



Zulassung

ISITHERM Rohrmanschette NBR
„System ZZ“
AbP P-3286/5759-MPA BS
Gültigkeit bis 31. Dezember 2019



Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

Prüfzeugnis Nummer:

P-3286/5759-MPA BS

Gegenstand:

Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ für nichtbrennbare Rohrleitungen der Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R 90 nach DIN 4102-11
entspr. lfd. Nr. 2.5 Bauregelliste A Teil 3 – Ausgabe 2014/1
Bauarten für Abschottungen an Rohrleitungen aus isolierten Metallrohren,
- deren Funktion auf der Anordnung einer Rohrummantelung beruht und
- an die nur Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden

Antragsteller:

Karl Zimmermann GmbH
Marconistr. 7 - 9
50769 Köln

Ausstellungsdatum:

10. November 2014

Geltungsdauer:

01. Januar 2015 bis 31. Dezember 2019

Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis umfasst 8 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis ersetzt das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis Nr. P-3286/5759-MPA BS vom 14. Dezember 2006.

Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis Nr. P-3286/5759-MPA BS ist erstmals am 27. Mai 1999 ausgestellt worden.



Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Jede Seite dieses allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ist mit dem Dienstsiegel der MPA Braunschweig versehen.

A Allgemeine Bestimmungen

Mit dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis ist die Anwendbarkeit der Bauart im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

Hersteller bzw. Vertreiber der Bauart haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den „Besonderen Bestimmungen“ dem Anwender der Bauart Kopien des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses zur Verfügung zu stellen. Der Anwender hat das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis auf der Baustelle bereitzuhalten.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis nicht widersprechen. Übersetzungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis wird widerruflich erteilt. Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis kann nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

B Besondere Bestimmungen

1 Gegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Gegenstand

1.1.1 Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP) gilt für die Herstellung und Anwendung der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ für nichtbrennbare isolierte Rohrleitungen, die bei einseitiger Brandbeanspruchung der Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R 90 nach DIN 4102-11 : 1985-12*) angehört.

1.1.2 Die Rohrabschottung muss in Abhängigkeit von den Rohrabmessungen und dem Material des Mediumrohres aus einer durchgängigen Isolierung (vollständige Rohrummantelung mit geschlossener Oberfläche über die gesamte Länge des Brandabschnittes) aus „AF/Armaflex“, den Rohrmanschetten „ZZ-Manschette Typ E“ und einem hohlraumfüllenden dichten Verschluss der Fuge zwischen der Rohrisolierung bzw. der Rohrmanschette und der Bauteillaubung bestehen. Details sind dem Abschnitt 2 zu diesem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis zu entnehmen.

*) Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Die Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind auf Seite 7 aufgeführt. Bei datierten Verweisungen müssen spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen bei diesem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis berücksichtigt werden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.



1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Die Rohrabschottung darf

- in mindestens 175 mm dicke Wände aus Mauerwerk, Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton

oder

- in mindestens 175 mm dicke Decken aus Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton

eingebaut werden, deren Feuerwiderstandsklasse mindestens der Feuerwiderstandsklasse der Rohrabschottung entspricht.

1.2.2 Durch die Rohrabschottung dürfen Rohre aus Stahl, Edelstahl oder Guss unter Berücksichtigung der Bestimmungen gemäß Abschnitt 2 hindurchgeführt werden, die für Wasser- und Dampfheizungen, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, nichtbrennbare Flüssigkeiten, Dämpfe oder Stäube, nichtbrennbare Gase (mit Ausnahme von Lüftungsleitungen), Rohrpostleitungen (Fahrrohre) sowie Staubsaugleitungen bzw. brennbare Flüssigkeiten, brennbare oder brandfördernde Gase oder brennbare Stäube bestimmt sind.

1.2.3 Für die Verwendung der Rohrabschottungen in anderen Bauteilen - z. B. in Decken, deren Zuordnung in eine Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 nur mit Hilfe einer feuerwiderstandsfähigen Unterdecke möglich ist oder in „Kombi“- Abschottungen oder leichte Trennwände - oder für Rohre anderer Anwendungsbereiche oder aus anderen Werkstoffen oder anderer Rohraußendurchmesser bzw. Rohrwanddicken als in Abschnitt 1.2.2 und in der Anlage 1 zu diesem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis angegeben, ist die Brauchbarkeit gesondert nachzuweisen, z. B. durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

1.2.4 Durch die Rohrabschottungen sind folgende Risiken nicht abgedeckt:

- Brandübertragung durch Wärmetransport über die Medien in den Rohrleitungen,
- Zerstörungen an den angrenzenden, raumabschließenden Bauteilen, hervorgerufen durch temperaturbedingte Zwängungskräfte, sowie an den Leitungen selbst und
- Austreten gefährlicher Flüssigkeiten oder Gase bei Zerstörung der Leitung unter Brandbedingungen.

Diesen Risiken ist bei der Installation bzw. bei der Konzeption der Rohrleitungen Rechnung zu tragen z. B. durch Anordnung von Festpunkten bzw. Einplanen von Dehnungsmöglichkeiten und Steckmuffen- Ausbildung oder Stumpfstößen mit Blechabdeckungen. Im Bereich der nicht isolierten Rohre muss bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) nach DIN 4102-2 mit Längendehnungen von ≥ 10 mm/m gerechnet werden.

1.2.5 Die Auflagerung bzw. Abhängung der Leitungen oder die Ausführung der Rohre muss so erfolgen, dass die Rohrabschottungen und die raumabschließenden Bauteile im Brandfall ≥ 60 Minuten (bei Einbau der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ der Feuerwiderstandsklasse R 60) bzw. ≥ 90 Minuten (bei Einbau der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ der Feuerwiderstandsklasse R 90) funktionsfähig bleiben, vgl. DIN 4102-4, Abschnitt 8.5.7.5. Die erste Abhängung bzw. Unterstützung der Rohre muss beidseitig Wand bzw. Deckenoberseitig in einem Abstand $a \leq 650$ mm von der Wandoberfläche bzw. der Deckenoberseite erfolgen.



- 1.2.6** Aus den für die Bauart gültigen technischen Bestimmungen (z.B. Bauordnung, Sonderbauvorschriften oder Richtlinien) können sich weitergehende Anforderungen oder ggf. Erleichterungen ergeben.
- 1.2.7** Soweit Anforderungen an den Schallschutz gestellt werden, sind weitere Nachweise zu erbringen.
- 1.2.8** Aufgrund der Erklärung des Antragstellers werden in der Bauart keine Produkte verwendet, die der Gefahrstoffverordnung, der Chemikalienverbotsverordnung oder der FCKW-Halon-Verbotsverordnung unterliegen bzw. es werden die Auflagen aus den o. a. Verordnungen (insbesondere der Kennzeichnungspflicht) eingehalten

Weiterhin erklärt der Antragsteller, dass - sofern für den Handel und das Inverkehrbringen oder die Verwendung Maßnahmen im Hinblick auf die Hygiene, den Gesundheitsschutz oder den Umweltschutz zu treffen sind - diese vom Antragsteller veranlasst bzw. in der erforderlichen Weise bekanntgemacht werden.

Daher bestand kein Anlass, die Auswirkungen der Bauprodukte im eingebauten Zustand auf die Erfüllung von Anforderungen des Gesundheits- und Umweltschutzes zu prüfen.

2 Bestimmungen für die Bauart

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Für die zu verwendenden Bauprodukte gelten die in der Tabelle 1 zusammengestellten Angaben hinsichtlich der Bezeichnung, der Materialkennwerte, der bauaufsichtlichen Benennung und des Verwendbarkeitsnachweises.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Kennwerte der Bauprodukte

Bauprodukt/ ggf. Verwendbarkeitsnachweis	Dicke (Nennmaß) [mm]	Rohdichte (Nennwert) [kg/m ³]	Bauaufsichtliche Benennung nach BRL
Dämmschichtbildender Baustoff „ZZ-Brandschutzschaum G“ nach abZ Nr. Z-19.11-1622	6,0	1120 - 1280	normalentflammbar
„AF/Armaflex“ nach abZ Nr. Z-56.269-768 und Nr. Z-56.218-3575 (Platten) bzw. nach abZ Nr. Z-56.269-3530 (Schläuche)	19 - 60	47 - 66	schwerentflammbar

Verwendete Abkürzung:
 abZ ⇒ Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Die Liste der Unterlagen, auf deren Grundlage das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis erteilt wurde, ist bei der Prüfstelle hinterlegt.



2.2 Konstruktiver Aufbau der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“

Anordnung der Rohrisolierung

Die vollständig um das jeweilige Mediumrohr angeordnete durchgängige Rohrisolierung der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ muss aus einer Dämmung aus dem Synthesekautschuk „AF/Armaflex“ bestehen. In Abhängigkeit des Außendurchmesser des Mediumrohres und der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse muss die in der Anlage 1 angegebene Mindestdicke der „AF/Armaflex“- Isolierung verwendet werden.

Die angeordnete Rohrisolierung ist stets so um das Rohr zu legen, dass sie das Rohr an jeder Stelle dicht umschließt. Zudem muss bei einer mehrlagigen Rohrisolierung die jeweils obere Lage die darunter befindliche Lage an jeder Stelle dicht umschließen.

Die stumpf aneinander stoßenden Stoßstellen (z. B. Schnittkanten) sind mit entsprechenden Reinigern des Herstellers der Synthesekautschuk- Isolierung zu reinigen und mit „Armaflex 520“- Kleber miteinander zu verkleben. Bei Verwendung von geschlitzten Schläuchen bzw. von Platten ist die Längsschnittkante der Rohrisolierung zudem vollständig mit einem selbstklebenden, etwa 3 mm dicken und mindestens 50 mm breiten Band aus „AF/Armaflex“ abzudecken, wobei die Längsschnittkanten der Rohrisolierung über eine Länge von mindestens 600 mm (gemessen ab Wandoberfläche) im Bereich der Rohrunterseite anzuordnen sind („16 Uhr bis 20 Uhr“- Anordnung).

Um die Rohrisolierung dürfen keine Drähte bzw. Stahlbänder geführt werden.

Bei einer mehrlagigen Anordnung der „AF/Armaflex“- Isolierung sind die Längsschnittkanten der Rohrisolierung um mindestens 30° zueinander versetzt anzuordnen, wobei lediglich die Längsschnittkante der äußersten Lage der Rohrisolierung vollständig mit einem selbstklebenden etwa 3 mm dicken und mindestens 50 mm breiten Band aus „AF/Armaflex“ abzudecken ist.

Rohrisolierung im Bereich von Rohrschellen

Im Bereich von Rohrschellen und ihrer Halterung ist die Rohrisolierung so auszusparen, dass zwischen der Rohrisolierung und der Halterung der Rohrschelle ein umlaufend maximal 1 mm bis 2 mm breiter Ringspalt verbleibt.

Weist der zwischen der Rohrisolierung und der Halterung der Rohrschelle befindliche Ringspalt eine Breite von mehr als $b = 2$ mm auf, sind mindestens 125 mm breite Abdeckungen aus „AF/Armaflex“, die die gleiche Dicke wie die Rohrisolierung aufweisen, im Bereich der Rohrschelle so anzuordnen, dass der Ringspalt vollständig verdeckt wird. Dabei ist die Abdeckung mit „Armaflex 520“- Kleber mit der Rohrisolierung zu verkleben.

Konstruktiver Aufbau der Rohrmanschette

Der konstruktive Aufbau der Rohrmanschette „ZZ-Manschette Typ E“ muss den Randbedingungen gemäß Anlage 2 entsprechen. Die in dem Gehäuse der Brandschutzmanschette befindliche Brandschutzeinlage muss aus dem 75 mm breiten und 6 mm dicken dämmschichtbildenden Baustoff „ZZ-Brandschutzschaum G“ bestehen.

Bei einem Deckeneinbau muss deckenunterseitig eine Rohrmanschette „ZZ-Manschette Typ E“ und bei einem Wandeinbau muss beidseitig der Wandkonstruktion jeweils eine Rohrmanschette „ZZ-Manschette Typ E“ angeordnet werden. Es müssen die nach der Anlage 2 zum jeweiligen Rohraußendurchmesser (einschließlich der Isolierung) passenden Rohrmanschetten verwendet werden, wobei die Rohrmanschetten jeweils so um die „AF/Armaflex“- Isolierung zu legen sind, dass sie 35 mm tief in die Bauteilöffnung hineinreichen.



Verschluss des Ringspaltes

Der maximal 70 mm breite Ringspalt zwischen der „AF/Armaflex“- Isolierung bzw. der Rohrmanschette und der Bauteillabung muss in gesamter Bauteildicke hohlraumfüllend dicht mit formbeständigen, nichtbrennbaren Baustoffen wie z.B. Mörtel, Beton oder Gips verschlossen werden.

Abstände der Rohrabschottungen „ZZ-Manschette Typ E“ untereinander

Der Abstand zwischen den einzelnen „AF/Armaflex“- Isolierungen der Rohrabschottungen „ZZ-Manschette Typ E“ muss untereinander mindestens $a = 100$ mm betragen.

Abstände zu anderen Durchführungen

Die Abstände der Rohrabschottungen „ZZ-Manschette Typ E“ zu anderen Durchführungen (z. B. Kabelabschottungen, Rohrabschottungen von Rohrleitungen aus brennbaren Materialien oder Lüftungssystemen) sind der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) oder den entsprechenden brandschutztechnischen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) zu entnehmen.

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ und zu den Abmessungen der Mediumrohre sind den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen.

3 Übereinstimmungsnachweis

Der Anwender der Bauart hat zu bestätigen, dass die Bauart entsprechend den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ausgeführt wurde und die hierbei verwendeten Bauprodukte den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses entsprechen (Muster für diese Übereinstimmungserklärung siehe Seite 8).

4 Rechtsgrundlage

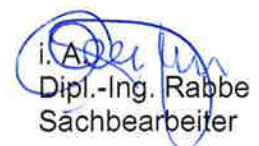
Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis wird aufgrund des § 25 der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) vom 3. April 2012 (Nds. GVBl S. 46) in Verbindung mit der Bauregeliste A des Deutschen Instituts für Bautechnik, Ausgabe 2014/1, erteilt. In den Landesbauordnungen der übrigen Bundesländer sind entsprechende Rechtsgrundlagen enthalten.

5 Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, erhoben werden.


ORR Dr.-Ing. Blume
Leiter der Prüfstelle




i. A. Rabbe
Dipl.-Ing. Rabbe
Sächbearbeiter

Braunschweig, 10. November 2014

Verzeichnis der mitgeltenden Normen und Richtlinien siehe folgende Seite

Verzeichnis der Normen und Richtlinien

DIN 4102-11 : 1985-12	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen (Ausgabe Dezember 1985)
DIN 4102-2 : 1977-09	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-4 : 1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Bauteile und Sonderbauteile
DIN 4102-4/A1 : 2003-11	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile - Änderung A1
DIN 4102-1 : 1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 13501-1 : 2010-01	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
BRL A	Bauregelliste A Teil 3 (in der jeweils gültigen Fassung); veröffentlicht in den DIBt- Mittellungen



Muster für
Übereinstimmungserklärung

- Name und Anschrift des Unternehmens, das die Rohrabschottung „**ZZ-Manschette Typ E**“ hergestellt hat
- Baustelle bzw. Gebäude:
- Datum der Herstellung:
- Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R 90^{*)}

Hiermit wird bestätigt, dass die Rohrabschottung „**ZZ-Manschette Typ E**“ hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses Nr. P-3286/5759-MPA BS der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, vom 10. November 2014 hergestellt und eingebaut wurde.

Für die nicht vom Unterzeichner selbst hergestellten Bauprodukte oder Einzelteile (z. B. „AF/Armaflex“- Isolierung) wird dies ebenfalls bestätigt, aufgrund

- der vorhandenen Kennzeichnung der Teile entsprechend den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ^{*)}
- eigener Kontrollen ^{*)}
- entsprechender schriftlicher Bestätigungen der Hersteller der Bauprodukte oder Teile, die der Unterzeichner zu seinen Akten genommen hat. ^{*)}

Ort, Datum



Stempel und Unterschrift

(Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur Weitergabe an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.)

^{*)} Nichtzutreffendes streichen

Tabelle 1:

Klassifizierung nach DIN 4102 Teil 11

Klassifizierung nach DIN 4102 Teil 11 Ausgabe 12/1985	eingebaut in eine	Rohr außen-Durchmesser [mm]	Rohr wanddicke [mm]	„AF/Armaflex“ Dicke [mm]
R 60	Massivdecke $d \geq 175 \text{ mm}$	$\leq 219,1$	$4,5 \leq t \leq 14,2$	$30 \leq t \leq 60$
R 90		$\leq 42,2$	$2,6 \leq t \leq 14,2$	$30 \leq t \leq 60$
R 60	Massivwand $d \geq 175 \text{ mm}$	$\leq 159,0$	$6,3 \leq t \leq 14,2$	$19 \leq t \leq 60$
R 90		$\leq 219,1$	$4,5 \leq t \leq 14,2$	$30 \leq t \leq 60$
		$\leq 42,2$	$2,6 \leq t \leq 14,2$	$30 \leq t \leq 60$
		$\leq 159,0$	$6,3 \leq t \leq 14,2$	$30 \leq t \leq 60$

Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ für nicht brennbare Rohrleitungen der Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R90 nach DIN 4102-11

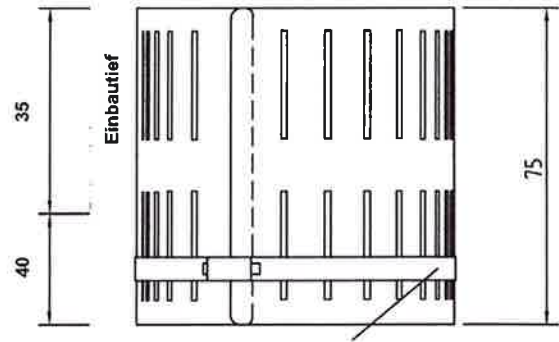
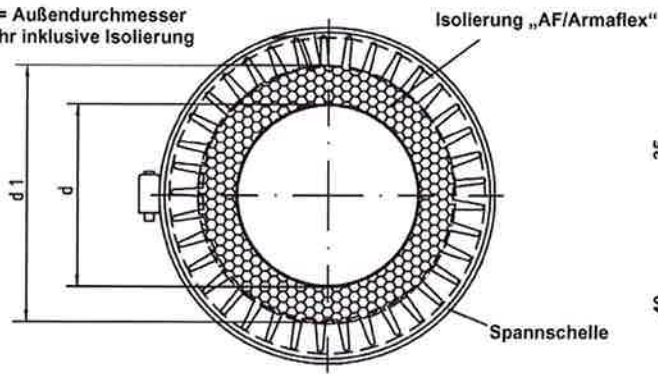
- Anwendungsbereich und Klassifizierung -

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



P-3286/5759-MPA BS
vom 10.11.2014

d_1 = Außendurchmesser
Rohr inklusive Isolierung

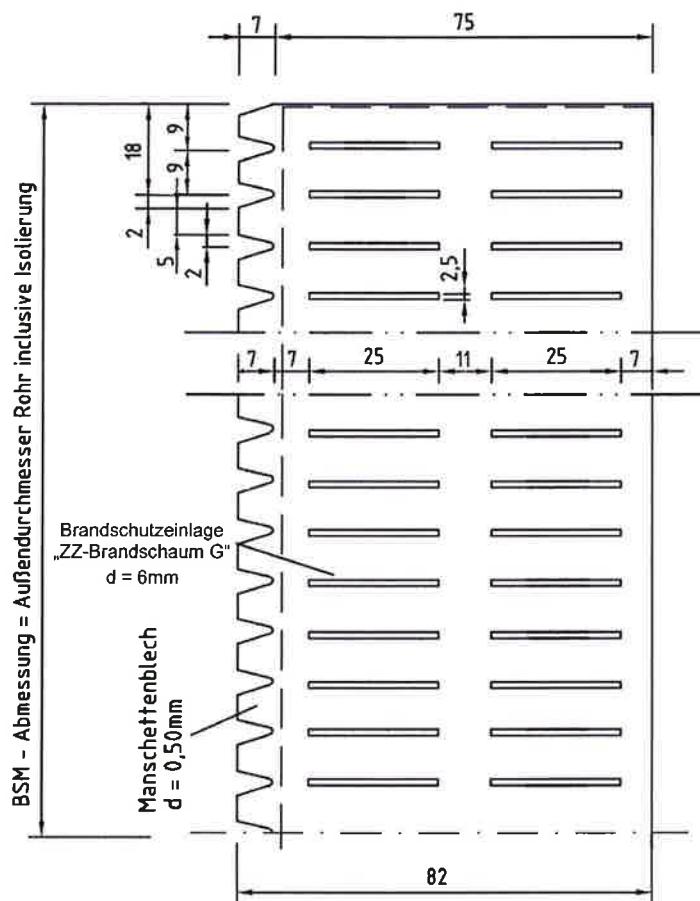


d = Außendurchmesser
Rohr ohne Isolierung

Spannschelle (mittig angeordnet)

Rohrmanschette über der Rohr-Isolierung montiert
Draufsicht

Rohrmanschette vormontiert
Seitenansicht



Manschettenblech, Verschluß mittels Spannschellen

**Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ für nicht brennbare
Rohrleitungen der Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R90**

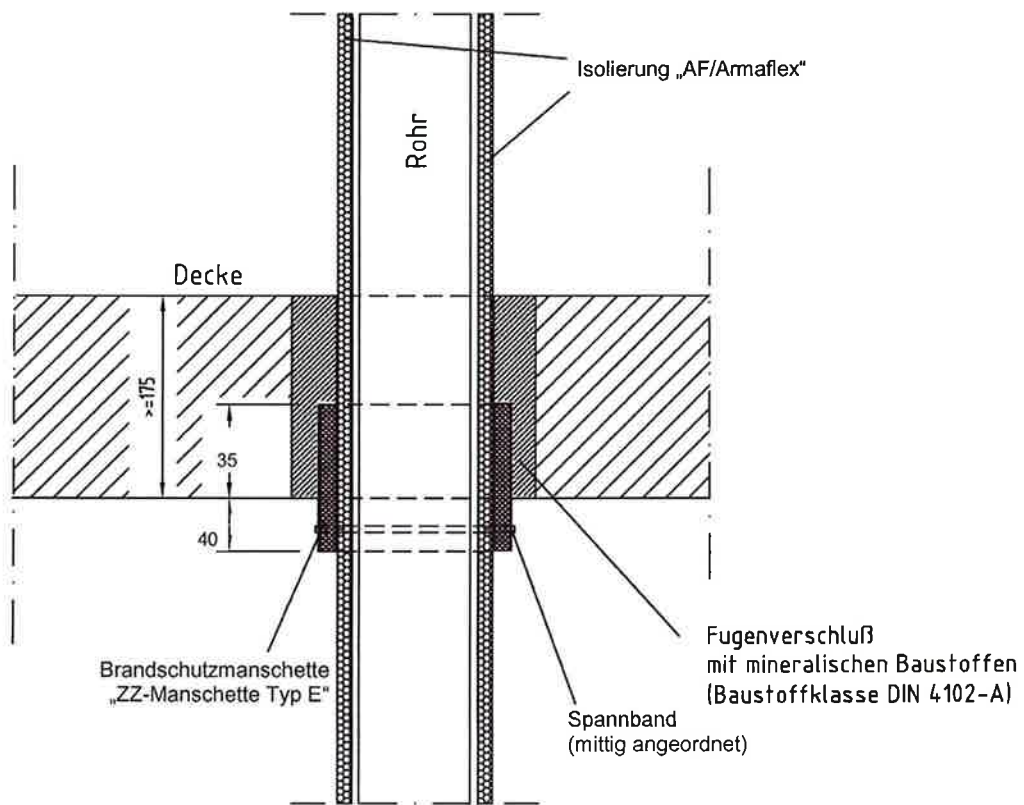
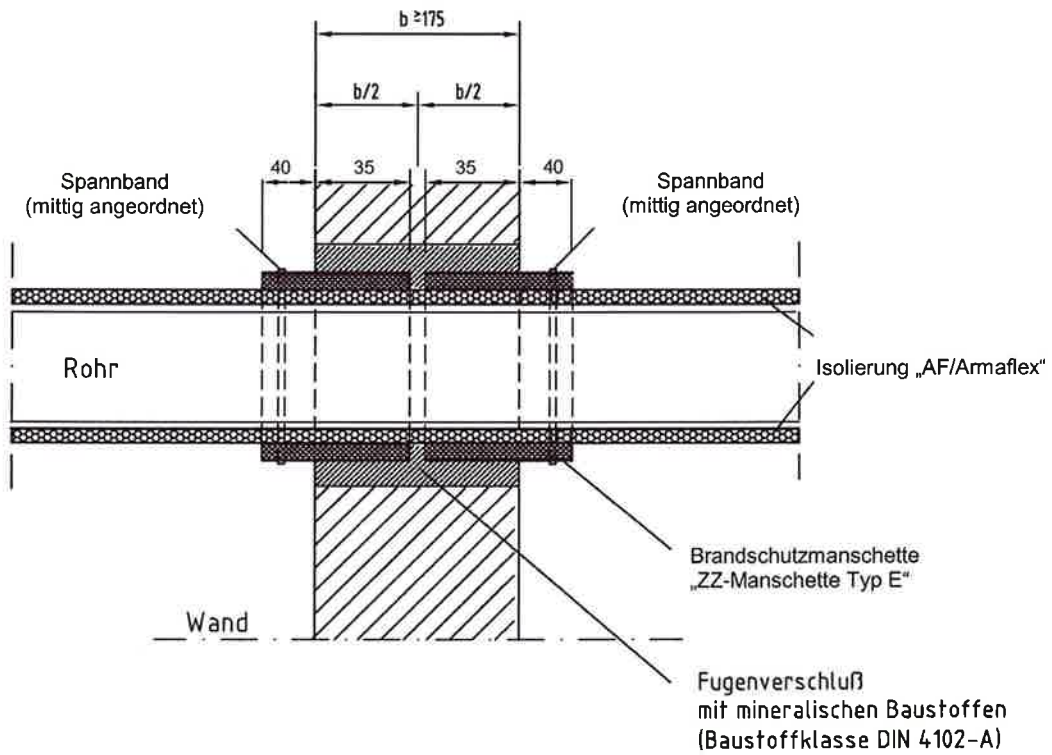
nach DIN 4102-11

- Details Rohrmanschette „ZZ-Manschette Typ E“ -

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



P-3286/5759-MPA BS
vom 10.11.2014



Rohrabschottung „ZZ-Manschette Typ E“ für nicht brennbare Rohrleitungen der Feuerwiderstandsklasse R 60 bzw. R90

nach DIN 4102-11

- Detail: Einbausituation BSM -

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

Maße in mm



P-3286/5759-MPA BS
 vom 10.11.2014