$ $\leq 53,0$			E 60-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 60-C/U <sup>1)</sup>			

<sup>1)</sup> bei Einbau in Massivwänden ( $d \geq 150$  mm) in Verbindung mit einem Abstand von  $a \geq 0$  mm gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 60-C/U“ bzw. „EI 30-C/U“

**Anwendungsbereich**  
Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
- Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 13 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Klassifizierung der Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 90-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 90-C/U“ nach EN 13501-2  
(Einbau in d ≥ 150 mm dicken Massivdecken gemäß Anlage 10)**

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser	Rohrwandstärke	Einbausituation gemäß Anlage 10	Isolierung	Isolierungsdicke	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1	Bauteildicke	Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2
	d [mm]	s [mm]	a [mm]	[mm]	d [mm]	[-]	d [mm]	[-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	≤ 28,0	≥ 1,0 ≤ 14,2	Abstand a ≥ 100 mm	SH/ArmaFlex® (Schläuche)	≥ 11,0 ≤ 25,0	Typ „CS“	≥ 150	E 90-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
	≤ 35,0	≥ 1,5 ≤ 14,2			≥ 10,0 ≤ 38,0			E 60-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 60-C/U <sup>1), 2)</sup>
Stahl, Edelstahl und Guss	≤ 48,3	≥ 2,3 ≤ 14,2			10,0			E 60-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 60-C/U <sup>1)</sup>
					≥ 10,0 ≤ 53,0			E 45-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 45-C/U <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> bei Einbau in Massivdecken (d ≥ 150 mm) in Verbindung mit einem Abstand von a ≥ 0 mm gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 45-C/U“ bzw. „EI 30-C/U“

<sup>2)</sup> in Verbindung mit einer Isolierungsdicke von d = 38 mm gilt maximal die Feuerwiderstandsklasse „E 90-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“

**Anwendungsbereich**  
Rohrabschottungen „SH/ArmaFlex®“  
- Deckeneinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 14 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Klassifizierung der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 120-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 120-C/U“ nach EN 13501-2  
(Einbau in  $d \geq 150$  mm dicken Massivwänden gemäß Anlage 8)**

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser d [mm]	Rohrwandstärke s [mm]	Einbausituation gemäß Anlage 8 a [mm]	Isolierung [mm]	Isolierungsdicke d [mm]	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1 [-]	Bauteildicke d [mm]	Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2 [-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 28,0$	$\geq 1,0$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 0$ mm	ArmaFlex® Ultima  (Schläuche bzw. Platten)	$\geq 9,0$ $\leq 25,0$	Typ „CS“	$\geq 150$	E 120-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 90-C/U <sup>1)</sup>
	$\leq 42,0$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U <sup>1)</sup> bzw. EI 60-C/U <sup>1)</sup>
Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 48,3$	$\geq 2,3$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 0$ mm		$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U
	$\leq 76,1$	$\geq 2,6$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U
	$\leq 88,9$	$\geq 2,9$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U

<sup>1)</sup> in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 25$  mm (Isolierschläuche) und einem Abstand von  $a \geq 100$  mm gilt die Feuerwiderstandsklasse „E 120-C/U“ bzw. „EI 120-C/U“

**Anwendungsbereich**  
Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
- Wandeinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 15 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS

**Klassifizierung der Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
in eine Feuerwiderstandsklasse  
„E 15-C/U“ bis „E 120-C/U“ bzw. „EI 15-C/U“ bis „EI 120-C/U“ nach EN 13501-2  
(Einbau in  $d \geq 150$  mm dicken Massivdecken gemäß Anlage 10)**

Rohrwerkstoff	Außendurchmesser	Rohrwandstärke	Einbausituation gemäß Anlage 10	Isolierung	Isolierungsdicke	Isolierung gemäß DIN EN 1366-3, Tabelle 1	Bauteildicke	Feuerwiderstandsklasse gemäß EN 13501-2
	d [mm]	s [mm]	a [mm]	[mm]	d [mm]	[-]	d [mm]	[-]
Kupfer, Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 28,0$	$\geq 1,0$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 0$ mm	ArmaFlex® Ultima (Schläuche bzw. Platten)	$\geq 9,0$ $\leq 25,0$	Typ „CS“	$\geq 150$	E 120-C/U bzw. EI 120-C/U
	$\leq 42,0$	$\geq 1,5$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>1)</sup>
Stahl, Edelstahl und Guss	$\leq 48,3$	$\geq 2,3$ $\leq 14,2$	Abstand $a \geq 0$ mm		$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U
	$\leq 76,1$	$\geq 2,6$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>2)</sup>
	$\leq 88,9$	$\geq 2,9$ $\leq 14,2$			$\geq 9,0$ $\leq 25,0$			E 120-C/U bzw. EI 60-C/U <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 25$  mm (Isolierschläuche) und einem Abstand von  $a \geq 100$  mm gilt die Feuerwiderstandsklasse „E 120-C/U“ bzw. „EI 120-C/U“

<sup>2)</sup> in Verbindung mit einer Isolierungsdicke  $d = 25$  mm (Isolierungsschläuche) und einem Abstand von  $a \geq 100$  mm gilt die Feuerwiderstandsklasse „E 120-C/U“ bzw. „EI 90-C/U“

**Anwendungsbereich**  
Rohrabschottungen „ArmaFlex® Ultima“  
- Deckeneinbau -

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen**  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz  
der Technischen Universität Braunschweig

Anlage 16 zum  
Klassifizierungsbericht  
Nr. K-3579/821/14-MPA BS