

DIN EN 1856-2



ICS 91.060.40

Einsprüche bis 2019-08-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1856-2:2009-09

Entwurf

**Abgasanlagen –
Anforderungen an Metall-Abgasanlagen –
Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1856-2:2019**

Chimneys –
Requirements for metal chimneys –
Part 2: Metal flue liners and connecting flue pipes;
German and English version prEN 1856-2:2019

Conduits de fumée –
Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques –
Partie 2: Tubages et éléments de raccordement métalliques;
Version allemande et anglaise prEN 1856-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-06-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 104 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1856-2:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ASI (Österreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-11-17 AA „Abgasanlagen - Metall (SpA zu CEN/TC 166/SC 2)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen:

ISO 259-1:1999 siehe DIN ISO 2859-1:2014-08

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1856-2:2009-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die Vorlage für harmonisierte Normen, die unter der Bauproduktenverordnung (BauPVO; 305/2011/EU) erstellt werden, insbesondere durch klarere Definition des Anwendungsbereichs, Umformulierungen in Abschnitt 4 „Produktmerkmale“, Abschnitt 5 „Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren“ und Abschnitt 7 „Produktklassifizierung und Kennzeichnung“ sowie Übernahme der neuen Vorlage von Abschnitt 6 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)“;
- b) Anpassung an die Festlegungen zu „Korrosionsprüfungen“ in der überarbeiteten prEN 1856-1:2019*.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1:2014-08, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen (ISO 2859-1:1999 + Cor. 1:2001 + Amd.1:2011); Text in Deutsch und Englisch*

* Dieses Dokument befindet sich derzeit in der Entwurfs-Bearbeitung.

Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall

Conduits de fumée — Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques — Partie 2 : Tubages et éléments de raccordements métalliques

Chimneys — Requirements for metal chimneys — Part 2: Metal flue liners and connecting flue pipes

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Abkürzungen, Einheiten und Symbole	7
4 Produkteigenschaften	8
4.1 Maße und Grenzabweichungen	8
4.2 Mechanische Festigkeit und Stabilität	8
4.2.1 Starre Innenrohre und ihre Formstücke	8
4.2.2 Verbindungsstücke und ihre Formstücke	8
4.2.3 Flexible Innenrohre	8
4.3 Brandverhalten	9
4.4 Feuerwiderstand	9
4.4.1 Rußbrandbeständigkeitsklassen	9
4.4.2 Rußbrandbeständigkeit	10
4.4.3 Wärmeverhalten bei üblichen Betriebsbedingungen	10
4.5 Gasdichtheit	11
4.6 Nutzungssicherheit	11
4.6.1 Unbeabsichtigte Berührung	11
4.6.2 Wärmedurchlasswiderstand	11
4.6.3 Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)	11
4.6.4 Kondensatdurchdringung (Flüssigphase)	12
4.6.5 Strömungswiderstand	12
4.7 Beständigkeit	12
4.7.1 Korrosionsbeständigkeit	12
4.7.2 Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung	15
4.7.3 Elastomerdichtungen	15
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren für Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall	15
5.1 Messen des Durchmessers flexibler Innenrohre	15
5.1.1 Durchführung	15
5.1.2 Prüfergebnisse	16
5.2 Gasdichtheit	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Konditionierung und Prüfgeräte	16
5.2.3 Durchführung	16
5.2.4 Prüfergebnisse	16
5.3 Zugfestigkeit	16
5.3.1 Prüfaufbau	16
5.3.2 Durchführung	16
5.3.3 Prüfergebnisse	16
5.4 Bruchwiderstand	16
5.4.1 Prüfgerät	16
5.4.2 Durchführung	17
5.4.3 Prüfergebnisse	17

5.5	Prüfung der Biegefestigkeit.....	17
5.5.1	Prüfgerät.....	17
5.5.2	Konditionierung für die Prüfung.....	18
5.5.3	Durchführung	18
5.5.4	Prüfergebnisse	18
5.6	Prüfung der Torsionsfestigkeit	19
5.6.1	Prüfgerät.....	19
5.6.2	Prüfaufbau	19
5.6.3	Durchführung	19
5.6.4	Prüfergebnisse	19
5.7	Prüfung des Wärmeverhaltens.....	20
5.7.1	Allgemeines	20
5.7.2	Prüfgerät.....	20
5.7.3	Prüfstände.....	21
5.7.4	Probekörper	22
5.7.5	Durchführung der Prüfung des Wärmeverhaltens	23
6	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	28
6.1	Allgemeines	28
6.2	Typprüfung.....	28
6.2.1	Allgemeines	28
6.2.2	Probekörper, Prüfung und Konformitätskriterien.....	29
6.2.3	Prüfberichte	30
6.2.4	Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien	30
6.2.5	Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps.....	31
6.3	Werkseigene Produktionskontrolle (FPC).....	32
6.3.1	Allgemeines	32
6.3.2	Merkmale	33
6.3.3	Produktspezifische Merkmale.....	35
6.3.4	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	36
6.3.5	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	37
6.3.6	Verfahren in Bezug auf Änderungen	37
6.3.7	Einzelstücke, Vorserienprodukte (z. B. Prototypen) und in sehr geringen Mengen produzierte Produkte.....	37
7	Produktklassifizierung und -bezeichnung.....	38
7.1	Anweisungen des Herstellers	38
7.2	Mindestangaben für die Unterlagen und Anleitungen des Herstellers	38
7.2.1	Allgemeines	38
7.2.2	Starre Innenrohre und ihre Formstücke	38
7.2.3	Verbindungsstücke und ihre Formstücke.....	38
7.2.4	Flexible Innenrohre und ihre Formstücke.....	39
7.3	Klassifizierung und Kennzeichnung.....	39
8	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung.....	42
8.1	Innenrohre, Verbindungsstücke und ihre Formstücke.....	42
8.2	Abgasanlagenplakette	42
8.3	Verpackung.....	42
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011		43
ZA.1	Anwendungsbereich und wesentliche Merkmale	43
ZA.2	System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP, en: Assessment and Verification of Constancy of Performance).....	47
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	47
Literaturhinweise.....		51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1856-2:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ASI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument ersetzt EN 1856-2:2009.

Gegenüber EN 1856-2:2009 wurde folgende wesentliche Änderung vorgenommen:

- Annahme der Vorlage für harmonisierte Normen unter der EU-Bauprodukteverordnung (305/2011/EU) im Sinn einer eindeutigeren Festlegung des Anwendungsbereichs, Umformulierungen in Abschnitt 4 „Produkteigenschaften“, in Abschnitt 5 „Prüfung, Bewertung und Probenahmeverfahren“ sowie in Abschnitt 7 „Produktklassifizierung und Kennzeichnung“ und Annahme der Vorlage für Abschnitt 6 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit“;
- Annahme der Überarbeitung des Abschnitts „Korrosionsprüfungen“ aus prEN 1856-1:2019^{N1}.

N1 Nationale Fußnote: Befindet sich in der Entwurfs-Bearbeitung.

Einleitung

Der allgemeine Begriff „Abgasanlage“ gilt im Sinn dieses Dokuments für alle Produkte, die zur Abführung der Abgase aus Feuerstätten an die Außenluft dienen und schließt somit auch alle anderen im Handel gebräuchlichen Begriffe ein, z. B.: Abgasleitungen, Züge, Abgaszüge, Abgassysteme, Abgaskanäle usw.

Zur Behandlung der Korrosionsbeständigkeit wurde eine spezielle Korrosionsprüfung eingeführt, die in prEN 1856-1:2019^{N1}, Anhang A beschrieben ist. Die Werkstofftabelle der vorherigen Ausgabe mit den zumindest erforderlichen Werkstoffspezifikationen wurde übernommen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Leistungseigenschaften für starre und flexible Metallinnenrohre, starre Verbindungsstücke aus Metall und deren Formstücke fest, welche zur Abführung von Verbrennungsprodukten von Feuerstätten an die Außenluft verwendet werden (einschließlich ihrer Halterungen).

Dieses Dokument legt die Spezifikation von rußbrandbeständigen Innenrohren, Verbindungsstücken und Formstücken für Verbrennungseinrichtungen zur Verbrennung fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe sowie von nicht rußbrandbeständigen Innenrohren, Verbindungsstücken und Formstücken für Verbrennungseinrichtungen nur zur Verbrennung flüssiger und gasförmiger Brennstoffe fest.

ANMERKUNG Das bedeutet, dass die mit einem „O“ gekennzeichneten Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke nicht für Verbrennungseinrichtungen geeignet sind, in denen feste Brennstoffe verbrannt werden.

Emaillierte Verbindungsstücke sind ebenfalls Gegenstand dieses Dokuments.

Starre Innenrohre können auch als Abgasrohre zur Sanierung oder Querschnittsverminderung bestehender Abgasanlagen sowie als Abgasrohre für maßgefertigte Abgasanlagen verwendet werden.

Flexible Metallinnenrohre nach diesem Dokument werden ausschließlich bei Sanierung oder Querschnittsanpassung einer bestehenden Abgasanlage eingesetzt. Flexible Verbindungsstücke und ausziehbare flexible Produkte, die in ihrer Länge zusammengeschoben oder ausgezogen werden können, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Dieses Dokument legt darüber hinaus Merkmale der Kennzeichnung, der Anleitungen des Herstellers, der Produktangaben und der Konformitätsbewertung fest.

Einschalige und mehrschalige System-Abgasanlagen (Abschnitte der Abgasanlagen, Formstücke und Aufsätze, einschließlich der Stützen) werden in prEN 1856-1:2019* behandelt. Dies gilt auch für Innenrohre von bestehenden Abgasanlagen oder für Verbindungsstücke.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 573-3:2013, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*

EN 1443:2019, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

EN 1856-1:2019^{N1}, *Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen*

EN 13216-1:2019, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für System-Abgasanlagen — Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren*

EN 10025-5:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle*

EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10131:2006, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse ohne Überzug und mit elektrolytischem Zink- oder Zink-Nickel-Überzug aus weichen Stählen sowie aus Stählen mit höherer Streckgrenze zum Kaltumformen — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10209:2013, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren — Technische Lieferbedingungen*

EN 10346:2015, *Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*

EN 13384-1:2015¹⁾, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 14241-1:2013, *Abgasanlagen — Werkstoffanforderungen und Prüfungen für elastomere Dichtungen und Dichtwerkstoffe — Teil 1: Dichtungen für den Einsatz in Innenrohren*

EN 15287-1:2007+A1:2010, *Abgasanlagen — Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen — Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten*

3 Begriffe, Abkürzungen, Einheiten und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1443:2019 und prEN 1856-1:2019^{N1} und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>.
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>.

3.1

Biegeradius

an der Innenseite eines flexiblen Innenrohrs beim Biegen gemessener Mindestradius

3.2

doppelschaliges flexibles Innenrohr

flexibles Innenrohr, das aus zwei Metallschalen besteht, wobei die Innenschale, welche das Innenrohr bildet, eben ist und die Wellenstruktur schützt

3.3

Innenrohrbausatz

Innenrohr, das unter Verwendung kompatibler Innenrohr-Bauteile zusammengesetzt wurde, die als Bausatz von einem Hersteller bezogen oder bestimmt wurden, der die Produkthaftung für das gesamte Innenrohr einschließlich aller Bauteile übernimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Innenrohrbausatz wird nicht als System-Abgasanlage angesehen.

1) Dieses Dokument ist derzeit von der Änderung EN 13384-1:2015/prA1:2018 betroffen.

4 Produkteigenschaften

4.1 Maße und Grenzabweichungen

4.1.1 Die Dicke des Werkstoffs, aus dem das Innenrohr, das Verbindungsstück und das Formstück gefertigt sind, darf nicht geringer als das angegebene Mindestmaß sein. Die Grenzabweichung der Werkstoffdicke darf nicht mehr als ± 10 % der Nenndicke betragen.

4.1.2 Der angegebene Innendurchmesser des Innenrohrs, des Verbindungsstücks und des Formstücks darf nicht um mehr als ± 5 mm vom Nennmaß abweichen.

Bei Messung nach dem in 5.1 erläuterten Verfahren darf der Innendurchmesser des flexiblen Innenrohrs nicht geringer sein als der angegebene Durchmesser.

Starre Verbindungsstücke müssen die Anforderungen nach prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.2.2 erfüllen.

Der Innendurchmesser von flexiblen Innenrohren muss nach 5.1 gemessen werden.

Ovale flexible Innenrohre dürfen nur werksseitig hergestellt werden, und der Ovalisierungsfaktor darf höchstens 1,5 betragen.

4.1.3 Die Einbaulänge von starren Innenrohren oder starren Verbindungsstücken (gemessen an einem Rohrsystem mit wenigstens einer Verbindung) muss prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.2.4 entsprechen.

4.2 Mechanische Festigkeit und Stabilität

4.2.1 Starre Innenrohre und ihre Formstücke

Starre Innenrohre und ihre Formstücke müssen abgesehen von der Windlast prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3 entsprechen.

4.2.2 Verbindungsstücke und ihre Formstücke

Verbindungsstücke und ihre Formstücke müssen abgesehen von der Windlast prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3 entsprechen.

4.2.3 Flexible Innenrohre

4.2.3.1 Allgemeines

Flexible Innenrohre müssen den Merkmalen von 4.2.3.2 bis 4.2.3.7 entsprechen.

4.2.3.2 Druckfestigkeit von Formstücken und Halterungen

Die Bemessungslast von Formstücken und Halterungen muss angegeben werden.

Die Merkmale der Druckfestigkeit muss prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.3.1.1 und 4.3.1.2 entsprechen.

4.2.3.3 Zugfestigkeit

Die Bemessungslast von flexiblen Innenrohren muss angegeben werden.

Bei der Prüfung nach 5.3 muss das flexible Innenrohr die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.4 erfüllen.

4.2.3.4 Bruchwiderstand

Bei Prüfung nach 5.4 darf sich der Außendurchmesser des flexiblen Innenrohrs auf nicht weniger als 75 % des ursprünglichen Nenndurchmessers verringert haben. Die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.4 muss erfüllt sein.

4.2.3.5 Biegefähigkeit

Bei Prüfung nach 5.5 muss das flexible Innenrohr die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.4 erfüllen.

Bei Prüfung nach 5.5 muss die Innenschale eines doppelschaligen flexiblen Innenrohrs am vom Hersteller angegebenen Mindestbiegeradius ihre Überdeckung beibehalten.

Ovale flexible Innenrohre müssen nach 5.5 in beiden Achsen der ovalen Form geprüft werden.

4.2.3.6 Torsionssteifigkeit

Bei Prüfung nach 5.6 muss ein flexibles Innenrohr die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.4 erfüllen.

4.2.3.7 Ziehfestigkeit

Vor Durchführung der Prüfung des Wärmeverhaltens nach 5.7.4.1.1 muss untersucht werden, ob der gemessene Zieh Widerstand geringer als 0,5 kN ist (siehe auch Bild 4).

4.3 Brandverhalten

Das Brandverhalten muss für Abgasanlagen, Innenrohre, Verbindungsstücke, Bauteile und Zubehörteile angegeben werden. Die Klassifizierung kann durch Prüfung nach der entsprechenden Produktnorm und in Übereinstimmung mit EN 13501-1:2018 erfolgen.

ANMERKUNG Nach der Entscheidung der Kommission [96/603/EG (2)] dürfen Innenrohre und Verbindungsstücke von Abgasanlagen aus Metall als Klasse A1 eingestuft werden. Eine weitere Überprüfung ist dann nicht erforderlich.

4.4 Feuerwiderstand

4.4.1 Rußbrandbeständigkeitsklassen

Die Rußbrandbeständigkeitsklasse der Abgasanlage oder des Produkts muss angegeben werden.

Rußbrandbeständigkeitsklassen sind:

- O für Abgasanlagen, Innenrohre, Verbindungsstücke, Bauteile und Zubehörteile ohne Rußbrandbeständigkeit;
- G für Abgasanlagen, Innenrohre, Verbindungsstücke, Bauteile und Zubehörteile mit Rußbrandbeständigkeit.

Rußbrandbeständige Innenrohre oder Verbindungsstücke müssen den Merkmalen von 4.2.2 entsprechen. Unter den angegebenen normalen Betriebsbedingungen müssen die Merkmale der bezeichneten Temperaturklasse nach 4.4.3 erfüllt sein. Zusätzlich muss für beide Klassen G und O die Gasdichtheit nach den Angaben in 4.5 erfüllt sein.

4.4.2 Rußbrandbeständigkeit

4.4.2.1 Starre Innenrohre und ihre Formstücke

Bei Prüfung nach 5.7.4.2 und 5.7.5.2 müssen flexible Innenrohre und deren Formstücke, die als rußbrandbeständig bezeichnet werden, die Anforderungen an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen.

4.4.2.2 Verbindungsstücke und ihre Formstücke

Der Hersteller muss den Mindestabstand zu brennbaren Baustoffen angeben, entweder durch Messen (M) nach 5.7 oder durch Berechnung (NM) mit mindestens dem Dreifachen des nominalen Durchmessers, aber nicht weniger als 375 mm (nach EN 15287-1:2007+A1:2010, 4.3.9.3., Absatz 3, erster Satz für natürlich belüftete Verbindungsstücke). Zudem müssen die Anforderungen von 4.4.3 erfüllt sein.

Die höchste Oberflächentemperatur von brennbaren Werkstoffen, die an ein als rußbrandbeständig bezeichnetes starres Verbindungsstück und dessen Formstücke angrenzen, darf bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C im angegebenen Abstand 100 °C nicht übersteigen. Bei Prüfung nach 5.7.4.3 und 5.7.5.2 müssen als rußbrandbeständig bezeichnete starre Verbindungsstücke und deren Formstücke auch die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen.

Die zu prüfenden starren Verbindungsstücke müssen unter den vom Hersteller angebotenen Produkten bis 200 mm den größten Durchmesser aufweisen. Der Abstand von starren Verbindungsstücken, die größer als die geprüften Produkte sind, zu brennbaren Werkstoffen muss anhand eines bestimmten Faktors vergrößert werden. Bei Durchmessern von 201 mm bis 300 mm muss dieser Faktor 1 Mal der Abstand des Produkts bis 200 mm vom brennbaren Werkstoff sein. Bei 301 mm bis 450 mm muss dieser Faktor 1,5 betragen, bei Durchmessern von 451 mm bis 600 mm muss ein Faktor von 2 gelten. Über 600 mm muss der Faktor 4 lauten.

4.4.2.3 Flexible Innenrohre und ihre Formstücke

Bei Prüfung nach dem in 5.7.5.2 beschriebenen Prüfverfahren müssen flexible Innenrohre und deren Formstücke, die als rußbrandbeständig bezeichnet werden, die Anforderungen an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen. Der Probekörper muss es ermöglichen, dass der Prüfball nach 5.7.4.1.2 ungehindert nach unten fallen kann.

4.4.3 Wärmeverhalten bei üblichen Betriebsbedingungen

4.4.3.1 Starre Innenrohre und ihre Formstücke

Bei Prüfung auf thermisches Verhalten nach 5.7.5 müssen Innenrohre und zugehörige Formstücke die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen.

4.4.3.2 Verbindungsstücke und ihre Formstücke

Der Mindestabstand zu brennbaren Werkstoffen muss angegeben werden (siehe 7.2.1).

Die höchste Oberflächentemperatur von brennbaren Werkstoffen, die an ein starres Verbindungsstück und dessen Formstücke angrenzen, darf bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C im angegebenen Abstand 85 °C nicht übersteigen. Bei Prüfung nach 5.7.4.3 und 5.7.5.1 müssen starre Verbindungsstücke und deren Formstücke auch die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen.

4.4.3.3 Flexible Innenrohre und ihre Formstücke

Bei Prüfung auf thermisches Verhalten nach 5.7.4.1 und 5.7.5.1 müssen flexible Innenrohre und deren Formstücke die Anforderung an die Gasdichtheit nach 4.5 erfüllen. Der Probekörper muss es ermöglichen, dass der Prüfball nach 5.7.4.1.2 ungehindert nach unten fallen kann.

4.5 Gasdichtheit

Bei Prüfung von flexiblen Innenrohren und deren Formstücken nach 5.2 oder von starren Innenrohren und deren Formstücken nach EN 13216-1:2019, 5.4, darf die Leckrate die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten. Darüber hinaus muss bei Überdruck-Verbindungsstücken beim kleinsten und größten Durchmesser eine Prüfung auf die Leckrate ohne thermische Verhaltensprüfung durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Leckrate

Druck- klasse	Druck^a Pa	Nutzungsart	Prüfdruck	Leckrate $L \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$
N 1	≤ 0	für Unterdruck-Abgasanlagen	40	$\leq 2,0$
N 2	≤ 0	für Unterdruck-Abgasanlagen	20	$\leq 3,0$
P 1	≤ 200	für Abgasanlagen mit geringem Überdruck	200	$\leq 0,006$
P 2	≤ 200	für Abgasanlagen mit geringem Überdruck	200	$\leq 0,120$
M 1	$\leq 1\,500$	für Abgasanlagen mit mittlerem Überdruck	1 500	$\leq 0,006$
M 2	$\leq 1\,500$	für Abgasanlagen mit mittlerem Überdruck	1 500	$\leq 0,120$
H1	$\leq 5\,000$	für Abgasanlagen mit hohem Überdruck	5 000	$\leq 0,006$
H2	$\leq 5\,000$	für Abgasanlagen mit hohem Überdruck	5 000	$\leq 0,120$
^a Druck bei stationärem Zustand unter normalen Betriebsbedingungen.				

4.6 Nutzungssicherheit

4.6.1 Unbeabsichtigte Berührung

Bezüglich des Schutzes vor unbeabsichtigter Berührung von Verbindungsstücken gelten die Regelungen der einzelnen Mitgliedstaaten.

4.6.2 Wärmedurchlasswiderstand

Werden gedämmte Verbindungsstücke eingesetzt, muss der angegebene Wärmedurchlasswiderstand nach prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.7.2, bestimmt werden.

4.6.3 Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)

Es müssen die Anforderungen nach prEN 1856-1:2019*, 4.7.3, gelten, wenn angegeben wird, dass starre oder flexible Innenrohre mit Außendämmung eingebaut werden können.

Innenrohre und Verbindungsstücke, die für Vakuum und feuchte Betriebsweise bestimmt sind und deren Leckrate um das 7-Fache geringer als der Grenzwert für Klasse N1 ist, oder die mit P, M oder H bezeichnet sind, können ohne Prüfung der Wasserdampfbeständigkeit als für feuchte Betriebsweise bestimmt angesehen werden, vorausgesetzt das Produkt entspricht den Anforderungen an die Kondensatbeständigkeit nach 4.6.4.

4.6.4 Kondensatdurchdringung (Flüssigphase)

Starre und flexible Innenrohre, starre Verbindungsstücke und zugehörige Formstücke, die für feuchte Betriebsweise (W [en: wet]) bestimmt sind, müssen den Merkmalen nach prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.7.4, entsprechen, wobei die äußere Oberfläche trocken bleiben muss.

4.6.5 Strömungswiderstand

Starre und flexible Innenrohre, starre Verbindungsstücke und zugehörige Formstücke müssen den Merkmalen nach prEN 1856-1:2019*, 4.7.6.1 und 4.7.6.2, entsprechen.

4.7 Beständigkeit

4.7.1 Korrosionsbeständigkeit

4.7.1.1 Allgemeines

Es müssen die Merkmale von prEN 1856-1:2019^{N1}, 4.8.1.1 und 4.8.1.2, gelten, wobei prEN 1856-1:2019^{N1}, Tabelle 5, durch die Tabellen 3 und 5 dieses Dokuments ersetzt wird.

Zusätzlich müssen die Werkstoffe der Außenschale von doppelschaligen Innenrohren und Verbindungsstücken angegeben werden.

Bei Prüfung nach EN 10209:2013 darf die Stufe der Haftfestigkeit der Beschichtung von emaillierten Verbindungsstücken Stufe 3 nicht überschreiten. Diese Prüfung muss nach der Prüfung des Wärmeverhaltens nach 5.7 und Bild 7 durchgeführt werden.

4.7.1.2 Korrosionsbeständigkeit von Verbindungsstücken

Die Korrosionsbeständigkeit muss wie folgt angegeben werden:

- Korrosionsklasse 1, 2 oder 3 nach den Angaben in EN 14432019, Tabelle 4, auf der Grundlage der Ergebnisse des in prEN 1856-1:2019*, Anhang A, beschriebenen Prüfverfahrens oder nach
- „nt“ (nicht geprüft [en: not tested]) auf der Grundlage der Werkstoffsorte (nach Tabelle 3) und der Dicke des Verbindungsstücks. Dies funktioniert nur bei Trockenbetriebsweise (D [en: dry]) und bei feuchter Betriebsweise im Fall von Klasse 1 (siehe Tabelle 2).

ANMERKUNG 1 Die zulässige Korrosionsbeständigkeitsklasse von Produkten mit einer Angabe auf der Grundlage der Werkstoffsorte und der Dicke hängt von gesetzlichen Vorschriften in den einzelnen Mitgliedstaaten ab.

ANMERKUNG 2 Tabelle 2 dient zur eindeutigen Veranschaulichung der möglichen Bezeichnungen von Korrosionsbeständigkeitsklassen.

Die Bezeichnung der Korrosivität muss den Angaben in Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Bezeichnung der Korrosionsbeständigkeit von Verbindungsstücken

Bezeichnung von Produkten für...	Korrosionsbeständigkeitsklasse 1 nach EN 1443:2019	Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach EN 1443:2019	Korrosionsbeständigkeitsklasse 3 nach EN 1443:2019
Trockenbetriebsweise (D)	1 ^a nt ^b	2 ^a nt ^b	3 ^a nt ^b
Feuchte Betriebsweise (W)	1 ^a nt ^{b, c}	2 ^a nt nicht möglich	3 ^a nt nicht möglich

^a 1, 2 und 3 bedeuten „auf Korrosionsbeständigkeit geprüft“. Weitere Informationen können prEN 1856-1:2019^{N1}, Tabelle A.3 und Tabelle A.4 entnommen werden.
^b „nt“ bedeutet „nicht geprüft“ (en: not tested), ehemals mit Vm bezeichnet.
^c Nur bei Temperaturklassen ≤ T120.

Tabelle 3 — Werkstoffspezifikation für Verbindungsstücke

Werkstoffsorte		Werkstoffbezeichnung	EN-Nummernbezeichnung	Norm(en)
Baustahl	01	S 235 JRG 2 (Platte) ^a	1,0038	EN 10025-5:2004
Stahl mit Aluminiumüberzug	05	DX51D +AS100 bis 120 (Beschichtung)	1,0226	EN 10346:2015
		DX52D +AS100 bis 120 (Beschichtung)	1,0350	
Aluminium	10	EN AW Al Si 12(A) ^b	EN AW — 4047A	EN 573-3:2013
	11	EN AW-AL 99,0 ^{b,c}	EN AW — 1200	
	13	EN AW-AL MgSi	EN AW — 6060	
nichtrostender Stahl	20	X5CrNi 18-10	1,4301	EN 10088-1:2014
	30	X2CrNi 18-9	1,4307	
	40	X5CrNiMo 17-12-2	1,4401	
	50	X2CrNiMo 17-12-2	1,4404 ^d	
	60	X2CrNiMo 17-12-3	1,4432	
	70	X1NiCrMoCu 25-20-5	1,4539	
Doppelseitig emaillierter Stahl	80 ^e	DC04EK	1,0392	EN 10131:2006
		DC01EK	1,0390	EN 10209:2013
Sonstige Werkstoffe	99 ^f	Anzugeben	Anzugeben	Anzugeben

^a Äquivalent zu Werkstoffnummer 1.0038 = 1.0330 (Werkstoffbezeichnung DC01).
^b Cu < 0,1 %, Zn < 0,15 %.
^c Legierungen nach EN AW 1050 können verwendet werden, vorausgesetzt, diese Legierungen entsprechen der Fußnote b dieser Tabelle sowie den anderen Zusammensetzungsanforderungen nach EN AW 1200.
^d Äquivalent zu Werkstoffnummer 1,4404 = 1,4571 (Werkstoffbezeichnung X6CrNiMoTi17-12-2).
^e Die in der Bezeichnung anzugebende Dicke ist die Dicke des Stahls (Grundwerkstoff vor dem Emaillieren). Außerdem sollte die Gesamtmindestdicke nach dem Emaillieren in der Leistungserklärung angegeben werden.
^f Einer Werkstoffsorte, die derzeit in der Tabelle nicht festgelegt ist (ohne zugewiesene Werkstoffnummer), kann die Werkstoffsorte 99 zugewiesen werden, um das Produkt nach Abschnitt 7 zu bezeichnen. Der Werkstoff kann als geeignet für Innenrohre angesehen werden, sofern er die jeweilige Korrosionsprüfung entsprechend seiner vorgesehenen Bezeichnung bestanden hat. Die Werkstoffspezifikation muss in der Leistungserklärung angegeben werden (siehe Abschnitt 7).

BEISPIEL L 50050 bezeichnet ein Innenrohr aus nichtrostendem Stahl 1.4404 mit einer Dicke von 0,50 mm.

4.7.1.3 Korrosionsbeständigkeit von Innenrohren

Die Korrosionsbeständigkeit muss wie folgt angegeben werden:

- Korrosionsklasse 1, 2 oder 3 nach den Angaben in EN 1443:2019, Tabelle 4, auf der Grundlage der Ergebnisse des in prEN 1856-1:2019^{N1}, Anhang A, beschriebenen Prüfverfahrens oder nach
- „nt“ (nicht geprüft [en: not tested]) auf der Grundlage der Werkstoffsorte (nach Tabelle 5) und der Dicke des Innenrohrs. Dies funktioniert nur bei Trockenbetriebsweise (D [en: dry]) im Fall von Korrosionsklasse 1 und Korrosionsklasse 2 sowie bei feuchter Betriebsweise (W) im Fall von Korrosionsklasse 1 (in Übereinstimmung mit EN 1443:2019, Tabelle 4, Spalte 1) und Temperaturklassen $\leq T120$.

ANMERKUNG 1 Die zulässige Korrosionsbeständigkeitsklasse von Produkten mit einer Angabe auf der Grundlage der Werkstoffsorte und der Dicke hängt von gesetzlichen Vorschriften in den einzelnen Mitgliedstaaten ab.

ANMERKUNG 2 Tabelle 4 dient zur eindeutigen Veranschaulichung der möglichen Bezeichnungen von Korrosionsbeständigkeitsklassen.

Die Bezeichnung der Korrosivität muss den Angaben in Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 — Bezeichnung der Korrosionsbeständigkeit von Innenrohren

Bezeichnung von Produkten für...	Korrosionsbeständigkeitsklasse 1 nach EN 1443:2019	Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach EN 1443:2019	Korrosionsbeständigkeitsklasse 3 nach EN 1443:2019
Trockenbetriebsweise (D)	1 ^a nt ^b	2 ^a nt ^b	3 ^a nt nicht möglich
Feuchte Betriebsweise (W)	1 ^a nt ^{b, c}	2 ^a nt nicht möglich	3 ^a nt nicht möglich
^a 1, 2 und 3 bedeuten „auf Korrosionsbeständigkeit geprüft“. Weitere Informationen können prEN 1856-1:2019 ^{N1} , Tabelle A.3 und Tabelle A.4 entnommen werden. ^b „nt“ bedeutet „nicht geprüft“ (en: not tested), ehemals mit Vm bezeichnet. ^c Nur bei Temperaturklassen $\leq T120$.			

Tabelle 5 — Werkstoffspezifikation für Innenrohre

Werkstoffsorte		Werkstoffbezeichnung	EN-Nummern-bezeichnung	Norm(en)	AISI-Nummern-bezeichnung
Aluminium	10	EN AW Al Si 12(A) ^a	EN AW - 4047A	EN 573-3:2013	—
	11	EN AW-AL 99,0 ^{b, c}	EN AW — 1200		—
	13	EN AW-Al MgSi	EN AW - 6060		—
nicht-rostender Stahl	20	X5CrNi 18-10	1,4301	EN 10088-1:2014	304
	30	X2CrNi 18-9	1,4307		304L
	40	X5CrNiMo 17-12-2	1,4401		316
	50	X2CrNiMo 17-12-2	1,4404 ^c		316L
	60	X2CrNiMo 17-12-3	1,4432		316L
	70	X1NiCrMoCu 25-20-5	1,4539		904L
Sonstige Werkstoffe	99 ^d	Anzugeben			

^a Cu < 0,1 %, Zn < 0,15 %.

^b Legierungen nach EN AW 1050 können verwendet werden, vorausgesetzt, diese Legierungen entsprechen der Fußnote a dieser Tabelle sowie den anderen Zusammensetzungsanforderungen nach EN AW 1200.

^c Entsprechende Werkstoffnummer: 1,4404 = 1,4571 (Kurzbezeichnung X6CrNiMoTi 17-12-2).

^d Einer Werkstoffsorte, die derzeit in der Tabelle nicht festgelegt ist (ohne zugewiesene Werkstoffnummer), kann die Werkstoffsorte 99 zugewiesen werden, um das Produkt nach Abschnitt 7 zu bezeichnen. Der Werkstoff kann als geeignet für Innenrohre angesehen werden, sofern er die jeweilige Korrosionsprüfung entsprechend seiner vorgesehenen Bezeichnung bestanden hat. Die Werkstoffspezifikation muss in der Leistungserklärung angegeben werden (siehe Abschnitt 7,2).

BEISPIEL L 50050 bezeichnet ein Innenrohr aus nichtrostendem Stahl 1,4404 mit einer Dicke von 0,50 mm.

4.7.2 Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall erfüllen die Merkmale der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung.

4.7.3 Elastomerdichtungen

Elastomerdichtungen in Innenrohren und Verbindungsstücken (oder Dichtstoffe nach der Festlegung im Anwendungsbereich von EN 14241-1:2013) müssen EN 14241-1 entsprechen.

5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren für Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall

5.1 Messen des Durchmessers flexibler Innenrohre

5.1.1 Durchführung

Der Innendurchmesser ist an drei gleichmäßig über den Umfang verteilten Stellen mindestens 30 mm vom Ende entfernt, gemessen ab Scheitelpunkt der Welle, zu bestimmen.

5.1.2 Prüfergebnisse

Der Mittelwert aus diesen drei Messungen muss als Messwert für den Durchmesser angenommen werden.

5.2 Gasdichtheit

5.2.1 Allgemeines

Der Prüfstand ist nach 5.3.1 aufzubauen.

5.2.2 Konditionierung und Prüfgeräte

Beide Enden des Probekörpers sind luftdicht zu verschließen, um eine kontrollierte Luftzufuhr anzuschließen. Ein geeigneter Druckregler ist gesondert anzuschließen.

Für die Gasdichtheit eines Verbindungsstücks ist der erste Bogen zu entfernen.

5.2.3 Durchführung

Der Probekörper ist kontrolliert mit Druckluft zu befüllen, bis der in 4.5 angegebene Wert erreicht ist. Der Volumenstrom, um den erforderlichen Druck aufrechtzuerhalten, muss gemessen und mit einer Genauigkeit von $\pm 5,0$ % aufgezeichnet werden.

5.2.4 Prüfergebnisse

Die Durchflussmenge der Luft ist bei erforderlichlichem Prüfdruck aufzuzeichnen.

5.3 Zugfestigkeit

5.3.1 Prüfaufbau

Ein 1 m langer Abschnitt eines flexiblen Innenrohrs ist an einer sicheren Halterung zu befestigen, wobei die vom Hersteller mitgelieferten Klammern und/oder Halterungen zu verwenden und entsprechend den Herstelleranweisungen zu befestigen sind. Ein ebenfalls vom Hersteller mitgelieferter Adapter wird am anderen Ende des Innenrohrs befestigt.

5.3.2 Durchführung

Eine Kraft, die dem 1,5-Fachen der vom Hersteller angegebenen Auslegungslast zuzüglich 50 kg entspricht, muss auf den Adapter am anderen Ende des flexiblen Innenrohrs aufgebracht werden. Die Kraft muss mittig und gleichmäßig auf den Adapter aufgebracht werden.

Wenn das flexible Rohr und die Halterung die Belastungsprüfung bestanden haben, muss eine Gasdichtheitsprüfung nach 5.2 durchgeführt werden.

5.3.3 Prüfergebnisse

Sichtbare Beschädigungen und der Wert der Leckrate müssen aufgezeichnet werden.

5.4 Bruchwiderstand

5.4.1 Prüfgerät

Das Prüfgerät muss so ausgeführt sein, dass mittels einer ebenen Fläche mit einer Breite von 0,15 m und einer Länge, die mindestens dem Nenndurchmesser DN entspricht, eine gleichmäßig verteilte Last mittig auf

die Außenfläche des Probekörpers aufgebracht werden kann, die schrittweise von 0 N bis 640 N über einen Zeitraum von 15 s bis 60 s erhöht werden kann (siehe Bild 1).

5.4.2 Durchführung

Der Probekörper mit dem ursprünglichen Nenndurchmesser von 125 mm (oder dem nächsten verfügbaren Durchmesser) und einer Mindestlänge von 1 m wird in waagerechter Lage unter dem Prüfgerät befestigt.

Der Innendurchmesser ist zu messen. Diese Messung kann auch beim Außendurchmesser erfolgen.

Eine Last von 640 N ist schrittweise vertikal aufzubringen und 5 s bis 10 s zu halten.

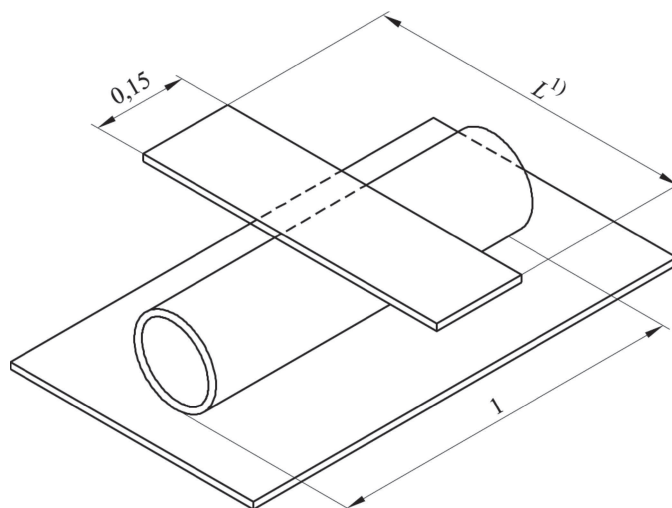
Die Last ist zu entfernen.

Die Gasdichtheitsprüfung nach 5.2 ist durchzuführen.

5.4.3 Prüfergebnisse

Die Leckrate und der verbleibende Durchmesser müssen aufgezeichnet werden.

Maße in Meter



Legende

L¹⁾ entspricht mindestens DN

Bild 1 — Prüfgerät für den Bruchwiderstand

5.5 Prüfung der Biegefestigkeit

5.5.1 Prüfgerät

Zwei Prüfformen (Halbzylinder) mit einem Radius, der dem Mindestbiegeradius für das flexible Innenrohr entspricht, müssen auf einer ebenen Unterlage in einem Abstand zueinander befestigt werden, der dem Außendurchmesser des Prüfabschnittes nach Bild 2 entspricht.

5.5.2 Konditionierung für die Prüfung

Zwischen den beiden Prüfformen ist ein Abschnitt des flexiblen Innenrohrs so anzubringen, dass mindestens 1 m der Länge unterhalb der Prüfform hinausragt und die oben überstehende Länge ausreichend ist, um das Rohr über die Prüfformen zu biegen.

5.5.3 Durchführung

Die obere freie Länge des flexiblen Innenrohrs ist von Hand in einem Winkel von 180° über die eine und dann in entgegengesetzter Richtung über die andere Prüfform zu biegen.

Dieser Zyklus ist dreimal durchzuführen.

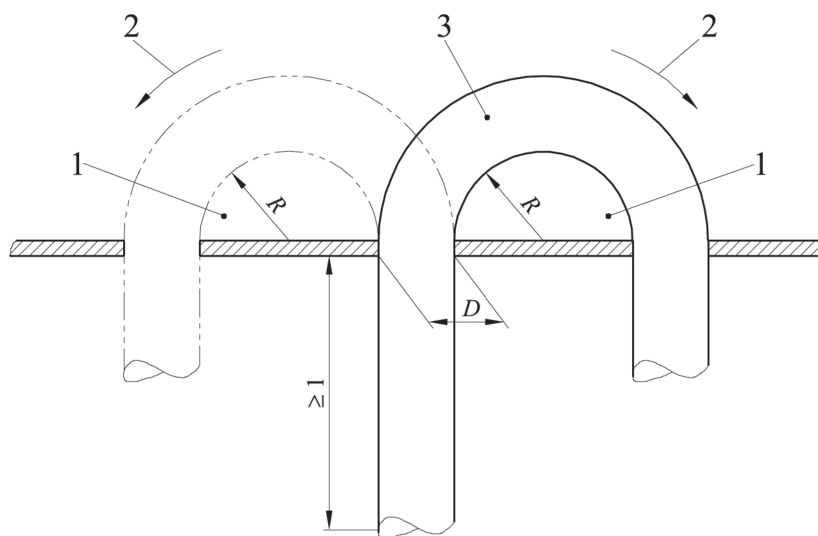
Durch Sichtprüfung ist festzustellen, dass die Überlappung eines doppelschaligen flexiblen Innenrohrs beim Biegen bestehen bleibt.

Nach Beendigung dieses Vorgangs muss die Prüfung der Gasdichtheit nach 5.2 durchgeführt werden.

5.5.4 Prüfergebnisse

Sichtbare Beschädigungen und der Wert der Leckrate müssen aufgezeichnet werden.

Maße in Meter



Legende

- 1 an der Grundplatte befestigte Prüfform
- 2 Biegerichtung
- 3 Innenrohr
- R Radius, der dem vom Hersteller angegebenen Mindestbiegeradius entspricht
- D Öffnung, die dem Außendurchmesser des Innenrohrs entspricht

Bild 2 — Einrichtung zur Prüfung der Biegefestigkeit

5.6 Prüfung der Torsionsfestigkeit

5.6.1 Prüfgerät

Das zu verwendende Prüfgerät (siehe Bild 3) muss über eine festsitzende Manschette verfügen und geeignet sein, eine zweite Manschette am freien Ende des flexiblen Innenrohrs oder Verbindungsstücks anzubringen, auf die ein Drehmoment aufgebracht werden kann.

5.6.2 Prüfaufbau

In das Prüfgerät ist eine frei Länge des flexiblen Innenrohrs oder Verbindungsstücks von mindestens 1 m einzuspannen.

5.6.3 Durchführung

Am freien Ende wird in Richtung der Wicklung für 5 min ein Drehmoment aufgebracht. Anschließend wird das Drehmoment für 5 min in entgegengesetzter Richtung aufgebracht. Nach Beendigung dieses Vorgangs wird die Prüfung der Gasdichtheit nach 5.2 durchgeführt.

Das Drehmoment M wird wie folgt bestimmt:

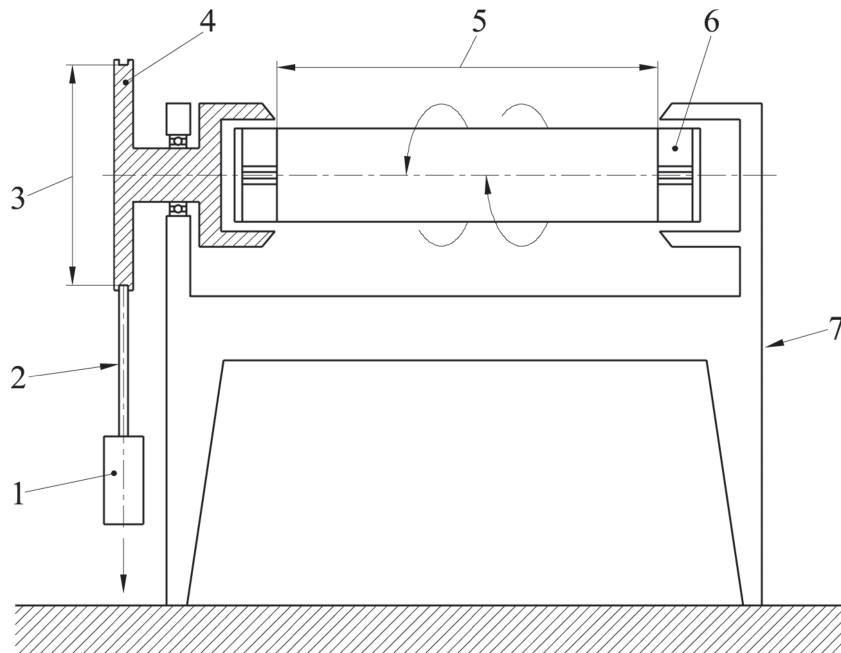
$$M = D \times 250 \text{ N} = 0,5 \text{ effektiver Durchmesser des Antriebsrads} \times \text{Gewicht (in N)}$$

Dabei ist M das Drehmoment, in Nm, und D der Durchmesser der Probe, in Meter.

Das Prüfdrehmoment darf nicht mehr als 50 Nm betragen.

5.6.4 Prüfergebnisse

Sichtbare Beschädigungen und der Wert der Leckrate müssen aufgezeichnet werden.



Legende

- 1 Gewicht
- 2 Seil
- 3 effektiver Durchmesser des Antriebsrades
- 4 Antriebsrad
- 5 Mindestrohlänge zwischen den Manschetten von 1 m
- 6 starr befestigte Manschette
- 7 Rahmenkonstruktion für die Manschetten

Bild 3 — Prüfgerät für die Torsionsfestigkeit

5.7 Prüfung des Wärmeverhaltens

5.7.1 Allgemeines

Die Prüfanordnung muss aus einer Prüfkonstruktion, einem Probekörper, einem Heißgasgenerator und einem Messgerät bestehen (siehe Bild 5, Bild 6 und Bild 7).

5.7.2 Prüfgerät

5.7.2.1 Heißgasgenerator

Der Heißgasgenerator muss EN 13216-1:2019, 5.7.2.4.2 entsprechen.

5.7.2.2 Anschließen des Heißgasgenerators

Ein wärmedämmtes Abgasrohr wird mit einem Innendurchmesser hergestellt, der dem Innendurchmesser des Probekörpers mit einer Länge von $7 \times D$ entspricht (gemessen von der Mittellinie des Probekörpers). Die Wärmedämmung muss einen Wärmedurchlasswiderstand aufweisen, der nicht geringer ist als der Wert, der einem Werkstoff mit einer Dicke von 50 mm mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,125 W/mK bei 750 °C entspricht.

5.7.2.3 Messgeräte und deren Anordnung

5.7.2.3.1 Allgemeines

Messgeräte für die Bestimmung des Abstands von starren Verbindungsstücken zu brennbaren Baustoffen müssen auf der gegenüberliegenden Seite im kürzesten Abstand zum Verbindungsstück platziert werden und geeignet sein, die heißeste Stelle des brennbaren Baustoffes zu ermitteln. Die Messungen müssen an geeigneten Stellen an zwei senkrecht übereinander liegenden Punkten und an der Decke (Bild 5 — X-Abstand zu Wand und Decke) erfolgen.

Die Messgeräte müssen so gewählt sein, dass die folgenden Parameter mit den vorgegebenen Grenzabweichungen gemessen werden können.

5.7.2.3.2 Heißgastemperatur

Zum Messen der Heißgastemperatur wird ein Messgerät mit einer Fehlergrenze von ± 2 K (für Temperaturen bis 250 °C), mit einer Fehlergrenze von ± 5 K (für Temperaturen über 250 °C bis 600 °C) bzw. mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,75$ % (für Temperaturen über 600 °C) verwendet. Die Messung erfolgt an einer Stelle nicht mehr als 100 mm vor dem Einlass in die Prüf-Abgasanlage und an der Stelle im Querschnitt mit der höchsten Temperatur.

5.7.2.3.3 Heißgasgeschwindigkeit

Die Heißgasgeschwindigkeit wird mit einer Grenzabweichung von -5 % bis $+10$ % bestimmt.

Die Heißgasgeschwindigkeit wird bestimmt durch Verwendung eines Pitot-Rohrs, einer Blende, durch Berechnung ausgehend von Messwerten für die Brennstoff-Durchflussrate und den CO_2 -Gehalt oder ausgehend von dem gemessenen Volumenstrom der Verbrennungsluft, dem Luft-Brennstoff-Verhältnis und der Abgas-Temperatur.

5.7.2.3.4 Prüfumgebung

Der Prüfraum muss EN 13216-1:2019, Abschnitt 4, entsprechen.

5.7.3 Prüfstände

5.7.3.1 Prüfstand für Innenrohre

Es wird eine Konstruktion aus Betonschornsteinen hergestellt, deren Innenmaße 200 mm $\times$ 200 mm betragen und die einen Mindest-Wärmedurchlasswiderstand zwischen 0,12 $\text{m}^2\text{K/W}$ und 0,15 $\text{m}^2\text{K/W}$ sowie eine Mindestlänge von 5 m einschließlich eines Versatzes von 45° oder 30°, je nach Herstellerangaben zum maximal zulässigen Versatzwinkel, aufweisen (siehe Bild 4). Bei starren Rohren, die nicht für Verwendung mit Versatz vorgesehen sind, muss ein gerader Prüfstand verwendet werden.

Der Prüfstand für die Prüfung des Wärmeverhaltens muss einen Versatz von 45° aufweisen, sofern der Hersteller nicht einen maximalen Versatzwinkel von 30° festgelegt hat.

Für die Überprüfung der mechanischen Festigkeit des Produkts muss ein Hersteller, der für einen Versatzwinkel von 30° einen größeren Nenn-Durchmesser des Innenrohrs als für einen Versatz von 45° festlegt, den Auszieh Widerstand (siehe 5.7.4.1.1) und die Verformung (siehe 5.7.4.1.2) mit einem Prüfstand prüfen, der ebenfalls einen Versatzwinkel von 30° aufweist, ohne die Prüfung des Wärmeverhaltens nach 5.7.5 durchzuführen.

Diese Betonschornsteine müssen bei Bedarf durch Öffnung einer Seite nach Bild 4, A-A als U geformt werden, um den Einbau starrer Innenrohre zu ermöglichen. Der Prüfstand muss nach Abschluss des Einbaus wieder verschlossen werden.

5.7.3.2 Prüfstand für Verbindungsstücke

Der Prüfstand muss die wesentlichen Wand- und Deckenteile von Zone A des in EN 13216-1:2019, Bild 1a (siehe Bild 7a) und Bild 7b)) und Prüfstand (a) aus EN 1443:2019, Tabelle 7, dargestellten Prüfstands für thermische Leistungskriterien umfassen.

Bild 7a) stellt den Prüfstand für Integrität und angegebene Entfernung zu brennbaren Stoffen dar.

In Bild 7b) zeigt den Prüfstand für die Prüfung der Unversehrtheit. Der Wärmeschutz nach Bild 7b) wird nur hinzugefügt, um den Prüfstand zu schützen.

5.7.4 Probekörper

5.7.4.1 Probekörper eines flexiblen Rohrs

5.7.4.1.1 Einbau, Auszieh Widerstand und Prüfung der Leckrate

Das Innenrohr wird nach den Anweisungen des Herstellers in die Prüfkonstruktion eingebaut (siehe Bild 4). Die für das Einziehen des Innenrohrs in die Prüfanordnung erforderliche Kraft wird mit einer Genauigkeit von ± 5 % gemessen und aufgezeichnet.

Die Leckrate/der Druck wird nach 5.2 gemessen.

5.7.4.1.2 Überprüfung der Verformung

Ein Prüfball ist mit einer Höchstgeschwindigkeit von 0,1 m/s in das Innenrohr abzulassen. Der Durchmesser des Prüfballs muss 80 % des angegebenen Innendurchmessers des Innenrohrs betragen, und seine Masse darf nicht mehr als 1 N/mm Durchmesser des Prüfballs betragen. Nach Beendigung der Prüfung ist der Prüfball zu entfernen.

5.7.4.2 Probekörper für ein starres Innenrohr

Das starre Innenrohr wird entsprechend den Herstelleranweisungen in die geöffnete Prüfkonstruktion eingebaut. Die geöffneten Seiten der Blöcke der Prüfkonstruktion werden geschlossen. Die Leckrate wird nach 5.2 gemessen und aufgezeichnet.

5.7.4.3 Verbindungsstück

Ein Verbindungsstück wird nach Bild 5 eingebaut.

Der Probekörper muss aus einem Bogen bestehen, gefolgt von einem T-Stück (am Abzweig verschlossen), sofern in der Produktpalette des Herstellers vorhanden, gefolgt von einem senkrechten Abschnitt, dessen Länge für das Anbringen des Probekörpers unterhalb der Decke des Prüfstandes ausreichend ist, gefolgt von einem Bogen und einem waagerechten Abschnitt mit einer Mindestlänge von 1 m.

Falls der Abstand zu brennbaren Baustoffen gemessen werden muss, wird das Verbindungsstück in den Prüfstand nach Bild 5a) im geeigneten Abstand zu brennbaren Werkstoffen entsprechend den Herstelleranweisungen eingebaut.

Falls der Abstand zu brennbaren Baustoffen nicht durch Prüfung nachgewiesen werden muss, wird der Prüfstand mit Wärmeschutz versehen und nach Bild 5b) verwendet.

5.7.5 Durchführung der Prüfung des Wärmeverhaltens

5.7.5.1 Bedingungen des Normalbetriebs

Die Prüfung des Wärmeverhaltens unter den Bedingungen des Normalbetriebs müssen EN 13216-1:2019, 5.7.3.2 entsprechen (außer den Bestimmungen für konzentrische Abgasanlagen).

Die Prüfung auf Gasdichtheit wird nach EN 13216-1:2019, 5.4 durchgeführt.

5.7.5.2 Rußbrandbedingungen

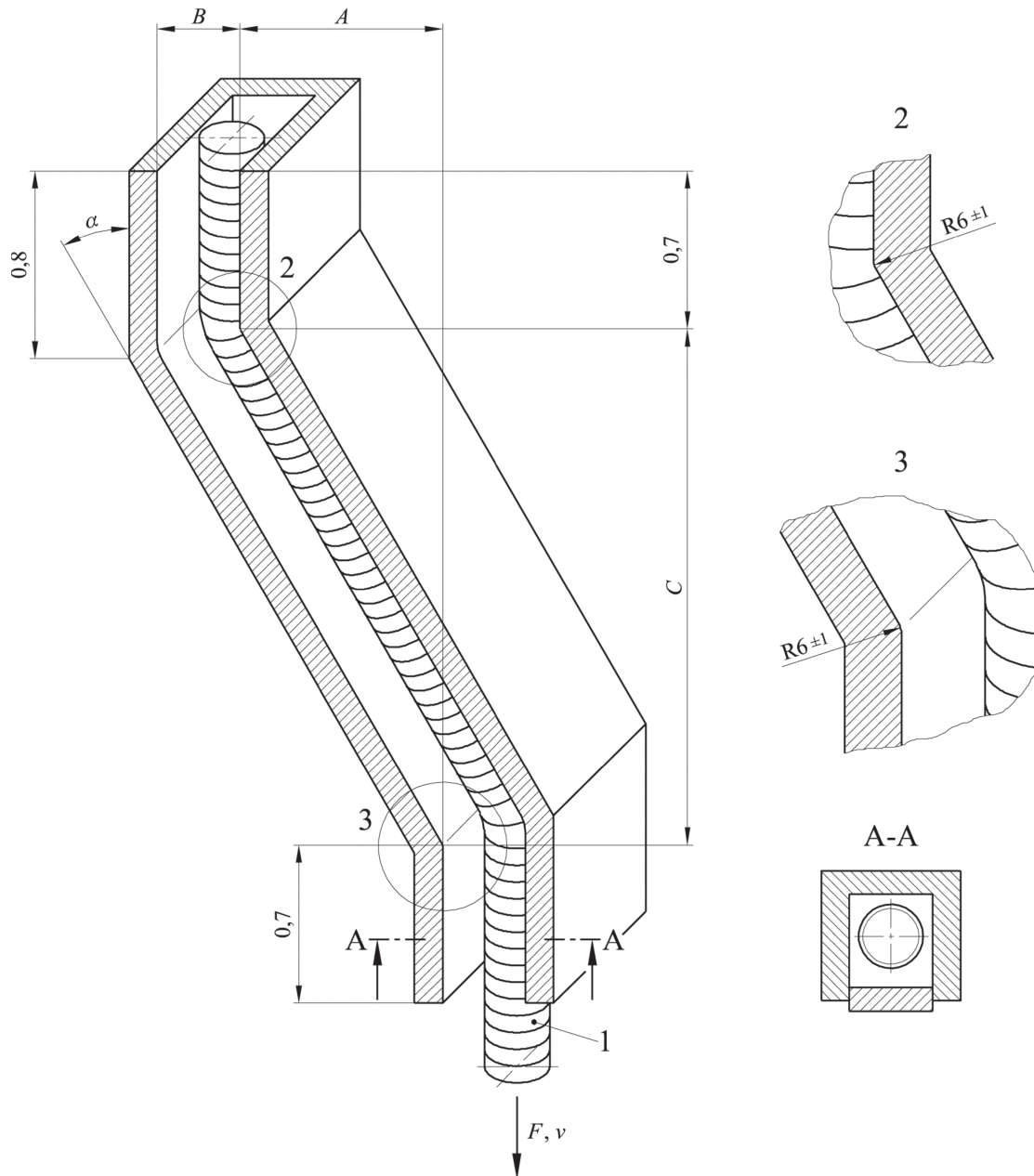
Die Prüfung des Wärmeverhaltens unter den Rußbrandbedingungen müssen EN 13216-1:2019, 5.7.3.3 entsprechen (außer den Bestimmungen für konzentrische Abgasanlagen).

Die Prüfung auf Gasdichtheit wird nach EN 13216-1:2019, 5.4 durchgeführt.

5.7.5.3 Prüfergebnisse

5.7.5.3.1 Alle in 5.7.2.3 aufgeführten Temperaturwerte müssen aufgezeichnet werden. Es müssen alle Ereignisse aufgezeichnet werden, bei denen die Temperatur die zulässigen Werte überschritten hat.

5.7.5.3.2 Die Oberflächenbeschaffenheit von emaillierten Produkten muss nach dem Heizversuch einer Sichtprüfung auf Rissbildung oder Abblättern unterzogen werden.

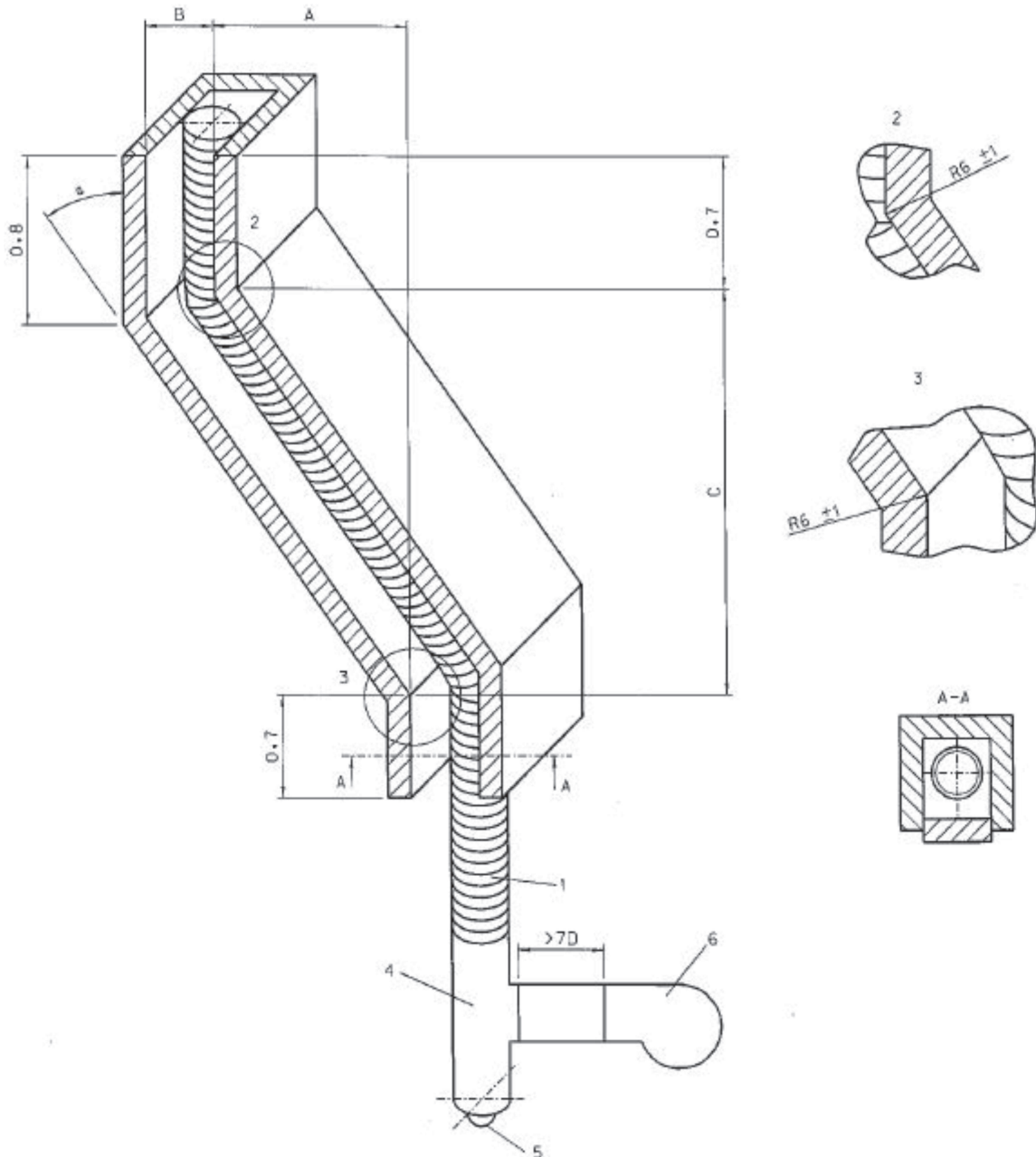


Legende

- 1 Stahlprofil oder Stange
- 2 Auslass
- 3 Einlass
- α Versatzwinkel 30° oder 45°
- A Versatz
- B Schachtgröße nach Herstellerangaben
- C senkrechter Abstand zwischen den Abwinkelungen (muss angepasst werden)
- F Ausziehkraft, nach Herstellerangaben oder begrenzt auf 0,5 kN
- v Ausziehgeschwindigkeit festgelegt auf 50 mm/min

Bild 4 — Prüfanordnung für Zugprüfung bei flexiblen Innenrohren

Maße in Meter

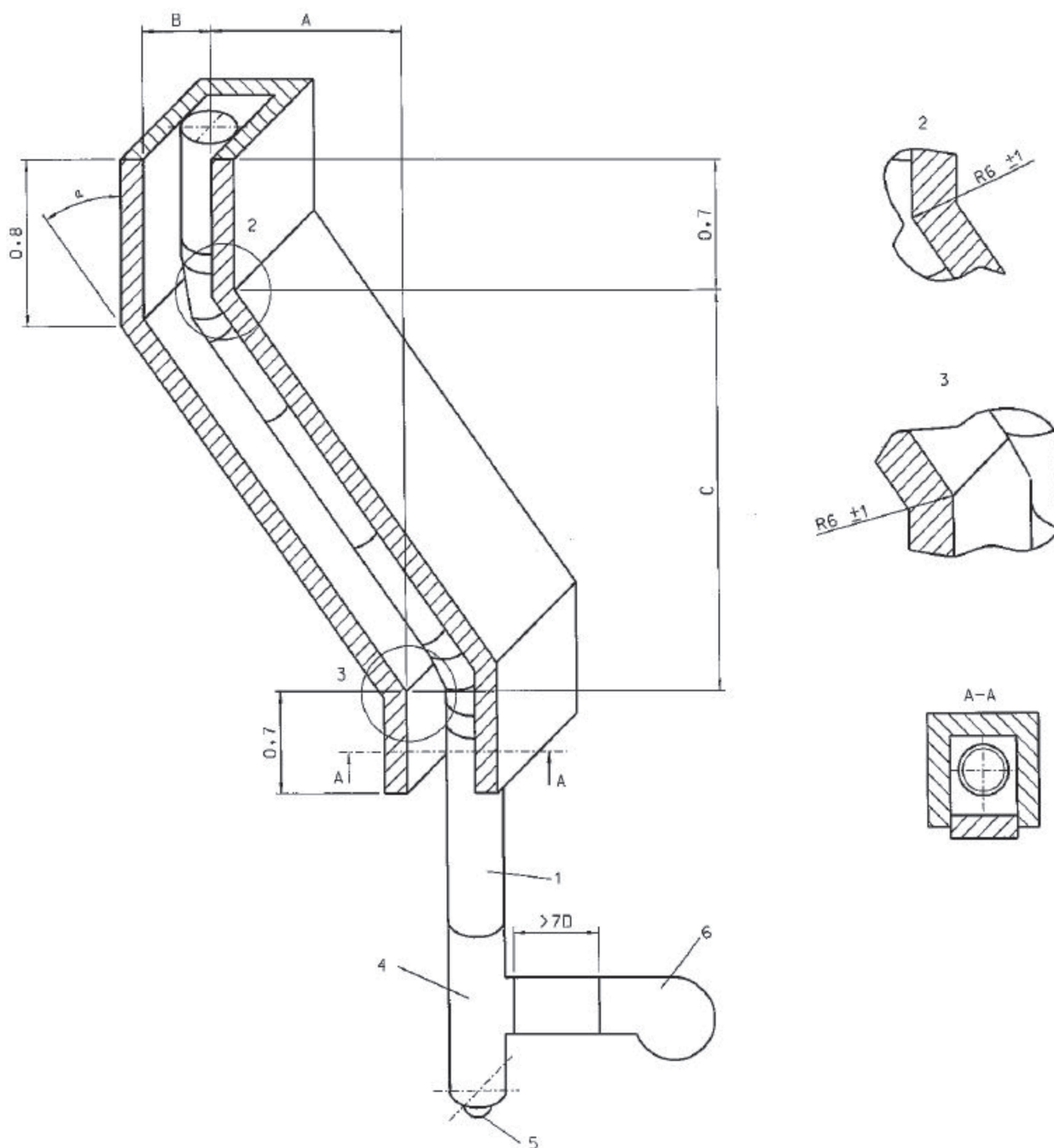


Legende

- | | | | |
|---|-------------------------|----------|--|
| 1 | flexibles Innenrohr | α | Versatzwinkel 30° oder 45° |
| 2 | außen | A | Versatz |
| 3 | innen | B | Schachtgröße nach Herstellerangaben |
| 4 | T-Stück | C | senkrechter Abstand zwischen den Abwinkelungen (muss angepasst werden) |
| 5 | Stopfbuchse für T-Stück | | |
| 6 | Heißgasgenerator | | |

Bild 5 — Prüfanordnung für Prüfung des Wärmeverhaltens bei flexiblen Innenrohren

Maße in Meter

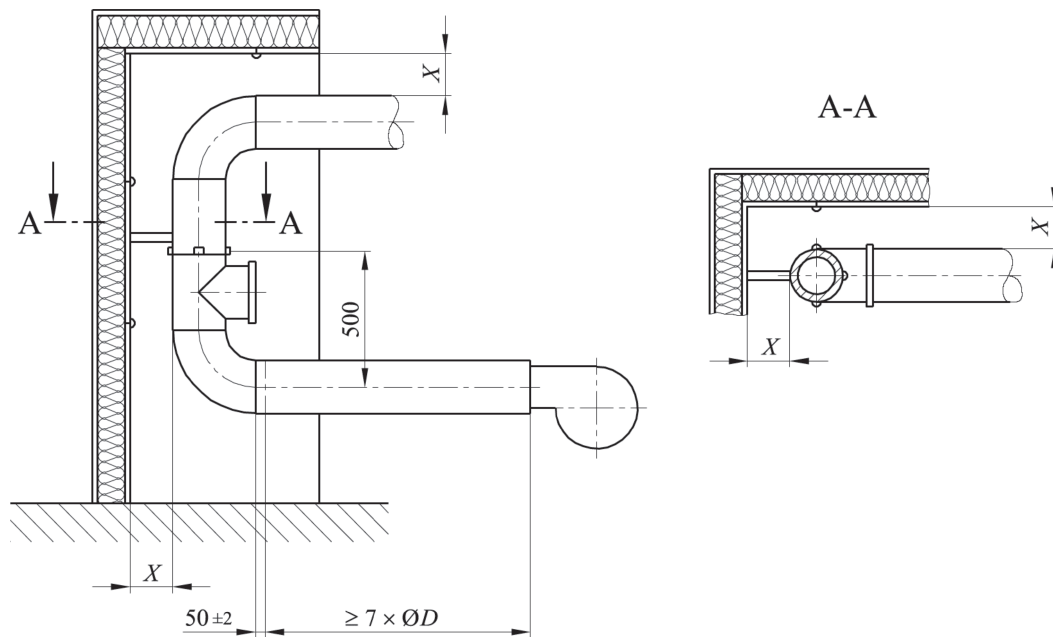


Legende

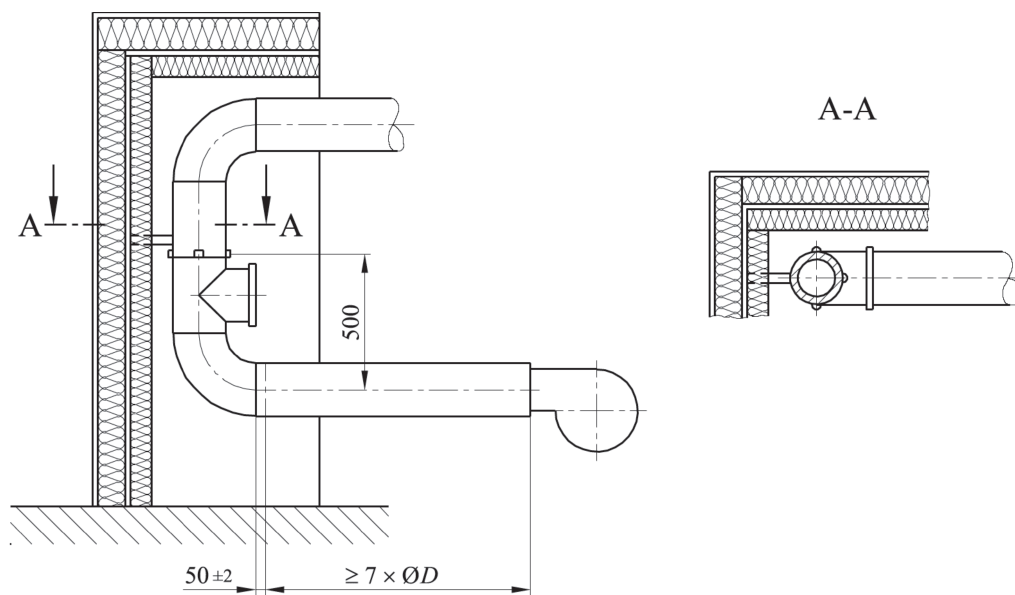
- | | | | |
|---|-------------------------|----------|--|
| 1 | starres Innenrohr | α | Versatzwinkel 30° oder 45° |
| 2 | außen | A | Versatz |
| 3 | innen | B | Schachtgröße nach Herstellerangaben |
| 4 | T-Stück | C | senkrechter Abstand zwischen den Abwinkelungen (muss angepasst werden) |
| 5 | Stopfbuchse für T-Stück | | |
| 6 | Heißgasgenerator | | |

Bild 6 — Prüfanordnung für Prüfung des Wärmeverhaltens bei starren Innenrohren

Maße in Millimeter



a) Prüfanordnung zur Messung der Entfernung zu brennbaren Stoffen



b) Prüfstand mit Wärmeschutz nur für die Prüfung der Unversehrtheit

Legende

X Abstand zur Wand und zur Decke
A-A waagerechter Abschnitt

Bild 7 — Prüfanordnung für Prüfung des Wärmeverhaltens bei Verbindungsstücken

6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP

6.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung eines Innenrohrs, Verbindungsstücks und Formstücks aus Metall mit den Merkmalen dieser Norm und den in der Leistungserklärung angegebenen Werten muss wie folgt nachgewiesen werden:

- Bestimmung des Produkttyps;
- werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller, einschließlich Produktbewertung.

Der Hersteller muss die Oberaufsicht behalten und muss über die erforderlichen Mittel verfügen, um Verantwortung für die Konformität des Produkts mit der(n) angegebenen Leistung(en) zu übernehmen.

6.2 Typprüfung

6.2.1 Allgemeines

Alle Leistungen in Bezug auf die in dieser Norm behandelten Merkmale müssen bestimmt werden, wenn der Hersteller beabsichtigt, sie zu erklären, es sei denn, die Norm enthält Festlegungen zur Angabe der Leistung ohne Prüfungen (z. B. die Verwendung zuvor existierender Daten, CWFT und normalerweise anerkannter Leistungswerte).

Bewertungen, die bereits früher in Übereinstimmung mit den Festlegungen dieser Norm durchgeführt wurden, dürfen berücksichtigt werden, vorausgesetzt, dass sie unter Anwendung des gleichen Prüfverfahrens oder eines strengeren Prüfverfahrens sowie im Rahmen des gleichen AVCP-Systems am gleichen Produkt bzw. an Produkten ähnlicher Konstruktion, Bauweise und Funktionalität so erfolgten, dass die Ergebnisse für das betreffende Produkt gültig sind.

Für die Zwecke dieser Bewertung dürfen die Produkte des Herstellers in Familien gegliedert werden, in denen die Ergebnisse für ein oder mehrere Merkmale jedes Produkts innerhalb der Familie als repräsentativ für dieselben Merkmale für alle Produkte innerhalb derselben Familie erachtet werden.

ANMERKUNG 1 Produkte können in unterschiedliche Familien gruppiert werden, um den verschiedenen Eigenschaften Rechnung zu tragen.

ANMERKUNG 2 Für Informationen zur Probenahme für eine werkseigene Produktionskontrolle siehe prEN 1856-1:2019^{N1}, Anhang B.

Außerdem muss die Bestimmung des Produkttyps für alle in der Norm beinhalteten Eigenschaften erfolgen, für welche die Leistungen angegeben werden.

- zu Beginn der Herstellung von neuen oder modifizierten Innenrohren, Verbindungsstücken und Formstücken aus Metall (sofern es sich nicht um ein Teil aus derselben Produktpalette handelt), oder
- bei Einführung eines neuen oder modifizierten Herstellungsverfahrens (sofern dieses einen Einfluss auf die angegebenen Merkmale haben kann); oder

sie müssen für das/die entsprechende Merkmal(e) wiederholt werden, wenn eine Veränderung in der Produktgestaltung der Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke, in den Rohstoffen oder beim Lieferanten der Bestandteile oder in dem Produktionsverfahren (in Abhängigkeit der Definition einer Produktfamilie) auftritt, die mindestens ein Merkmal wesentlich beeinträchtigen würden.

Bei Verwendung von Bauteilen, deren Merkmale bereits durch den Hersteller der Komponenten anhand von Bewertungsverfahren aus anderen Produktnormen bestimmt wurden, brauchen diese Merkmale nicht erneut bewertet zu werden. Die Spezifikationen der betreffenden Bauteile müssen dokumentiert werden.

Bei Produkten mit einer regulatorischen Kennzeichnung gemäß einschlägiger, harmonisierter europäischer Spezifikationen kann davon ausgegangen werden, dass die in der Leistungserklärung angegebenen Leistungen vorliegen. Dies ersetzt jedoch nicht die Verantwortung des Herstellers der Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke, sicherzustellen, dass die Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke als Ganzes korrekt hergestellt werden und ihre Komponenten die erklärten Leistungswerte aufweisen.

6.2.2 Probekörper, Prüfung und Konformitätskriterien

Die Zahl der zu prüfenden und/oder zu bewertenden Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke muss mit Tabelle 6 übereinstimmen.

Tabelle 6 — Zahl der zu prüfenden Probekörper und ihre Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderungen	Bewertungsverfahren	Anz. der Proben	Konformitätskriterien
Mechanische Festigkeit und Stabilität	4.2			4.2
— für alle Komponenten von starren Innenrohren und Verbindungsstücken	4.2.1 4.2.2	prEN 1856-1:2019 ^{N1} 5.2, 5.3, und 5.4.1	1 Prüfung pro Merkmal mit dem kleinsten und mit dem größten Durchmesser sowie mit einem Durchmesser dazwischen	4.2.1 4.2.2
— für flexible Innenrohre und alle zugehörigen starren Komponenten	4.2.3	prEN 1856-1:2019 ^{N1} 5.2.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6		4.2.3
Brandverhalten	4.3	EN 13501-1	Keine Prüfung	4.3
Feuerwiderstand	4.4			4.4
— Rußbrandbeständigkeitsklassen	4.4.1	prEN 1856-1:2019 ^{N1} , 5.5		4.4.1
Rußbrandbeständigkeit				
— für starre Innenrohre	4.4.2.1	5.7.4.2 und 5.7.5.2	1 Prüfinnenrohr (größter möglicher Durchmesser, der in die Prüfanordnung passt)	4.4.2.1
— für Verbindungsstücke	4.4.2.2	4.4.2.2 (NM) und 5.7 (M)	1 Prüfanordnung größter Durchmesser bis zu 200 mm	4.4.2.2
— für flexible Innenrohre und ihre Formstücke	4.4.2.3	5.7.5.2	1 Prüfinnenrohr (größter möglicher Durchmesser, der in die Prüfanordnung passt)	4.4.2.3
Gasdichtheit	4.5			4.5
— für starre Innenrohre		EN 13216-1:2019, 5.4	1 Prüfung mit dem größten möglichen Durchmesser, der in die Prüfanordnung passt	
— für Verbindungsstücke		EN 13216-1:2019, 5.4	1 Prüfung mit dem größten Durchmesser bis 200 mm, und für Überdruck ebenfalls je 1 Prüfung mit dem	

Merkmal	Anforderungen	Bewertungsverfahren	Anz. der Proben	Konformitätskriterien
— für flexible Innenrohre und ihre Formstücke		5.2	kleinsten mit dem größten Durchmesser 1 Prüfung mit dem größten möglichen Durchmesser, der in die Prüfanordnung passt	
Nutzungssicherheit				
— Wärmedurchlasswiderstand	4.6.2	EN 13216-1:2019, 5.8 oder prEN 1856-1:2019 ^{N1} , Anhang E	1 Prüfanordnung mit dem größten Durchmesser bis zu 200 mm	4.6.2
— Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)	4.6.3	EN 13216-1:2019, 5.6	1 Prüfanordnung mit dem größten Durchmesser bis zu 200 mm	4.6.3
— Kondensatdurchdringung (Flüssigphase)	4.6.4	EN 13216-1:2019, 5.5	1 Prüfanordnung mit dem größten Durchmesser bis zu 200 mm	4.6.4
— Strömungswiderstand	4.6.5	EN 13216-1:2019, 5.11 oder EN 13384-1:2015 und EN 13384-1:2015/prA 1	1 Prüfung mit dem kleinsten und mit dem größten sowie mit einem Durchmesser dazwischen, sofern ein Skalierungsfaktor möglich ist. Ansonsten müssen alle Größen geprüft werden Keine Prüfung	4.6.5
Beständigkeit				
— Korrosionsbeständigkeit	4.7.1	prEN 1856-1:2019 ^{N1} , Anhang A oder Tabelle 3 oder Tabelle 5	1 Prüf-Abgasanlage (oder keine Prüfung)	4.7.1
— Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung	4.7.2	Kein Prüfverfahren	Keine Prüfung	4.7.2

6.2.3 Prüfberichte

Die Ergebnisse der Bestimmung des Produkttyps müssen in Prüfberichten dokumentiert werden. Alle Prüfberichte müssen beim Hersteller mindestens 10 Jahre nach dem Datum der letzten Herstellung der Innenrohre, Verbindungsstücke und Formstücke, auf die sie sich beziehen, vom Hersteller aufzubewahren.

6.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien

Ein Hersteller darf die Ergebnisse der Produkttypenbestimmung verwenden, die er von jemand anderem erhalten hat (z. B. von einem anderen Hersteller, als allgemein verfügbare Dienstleistung für Hersteller oder von einem Produktentwickler), um seine eigenen Leistungsangaben für ein Produkt zu rechtfertigen, das