

DIN EN 1856-1



ICS 91.060.40

Entwurf

Einsprüche bis 2019-08-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1856-1:2009-09,
DIN EN 1859:2013-07,
DIN EN 14989-1:2007-05 und
DIN EN 14989-2:2008-03

**Abgasanlagen –
Anforderungen an Metall-Abgasanlagen –
Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1856-1:2019**

Chimneys –
Requirements for metal chimneys –
Part 1: System chimney products;
German and English version prEN 1856-1:2019

Conduits de fumée –
Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques –
Partie 1: Composants de systèmes de conduits de fumée;
Version allemande et anglaise prEN 1856-1:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-06-21 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 180 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1856-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ASI (Österreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-11-17 AA „Abgasanlagen — Metall (SpA zu CEN/TC 166/SC 2)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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 die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2859-1:1999 siehe DIN ISO 2859-1:2004-01

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1856-1:2009-09, DIN EN 14989-1:2007-05, DIN EN 14989-2:2008-03 und DIN EN 1859:2013-07 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) Aufnahme eines neuen überarbeiteten Anhangs A zu „Korrosionsprüfungen“;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1:2004-01, *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 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)*

Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen

Conduits de fumée — Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques — Partie 1 : Composants de systèmes de conduits de fumée

Chimneys — Requirements for metal chimneys — Part 1: System chimney products

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Produkteigenschaften	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Maße und zulässige Abweichungen	13
4.3 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit	14
4.3.1 Druckfestigkeit	14
4.3.2 Zugfestigkeit	14
4.3.3 Widerstand gegen seitliche Lasten	14
4.4 Brandverhalten	15
4.5 Feuerbeständigkeit	15
4.5.1 Feuerbeständigkeit (außen nach außen)	15
4.5.2 Rußbrandbeständigkeitsklassen	15
4.5.3 Rußbrandbeständigkeit	15
4.5.4 Wärmetechnische Leistung unter normalen Betriebsbedingungen	16
4.6 Hygiene, Gesundheit und Umwelt, Gasdichtheit	16
4.7 Sicherheit bei Gebrauch	17
4.7.1 Berührungsschutz	17
4.7.2 Wärmedurchlasswiderstand	17
4.7.3 Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)	18
4.7.4 Kondensatdurchdringung (Flüssigphase)	18
4.7.5 Widerstand gegen das Eindringen von Regenwasser	19
4.7.6 Strömungswiderstand der Abgasanlage, von Formstücken und Stütz- und Haltevorrichtungen	19
4.7.7 Weitere Merkmale für Aufsätze	19
4.8 Beständigkeit	20
4.8.1 Korrosionsbeständigkeit des Innenrohrs	20
4.8.2 Frost-/Tau-Wechselbeständigkeit	22
4.8.3 Elastomerdichtungen in Innenrohren	23
4.9 Spezifische Merkmale für konzentrische und aus mehreren Quellen gespeiste Abgasanlagen und deren Aufsätze	23
4.9.1 Allgemeines	23
4.9.2 Aus einer und aus mehreren Quellen gespeiste konzentrische Abgasanlage	24
4.9.3 Aufsätze	25
4.9.4 Luft-Abgas-Aufsatz für durch eine einzelne oder mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen	26
4.9.5 Nicht als Luft-Abgas-Systeme ausgeführte Aufsätze für durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen	29
5 Für Metall-Abgasanlagen spezifische Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	30
5.1 Allgemeines	30
5.2 Druckfestigkeit	30
5.2.1 Abschnitte und Formstücke	30
5.2.2 Stütze der Abgasanlage	31

5.3	Zugfestigkeit.....	33
5.3.1	Prüfanordnung.....	33
5.3.2	Prüfverfahren und Ergebnisse	33
5.4	Widerstand gegen seitliche Lasten	35
5.4.1	Formstücke in nicht senkrechter Montage.....	35
5.4.2	Windlast.....	35
5.5	Prüfung der thermischen Leistungskriterien.....	36
5.5.1	Allgemeines	36
5.5.2	Prüfstand	37
5.5.3	Prüf-Abgasanlage	37
5.5.4	Vibrationskonditionierung.....	37
5.6	Prüfung der Korrosionsbeständigkeit.....	37
5.7	Eindringen von Regenwasser bei Aufsätzen	37
5.8	Strömungswiderstandsprüfung.....	38
5.8.1	Strömungswiderstandsprüfung für Aufsätze.....	38
5.8.2	Strömungswiderstandsprüfung für Formstücke	40
5.9	Strömungswiderstandsprüfung für Luftzufuhrleitungen der konzentrischen Abgasanlage.....	40
5.10	Windeinwirkungsprüfung.....	40
5.11	Beständigkeit gegen das Eindringen von Fremdkörpern.....	41
5.11.1	Prüfanordnung.....	41
5.11.2	Prüfverfahren	41
5.11.3	Prüfergebnisse	41
5.12	Vertikale Last auf den Aufsätzen	41
5.12.1	Prüfanordnung.....	41
5.12.2	Prüfverfahren	41
5.12.3	Prüfergebnisse	41
5.13	Wärmedurchlasswiderstand für den Lufteinlass der Abgasanlage und des Aufsatzes.....	41
5.13.1	Prüfverfahren	41
5.13.2	Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands der Abgasleitung	42
5.13.3	Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands zwischen der Zuluft und der Außenluft.....	46
6	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	48
6.1	Allgemeines	48
6.2	Typprüfung.....	48
6.2.1	Allgemeines	48
6.2.2	Probekörper, Prüfung und Konformitätskriterien.....	49
6.2.3	Prüfberichte	52
6.2.4	Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien	52
6.2.5	Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps.....	53
6.3	Werkseigene Produktionskontrolle (FPC).....	54
6.3.1	Allgemeines	54
6.3.2	Merkmale	55
6.3.3	Produktspezifische Merkmale.....	58
6.3.4	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	58
6.3.5	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	59
6.3.6	Verfahren in Bezug auf Änderungen	59
6.3.7	Einzelstücke, Vorserienprodukte (z. B. Prototypen) und in sehr geringen Mengen produzierte Produkte	60
7	Produktklassifizierung und -bezeichnung.....	60
7.1	Anweisungen des Herstellers	60
7.2	Mindestangaben in der Produktbeschreibung und den Anweisungen des Herstellers.....	61
7.3	Klassifizierung und Bezeichnung	63
8	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung.....	63
8.1	Abschnitte, Formstücke oder Aufsätze der Abgasanlage.....	63

8.2	Typschild der Abgasanlage	64
8.3	Verpackung	64
Anhang A (normativ) Korrosionsprüfung		65
A.1	Probenahme und Vorkonditionierung	65
A.1.1	Korrosion bei Exposition gegenüber Abgas	65
A.1.2	Korrosion unter hohen Temperaturbedingungen	65
A.2	Prüfverfahren	66
A.2.1	Prüfling	66
A.2.2	Prüfraum und Prüfeinrichtung	66
A.2.3	Durchführung der Prüfung	67
A.2.4	Überprüfungen	68
A.3	Auswertung	68
A.3.1	Allgemeines	68
A.3.2	Gleichmäßige Korrosion	69
A.3.3	Lochfraßkorrosion	70
A.3.4	Mittlere Lochfraßkorrosion	70
A.3.5	Interkristalline Korrosion	70
A.4	Prüfbericht	70
Anhang B (normativ) Probenahme für die werkseigene Produktionskontrolle		77
B.1	Zulieferwerkstoffe	77
B.1.1	Probenahmepläne	77
B.1.2	Zulässiges Qualitätsniveau (AQL)	77
B.1.3	Übliche, verstärkte oder verminderte Überwachung	77
B.1.4	Einzel-, Doppel-, Mehrfach- oder Sequenzprobenahme	77
B.1.5	Chargengröße	77
B.1.6	Das Überwachungsniveau	77
B.2	Überwachung während der Produktion	78
B.2.1	Überprüfung der Maße	78
B.2.2	Prüfungen der Leckrate bei Verbindungen	78
B.2.3	Überprüfungen der Masse der Wärmedämmung	78
B.2.4	Überprüfungen des Volumens und der Dichte	78
B.2.5	Überprüfungen am Endprodukt	78
Anhang C (normativ) Werkseigene Produktionskontrolle		79
C.1	Allgemeines	79
C.2	Wärmedämm-Werkstoff	79
C.3	Metalle einschließlich Beschichtung	79
C.4	Stützen	79
C.5	Dichtungen und Dichtmittel	79
C.6	Produktionskontrollen	80
C.6.1	Maße	80
C.6.2	Weitere Überprüfungen	80
Anhang D (informativ) Verfahren zum Aufbringen einer gleichmäßig verteilten Last (horizontal)		81
Anhang E (normativ) Vereinfachte Berechnung für den Wärmedurchlasswiderstand für runde Abgasleitungen		83
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011		85
ZA.1	Anwendungsbereich und wesentliche Eigenschaften	85
ZA.2	System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP, en: Assessment and Verification of Constancy of Performance)	89
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	89
Literaturhinweise		93

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1856-1:2019) 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 1856-1:2009, EN 1859:2009+A1:2013, EN 14989-1:2007 und EN 14989-2:2007.

Die wesentlichen Änderungen an EN 1856-1:2009 sind:

- 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 eines neuen überarbeiteten Anhangs A, „Korrosionsprüfungen“.

Einleitung

Das allgemeine Wort „Abgasanlagen“, wenn in diesem Dokument verwendet, bezieht sich auf alle Systeme mit Metallinnenrohren, die Verbrennungsprodukte von Feuerstätten an die Außenluft leiten und schließt somit auch alle anderen, im Handel gebräuchlichen Begriffe ein, wie z. B.: Abgasleitungen, Züge, Abgaszüge, Abgassysteme, Abgaskanäle usw.

Zur Behandlung der Korrosionsbeständigkeit wurde eine spezielle Korrosionsprüfung eingeführt, die in Anhang A beschrieben ist. Die Werkstofftabelle der vorherigen Ausgabe mit den zumindest erforderlichen Werkstoffspezifikationen wurde übernommen.

Dieses Dokument Norm beschreibt Bauteile von Abgasanlagen, mit denen System-Abgasanlagen zusammengebaut werden können.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Leistungsmerkmale für Bauteile für ein- und mehrschalige System-Abgasanlagen mit starren Metallinnenrohren (Abschnitte der Abgasanlagen, Formstücke und Aufsätze, einschließlich der Stützen) mit einem Nenndurchmesser von 1 200 mm fest, die zur Ableitung von Verbrennungsprodukten von Feuerstätten an die Außenluft verwendet werden.

Dieses Dokument legt zudem die Eigenschaften der Zuluftschächte von konzentrischen Abgasanlagen für raumluftunabhängige Anwendungen fest. Darüber hinaus werden die Eigenschaften für die Kennzeichnung, die Herstellerangaben, die Produktinformationen sowie die Bewertung und Überprüfung der Leistungskonstanz (AVCP, en:assessment and verification of constancy of performance) festgelegt. Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall, die in dieser Norm nicht behandelt werden, sind in prEN 1856-2:2019 angegeben.

Dieses Dokument gilt nicht für Abgasanlagen (freistehend oder selbststützend), die von der Tragkonstruktion unabhängig errichtet werden können.

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

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

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

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

EN 14471:2013+A1:2015, *Abgasanlagen — Systemabgasanlagen mit Kunststoffinnenrohren — Anforderungen und Prüfungen*

EN 60068-2-57:2013, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-57: Prüfungen — Prüfung Ff: Schwingen — Zeitverlaufverfahren und Sinusimpulse (IEC 60068-2-57:2013)*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1443:2019 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 <http://www.iso.org/obp>

3.1

Auslass der Feuerstätte

Ort, an dem die Verbrennungsprodukte vom Wärmeerzeuger abgeführt werden

3.2

Luft-Abgas-Aufsatz

Wandentnahmestellen bestehend aus einem Abgasschacht, der mit einer Abdeckung versehen werden kann, und einem Luftschacht für den Anschluss einer raumluftunabhängigen Feuerstätte

3.3.1

Abgasanlage

aus einer Schale oder Schalen bestehende Konstruktion, die einen Abgasweg oder Abgaswege umschließt, um die Verbrennungsprodukte in die Außenatmosphäre zu leiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn in dieser Norm das generische Wort „Abgasanlage“ verwendet wird, dann bezieht es sich auf Abgasanlagen, die eingesetzt werden, um die Verbrennungsprodukte einer beliebigen Verbrennungseinrichtung an die Außenatmosphäre abzuführen, d. h. darunter fallen auch alle anderen allgemein verwendeten Begriffe wie beispielsweise Entlüftung, Innenrohre, Schächte, Fortluftanlagen, Abgasschächte usw.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.5]

3.3.2

Zubehör einer Abgasanlage

zusätzliches abgasberührtes Bauteil, das zu einer Abgasanlage oder einem Verbindungsstück hinzugefügt wird, um eine bestimmte Funktion zu erfüllen

3.3.3

Bauteil einer Abgasanlage

beliebiges Teil einer Abgasanlage, eines Innenrohrs oder eines Verbindungsstücks

3.4

Bezeichnung der Abgasanlage

abgekürzte Beschreibung einer bestimmten Abgasanlagenart mit einer klaren Unterscheidung zu allen anderen Arten

3.5

Formstück einer Abgasanlage

Bauteil einer Abgasanlage, eines Innenrohrs oder eines Verbindungsstücks, das Verbrennungsprodukte befördert und kein Abschnitt ist

3.6

Abschnitt einer Abgasanlage

gerades Bauteil einer Abgasanlage, eines Innenrohrs oder eines Verbindungsstücks, das Verbrennungsprodukte befördert

3.7

Verkleidung

zusätzliche, die Abgasanlage umschließende, nichttragende Außenschale zur Verringerung der Wärmeabgabe oder Witterung oder für dekorative Zwecke

3.8

konzentrische Abgasanlage

Abgasschacht, der vollständig vom Zuluftschacht umgeben ist

3.9

Verbindungsstück

Bauteil oder Bauteile für die Verbindung zwischen dem Auslass der Feuerstätte und der Abgasanlage

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.8]

3.10

Korrosionslast

Kombination von Klassen der Kondensatbeständigkeit und der Korrosionsbeständigkeit, die für die verschiedenen Betriebsbedingungen und Brennstoffarten erforderlich ist

3.11

Montage-Abgasanlage

Abgasanlage, die auf der Baustelle montiert oder eingebaut wurde unter Verwendung einer Kombination kompatibler Abgasanlagen-Bauteile, die von einem oder verschiedenen Herstellern sein dürfen

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.20]

3.12

Bemessungslast (DL)

(en: design load)

Last, mit der eine Abgasanlage oder ihre Bauteile unter normalen Betriebsbedingungen beansprucht werden können, wenn sie nach den Anweisungen des Herstellers montiert oder eingebaut wurden

3.13

Trockenbetrieb

Betriebsart einer Abgasanlage, die ausgelegt ist für einen Betrieb, bei dem die Temperatur der inneren Oberfläche des Innenrohrs auf oder über dem Wasserdampftaupunkt liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Trockenbetrieb ist mit „D“ gekennzeichnet.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.29]

3.14

Ummantelung

zusätzliches brennbares oder nichtbrennbares Bauteil, das um eine Abgasanlage gebaut ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Ummantelung, die als Teil der Abgasanlage spezifiziert wurde, wird als „Außenschale“ der Abgasanlage bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ummantelungen können beispielsweise zusätzliche Sicherheit bei einem Brand bieten, einen zusätzlichen Widerstand gegen Wärmeübertragung bieten, versehentliche Berührung durch Personen sowie mögliche Beschädigungen durch Aufprall bzw. Eindringung von Objekten verhindern und zu Dekorationszwecken eingesetzt werden.

[QUELLE: EN 1443:2019]

3.15

außen liegender Anlagenteil

Teil einer Abgasanlage, der sich außerhalb des Gebäudes befindet

3.16

Brandabschlüsse

Absperrung, um das Ausbreiten von Feuer zu verhindern

3.17

flexibles Rohr

Metallrohr oder Verbindungsstück aus Metall mit einer ein- oder doppelschaligen Konstruktion, welches ohne dauernde Verformung in jede Richtung gebogen werden kann

3.18

Zug

Hohlraum zur Ableitung der Verbrennungsprodukte an die Außenatmosphäre

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.2]

3.19

Abgas

gasförmige Bestandteile der Verbrennungsprodukte, die durch einen Abgasweg geleitet werden

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.3]

3.20

Metallinnenrohr

Innenschale einer Abgasanlage, die aus Bauteilen besteht, deren Oberfläche mit den Verbrennungsprodukten in Berührung kommt

3.21

Verbrennungseinrichtungen

Geräteeinheiten, in der Verbrennungsprodukte entstehen, die an die Außenatmosphäre abgeführt werden müssen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielsweise Feuerstätten, Kochgeräte, Motoren, KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen).

3.22

Wärmedämmung

Werkstoff oder der Luftspalt zwischen Innenrohr und Außenschale zur Erhöhung des Wärmedurchlasswiderstands der Abgasanlage

3.23

Abgasanlage im Gebäude

Teil der Abgasanlage, die im Gebäude eingebaut ist

3.24

Verbindung

Übergang zwischen zwei Bauteilen

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.15]

3.25

Herstellieranweisung

schriftliche Informationen, die dem Käufer oder dem für den Einbau Verantwortlichen zusammen mit dem Produkt zur Verfügung gestellt werden

3.26

Metall-Abgasanlage

Abgasanlage mit einem Innenrohr aus Metall, die zusätzliche äußere Konstruktionsteile und Zubehör sowie Wärmedämmung beinhalten darf

3.27

angegebene Mindestwanddicke

nach der Herstellung der Wände angegebener Wert für die Mindestdicke

3.28

mehrschalige Abgasanlage

Abgasanlage, die aus einem Innenrohr und mindestens einer zusätzlichen Schale besteht

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.18]

3.29

mehrschalige Metall-Abgasanlage

Abgasanlage, die aus zwei oder mehr Schalen aus Metall besteht

3.30

Unterdruckabgasanlage

Abgasanlage, die ausgelegt ist für einen Betrieb, bei dem der Druck im Abgasweg gleich groß oder niedriger als der Druck außerhalb des Abgasweges ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klasse für Unterdruck ist „N“.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.26]

3.31

Nennmaß

ganze Zahl, die den Wert des Innendurchmessers des Innenrohrs darstellt und in Millimeter angegeben wird

3.32

nicht ummantelte Abgasanlage

Abgasanlage, die ohne Ummantelung oder Verkleidung eingebaut wird

3.33

Außenschale

äußere Schale einer Abgasanlage, von deren Oberfläche aus der Abstand zum brennbaren Stoff gemessen wird

[QUELLE: EN 1443:2019]

3.34

Überdruckabgasanlage

Abgasanlage, die ausgelegt ist für einen Betrieb, bei dem der Druck im Abgasweg größer als der Druck außerhalb des Abgasweges ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klassen für Überdruck sind z. B. „P“, „M“, „H“.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.27]

3.35

Innenrohrerneuerung

Sanierung oder Ersatz des Innenrohrs einer Abgasanlage

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.21]

3.36

Feuerbeständigkeit

Fähigkeit einer Abgasanlage, die Entzündung von angrenzenden brennbaren Werkstoffen sowie das Übergreifen eines Feuers auf angrenzende Bereiche zu verhindern

3.37

einschalige Abgasanlage

Abgasanlage mit nur einer Schale

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.17]

3.38

Rußbrand

Verbrennung im Innenrohr abgelagerter und entzündbarer Rückstände

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.31]

3.39

freistehende Abgasanlage

Abgasanlage, die nicht mit Gebäuden, Masten und anderen Tragkonstruktionen verbunden ist

3.40

Stütze

Zubehör einer Abgasanlage zum Befestigen an oder Übertragen der Last von Bauteilen einer Abgasanlage auf Tragkonstruktionen (z. B. Gebäude, Mast usw.)

3.41

System-Abgasanlage

Abgasanlage, die unter Verwendung kompatibler Bauteile zusammengesetzt wurde, die von einem Hersteller, der die Produkthaftung für die gesamte Abgasanlage übernimmt, bezogen oder bestimmt wurde

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.19]

3.42

Aufsatz

Bauteil, das am Auslass einer Abgasanlage oder eines Innenrohrs eingebaut ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt Aufsätze zu rein dekorativen Zwecken oder Aufsätze für bestimmte Leistungen.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.14]

3.43

Prüfanordnung

vollständige Anordnung aller Teile, die für den Nachweis der speziellen Leistungskriterien erforderlich sind, einschließlich der Prüf-Abgasanlage, der Prüfstände und der Messgeräte (wie im Prüfverfahren festgelegt)

3.44

Prüf-Abgasanlage

Anordnung der Bauteile einer Abgasanlage (wie im Prüfverfahren festgelegt), die zur Beurteilung der speziellen Leistungskriterien einer Metall-Abgasanlage erforderlich sind

3.45

Prüfstand

Anordnung von zusätzlichen Werkstoffen (die nicht zur Abgasanlage gehören), um die Beurteilung der speziellen Leistungskriterien der Prüf-Abgasanlage zu ermöglichen

3.46

Wärmedurchlasswiderstand einer Abgasanlage

Widerstand gegen Wärmedurchgang durch die Schale oder die Schalen einer Abgasanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wärmedurchlasswiderstand einer Abgasanlage wird als $(1/\Lambda)$ angegeben.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.36]

3.47

Nassbetrieb

Betriebsart einer Abgasanlage, die ausgelegt ist für einen Betrieb, bei dem die Temperatur der inneren Oberfläche des Innenrohrs unter dem Wasserdampftaupunkt liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Nassbetrieb ist mit „W“ gekennzeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Merkmal „W“ steht in keiner Beziehung zum Eindringen von Regenwasser.

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.30]

3.48

Nennbetriebstemperatur

Abgastemperatur einer Verbrennungseinrichtung unter normalen Betriebsbedingungen bei höchstmöglicher Feuerungswärmeleistung, wie in den Produktnormen für Verbrennungseinrichtungen festgelegt

[QUELLE: EN 1443:2019, 3.2.5]

4 Produkteigenschaften

4.1 Allgemeines

Diese Produkteigenschaften gelten für Produkte, die als Innenrohr oder Verbindungsstück konzipiert sind, sowie für Abgasanlagen nach prEN 1856-1:2019, die als Innenrohr oder Verbindungsstück verwendet werden.

Sofern nicht anders festgelegt, gelten für Formstücke die gleichen Leistungsmerkmale wie für Abschnitte von Abgasanlagen.

4.2 Maße und zulässige Abweichungen

4.2.1 Die Dicke des Werkstoffs, aus denen die Bauteile hergestellt sind, darf nicht kleiner sein als die angegebene Mindestwanddicke. Die Grenzabweichung der Werkstoffdicke darf nicht mehr als $\pm 10\%$ der Nenndicke betragen.

4.2.2 Der angegebene Innendurchmesser des Formstücks oder des Abschnitts darf um nicht mehr als $\pm 5\text{ mm}$ vom Nennmaß abweichen. Der gemessene Innendurchmesser des Formstücks oder Abschnitts darf nicht kleiner als der angegebene Durchmesser sein.

4.2.3 Der äußere Umfang des Innenrohrs des Formstücks oder Abschnitts muss innerhalb der nachfolgenden Grenزابweichungen liegen:

- $^{+5}_0$ mm bis zu 600 mm Innendurchmesser;
- $^{+13}_0$ mm über 600 mm Innendurchmesser.

4.2.4 Die Einbaulänge eines Formstücks oder Abschnitts, (gemessen an einer Anordnung mit mindestens einer Fuge), darf um nicht mehr als ± 5 mm vom angegebenen Wert abweichen.

4.2.5 Die Rohdichte der Wärmedämmung in einem Formstück oder Abschnitt darf um nicht mehr als $^{+30}_0$ % des angegebenen Werts abweichen.

4.3 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

4.3.1 Druckfestigkeit

4.3.1.1 Abschnitte von Abgasanlagen und Formstücke

Die Konstruktionslasten müssen angegeben werden.

Bei Prüfung nach dem in 5.2.1 beschriebenen Prüfverfahren muss ein mehrschaliger Abschnitt oder ein mehrschaliges Formstück einer Abgasanlage mindestens das Dreifache der angegebenen Konstruktionslast aushalten.

Bei Prüfung nach dem in 5.2.1 beschriebenen Prüfverfahren müssen ein- und mehrschalige Abschnitte oder Formstücke einer Abgasanlage mit lasttragendem Innenrohr mindestens das Dreifache der angegebenen Konstruktionslast aushalten.

4.3.1.2 Stütze der Abgasanlage

Die Konstruktionslasten müssen angegeben werden.

Bei Prüfung nach dem in 5.2.2 beschriebenen Prüfverfahren darf die maximale Auslenkung der Prüf-Abgasanlage an der Stütze in Richtung des Lastangriffs bei Belastung mit der angegebenen Konstruktionslast nicht mehr als 5 mm betragen.

Die Stütze muss mindestens das Dreifache der angegebenen Konstruktionslast aushalten.

4.3.2 Zugfestigkeit

Die Konstruktionslasten müssen angegeben werden.

Bei Prüfung nach dem in 5.3 beschriebenen Prüfverfahren muss der Abschnitt der Abgasanlage mindestens das 1,5-Fache der angegebenen Konstruktionslast aushalten.

4.3.3 Widerstand gegen seitliche Lasten

4.3.3.1 Nicht senkrechte Montage

Bei Prüfung eines für die nicht senkrechte Montage als geeignet angegebenen Abschnitts einer Abgasanlage nach dem in 5.4.1 angegebenen Prüfverfahren darf die Durchbiegung der Prüf-Abgasanlage an jeder Stelle zwischen Stützen nicht mehr als 2 mm/m der angegebenen Maximallänge betragen.

4.3.3.2 Bauteile unter Windlast

Bei Prüfung von Bauteilen, die als geeignet für die Außenmontage bezeichnet wurden nach dem in 5.4.2 angegebenen Prüfverfahren, muss die Prüfabgasanlage eine Mindestlast von $1,5 \text{ kN/m}^2$ der Projektionsfläche der Außenoberfläche aushalten.

4.4 Brandverhalten

Das Brandverhalten muss bei allen Innenrohren und Aufsätzen von Abgasanlagen angegeben werden. Die Klassifizierung kann durch Prüfung nach der entsprechenden Produktnorm und in Übereinstimmung mit EN 13501-1 erfolgen.

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

4.5 Feuerbeständigkeit

4.5.1 Feuerbeständigkeit (außen nach außen)

Sofern deklariert, muss die Feuerbeständigkeit (außen nach außen) nach EN 1443:2019 bewertet werden.

4.5.2 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 Abgasanlagen müssen den Merkmalen von 4.5.3 entsprechen. Unter den angegebenen normalen Betriebsbedingungen müssen die Merkmale der bezeichneten Temperaturklasse nach 4.5.4 erfüllt sein (siehe Tabelle 3). Zusätzlich muss für beide Klassen G und O die Gasdichtheit nach den Angaben in 4.6 erfüllt sein.

4.5.3 Rußbrandbeständigkeit

Wenn eine als rußbrandbeständig bezeichnete Abgasanlage, die aus Abschnitten und/oder Formstücken zusammengebaut wurde, nach dem in 5.5 beschriebenen Rußbrandbeständigkeits-Prüfverfahren geprüft wird, darf die maximale Oberflächentemperatur von brennbaren Werkstoffen, die an die Abgasanlage angrenzen, bei dem angegebenen Abstand 100 °C nicht übersteigen, bezogen auf eine Umgebungstemperatur von 20 °C .

Wird eine Abgasanlage als rußbrandbeständig bezeichnet, muss sie wie in 4.5.4 beschrieben mit den Merkmalen der wärmetechnischen Leistung unter normalen Betriebsbedingungen sowohl vor als auch nach dem Heizversuch übereinstimmen, um die Lebensdauer der Wärmedämmung unter Rußbrandbedingungen zu überprüfen.

Der angegebene Abstand darf nicht größer sein als bei normalen Betriebsbedingungen.

Die zu prüfende Abgasanlage muss innerhalb der Produktpalette des Herstellers den größten möglichen Durchmesser ≤ 200 mm haben. Bei Abgasanlagen, die größer als die geprüften sind, muss der Abstand zu brennbaren Werkstoffen um einen Faktor erhöht werden. Dieser Faktor muss bei Durchmessern von 201 mm bis 300 mm 1-mal der Abstand zu brennbaren Werkstoffen, der für das 200-mm-Produkt festgelegt wurde, sein, bei Durchmessern zwischen 301 mm und 450 mm ist ein Faktor 1,5 anzuwenden, bei Durchmessern zwischen 451 mm und 600 mm ist ein Faktor von 2 anzuwenden und bei Durchmessern über 600 mm muss der Faktor 4 betragen.

4.5.4 Wärmetechnische Leistung unter normalen Betriebsbedingungen

Wenn eine aus Abschnitten und/oder Formstücken zusammengebaute Abgasanlage nach den in 5.5 beschriebenen normalen Betriebsbedingungen geprüft wird, darf die maximale Oberflächentemperatur von brennbaren Werkstoffen, die an die Prüf-Abgasanlage angrenzen, bei dem vom Hersteller festgelegten Abstand und für die bestimmte Temperaturklasse (siehe Tabelle 3) nicht größer als 85 °C sein, bezogen auf eine Umgebungstemperatur von 20 °C.

Für konzentrische Abgasanlagen muss angegeben werden, ob die Abgasanlage für die Verwendung als konzentrisches Luft-Gas-Abgassystem für raumluftunabhängige Feuerstätten oder für die Verwendung als Abgasanlage für nicht raumluftunabhängige Feuerstätten geprüft wurde.

Die zu prüfende Abgasanlage muss innerhalb der Produktpalette des Herstellers den größten möglichen Durchmesser ≤ 200 mm haben. Bei Abgasanlagen, die größer als die geprüften sind, muss der Abstand zu brennbaren Werkstoffen um einen Faktor erhöht werden. Dieser Faktor muss bei Durchmessern von 201 mm bis 300 mm 1-mal der Abstand zu brennbaren Werkstoffen, der für das 200-mm-Produkt festgelegt wurde, sein, bei Durchmessern zwischen 301 mm und 450 mm ist ein Faktor von 1,5 anzuwenden, bei Durchmessern von 451 mm bis 600 mm ein Faktor von 2, und bei Durchmessern über 600 mm muss der Faktor 4 betragen.

Zusätzlich darf bei Überdruck-Abgasanlagen und Unterdruckabgasanlagen mit einer Abdichtung oder Dichtmitteln als Teil der Verbindung die Dehnung der nach Anwendung der Zykluskriterien nach 5.5.1 gemessenen Prüf-Abgasanlage 5 mm nicht überschreiten und die in 4.6 angegebenen Werte für die Gasdichtheit sind einzuhalten.

Darüber hinaus darf nach der Prüfung kein Teil der Abgasanlage oder ihrer Bauteile bleibende Verformungen, Blasen oder Risse aufweisen, die ihre Funktion beeinträchtigen könnten.

4.6 Hygiene, Gesundheit und Umwelt, Gasdichtheit

Bei Prüfung der Gasdichtheit nach den in EN 13216-1:2019, 5.4 beschriebenen Prüfverfahren darf die Leckrate einer Abgasanlage sowohl vor als auch nach dem Heizversuch bei normalen Betriebsbedingungen und gegebenenfalls vor und nach der Rußbrandbeständigkeitsprüfung nicht den in Tabelle 1 angegebenen Wert überschreiten.

Bei Überdruck-Abgasanlagen muss eine Gasdichtheitsprüfung auch an anderen als den für die Wärmeprüfung festgelegten Durchmessern erfolgen. Sie muss am jeweils kleinsten, größten und an einem dazwischen liegenden Durchmesser durchgeführt werden, wobei zwei Abschnitte der Abgasanlage mit einer Fuge zu verwenden sind, die nicht der Wärmeprüfung unterzogen wurden.

Tabelle 1 — Leckrate

Druck- klasse	Druck^a Pa	Nutzungsart	Prüfdruck	Leckrate $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
N1	≤ 0	für Unterdruck-Abgasanlagen	40	$\leq 2,0$
N2	≤ 0	für Unterdruck-Abgasanlagen	20	$\leq 3,0$
P1	≤ 200	für Abgasanlagen mit geringem Überdruck	200	$\leq 0,006$
P2	≤ 200	für Abgasanlagen mit geringem Überdruck	200	$\leq 0,120$
M1	$\leq 1\,500$	für Abgasanlagen mit mittlerem Überdruck	1 500	$\leq 0,006$
M2	$\leq 1\,500$	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.				

4.7 Sicherheit bei Gebrauch

4.7.1 Berührungsschutz

Wenn die Oberflächentemperatur einer Abgasanlage bei der Messung während der wärmetechnischen Prüfungen nach 4.5.4 die in Tabelle 2 angegebenen Werte überschreitet und wo ein unbeabsichtigtes Berühren durch Menschen möglich ist, muss der Hersteller festlegen, dass die Abgasanlage gegen Berührung geschützt werden muss.

Tabelle 2 — Maximale Oberflächentemperaturen der Außenschale

Werkstoff der Oberfläche der Außenschale	Zulässige Höchsttemperatur °C
Metall, blank	70
Metall, lackiert, 50 µm	80

4.7.2 Wärmedurchlasswiderstand

Der vom Hersteller angegebene Wert des Wärmedurchlasswiderstands des Abschnitts der Abgasanlage ist entweder durch Prüfung nach dem in EN 13216-1:2019, 5.8 angegebenen Prüfverfahren (Bezugswert), oder durch Berechnung mit Hilfe des im normativen Anhang E beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahrens zu überprüfen.

Wenn der Wert für den Wärmedurchlasswiderstand berechnet wird, muss der Wert der Wärmeleitfähigkeit auf der mittleren Temperatur der Wärmedämmung in Abhängigkeit von der in Tabelle 3 angegebenen Nennbetriebstemperatur bis zu 200 °C beruhen.

Tabelle 3 — Temperaturklassen und Prüftemperaturen

Temperaturklasse	Nennbetriebstemperatur (T) °C	Abgasprüftemperatur °C
T 080	≤ 80	100
T 100	≤ 100	120
T 120	≤ 120	150
T 140	≤ 140	170
T 160	≤ 160	190
T 200	≤ 200	250
T 250	≤ 250	300
T 300	≤ 300	350
T 400	≤ 400	500
T 450	≤ 450	550
T 600	≤ 600	700

4.7.3 Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)

Bei Prüfung eines für die Nassbetriebsweise bestimmten Abschnitts oder Formstücks nach dem in EN 13216-1:2019, 5.6 beschriebenen Prüfverfahren muss die äußere Oberfläche des Abschnitts oder Formstücks trocken bleiben und die Zunahme der Masse des Abschnitts oder Formstücks darf nicht mehr als 1,0 % des Wärmedämmstoffes betragen.

Einschalige Abgasanlagenprodukte, die als Unterdruck-Abgasanlage und für die Nassbetriebsweise vorgesehen sind, und deren Innenrohr eine Leckrate aufweist, die 7-mal geringer ist als der Passierwert für die Klasse N1, oder die die Druckklasse P, M oder H haben, dürfen für die Nassbetriebsweise bestimmt werden ohne dass die Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase) durchgeführt wird, unter der Voraussetzung, dass das jeweilige Produkt die Anforderung an den Widerstand gegen das Eindringen von Kondensat nach 4.7.4 erfüllt.

Mehrschalige Abgasanlagenprodukte, deren Innenrohr eine Gasdichtheit von P1, M1, M2, H1 oder H2 hat, dürfen auch für die Nassbetriebsweise vorgesehen werden ohne dass die Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase) durchgeführt wird, unter der Voraussetzung, dass das jeweilige Produkt die Prüfung des Widerstands gegen das Eindringen von Kondensat (Flüssigphase) nach 4.7.4 besteht.

4.7.4 Kondensatdurchdringung (Flüssigphase)

Bei Prüfung eines für die Nassbetriebsweise bestimmten und nicht vorher der Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase) unterzogenen Abschnitts oder Formstücks nach dem in EN 13216-1:2019, 5.5 beschriebenen Prüfverfahren muss die äußere Oberfläche des Abschnitts oder Formstücks trocken bleiben und die Zunahme der Masse des Abschnitts oder Formstücks darf nicht mehr als 1,0 % des Wärmedämmstoffes betragen.

4.7.5 Widerstand gegen das Eindringen von Regenwasser

Wenn mehrschalig isolierte Abschnitte oder Formstücke, die dem Eindringen von Regenwasser entweder außen oder innen ausgesetzt sind, nach dem in EN 13216-1:2019, 5.12 beschriebenen Prüfverfahren geprüft werden, darf die Zunahme der Masse jedes Abschnitts oder Formstücks nicht mehr als 1,0 % des Wärmedämmstoffes betragen.

4.7.6 Strömungswiderstand der Abgasanlage, von Formstücken und Stütz- und Haltevorrichtungen

4.7.6.1 Abschnitte der Abgasanlage

Sofern deklariert, muss der Durchschnittswert der Oberflächenrauigkeit von Abschnitten der Abgasanlage nach den in EN 13216-1:2019, 5.11 angegebenen Verfahren oder aus den in EN 13384-1:2015 und EN 13384-1:2015/prA1 angegebenen Daten ermittelt werden.

4.7.6.2 Formstück der Abgasanlage

Sofern deklariert, muss der Reibungsbeiwert des Strömungswiderstands bei einem Richtungswechsel und/oder einer Änderung des Querschnitts und/oder einer Änderung des Abgasmassenstromes im Innenrohr für Formstücke der Abgasanlage nach dem in EN 13216-1:2019, 5.11 angegebenen Verfahren oder aus Daten nach EN 13384-1:2015 und EN 13384-1:2015/prA1 bestimmt werden.

4.7.6.3 Aufsätze vom Typ I und II

Sofern deklariert, muss der Reibungswert des Strömungswiderstandes der Aufsätze vom Typ I und II nach EN 13216-1:2019, Anhang E nach dem in EN 13216-1:2019, 5.9 angegebenen Prüfverfahren verifiziert oder aus Daten nach EN 13384-1:2015 und EN 13384-1:2015/prA1 bestimmt werden.

4.7.7 Weitere Merkmale für Aufsätze

4.7.7.1 Eindringen von Regenwasser

Wenn ein Aufsatz zum Schutz gegen Regenwasser auf Eindringen von Regenwasser nach dem in EN 13216-1:2019, 5.14 beschriebenen Verfahren geprüft wird, darf die Masse des im Innenrohr aufgefangenen Wassers nicht mehr als $5 \times 10^{-2} \text{ mm}^3/\text{s}$ je Millimeter Innendurchmesser des Innenrohrs betragen.

4.7.7.2 Aerodynamisches Verhalten von Aufsätzen des Typs II bei Windanströmung

Bei Prüfung eines Aufsatzes nach dem in EN 13216-1:2019, 5.10 beschriebenen Prüfverfahren muss der statische Druck im Aufsatz, P_{static} , der folgenden Gleichung entsprechen:

$$P_{\text{static}} \leq \Delta P_R - 0,2 \cdot W_L^2 \quad (1)$$

Dabei ist

ΔP_R die Druckdifferenz in Pascal, wie vom Hersteller angegeben, zwischen dem Innenrohr und dem Prüfraum bei der inneren Strömungsgeschwindigkeit von 1 m/s;

W_L die Windgeschwindigkeit in Meter je Sekunde.

Bei Unterdruck-Abgasanlagen darf der Wert ΔP_R höchstens 2 Pa betragen.

Bei Überdruck-Abgasanlagen entspricht der Wert ΔP_R dem tatsächlichen Wert, der unter den in 4.7.6.3 angegebenen Bedingungen bei der Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s gemessen wird.

4.8 Beständigkeit

4.8.1 Korrosionsbeständigkeit des Innenrohrs

4.8.1.1 Allgemeines

Sofern deklariert, muss die Korrosionsbeständigkeit folgendermaßen angegeben werden:

- Korrosionsklasse 1, 2 oder 3 nach den Angaben in EN 1443:2019, Tabelle 4, auf der Grundlage der Anforderungen in 4.8.1.2 und der Ergebnisse des in Anhang A beschriebenen Prüfverfahrens (einschließlich Vorkonditionierung sofern zutreffend),

oder als

- „nt“ (nicht geprüft [en: not tested]) auf der Grundlage der Werkstoffart und der Dicke des Innenrohrs (nach 4.8.1.3 und Tabelle 5). 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 und Temperaturklassen $\leq T120$.

ANMERKUNG 1 Die Merkmale der Korrosionsbeständigkeit werden durch die Formulierung „Korrosionswiderstand“ abgedeckt.

ANMERKUNG 2 Die zulässige Korrosionsbeständigkeitsklasse von Produkten mit einer Angabe auf der Grundlage der Werkstoffart und der Dicke hängt von gesetzlichen Vorschriften in den einzelnen Mitgliedstaaten ab.

ANMERKUNG 3 Tabelle 4 dient zur eindeutigen Veranschaulichung der möglichen Bezeichnungen von Korrosionsbeständigkeitsklassen.

ANMERKUNG 4 Der Zusammenhang zwischen den Korrosionsklassen und den Belastungen für die Prüfungen sowie die Prüfübersicht sind in Tabelle A.3 und Tabelle A.4 dargestellt.

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

Tabelle 4 — Bezeichnung der Korrosionsbeständigkeit

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
ANMERKUNG Diese Tabelle 4 dient zur Klarstellung der Bezeichnungen in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeitsklassen.			
^a 1, 2 und 3 bedeuten „auf Korrosionsbeständigkeit geprüft“. Für weitere Informationen siehe Tabelle A.3 und Tabelle A.4.			
^b „nt“ bedeutet „nicht geprüft“ (en: not tested), ehemals mit „Vm“ bezeichnet.			
^c Nur bei Temperaturklassen $\leq T120$.			

Produkte, die für die feuchte Betriebsweise (W) bestimmt sind, müssen die Eigenschaften der Abschnitte 4.7.3 und 4.7.4 dieser Norm erfüllen.

Die Produktbezeichnung muss in jedem Fall die Werkstoffspezifikation des Innenrohrs nach 4.8.1.3 beinhalten.

4.8.1.2 Beständigkeit gegenüber Korrosion aufgrund von Kondensatbelastung

4.8.1.2.1 Allgemeines

Gegebenenfalls sind für die Korrosionsklasse, die Temperatur und die Werkstoffart der Innenrohre bei der Prüfung nach Anhang A folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Beständigkeit gegenüber gleichmäßiger Korrosion;
- Beständigkeit gegenüber Lochfraßkorrosion;
- Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion.

4.8.1.2.2 Gleichmäßige Korrosion

Die nach A.3.2 beurteilte Verringerung der Wanddicke darf 1 % der ursprünglichen Wanddicke nicht überschreiten.

Diese Anforderung ist nicht relevant für korrosionsbeständigen Stahl, weil korrosionsbeständiger Stahl gegen gleichmäßige Korrosion unempfindlich ist.

4.8.1.2.3 Lochfraßkorrosion und durchschnittliche Lochfraßkorrosion

Die nach A.3.3 beurteilte maximale Lochfraßtiefe darf 20 % der ursprünglichen Wanddicke nicht überschreiten.

Der Mittelwert der Lochfraßkorrosion an 10 Punkten mit den Höchstwerten für die Lochfraßtiefe, der nach A.3.4 ermittelt wird, darf 10 % der ursprünglichen Wanddicke nicht überschreiten.

Diese Anforderung ist nicht relevant nicht für Werkstoffe, die empfindlicher für gleichmäßige Korrosion als für Lochfraßkorrosion sind, z. B. Aluminium.

4.8.1.2.4 Korrosion bei hohen Temperaturen (interkristalline Korrosion)

Für Produkte mit der Bezeichnung „G“ oder „T 600 O“ muss eine Prüfung auf interkristalline Korrosion nach EN ISO 3651-2 für austenitische und ferritische Werkstoffe durchgeführt und die Anforderungen von EN ISO 3651-2 (Verfahren A) müssen eingehalten werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die nachfolgend aufgeführten Werkstoffe gegen interkristalline Korrosion beständig sind:

- L30: 304 L (1.4307) nach EN 10088-1;
- L50: 316 L (1.4404) nach EN 10088-1;
- L50: 316 Ti (1.4571) nach EN 10088-1;
- L70: 904 L (1.4539) nach EN 10088-1.

Für die mit L99 bezeichneten Typen (nach EN 10088-1) hat die Erfahrung gezeigt, dass sie unter den folgenden Voraussetzungen beständig gegenüber interkristalliner Korrosion sind:

- $Ti + Nb \geq 0,3 \%$; oder
- $C \leq 0,025 \%$.

Für Produkte mit der Bezeichnung „O“ und für Temperaturklassen unter T 600 ist die interkristalline Korrosionsprüfung nicht relevant.

4.8.1.3 Werkstoffspezifikation des Innenrohrs auf Grundlage der Werkstoffart und -dicke

Die vollständige Werkstoffspezifikation des Innenrohrs muss durch den Buchstaben L gefolgt von einer 5-stelligen Zahl ausgedrückt werden. Die ersten beiden Stellen der Zahl stellen die Werkstoffart nach Tabelle 6 dar und die letzten drei Stellen müssen die Werkstoffdicke multipliziert mit dem Faktor 0,01 mm angeben.

BEISPIEL

L 40045 bezeichnet ein Innenrohr aus Edelstahl 1.4401 mit einer Dicke von 0,45 mm.

Tabelle 5 — Werkstoffspezifikation des Innenrohrs

Werkstoffart		Werkstoffbezeichnung	EN-Nummern-bezeichnung	Norm(en)
Aluminium	10	EN AW Al Si 12(A) ^a	EN AW — 4047A	— EN 573-3:2013
	11	EN AW-AL 99,0 ^{a, b}	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 ^c	
	60	X2CrNiMo 17-12-3	1.4432	
	70	X1NiCrMoCu 25-20-5	1.4539	
sonstige Werkstoffe	99 ^d	anzugeben	anzugeben	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 Die Korrosionsbeständigkeit von Nr. 1.4571 (Symbol X6CrNiMoTi17-12-2) entspricht dem Werkstoff Nr. 1.4404.

^d Einer Werkstoffart, die derzeit in der Tabelle nicht festgelegt ist (ohne zugewiesene Werkstoffnummer), kann die Werkstoffart 99 zugewiesen werden, um das Produkt nach Abschnitt 7 zu bezeichnen. Der Werkstoff kann als geeignet Innenrohre angesehen werden, sofern er die jeweilige Korrosionsprüfung entsprechend seiner vorgesehenen Bezeichnung bestanden hat. Der Hersteller muss die Werkstoffspezifikation angeben (siehe 7.2).

4.8.2 Frost-/Tau-Wechselbeständigkeit

Metall-Abgasanlagen sind beständig gegen Frost-/Tauwechsel.

4.8.3 Elastomerdichtungen in Innenrohren

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

4.9 Spezifische Merkmale für konzentrische und aus mehreren Quellen gespeiste Abgasanlagen und deren Aufsätze

4.9.1 Allgemeines

4.9.1.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt Merkmale für konzentrische und aus mehreren Quellen gespeiste Abgasanlagen mit ihren Aufsätzen fest.

Diese Aufsätze haben unterschiedliche Konfigurationen und Eigenschaften, je nach Art der Abgasanlage, an der sie angeschlossen sind.

Die folgenden Aufsätze sind Teil einer System-Abgasanlage und müssen der Zuordnung von AVCP-Aufgaben unter System 2+ entsprechen:

- ein Luft-Abgas-Aufsatz zum Anschluss an eine einzelne konzentrische Abgasanlage oder zum Anschluss an eine separate einzelne Abgasanlage und Luftleitung;
- ein Luft-Abgas-Aufsatz zum Anschluss an eine aus mehreren Quellen gespeiste konzentrische Abgasanlage oder zum Anschluss an eine separate aus mehreren Quellen gespeiste Abgasanlage und eine aus mehreren Quellen gespeiste Luftleitung, die bei natürlichem Zug oder Überdruck arbeiten;
- ein Aufsatz (raumluftunabhängig) zum Anschluss an eine durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlage, die unter natürlichen Zug- oder Überdruckbedingungen arbeitet.

4.9.1.2 Werkstoff der Luftleitung und anderer Teile, der nicht mit den Verbrennungsprodukten der Abgasanlage und des Aufsatzes in Berührung kommt.

Der Werkstoff der Luftleitung und andere Teile, die nicht mit Verbrennungsprodukten in Berührung kommen, muss ein Werkstoff sein (geschützt oder nicht), der für den jeweiligen Zweck als geeignet anzusehen ist.

BEISPIELE

- Kunststoff;
- Aluminium;
- Sendzimiervverzinkter Stahl mit einem Zinkschichtgewicht von mindestens 275 g/m²;
- nichtrostender Stahl.

Zusätzliche Eigenschaften von Kunststoff:

Kunststoffteile der System-Abgasanlage, die mit Sonnenlicht in Berührung kommen, müssen die im Kapitel zur Beständigkeit gegen Witterung von EN 14471:2013+A1:2015 festgelegten Eigenschaften erfüllen.

Kunststoffteile, die nicht mit den Verbrennungsprodukten der System-Abgasanlage in Berührung kommen, müssen bei allen Prüfungen montiert werden und müssen nach den Prüfungen den Anforderungen von 4.5.4 entsprechen.

4.9.1.3 Gasdichtigkeit der Luftzufuhrleitung von Abgasanlage und Aufsatz

Wenn eine Luftzufuhrleitung nach den in EN 13216-1:2019, 5.4 beschriebenen Prüfverfahren geprüft wird, darf die Leckrate nicht mehr als $0,5 \text{ l/s.m}^2$ ihrer Oberfläche mit einem Überdruck von 50 Pa im Abschnitt der Luftzufuhrleitung vor und nach der Prüfung der thermischen Leistungskriterien und gegebenenfalls nach der Rußbrandprüfung betragen.

4.9.1.4 Wärmedurchlasswiderstand einer konzentrischen Abgasanlage und des Aufsatzes

Ist der vom Hersteller angegebene Wärmedurchlasswiderstand der konzentrischen Abgasanlage ungleich Null (d.h. isoliert), so ist der Wert des Wärmedurchlasswiderstands des Rauchabzugskanals oder der Abgasleitung entweder durch Prüfung nach dem Prüfverfahren in Übereinstimmung mit 5.13 oder durch Berechnung mit der vereinfachten Berechnung nach Anhang E gesondert zu überprüfen.

4.9.1.5 Wärmedehnung zwischen Feuerstättenanschlüssen für durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen

Die Abgasanlage muss die entsprechenden Bauteile enthalten, um sicherzustellen, dass die Stellen, an denen die Abgasanlage mit den Verbindungsstücken verbunden ist, in Bezug auf das Gebäude befestigt sind.

Es müssen die in 7.2 beschriebenen Anweisungen bereitgestellt werden.

4.9.2 Aus einer und aus mehreren Quellen gespeiste konzentrische Abgasanlage

4.9.2.1 Widerstand gegen das Eindringen von Regenwasser in die Luftzufuhrleitung der konzentrischen Abgasanlage

Wenn die Luftzufuhrleitung, die einer Regendichtheitsprüfung unterzogen wird, nach dem in EN 13216-1:2019, 5.12 beschriebenen Prüfverfahren geprüft wird, darf das Volumen des in der Luftzufuhrleitung gesammelten Wassers $0,05 \text{ mm}^3/\text{s}$ pro Millimeter des Nenndurchmessers nicht überschreiten.

Nicht isolierte Produkte ohne Regenwasserschutz können verwendet werden, wenn ein ausreichender Ablauf vorhanden ist. Stellt ein Hersteller einen Ablauf zur Verfügung, so ist dieser vor der Prüfung in die Prüfanordnung aufzunehmen. Die Ausführung der Abgasanlage muss verhindern, dass Regenwasser in die Feuerstätten eintritt und bei einer Luft-Abgas-Anlage auch die Gasdichtigkeit der Luftzufuhrleitung erhalten bleibt (siehe 4.9.1.3).

4.9.2.2 Strömungswiderstand für die Luftzufuhrleitungen der konzentrischen Abgasanlage

Die vom Hersteller angegebenen Strömungswiderstandswerte der Luftzufuhrabschnitte und Formstücke müssen größer sein als der Messwert. Der Strömungswiderstand muss nach dem in 5.9 beschriebenen Prüfverfahren gemessen werden.

4.9.2.3 Überströmöffnungsverhältnis für C₄-Systeme

Sofern deklariert muss das Verhältnis zwischen dem Querschnitt der Überströmöffnung und dem Querschnitt des Zugs wie in den folgenden Beispielen ausgedrückt werden:

- ein Verhältnis von 1,0 bedeutet, dass die Querschnitte des Zugs und der Öffnung gleich und fest sind;
- ein Verhältnis von 0,0 zu 0,5 bedeutet, dass der Querschnitt der Öffnung von 0,0 (geschlossen) bis 0,5 (halber Querschnitt des Zugs) eingestellt werden kann.

4.9.3 Aufsätze

4.9.3.1 Vertikale Last auf den Aufsätzen

Bei der Prüfung nach dem in 5.12 beschriebenen Prüfverfahren muss der Luft-Abgas-Aufsatz eine gleichmäßig aufgebrachte Kraft von $7 \text{ N/mm} \times D_n$ bis maximal 750 N ohne bleibende Verformungen aushalten können.

4.9.3.2 Regenwasserbeständigkeit des Aufsatzes

4.9.3.2.1 Allgemeines

Wenn der Aufsatz nach den in EN 13216-1:2019, 5.14.2 beschriebenen Prüfverfahren geprüft wird, muss er die in den Abschnitten 4.9.3.2.2 und 4.9.3.2.3 dargestellten Eigenschaften erfüllen.

4.9.3.2.2 Abgasleitung

Wenn ein Aufsatz als beständig gegenüber Regenwasser deklariert wird, darf das Volumen des im Zug gesammelten Wassers $0,05 \text{ mm}^3/\text{s}$ pro Millimeter des Nenndurchmessers nicht überschreiten.

4.9.3.2.3 Luftzufuhrleitung

Wenn ein Aufsatz als beständig gegenüber Regenwasser deklariert wird, darf das Volumen des in der Luftzufuhrleitung gesammelten Wassers $0,05 \text{ mm}^3/\text{s}$ pro Millimeter Nennweite der Zufuhrleitung nicht überschreiten.

Produkte ohne Regenwasserschutz dürfen verwendet werden, wenn ein geeigneter Ablauf vorhanden ist. Stellt ein Hersteller einen Ablauf zur Verfügung, so ist dieser vor der Prüfung in die Prüfanordnung aufzunehmen. Die Ausführung der Abgasanlage muss verhindern, dass Regenwasser in die Feuerstätten eintritt und bei einer Luft-Abgas-Anlage auch die Gasdichtigkeit der Luftzufuhrleitung erhalten bleibt (siehe 4.9.1.3).

4.9.3.3 Beständigkeit gegen Eisbildung am Aufsatz

Wenn ein Luft-Abgas-Aufsatz als eisfrei deklariert wird, muss er entsprechend EN 13216-1:2019, 5.15 geprüft werden und die folgenden Eigenschaften erfüllen:

- die Gewichtszunahme des geprüften Aufsatzes darf 0,5 g für jeden Millimeter des Nenndurchmessers des Zugs nicht überschreiten;
- die Größe der Eisbildung, gemessen in beliebiger Richtung am oder im Aufsatz, darf 10 mm nicht überschreiten.

4.9.3.4 Beständigkeit gegen das Eindringen von Fremdkörpern

Wenn der Aufsatz oder die Zuluftöffnung der Abgasanlage für Feuerstätten als beständig gegen das Eindringen von Fremdkörpern deklariert wird, darf der Auslass oder der Einlass den Eintritt einer Metallkugel mit einem Durchmesser von $(16 \pm 0,1) \text{ mm}$ nach dem in 5.11 beschriebenen Prüfverfahren nicht zulassen.

4.9.4 Luft-Abgas-Aufsatz für durch eine einzelne oder mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen

4.9.4.1 Strömungswiderstand des Aufsatzes

Bei Luft-Abgas-Aufsätzen, und sofern deklariert, müssen die Werte des Strömungswiderstandes ζ_F und ζ_A nach 5.8 ermittelt werden.

4.9.4.2 Windeinwirkung auf den Aufsatz

4.9.4.2.1 Windeinwirkung auf den Aufsatz zur einmaligen Verwendung

Wird ein Aufsatz nach dem in 5.10 beschriebenen Prüfverfahren auf das aerodynamische Verhalten und die Strömungswiderstandskoeffizient geprüft, so muss der effektive Winddruck P_L nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$P_L = P_F - P_A - \frac{1}{2} \rho_a w_n^2 (\zeta_F + \zeta_A) \quad (3)$$

Dabei ist

P_L der effektive Winddruck in Pa;

P_A der statische Druck über dem Umgebungsdruck direkt hinter der Luftzufuhrleitung des Aufsatzes in Pa;

P_F der statische Druck über dem Umgebungsdruck direkt vor der Abgasleitung des Aufsatzes in Pa;

ρ_a die Dichte der Luft in kg/m³;

w_n die Geschwindigkeit der Strömung innerhalb des Aufsatzes unter Nennbetriebsbedingungen in m/s;

ζ_A der deklarierte Strömungswiderstandskoeffizient der Luftzufuhrleitung des Aufsatzes;

ζ_F der deklarierte Strömungswiderstandskoeffizient der Abgasleitung des Aufsatzes.

$P_L < 20$ Pa für die folgenden Bedingungen:

- 1) Prüfdurchflussrate entsprechend $w_n = 1$ m/s, 2 m/s und 3 m/s;
- 2) Windgeschwindigkeit $w_w = 9$ m/s $\pm$ 0,25 m/s und 12 m/s $\pm$ 0,25 m/s;
- 3) Windströmwinkel -45° bis $+90^\circ$ für Typ A90 und -45° bis $+45^\circ$ für Typ A45 in maximalen Schritten von $7,5^\circ$.

Zusätzlich muss der Aufsatz den folgenden Bedingungen ausgesetzt werden:

- 1) Prüfdurchflussrate gleich Nulldurchfluss ($w_n = 0$ m/s);
- 2) Windgeschwindigkeit $w_w = 12$ m/s $\pm$ 0,25 m/s;
- 3) Windströmwinkel -45° bis $+90^\circ$ für Typ A90 und -45° bis $+45^\circ$ für Typ A45 in maximalen Schritten von $7,5^\circ$.

ANMERKUNG 1 Die Bedingung $w_n = 0$ m/s kann am besten durch Schließen des Aufsatzes an der Stelle der Druckmesspunkte realisiert werden. Normalerweise wird der Durchfluss nicht vollständig gestoppt, wenn der Ventilator stromlos geschaltet wird.

Alle Messungen müssen bei einer Umgebungstemperatur von $T_u = 20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$ durchgeführt werden.

Für P_F und P_A , die unter den Bedingungen $w_w = 12$ m/s und $w_n = 1$ m/s, $P_F > P_A - 50$ Pa bestimmt werden.

Für P_F und P_A , die unter den Bedingungen $w_w = 12$ m/s und ohne Durchfluss im Inneren des Aufsatzes ($w_n = 0$ m/s) bestimmt werden, sind zwei Eigenschaften für den Gegenstrom möglich:

- 1) FL1, wobei $P_F < P_A + 5$ Pa;
- 2) FL2, wobei $P_F < P_A$;

ANMERKUNG 2 Bei einigen Kessel- und Aufsatz-Kombinationen hat praktische Erfahrung gezeigt, dass, wenn der Kessel nach einer bestimmten Nutzungszeit erlischt, zunächst ein Gegenstrom im Aufsatz auftreten kann.

Dieser Gegenstrom kann verdampftes Kondensat aus dem Zug oder dem warmen Wärmetauscher zurück in die Feuerstätte transportieren, wo es an den ersten kalten Teilen kondensieren kann, auf die es trifft, was zu Korrosionsproblemen führen kann. Die Wahrscheinlichkeit eines Gegenstroms wird vermieden, wenn $P_F < P_A$.

Es wird empfohlen, dass ein Kessel mit einer Zündflamme mit einem Aufsatz mit der Eigenschaft FL2 verwendet wird.

4.9.4.2.2 Windeinwirkung auf den Aufsatz bei durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen

Das Prüfverfahren muss 5.10 entsprechen.

Die Windeinwirkung auf den Aufsatz muss bei den zwei folgenden Prüfbedingungen berücksichtigt werden:

- Bedingung 1: Die Luftgeschwindigkeit im abgasführenden Teil des Aufsatzes (w_F) beträgt 0 m/s (sie simuliert die ausgeschaltete Feuerstätte). Der Aufsatz wird mit einer Windgeschwindigkeit (w_w) von 12 m/s in allen Windeinfallswinkeln entsprechend den Windverhältnissen geprüft. ΔP zwischen Zug und Luftkanal wird gemessen.
- Bedingung 2: Die Luftgeschwindigkeit in der Abgasleitung (w_F) beträgt 2 m/s bei natürlichem Zug und 4 m/s bei Druck-Abgasanlagen. Der Aufsatz wird mit einer Windgeschwindigkeit (w_w) von 12 m/s in allen Windeinfallswinkeln entsprechend den Windverhältnissen geprüft. ΔP zwischen Zug und Luftkanal wird gemessen.

Die C_{FA} -Werte werden nach EN 13216-1:2019, 5.10.2 für jede Bedingung und jeden Windeinfall berechnet.

Die Eigenschaften der C_{FA} -Werte sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6 — Windeinwirkung auf den Aufsatz für durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen

	Bedingung 1 (Soglast) $w_F = 0 \text{ m/s}$ $w_W = 12 \text{ m/s}$	Bedingung 2 (Strömungswiderstand mit Wind) $w_W = 12 \text{ m/s}$
Abgasanlagen mit natürlichem Zug	$C_{FA} \geq 0$ Der gemessene ΔP_{FA} -Wert ist immer negativ	$C_{FA} \geq -\Delta P_{FAV}/([\rho / 2] \times w_W^2)$ $w_F = 2 \text{ m/s}$ Der durch den Wind verursachte gemessene ΔP_{FA} -Wert darf nicht höher sein als ΔP ohne Wind
Überdruck Abgasanlagen	$C_{FA} \geq 0$ Der gemessene ΔP_{FA} -Wert ist immer negativ	$C_{FA} \geq -\Delta P_{FAV}/([\rho / 2] \times w_W^2)$ $w_F = 4 \text{ m/s}$ Der durch den Wind verursachte gemessene ΔP_{FA} -Wert darf nicht höher sein als ΔP ohne Wind.

$$c_{FA} = -\Delta P_{FA}/([\rho/2] \times w_W^2)$$

oder

$$c_{FA} = -(P_{FA1} - P_{FA2})/([\rho/2] \times w_W^2);$$

c_{FA} der Winddruck-Koeffizient für einen Luft-Abgas-Aufsatz;

ΔP_{FA} die Differenz des statischen Drucks zwischen Abgasleitung und Zuluftleitung ($P_{FA1} - P_{FA2}$) in Pa;

P_{FA1} der statische Druck im abgasführenden Teil des Aufsatzes in Pa;

P_{FA2} der statische Druck in der Zuluftleitung in Pa;

ρ die Dichte der Luft in $\text{kg/m}^3\text{K}$;

w_W die Windgeschwindigkeit im Windtunnel in m/s;

ΔP_{FAV} die Differenz des statischen Drucks zwischen Abgasleitung und Zuluftleitung ($P_{FAV1} - P_{FAV2}$) in Pa ohne Wind;

P_{FAV1} der statische Druck im abgasführenden Teil des Aufsatzes in Pa;

P_{FAV2} der statische Druck in der Zuluftleitung in Pa.

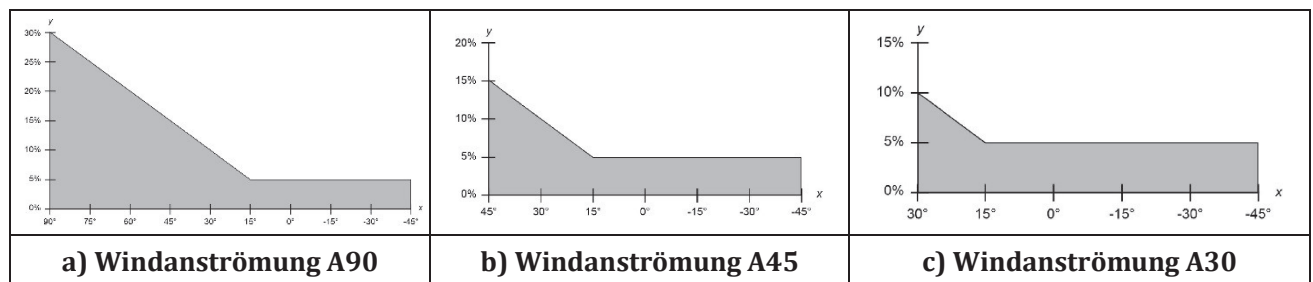
4.9.4.3 Rezirkulation der Abgase für den Aufsatz

Der Aufsatz muss die Anforderungen an die Rezirkulation erfüllen.

Wenn der Luft-Abgas-Aufsatz nach dem Prüfverfahren in EN 13216-1:2019, 5.10.3 geprüft wird, darf die Rezirkulation von Abgasen im Aufsatz infolge von Windeinwirkungen nicht überschritten werden:

- maximal 5 % bei Windeinfallswinkeln von -45° bis $+15^\circ$;
- 5 % bei $+15^\circ$, linear ansteigend bis 30 % bei $+90^\circ$ bei Windeinfallswinkeln von $+15^\circ$ bis $+90^\circ$ für Windanströmung A90 (siehe 7.4);
- 5 % bei $+15^\circ$, linear ansteigend bis 15 % bei $+45^\circ$ bei Windeinfallswinkeln von $+15^\circ$ bis $+45^\circ$ für Windanströmung A45 (siehe 7.4);
- 5 % bei $+15^\circ$, linear ansteigend bis 10 % bei $+30^\circ$ bei Windeinfallswinkeln von $+15^\circ$ bis $+30^\circ$ für Windanströmung A30 (siehe 7.4).

Diese Anforderung an die Rezirkulation ist in Bild 1 schematisch dargestellt.



Legende

x Winkel
y Rezirkulation

ANMERKUNG Die Rationale, die das Leistungsdiagramm in Bild 1 unterstützt, basiert auf der Annahme, dass sie einer maximalen Rezirkulation von 10 % entspricht, wenn der Aufsatz an eine Feuerstätte unter Betriebsbedingungen montiert wird

Bild 1 — Grafische Darstellung der Anforderung an die Rezirkulation

4.9.5 Nicht als Luft-Abgas-Systeme ausgeführte Aufsätze für durch mehrere Quellen gespeiste Abgasanlagen

4.9.5.1 Strömungswiderstand des Aufsatzes

Bei nicht als Luft-Abgas-Systeme ausgeführten Aufsätzen müssen die Werte des Strömungswiderstands ζ_F für den Aufsatz und des Strömungswiderstands ζ_A für das Lufteinlass-Formstück für beide Elemente nach EN 13216-1:2019, 5.9, (Aufsatz vom Typ II) angegeben werden.

4.9.5.2 Windeinwirkung auf den Aufsatz

Die Werte des Winddrucks für Aufsätze vom Typ II müssen angegeben werden. Das Prüfverfahren ist in EN 13216-1:2019, 5.10.1 festgelegt.

5 Für Metall-Abgasanlagen spezifische Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Allgemeines

Eine empfohlene Prüffolge ist in EN 13216-1:2019, Anhang A angegeben.

ANMERKUNG Die in EN 13216-1:2019, Anhang A angegebene Prüffolge ist keine vollständige Liste der Prüfungen.

5.2 Druckfestigkeit

5.2.1 Abschnitte und Formstücke

5.2.1.1 Prüfanordnung

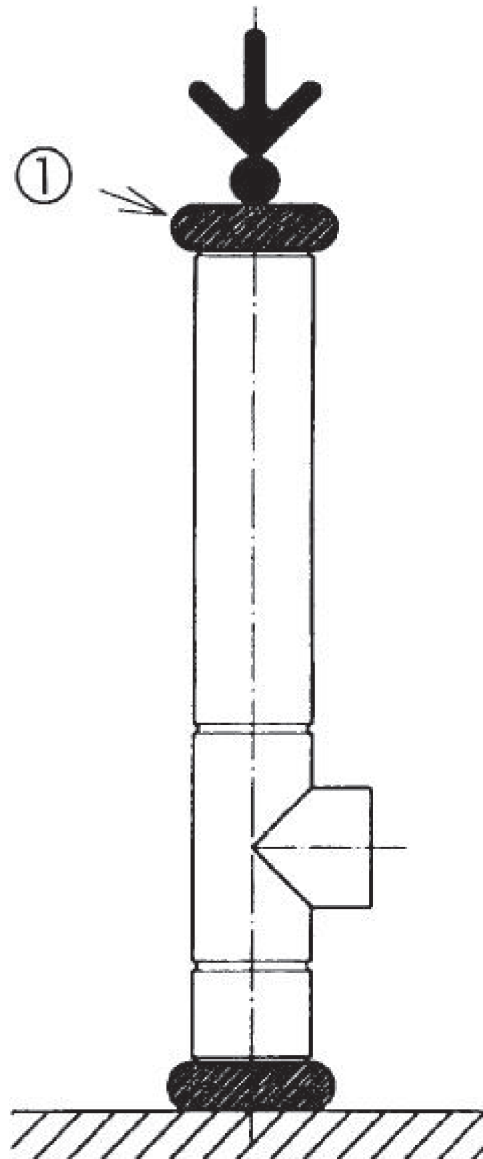
Die Formstücke werden entsprechend den Installationsanweisungen des Herstellers zwischen zwei Adaptern mit einem Abschnitt einer Abgasanlage montiert (siehe Bild 2). Die Adapter müssen vom Hersteller der Abgasanlage geliefert werden und die Prüflast in üblicher Weise wie bei der Installation auf die tragende Wand der zu prüfenden Bauteile übertragen. Die Prüflast muss mittels einer Schwenkplatte auf die Prüfteile übertragen werden.

5.2.1.2 Verfahren und Ergebnisse

Die Prüfkraft auf die Bauteile wird stoßfrei bis zum Vierfachen der Bemessungslast erhöht, wenn das Innenrohr tragfähig ist, oder bis zum Dreifachen der Bemessungslast, wenn das Innenrohr nicht tragfähig ist. Die Last muss mit einer Genauigkeit von 2 % der Bemessungslast gemessen werden. Das Ergebnis wird aufgezeichnet.

Wenn die Bemessungslast unbekannt ist, wird die Prüflast gleichmäßig erhöht und die Ergebnisse werden aufgezeichnet, damit der Punkt des Versagens erkannt werden kann. Ein Versagen gilt als eingetreten, wenn das Formstück einer weiteren Belastungserhöhung nicht standhalten kann.

Es wird der Mindestwert aus drei Fehlerlasten verwendet, um die Bemessungslast zu bestimmen.



Legende

1 Adapter

Bild 2 — Druckfestigkeit an Abschnitten und Formstücken

5.2.2 Stütze der Abgasanlage

5.2.2.1 Prüfanordnung

Die Stütze der Abgasanlage wird nach den Anweisungen des Herstellers eingebaut. Die Prüflast wird über einen Abschnitt der Abgasanlage und einen Adapter auf die Stütze der Abgasanlage aufgebracht (siehe Bild 3). Der Adapter wird vom Hersteller der Abgasanlage geliefert und leitet die Prüflast wie üblich auf die tragende Wand der Abschnitte der Abgasanlage ab. Die Prüflast muss mittels einer schwenkbaren Platte auf die zu prüfende Bauteile übertragen werden.

5.2.2.2 Verfahren und Ergebnisse

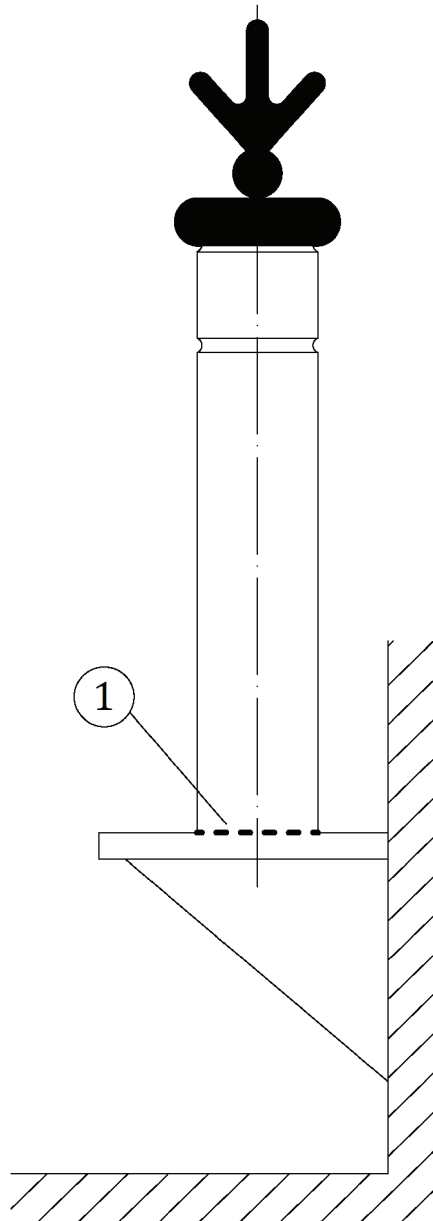
Die Prüflast wird stoßfrei bis zur Bemessungslast erhöht. Die größte Verschiebung der Abgasanlage wird aufgezeichnet. Die Verschiebung wird wie in Bild 3 dargestellt auf eine Genauigkeit von 0,1 mm gemessen.

Die Last wird weiter bis zum Dreifachen der Bemessungslast erhöht. Die Ergebnisse werden aufgezeichnet.

Die Last wird mit einer Genauigkeit von 2 % der Bemessungslast gemessen.

Wenn die Bemessungslast unbekannt ist, wird die Last gleichmäßig erhöht und die Ergebnisse werden notiert, damit der Punkt des Versagens erkannt werden kann. Ein Versagen gilt als eingetreten, wenn die Stütze einer weiteren Lastzunahme nicht widerstehen kann.

Während der Lasterhöhung wird die Verschiebung aufgezeichnet. Es wird der Mindestwert aus drei Fehlerlasten verwendet, um die Bemessungslast zu bestimmen.



Legende

1 Messort

Bild 3 — Druckfestigkeit an der Stütze der Abgasanlage

5.3 Zugfestigkeit

5.3.1 Prüfanordnung

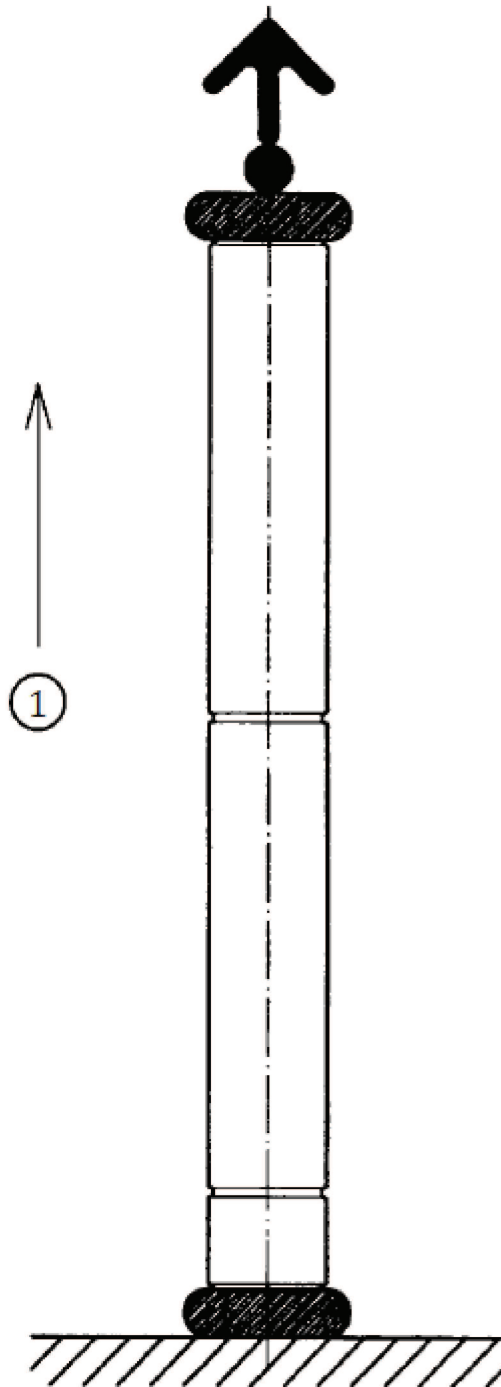
Die Abschnitte der Abgasanlage werden nach den Anweisungen des Herstellers eingebaut. Die Prüflast wird über einen Adapter aufgebracht (siehe Bild 4). Der Adapter wird vom Hersteller der Abgasanlage geliefert und leitet die Prüflast wie üblich auf die tragende Wand der Abschnitte der Abgasanlage ab.

5.3.2 Prüfverfahren und Ergebnisse

Die Prüfkraft wird bis zum 1,5-Fachen der Bemessungslast stoßfrei auf die Bauteile erhöht. Die Last muss mit einer Genauigkeit von 2 % der Bemessungslast gemessen werden. Das Ergebnis wird aufgezeichnet.

Wenn die Bemessungslast unbekannt ist, wird die Prüflast gleichmäßig erhöht und die Ergebnisse werden aufgezeichnet, damit der Punkt des Versagens erkannt werden kann. Ein Versagen gilt als eingetreten, wenn das Formstück einer weiteren Belastungserhöhung nicht standhalten kann.

Es wird der Mindestwert aus drei Fehlerlasten verwendet, um die Bemessungslast zu bestimmen.



Legende

- 1 Durchflussrichtung des Abgases

Bild 4 — Zugfestigkeit an einem Abschnitt der Abgasanlage

5.4 Widerstand gegen seitliche Lasten

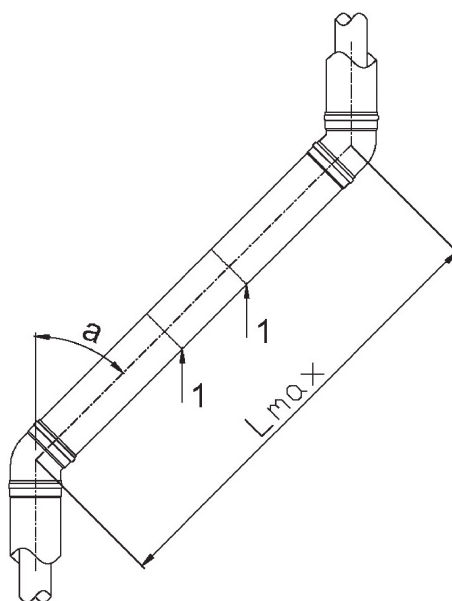
5.4.1 Formstücke in nicht senkrechter Montage

5.4.1.1 Prüfanordnung

Die Formstücke und Stützen der Abgasanlage werden im maximalen Winkel von der Senkrechten entsprechend der Montageanleitung des Herstellers mit zusätzlichen vertikalen Stützen eingebaut, um die Abschnitte ohne Durchbiegung zu montieren (siehe Bild 5).

5.4.1.2 Verfahren und Ergebnisse

Die zusätzlichen senkrechten Stützen werden entfernt. Die Durchbiegung wird mit einer Genauigkeit von 0,1 mm aufgezeichnet.



Legende

- 1 zusätzliche Stützen
- a angegebener Maximalwinkel von der Senkrechten
- $L_{\max}$ angegebener Maximalabstand zwischen den Stützen

Bild 5 — Widerstand gegen seitliche Lasten an Formstücken in nicht senkrechter Montage

5.4.2 Windlast

5.4.2.1 Prüfanordnung

Die Bauteile der Abgasanlage werden nach den Anweisungen des Herstellers eingebaut. Die Prüfanordnung, bestehend aus den vom Hersteller angegebenen freistehenden Bauteilen und weiteren Abschnitten der Abgasanlage, werden bis zum maximal vom Hersteller angegebenen seitlichen Stützabstand zwischen den Stützen und ein weiteres Mal im gleichen Abstand bis zu einem Anschlagpunkt verwendet (siehe Bild 6).

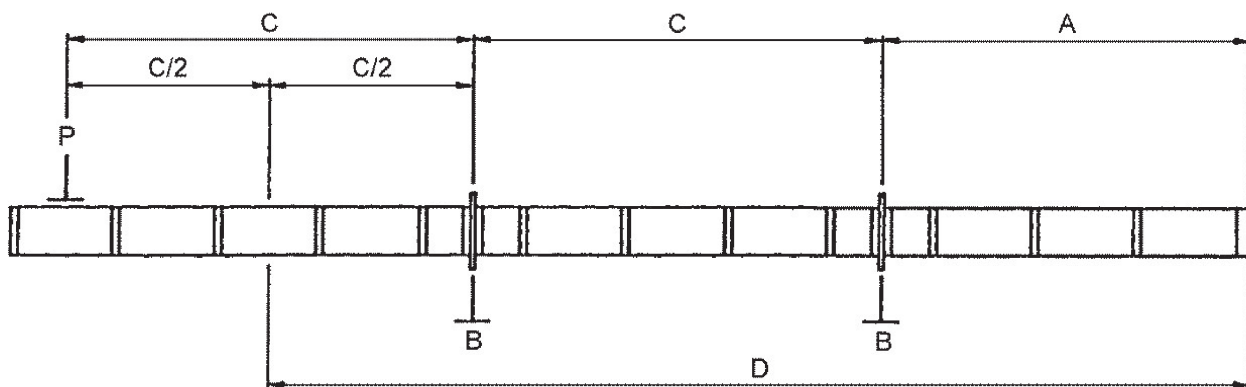
5.4.2.2 Verfahren und Ergebnisse

Es wird eine gleichmäßig verteilte Prüflast gleichmäßig erhöht auf $1,5 \text{ kN/m}^2 \pm 2,5 \%$ aufgebracht.

ANMERKUNG Ein Verfahren zum Aufbringen einer gleichmäßig verteilten Last ist im informativen Anhang D beschrieben. Es können auch andere Verfahren mit einer vertikalen Anordnung verwendet werden.

Die Prüflast wird auf die vom Hersteller zur Verwendung im Freien angegebenen Bauteile aufgebracht, mit Ausnahme von 50 % des letzten seitlich gestützten Abschnitts der Prüfanordnung.

Die Prüfbelastung wird mit einer Anzahl einzelner gleichmäßig verteilter Lasten gleichmäßig angeordnet vom freistehenden Ende mit Abständen von nicht mehr als $(0,2 \pm 0,01)$ Intervallen aufgebracht. Die einzelnen Lasten dürfen sich nicht um mehr als 1 % unterscheiden. Die Ergebnisse werden aufgezeichnet.



Legende

- A angegebene maximale freistehende Länge
- B Wandhalterung
- C angegebener Maximalabstand zwischen Wandhalterungen
- P Anschlagpunkt
- D Distanz (in Metern), über die die Last gleichmäßig in Schritten von 0,2 m verteilt ist, $D = A + C + \frac{1}{2}C$

Bild 6 — Windlast-Prüfanordnung

5.5 Prüfung der thermischen Leistungskriterien

5.5.1 Allgemeines

Die Prüfungen der thermischen Leistungskriterien müssen nach EN 13216-1:2019, 5.7 durchgeführt werden:

- Prüfung der Rußbrandbedingungen nach EN 13216-1:2019, 5.7.3.3;
- Prüfung der normalen Betriebsbedingungen nach EN 13216-1:2019, 5.7.3.2.

Darüber hinaus wird bei normalen Betriebsbedingungen, bei Überdruckabgasanlagen und Unterdruckabgasanlagen, die eine Dichtung oder Dichtungsmasse als Teil der Verbindung beinhalten, Heißgas eingebracht, um die in EN 13216-1:2019, Tabelle 1 für die Produktbezeichnung und den Durchmesser angegebene Heißgasgeschwindigkeit und Prüftemperatur zu erreichen. Dieser Zustand wird für 10 min aufrechterhalten, anschließend wird der Heißgaserzeuger abgeschaltet und für 10 min abgekühlt. Dieser Zyklus wird 11-mal wiederholt. Es wird die Änderung der vertikalen Position der Wand/Wände der Abgasanlage an der Oberseite des Prüflings bei Umgebungstemperatur vor und nach der Zykluseinwirkung des Produkts mit einer Genauigkeit von 0,001 m gemessen.

Die Gasdichtheit wird nach EN 13216-1:2019, 5.4 gemessen und aufgezeichnet.

5.5.2 Prüfstand

Der Prüfstand muss dem vom Hersteller aus den Optionen a) bis l) in EN 1443:2019 spezifizierten entsprechen.

5.5.3 Prüf-Abgasanlage

Die Prüf-Abgasanlage wird nach EN 13216-1:2019, 5.7.2.3, unter Verwendung der Bauteile, Werkstoffe und Konstruktionen, die der Produktreihe des Herstellers entsprechen, für Abschnitte, T-Stücke und Besichtigungsöffnungen einschließlich eines Aufsatzes konstruiert, und die Prüf-Abgasanlage muss mindestens 7 Fugen aufweisen. Die Abgasanlage wird, nach der Vibrationskonditionierung entsprechend 5.5.4, falls zutreffend, entsprechend der Einbauanleitung des Herstellers montiert, einschließlich Brandabschlüssen oder Brandabschlüssen und Abstandshaltern bis zu einer Höhe von mindestens 4,5 m, gegebenenfalls einschließlich der Basisstützbauteilen.

Umfasst die Produktreihe des Herstellers Umbiegungen, muss die Prüf-Abgasanlage einen Versatz mit einem Versatzwinkel von höchstens 45° und einen Versatzabstand von 0,75 m ± 0,25 m aufweisen.

Alle Besichtigungsöffnungen müssen sich in Zone C befinden.

Es werden alle in den Anweisungen des Herstellers angegebenen Abschlusskomponenten (z. B. nicht-brennbare Ummantelungen oder Verkleidungen) eingeschlossen.

5.5.4 Vibrationskonditionierung

5.5.4.1 Für Abschnitte und Formstücke mit Schüttdämmstoff muss die Vibrationskonditionierung mit vibrierenden Geräten und Messtechniken nach EN 60068-2-57 durchgeführt werden.

5.5.4.2 Jedes Formstück, das für die wärmetechnische Prüfung vorgesehen ist, wird in vertikaler Ausrichtung auf dem Schwingungstisch platziert. Jedes Formstück wird 45 min einer sinusförmigen Anregung mit einer Beschleunigung von 9,81 m/s², mit einer Frequenz von 10 Hz und einer Amplitude von 2,5 mm unterzogen.

Nach der Vibrationskonditionierung werden im Falle von visuellen Dämmungsunterschieden an den Formstücken diese leeren Bereiche in der Nähe der Sensoren für die wärmetechnische Prüfung (EN 13216-1:2019, Bild 12) entsprechend den Angaben des Herstellers angeordnet.

5.6 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit

Bei Prüfung nach dem in Anhang A beschriebenen Prüfverfahren muss das Innenrohr die in 4.8.1.2 festgelegten Eigenschaften erfüllen.

Nassbedingungen umfassen trockene Bedingungen, wenn die Temperaturklasse und die Korrosionsklasse gleich oder niedriger sind.

5.7 Eindringen von Regenwasser bei Aufsätzen

Das Eindringen von Regenwasser bei Aufsätzen muss EN 13216-1:2019, 5.14.2 entsprechen.

5.8 Strömungswiderstandsprüfung

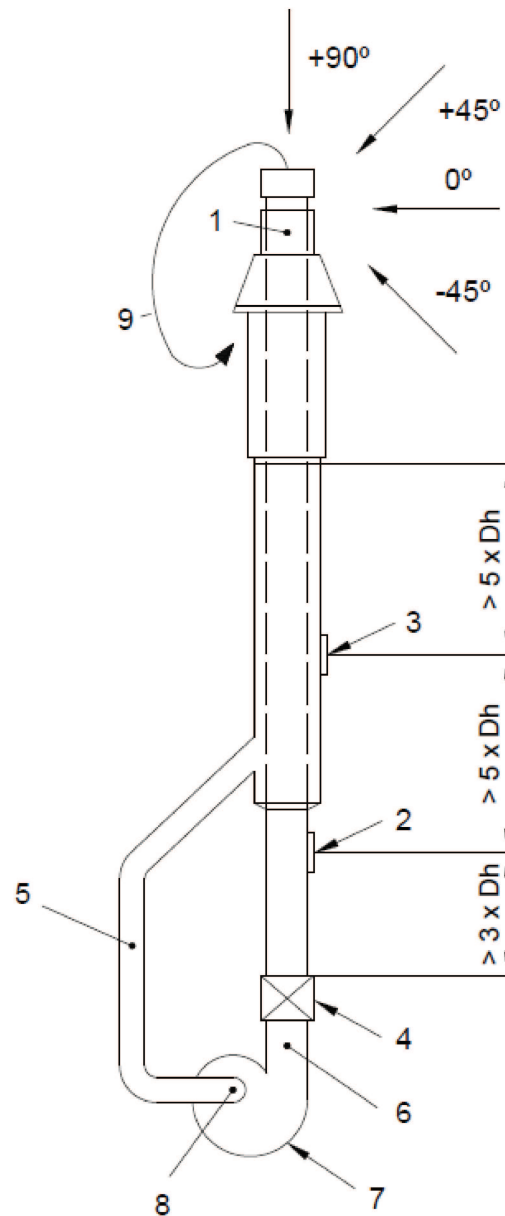
5.8.1 Strömungswiderstandsprüfung für Aufsätze

Es wird das in EN 13216-1:2019, 5.9 (Aufsatz vom Typ III) beschriebene Prüfverfahren verwendet, mit folgender Ausnahme:

— EN 13216-1:2019, 5.9.5 wird durch den folgenden Text ersetzt:

Es stehen zwei Prüfkfigurationen zur Verfügung, abhängig von der Konstruktion des Aufsatzes:

- 1) Bei Aufsätzen, die für den Anschluss an getrennte Kanäle (parallel) vorgesehen sind, wird die Abgasleitung und die Luftzufuhrleitung mit zwei Innenrohren mit gleichen Durchmessern verbunden. Der Aufsatz ist entsprechend EN 13216-1:2019, Bild 16 einzubauen.
- 2) Bei Aufsätzen, die an eine konzentrische Abgasanlage angeschlossen werden, müssen die Aufsätze entsprechend Bild 7 eingebaut werden.



Legende

- 1 Mitte des Zuluftöffnung- und Abgasstutzen-Teils des Aufsatzes
- 2 Messpunkt für den statischen Druck in der Zuluftleitung PA
- 3 Messpunkt für den statischen Druck in der Abgasleitung PF
- 4 Durchfluss-Messeinrichtung
- 5 Rohr
- 6 Indikatorgas-Probenahme
- 7 Ventilator
- 8 Indikatorgas-Zufuhr
- 9 äußere Rezirkulation

Bild 7 — Strömungswiderstandsprüfung für Aufsätze

Ein Adapter zwischen dem Aufsatz und den Prüfrohren wird vom Hersteller bereitgestellt.

Mittels eines Ventilators wird Luft mit einer Geschwindigkeit von $(2 \pm 0,2)$ m/s in die Abgasleitung gefördert.

Die Druckdifferenz zwischen dem statischen Druck im Innenrohr und dem Druck im Prüfraum ist zu messen. Die Druckdifferenz ist aufzuzeichnen; diese ist P_F wie in EN 13216-1:2019 angegeben.

Die Druckdifferenz zwischen dem statischen Druck im Lufteinlass-Innenrohr und dem Druck im Prüfraum ist zu messen. Die Druckdifferenz ist aufzuzeichnen; diese ist P_A wie in EN 13216-1:2019 angegeben.

Der Strömungswiderstandsfaktor ist nach EN 13216-1:2019, 5.9.7 und 5.9.8 zu berechnen.

5.8.2 Strömungswiderstandsprüfung für Formstücke

Die Strömungswiderstandsprüfung für Formstücke ist in EN 13216-1:2019, 5.11 beschrieben.

5.9 Strömungswiderstandsprüfung für Luftzufuhrleitungen der konzentrischen Abgasanlage

Das Prüfverfahren ist in EN 13216-1:2019, 5.11 angegeben; zusätzlich zum Messen des Strömungswiderstands der Luftzufuhrleitung einer konzentrischen Luft-/Abgas-Anordnung ist ein Rohrabschnitt mit dem gleichen Außendurchmesser wie das zentrale Abgasrohr mit beiden Seiten des zentralen Abgasrohrs des zu prüfenden Formstückes zu verbinden und über die gesamte Länge des Messkanals zu verlängern und an dem am weitesten von dem zu prüfenden Formstück entfernten Ende abzudichten.

5.10 Windeinwirkungsprüfung

Es wird das in EN 13216-1:2019, 5.10.2 beschriebene Prüfverfahren verwendet, mit folgenden Ausnahmen:

- EN 13216-1:2019, 5.10.2.4 ist nicht anwendbar;
- EN 13216-1:2019, 5.10.2.5 wird durch den folgenden Text ersetzt:

Es stehen zwei Prüfkfigurationen zur Verfügung, abhängig von der Konstruktion des Aufsatzes:

- 1) Bei Aufsätzen, die für den Anschluss an getrennte Kanäle (parallel) vorgesehen sind, wird die Abgasleitung und die Luftzufuhrleitung mit zwei Innenrohren mit gleichen Durchmessern verbunden. Der Aufsatz ist entsprechend EN 13216-1:2019, Bild 16 einzubauen.
- 2) Bei Aufsätzen, die an eine konzentrische Abgasanlage angeschlossen werden, müssen die Aufsätze entsprechend Bild 7 eingebaut werden.

Ein Adapter zwischen dem Aufsatz und den Prüfrohren wird vom Hersteller bereitgestellt.

Die Prüfung muss wie folgt durchgeführt werden:

Der Aufsatz ist horizontal vor dem Windtunnel anzuordnen. Die Mitte des Luft/Abgas-Aufsatzes ist während der Prüfung auf die Mittellinie des Windtunnels zu auszurichten.

In der Luftleitung und der Abgasleitung wird mittels Ventilator ein Luftstrom erzeugt. Die Luftleitung und die Abgasleitung sind über den Ventilator miteinander verbunden.

Die Prüfung ist bei einem Volumenstrom in der Luftleitung durchzuführen, der dem Volumenstrom in der Abgasleitung für den Aufsatz entspricht.

Der Volumenstrom durch den Luft/Abgas-Aufsatz ist zu messen.

Für nicht rotationssymmetrische Aufsätze die Prüfung zweimal wiederholen, nachdem der Aufsatz jeweils um 45° um die Mittellinie gedreht wurde.

Die Druckdifferenz zwischen dem statischen Druck im Innenrohr und dem Druck im Prüfraum ist zu messen. Die Druckdifferenz ist aufzuzeichnen; diese ist P_F wie in EN 13216-1:2019 angegeben.

Die Druckdifferenz zwischen dem statischen Druck im Lufteinlass-Innenrohr und dem Druck im Prüfraum ist zu messen. Die Druckdifferenz ist aufzuzeichnen, diese ist P_A wie in EN 13216-1:2019.

5.11 Beständigkeit gegen das Eindringen von Fremdkörpern

5.11.1 Prüfanordnung

Es ist eine 16 mm große Kugel vorzusehen.

5.11.2 Prüfverfahren

Eine Metallkugel mit einer Größe von $16 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ wird auf jede Öffnung im Aufsatz über dem Dach mit einer Kraft von $5 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}$ aufgebracht.

5.11.3 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

5.12 Vertikale Last auf den Aufsätzen

5.12.1 Prüfanordnung

Der Aufsatz ist auf eine simulierte Dachanordnung zu montieren, die entsprechend den Anweisungen des Herstellers gegebenenfalls von Adaptern gestützt wird.

5.12.2 Prüfverfahren

Eine vertikale Last von $(7 \pm 0,1) \text{ N/mm} \times D_n$ (Nenndurchmesser) muss mit maximal 750 N auf die Oberseite der Einheit aufgebracht und dabei so gleichmäßig wie möglich verteilt werden. Diese Last ist für $(5 \pm 1) \text{ min}$ aufrechtzuerhalten.

Die Prüfanordnung wird auf bleibende Verformungen oder andere sichtbare Schäden geprüft.

ANMERKUNG Ein Verfahren zum Aufbringen einer gleichmäßig verteilten Last erfolgt durch Abdecken des Aufsatzes mit einem Sandsack, der die Form des Aufsatzes annimmt und es ermöglicht, den Rest der Last durch zusätzliches Gewicht aufzubringen.

5.12.3 Prüfergebnisse

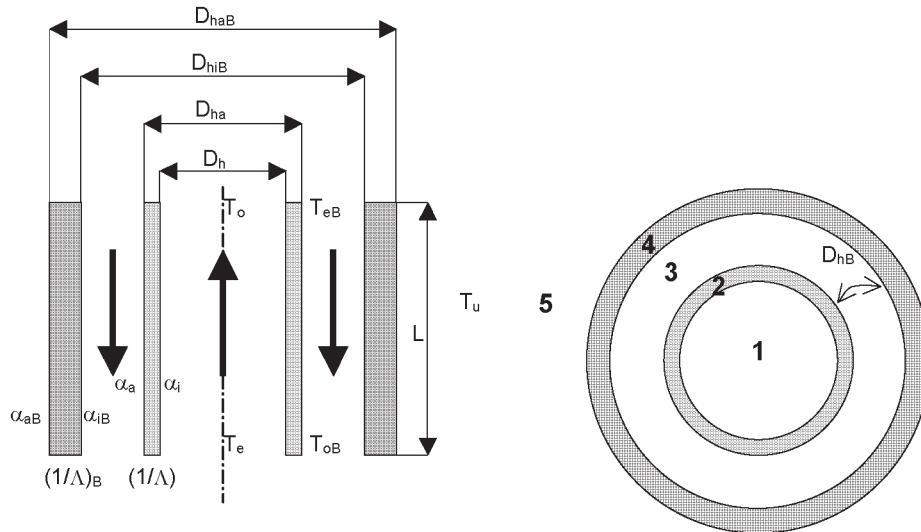
Jede bleibende Verformung oder andere Mängel sind aufzuzeichnen.

5.13 Wärmedurchlasswiderstand für den Lufteinlass der Abgasanlage und des Aufsatzes

5.13.1 Prüfverfahren

Die konzentrische Abgasanlage oder der Aufsatz wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers an der Prüfanordnung angebracht, siehe EN 13216-1:2019, Bild 12C. Der Ventilator und die Feuerwärmeleistung zum Wärmeerzeuger werden eingestellt und am Messpunkt Te so gemessen, sodass heiße Luft mit einer Temperatur, die der Prüftemperatur der Abgasanlage entspricht, in die Abgasleitung eintritt.

Die Temperatur der in den Luftkanal eintretenden Luft, gemessen am Messpunkt T_{eB} , siehe Bild 8, muss auf $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ eingestellt werden. Die Temperaturen am Lufterlass T_{eB} , Luftauslass T_{oB} , Abgaseinlass T_e und Abgasauslass T_o sind aufzuzeichnen und für die Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands zu verwenden.



Legende

- 1 Zug (mit Abgas)
- 2 Abgasleitung
- 3 Luftzuführungsabschnitt (mit Zuluft)
- 4 Zuluftschacht
- 5 Außenluft

Siehe Abschnitt 4 für weitere Symbole.

Bild 8 — Definition der Symbole für die Berechnung von konzentrisch Luft-Abgas-Systemen

5.13.2 Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands der Abgasleitung

Für die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten zwischen dem Zug und dem Luftzuführungsabschnitt für konzentrische Leitungen muss die folgende Gleichung verwendet werden:

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = \frac{1}{k_b} - \frac{1}{\alpha_i} - \frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a \cdot S_{rad}} \ln \frac{m^2 K}{W} \quad (1)$$

Dabei ist

- $\left(\frac{1}{\Lambda}\right)$ der Wärmedurchlasswiderstand der Abgasleitung in $\frac{m^2 \cdot K}{W}$;
- k_b der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen dem Zug und dem Luftzuführungsabschnitt bei Temperaturgleichgewicht in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$;
- α_i der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen dem Abgas und der Innenfläche der Abgasleitung in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$;
- α_a der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen der Zuluft und der Außenfläche der Abgasleitung in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$;
- D_h der hydraulische Durchmesser der Abgasleitung in m;

D_{ha} der hydraulische Durchmesser der Außenseite der Abgasleitung in m;

S_{rad} ist der Korrekturfaktor für die Strahlung von der Außenfläche der Abgasleitung zur Innenfläche des Zuluftschafts.

Für die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten zwischen dem Zug und dem Luftzuführungsabschnitt bei Temperatenausgleich k_b müssen die folgenden Gleichungen verwendet werden:

$$k_b = \frac{\dot{V} \cdot \rho_e \cdot c_p \cdot (T_e - T_o)}{U \cdot L \cdot (T_m - T_{mB})} \text{ in } \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}} \quad (2)$$

mit

$$T_m = \frac{T_e + T_o}{2} \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

$$T_{mB} = \frac{T_{eB} + T_{oB}}{2} \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Dabei ist

$\dot{V}$ die Prüfdurchflussrate in $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$;

ρ_e die Dichte von T_e in $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;

c_p die spezifische Wärmekapazität der Luft für T_m in $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
 $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$;

T_e die Lufttemperatur am Abgaseinlass in $^\circ\text{C}$;

T_o die Lufttemperatur am Abgasauslass in $^\circ\text{C}$;

U der Umfang der Innenseite des Zugs in m;

L die Länge des Prüfsegments in m;

T_m die mittlere Temperatur des Zugs in $^\circ\text{C}$;

T_{mB} die mittlere Temperatur der Luftzufuhr in $^\circ\text{C}$;

T_{eB} die Lufttemperatur am Lufteinlass in $^\circ\text{C}$;

T_{oB} die Lufttemperatur am Luftauslass in $^\circ\text{C}$.

Für die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten zwischen dem Abgas und der Innenfläche der Abgasleitung α_i müssen die folgenden Gleichungen verwendet werden:

$$\alpha_i = \frac{\lambda_A \cdot Nu}{D_h} \text{ in } \frac{W}{m^2 K} \quad (5)$$

mit

$$Nu = \left(\frac{\psi}{\psi_{smooth}} \right)^{0,67} \cdot 0,021 \cdot 4 \cdot (Re^{0,8} - 100) \cdot Pr^{0,4} \cdot \left(1 + \frac{D_h}{L} \right)^{0,67} \quad (6)$$

mit

$$\frac{1}{\sqrt{\psi}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2}{Re \cdot \sqrt{\psi}} + \frac{r}{3,71 \cdot D_h} \right) \quad (7)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\psi_{smooth}}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2}{Re \cdot \sqrt{\psi_{smooth}}} \right) \quad (8)$$

$$Re = \frac{w_m \cdot D_h \cdot \rho_m}{\eta_A} \quad (9)$$

und

$$Pr = \frac{\eta_A \cdot c_p}{\lambda_A} \quad (10)$$

Dabei ist

α_i	der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen dem Abgas und der Innenfläche der Abgasleitung	in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
λ_A	die Wärmeleitfähigkeit von Luft für T_m	in $\frac{W}{m \cdot K}$
Nu	die Nusselt-Zahl der Abgasleitung	— ;
D_h	der hydraulische Durchmesser der Abgasleitung	in m;
ψ	die Rohrreibungszahl der Abgasleitung	— ;
ψ_{smooth}	die Rohrreibungszahl der Abgasleitung für einen hydraulisch gleichmäßigen Durchfluss	— ;
Re	die Reynolds-Zahl der Abgasleitung	— ;
Pr	die Prandtl-Zahl der Abgasleitung	— ;
L	die Länge des Prüfsegments	in m;
r	die mittlere Rauigkeit der Innenwand der Abgasleitung	in m;
w_m	die mittlere Geschwindigkeit der Luft in der Abgasleitung	in $\frac{m}{s}$;
ρ_m	die Dichte der Luft für T_m	in $\frac{kg}{m^3}$;
η_A	die dynamische Viskosität der Luft für T_m	in $\frac{N \cdot s}{m^2}$.

Für die Berechnung des Wärmeübergangskoeffizienten zwischen der Zuluft und der Außenfläche der Abgasleitung α_a müssen die folgenden Gleichungen verwendet werden:

$$\alpha_a = \frac{\lambda_B \cdot Nu_a}{D_{hB}} \text{ in } \frac{W}{m^2 K} \quad (11)$$

durch:

$$D_{hB} = \frac{4 \cdot A_B}{U_a + U_{iB}} \text{ in m} \quad (12)$$

$$Nu_a = 0,86 \cdot \left(\frac{D_{hB}}{D_{ha}} \right)^{0,16} \cdot Nu_B \quad (13)$$

und

$$Nu_B = \left(\frac{\psi_B}{\psi_{smoothB}} \right)^{0,67} \cdot 0,0214 \cdot (Re_B^{0,8} - 100) \cdot Pr_B^{0,4} \cdot \left(1 + \frac{D_{hB}}{L} \right)^{0,67} \quad (14)$$

durch:

$$\frac{1}{\sqrt{\psi_B}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2}{Re_B \cdot \sqrt{\psi_B}} + \frac{r_B}{3,71 \cdot D_{hB}} \right) \quad (15)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\psi_{smoothB}}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2}{Re_B \cdot \sqrt{\psi_{smoothB}}} \right) \quad (16)$$

$$Re_B = \frac{w_{mB} \cdot D_{hB} \cdot \rho_{mB}}{\eta_{AB}} \quad (17)$$

und

$$Pr_B = \frac{\eta_B \cdot c_{pB}}{\lambda_B} \quad (18)$$

Dabei ist

α_a	der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen der Zuluft und der Außenfläche der Abgasleitung	in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
λ_B	die Wärmeleitfähigkeit der Luft für T_{mB}	in $\frac{W}{m \cdot K}$
Nu_a	die Nusselt-Zahl für die Außenseite der Abgasleitung	— ;
D_{hB}	der hydraulische Durchmesser des Luftzuführungsabschnitts	in m;
A_B	die Querschnittsfläche des Luftzuführungsabschnitts	in m^2 ;
U_{iB}	der Umfang der Innenseite der Luftzufuhrleitung	in m;
U_a	der Umfang der Außenseite der Abgasleitung	in m;
D_{ha}	der hydraulische Durchmesser der Außenseite der Abgasleitung	in m;
Nu_B	die Nusselt-Zahl für den Referenz-Schlotfluss	— ;

ψ_B	der höhere Wert der Reibungszahl der Innenseite des Luftzufuhrleitung und der Außenseite der Abgasleitung	— ;
$\psi_{\text{smooth}B}$	die Reibungszahl der Luftversorgung für einen hydraulisch gleichmäßigen Durchfluss	— ;
Re_B	die Reynolds-Zahl des Luftzuführungsabschnitts	— ;
Pr_B	die Prandtl-Zahl der Zuluft	— ;
L	die Länge des Prüfsegments	in m;
r_B	der höhere Wert des mittleren Rauigkeit der Innenseite der Luftzufuhrleitung und der Außenseite der Abgasleitung	in m;
w_{mB}	die mittlere Geschwindigkeit der Zuluft	in $\frac{m}{s}$;
ρ_{mB}	die Dichte der Luft für T_{mB}	in $\frac{kg}{m^3}$;
η_B	die dynamische Viskosität der Luft für T_{mB}	in $\frac{N \cdot s}{m^2}$;
c_{pB}	die spezifische Wärmekapazität der Luft für T_{mB}	in $\frac{J}{kg \cdot K}$

Um die Auswirkungen der Strahlung von der Außenfläche der Abgasleitung auf die Innenfläche der Luftzufuhrleitung zu berücksichtigen, beinhaltet die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten k_j einen Korrekturfaktor für die Strahlung S_{rad} , für den der Wert 2 zu verwenden ist.

5.13.3 Berechnung des Wärmedurchlasswiderstands zwischen der Zuluft und der Außenluft

Für die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten zwischen der Zuluft und der Außenluft muss die folgende Gleichung verwendet werden:

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_B = \frac{1}{k_{Bb}} - \frac{1}{\alpha_{iB}} - \frac{D_{hiB}}{D_{haB} \cdot \alpha_{aB}} \text{ in } \frac{m^2 K}{W} \quad (19)$$

Dabei ist

$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_B$	der Wärmedurchlasswiderstand der Luftleitung	in $\frac{m^2 \cdot K}{W}$;
k_{Bb}	der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen der Zuluft und der Außenluft bei Temperaturgleichgewicht	in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$;
α_{iB}	der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen der Zuluft und der Innenfläche der Luftleitung	in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$;
D_{haB}	der hydraulische Durchmesser der Außenseite der Luftleitung	in m;
D_{hiB}	der hydraulische Durchmesser der Innenseite der Luftleitung	in m;
α_{aB}	der Wärmeübertragungskoeffizient zwischen der Außenseite der Luftleitung und der Außenluft	in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$

Für die Berechnung des Wärmeübertragungskoeffizienten zwischen der Zuluft und der Außenluft bei Temperaturgleichgewicht k_{Bb} muss die folgende Gleichung verwendet werden:

$$k_{Bb} = \frac{\dot{V} \cdot \rho_e [c_p \cdot (T_e - T_o) - c_{pB} \cdot (T_{oB} - T_{eb})]}{U_{iB} \cdot L \cdot (T_{mB} - T_u)} \text{ in } \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}} \quad (20)$$

mit T_{mB} nach Gleichung (4).

Dabei ist

$\dot{V}$	die Prüfdurchflussrate	in $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$;
ρ_e	die Dichte der Luft für T_e	in $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;
c_p	die spezifische Wärmekapazität der Luft für T_m	in $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$;
T_e	die Lufttemperatur am Abgaseinlass	in $^{\circ}\text{C}$;
T_o	die Lufttemperatur am Abgasauslass	in $^{\circ}\text{C}$;
c_{pB}	die spezifische Wärmekapazität der Luft für T_{mB}	in $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$;
T_{eB}	die Lufttemperatur am Lufteinlass	in $^{\circ}\text{C}$;
T_{oB}	die Lufttemperatur am Luftauslass	in $^{\circ}\text{C}$;
U_{iB}	der Umfang der Innenseite der Luftversorgung	in m;
L	die Länge des Prüfsegments	in m;
T_{mB}	die mittlere Temperatur der Luftzufuhr	in $^{\circ}\text{C}$;
T_u	die Temperatur der Außenluft	in $^{\circ}\text{C}$.

Für die Berechnung von α_{iB} muss die folgende Gleichung verwendet werden:

$$\alpha_{iB} = \frac{\lambda_B \cdot Nu_{iB}}{D_{hB}} \text{ in } \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \quad (21)$$

mit

$$Nu_{iB} = \left[1 - 0,14 \cdot \left(\frac{D_{ha}}{D_{hiB}} \right)^{0,6} \right] \cdot Nu_B \quad (22)$$

und D_{hB} nach Gleichung (13) sowie Nu_B nach Gleichung (14). Dabei ist

λ_B	die Wärmeleitfähigkeit der Luft für t_{mB}	in $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$;
Nu_{iB}	die Nusselt-Zahl für die Innenseite der Luftleitung	— ;
Nu_B	die Nusselt-Zahl für den Referenz-Schlotfluss	— ;
D_{hB}	der hydraulische Durchmesser des Luftzuführungsabschnitts	in m;
D_{hiB}	der hydraulische Durchmesser der Innenseite der Luftleitung	in m;
D_{ha}	der hydraulische Durchmesser der Außenseite der Abgasleitung	in m.

6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP

6.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung von System-Abgasanlagen aus Metall mit den Merkmalen dieser Norm und mit den vom Hersteller in der Leistungserklärung angegebenen Leistungen ist folgendermaßen nachzuweisen:

- 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 sind zu bestimmen, wenn der Hersteller beabsichtigt, sie zu erklären, es sei denn, die Norm enthält Festlegungen zur Angabe der Leistung ohne Prüfungen. (z. B. zur Verwendung von bestehenden Daten, zur Klassifizierung ohne weitere Prüfung (CWFT) und zur Verwendung von normalerweise anerkannten Leistungswerten).

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 strengerem 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 die werkseigene Produktionskontrolle, siehe Anhang B dieser Europäischen Norm.

Außerdem muss die Bestimmung des Produkttyps für alle in der Norm beinhalteten Eigenschaften erfolgen, für die der Hersteller die Leistung angibt:

- zu Beginn der Produktion neuer oder modifizierter System-Metallabgasanlagen (sofern kein Mitglied derselben Produktreihe); 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(n) Merkmal(e) wiederholt werden, wenn eine Veränderung in der Produktgestaltung für System-Metallabgasanlagen, in den Ausgangsstoffen oder des Lieferanten der Bauteile oder in dem Herstellungsverfahren (in Abhängigkeit der Definition einer Familie), die ein oder mehrere Merkmale wesentlich beeinträchtigen würden, auftritt.

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.