

DIN EN 13216-1

ICS 91.060.40

Ersatz für
DIN EN 13216-1:2004-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Abgasanlagen –
Prüfverfahren für System-Abgasanlagen –
Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 13216-1:2019**

Chimneys –
Test methods for system chimneys –
Part 1: General test methods;
German version EN 13216-1:2019

Conduits de fumée –
Méthodes d'essai pour les systèmes de conduits de fumée –
Partie 1: Méthodes d'essai générales;
Version allemande EN 13216-1:2019

Gesamtumfang 90 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2019-07-01

Für DIN EN 13216-1:2004-11 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-01-31.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13216-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ASI (Österreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-11-39 AA „Abgasanlagen (SpA zu CEN/TC 166 und CEN/TC 166/WG 1, WG 2)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13216-1:2004-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Klarstellung des Anwendungsbereichs;
- b) Überarbeitung der Begriffe;
- c) Überarbeitung der Prüfanordnung und des Prüfstandes für die thermische Prüfung zur Einbeziehung alternativer Wärmedämmungsstufen von Gebäuden;
- d) Überarbeitung des Prüfverfahrens;
- e) Einbeziehung von Aufsätzen;
- f) Einbeziehung der Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung;
- g) Einbeziehung der Prüfung von konzentrischen Luft-Abgas-Anlagen;
- h) Hinzufügung einer Tabelle mit Prüfstandtypen in Anhang F;
- i) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13216-1: 2004-11

Deutsche Fassung

Abgasanlagen —
Prüfverfahren für System-Abgasanlagen —
Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren

Chimneys —
Test methods for system chimneys —
Part 1: General test methods

Conduits de fumée —
Méthodes d'essai pour les systèmes de
conduits de fumée —
Partie 1: Méthodes d'essai générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. November 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Prüfumgebung	10
4.1 Positionierung der Prüfanordnung	10
4.2 Bedingungen der Prüfumgebung	13
4.3 Messung der Umgebungslufttemperatur und des atmosphärischen Luftdrucks	13
4.4 Messunsicherheit	13
5 Prüfungen der Leistungskriterien von System-Abgasanlagen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Prüfung der Abriebbeständigkeit (Kehrversuch)	13
5.2.1 Prüfeinrichtung	13
5.2.2 Probekörper	14
5.2.3 Messparameter	18
5.2.4 Prüfverfahren	18
5.2.5 Prüfergebnisse	18
5.3 Prüfung der Relativbewegung des Innenrohrs bei mehrschaligen System-Abgasanlagen	18
5.3.1 Prüfeinrichtung	18
5.3.2 Probekörper	18
5.3.3 Messparameter	18
5.3.4 Prüfverfahren	18
5.3.5 Prüfergebnisse	18
5.4 Prüfung der Gasdichtheit	19
5.4.1 Prüfeinrichtung	19
5.4.2 Probekörper	19
5.4.3 Messparameter	21
5.4.4 Prüfverfahren	21
5.4.5 Prüfergebnisse	21
5.5 Kondensat-Durchtrittsprüfung (Flüssigphase)	21
5.5.1 Prüfeinrichtung	21
5.5.2 Probekörper	23
5.5.3 Messparameter	23
5.5.4 Prüfverfahren	23
5.5.5 Prüfergebnisse	23
5.6 Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)	23
5.6.1 Prüfeinrichtung	23
5.6.2 Probekörper	24
5.6.3 Messparameter	26
5.6.4 Prüfverfahren	27
5.6.5 Prüfergebnisse	28
5.7 Prüfung der thermischen Leistungskriterien	29
5.7.1 Allgemeines	29
5.7.2 Prüfanordnung	29

5.7.3	Prüfverfahren	41
5.7.4	Prüfergebnisse	43
5.8	Prüfung des Wärmedurchlasswiderstands	43
5.8.1	Prüfeinrichtung	43
5.8.2	Probekörper	45
5.8.3	Messparameter	45
5.8.4	Prüfverfahren	45
5.8.5	Prüfergebnisse	47
5.9	Strömungswiderstand für Aufsätze vom Typ I, II und III	47
5.9.1	Allgemeines	47
5.9.2	Prüfeinrichtung	47
5.9.3	Probekörper	48
5.9.4	Messparameter	48
5.9.5	Prüfbedingungen	48
5.9.6	Prüfverfahren	48
5.9.7	Prüfergebnis	49
5.9.8	Durchflusswiderstand in der Abgasleitung für Aufsätze vom Typ I, II und III	51
5.9.9	Durchflusswiderstand in der Zuluftleitung für Aufsätze vom Typ III	51
5.10	Aerodynamisches Verhalten von Aufsätzen bei Windanströmung	52
5.10.1	Für Aufsätze vom Typ II, Prüfverfahren für den Winddruck	52
5.10.2	Für Aufsätze vom Typ III, Prüfverfahren für den Winddruck	55
5.10.3	Für Aufsätze vom Typ III, Prüfverfahren für Rezirkulation	57
5.11	Strömungswiderstand der Prüf-Abgasanlage, von Formstücken oder Innenrohren	60
5.11.1	Prüfeinrichtung	60
5.11.2	Probekörper	61
5.11.3	Messparameter	62
5.11.4	Prüfverfahren	62
5.11.5	Prüfergebnisse	63
5.12	Widerstand von Abschnitten einer Abgasanlage gegen Eindringen von Regenwasser	64
5.12.1	Prüfeinrichtung	64
5.12.2	Probekörper	65
5.12.3	Messparameter	65
5.12.4	Prüfverfahren	65
5.12.5	Prüfergebnisse	66
5.13	Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung	66
5.13.1	Prüfeinrichtung	66
5.13.2	Probekörper	66
5.13.3	Prüfverfahren	67
5.13.4	Prüfergebnis	69
5.14	Eindringen von Regenwasser bei Aufsätzen	70
5.14.1	Allgemeines	70
5.14.2	Prüfverfahren ohne Wind für Aufsätze der Typen Ib, II und III	70
5.14.3	Prüfverfahren mit Wind für Aufsätze der Typen Ib, II und III	72
5.15	Vereisungsverhalten, Prüfverfahren für Aufsätze vom Typ II und III	75
5.15.1	Prüfeinrichtung	75
5.15.2	Probekörper	76
5.15.3	Messparameter	76
5.15.4	Prüfbedingungen	76
5.15.5	Prüfverfahren	76
5.15.6	Prüfergebnis	77
	Anhang A (informativ) Empfohlener Prüfablauf	78
	Anhang B (normativ) Basis-Prüfstand	79
	Anhang C (normativ) Verfahren zum Messen der Heißgastemperatur	81
	Anhang D (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht	83

Anhang E (informativ) Aufsätze	85
E.1 Charakterisierung eines Aufsatzes	85
E.1.1 Typen von Aufsätzen	85
E.1.2 Merkmale für die Windrichtung	85
E.2 Anforderungen	86
E.2.1 Allgemeines	86
E.2.2 Strömungswiderstand von Aufsätzen der Typen I, II und III.....	86
E.2.3 Aerodynamische Eigenschaften von Aufsätzen der Typen II und III.....	86
E.2.4 Eindringen von Regenwasser.....	87
E.2.5 Vereisungsverhalten	87
Anhang F (informativ) Prüfstandtyp	88

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13216-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ASI gehalten wird.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13216-1:2004.

System-Abgasanlagen, die vor dieser Überarbeitung einer Typprüfung unterzogen wurden, brauchen keiner erneuten Prüfung unterzogen zu werden, falls für die entsprechende Prüfung Erstprüfsergebnisse aus früheren Prüfungen für die beabsichtigte Konfiguration vorliegen.

Im Vergleich zur vorherigen Fassung wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) Klarstellung des Anwendungsbereichs;
- b) Überarbeitung der Begriffe;
- c) Überarbeitung der Prüfanordnung und des Prüfstandes für die thermische Prüfung zur Einbeziehung alternativer Wärmedämmungsstufen von Gebäuden;
- d) Überarbeitung des Prüfverfahrens;
- e) Einbeziehung von Aufsätzen;
- f) Einbeziehung der Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung;
- g) Einbeziehung der Prüfung von konzentrischen Luft-Abgas-Anlagen;
- h) redaktionelle Änderungen.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

CEN/TC 166 beabsichtigt, die Prüfverfahren für System-Abgasanlagen in einzelnen Teilen einer Normenreihe zu veröffentlichen.

Der erste Teil der Normenreihe EN 13216 enthält werkstoffunabhängige Prüfverfahren für System-Abgasanlagen.

Weitere Teile der Normenreihe enthalten werkstoffabhängige Prüfverfahren, entsprechend den für die Innenwand benutzten Werkstoffen. Die werkstoffabhängigen Prüfverfahren bauen auf den werkstoffunabhängigen Prüfverfahren auf. In Anbetracht der verschiedenen Merkmale können die Werkstoffprüfungen an abweichenden Proben ausgeführt werden oder können andere Prüfverfahren einschließen, die jedoch mit den Prüfverfahren in diesem Dokument zusammenpassen sollen.

Es ist beabsichtigt, weitere Teile zu erstellen, wenn weitere werkstoffabhängige Normen veröffentlicht werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt werkstoffunabhängige Prüfverfahren für sämtliche System-Abgasanlagen fest. Es kann für alle abgasführenden Produkte verwendet werden.

ANMERKUNG Die Prüfungen der thermischen Leistungskriterien für die Bestimmung des Abstands zu brennbarem Material für Zubehörteile (Nebenluftvorrichtung, Zugangsbauteile usw.) werden in anderen Normen von CEN/TC 166 behandelt.

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 1443, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

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

EN 13384-1:2015, *Abgasanlagen — Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren — Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1443 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

Prüf-Abgasanlage

Probekörper, der für die Bewertung der in den entsprechenden Produktnormen festgelegten Leistungskriterien der System-Abgasanlage erforderlich ist

3.2

Prüfanordnung

Aufbau aller Teile, die für die Bewertung der speziellen Leistungskriterien erforderlich sind, einschließlich des Probekörpers, des Prüfstands und der Messeinrichtungen

3.3

Probekörper

zusammengebaute Bauteile einer Abgasanlage, die für die Bewertung der speziellen Leistungskriterien der System-Abgasanlage erforderlich sind

3.4

Prüfstand

Aufbau der zusätzlichen, nicht zur Abgasanlage gehörenden Bauteile, die für die Bewertung der speziellen Leistungskriterien des Probekörpers erforderlich sind

3.5

Prüfung der thermischen Leistungskriterien

Verfahren zur Bestimmung der Temperaturklasse der System-Abgasanlage

3.6

Prüfung der thermischen Beanspruchung

Verfahren zur Bestimmung der Temperaturklasse der System-Abgasanlage unter normalen Betriebsbedingungen

3.7

Prüfung der Rußbrandbeständigkeit

Verfahren zur Bewertung der Rußbrandbeständigkeit der System-Abgasanlage (Wirkrichtung: von innen nach außen)

3.8

Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)

Verfahren zur Bewertung der Dampf- und Kondensatbeständigkeit der System-Abgasanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies beschreibt die Dampfphase.

3.9

Kondensat-Durchtrittsprüfung (Flüssigphase)

Verfahren zur Bewertung der Kondensatbeständigkeit (in der Flüssigphase) der Bauteile oder Baugruppen der System-Abgasanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies beschreibt die Flüssigphase.

3.10

Fehlergrenze

Eigenschaft der Messgeräte, den wahren Wert in einer definierten Bandbreite zu erfassen

3.11

Messunsicherheit

Kombination aller Parameter, die den wahren Wert in einer definierten Bandbreite erfassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei diesen Parametern handelt es z. B. um Genauigkeit, Prüfer, Umwelteinflüsse.

3.12

Grenzabweichung

Bereich, in dem ein Parameter erfasst werden muss

3.13

Abstand zu brennbarem Material

durch die Prüfung der thermischen Leistungskriterien bestätigter angegebener Abstand zu brennbarem Material

3.14

Prüfeinrichtung

für die Durchführung einer Prüfung verwendete Einrichtung

3.15

Konditionierung

Stabilisierung der Probe an der Umgebungsluft wie in der Produktnorm angegeben

3.16

Krater

Schaden in Form eines oberflächlichen Defekts, bestehend aus einem aus dem Probekörper gelösten Stoffpartikels mit einem mittleren Maß von mehr als 7 mm

3.17

Haarriss

als harmlos geltender Schaden in Form eines oberflächlichen Risses mit einer Breite von nicht mehr als 0,15 mm

3.18

Anriss

als harmlos geltender Schaden in Form von Rissbildung an einer Kante, wobei der Riss nur wenig in das Innere des Probekörpers hineinreicht

3.19

Oberflächenriss

durch einen nicht durch den Probekörper hindurchreichenden Riss mit einer Breite von mehr als 0,15 mm hervorgerufener Schaden

3.20

Ausbeulen der Oberfläche

durch ein Anheben der Oberfläche und beginnendes Absplintern oder Reißen hervorgerufener Schaden

3.21

Abschälen

durch den Verlust eines Teils der oberen Schicht des Probekörpers charakterisierter Schaden

3.22

Oberflächenschaden

durch Abbrechen (Ablösen) eines Teils der Oberfläche des Probekörpers hervorgerufener Schaden, bei dem der Oberflächeninhalt des Probekörpers unverändert bleibt

3.23

Abplatzung

durch fortschreitenden Werkstoffverlust hervorgerufener Schaden, der die Dicke des Probekörpers insgesamt oder teilweise beeinträchtigt

3.24

Sprung

aus einem mehr oder weniger regelmäßig geformten Riss, der durch die gesamte Dicke des Probekörpers hindurch reicht und mit bloßem Auge sichtbar ist, bestehender Strukturschaden

3.25

Bruch

aus dem Zerfall des Probekörpers in zwei oder mehr Bruchstücke bestehender Strukturschaden

3.26

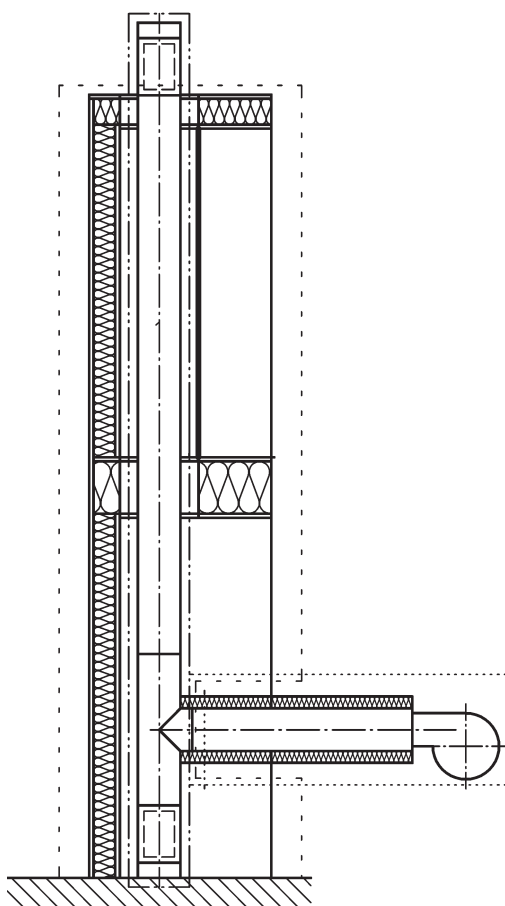
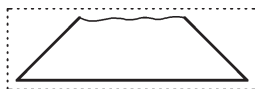
Delamination

Schaden in Form lamellenartiger Abblätterungen in aufeinanderfolgenden parallelen Schichten

4 Prüfunggebung

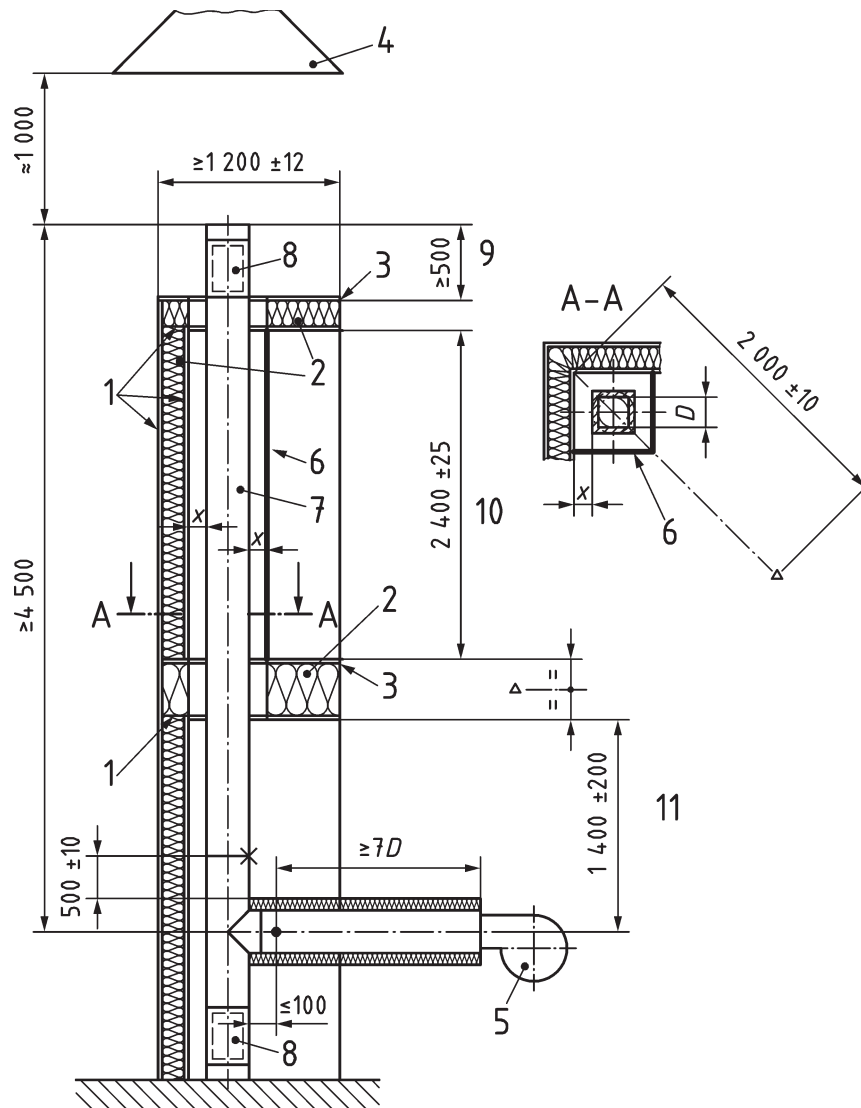
4.1 Positionierung der Prüfanordnung

Der Abstand zwischen der Prüfanordnung nach Bild 1 a) bis 1 c) und sonstigen Strukturen (z. B. den Wänden des Prüfraumes) muss ausreichend sein, um die Prüfergebnisse nicht zu beeinflussen; ein Abstand von mindestens 1,0 m wird für die Erfüllung dieser Anforderung als ausreichend erachtet.



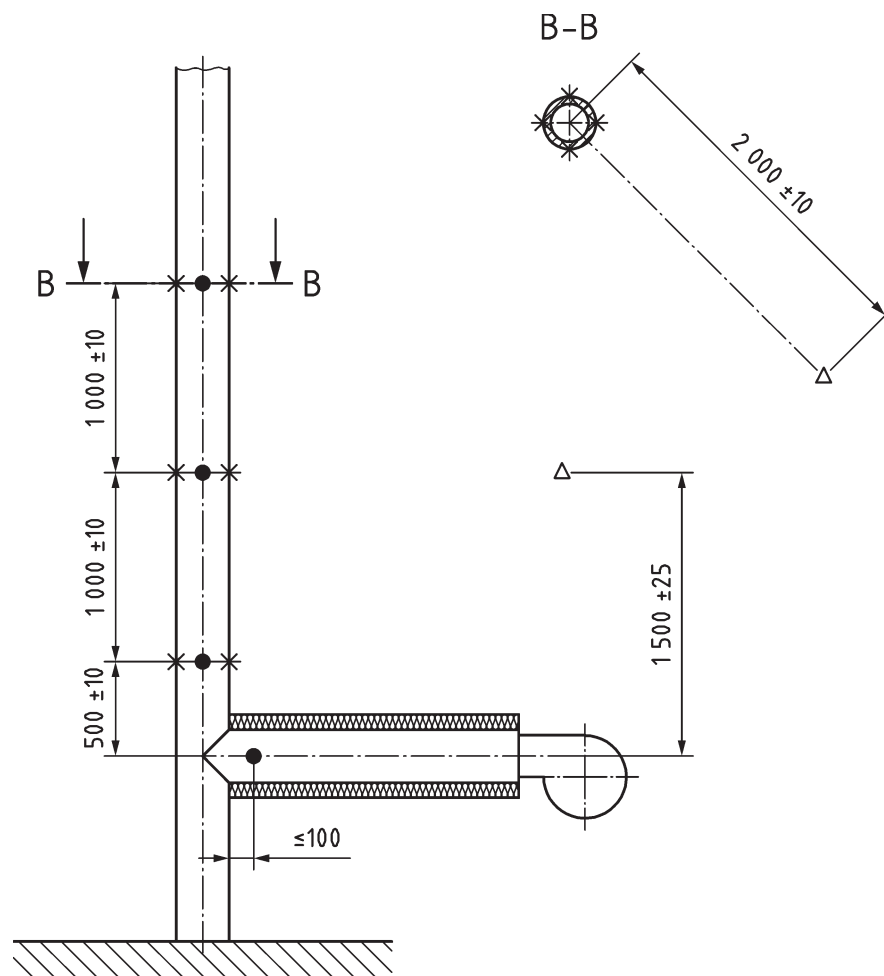
a) — Prüfanordnung (schematisch)

Maße in Millimeter



b) — Prüfanordnung (detailliert)

Maße in Millimeter



c) — Beispiel für freistehende Prüfanordnung

ANMERKUNG Bild 1 c) stellt keine spezifische Prüfanordnung dar, sondern veranschaulicht das Prinzip der Prüfanordnung.

Legende

.....	Prüfeinrichtung		
- - - - -	Prüfstand		
.....	Prüf-Abgasanlage		
1	Sperrholz	9	Zone C
2	Wärmedämmung	10	Zone B
3	Sperrholz	11	Zone A
4	Abzugsvorrichtung	x	Abstand zu brennbarem Material
5	Heißgasgenerator	D	Innendurchmesser der Prüf-Abgasanlage
6	Ummantelung	×	Messpunkt für Berührung durch Menschen (Bild 1 b)
7	Prüf-Abgasanlage	Δ	Umgebungslufttemperatur
8	Zugangsbauteil	●	Heißgastemperatur
Δ	Umgebungslufttemperatur		
●	Heißgastemperatur		
×	Oberflächentemperatur, Prüf-Abgasanlage (Bild 1c)		

Bild 1 — Prüfungsanordnungen

4.2 Bedingungen der Prüfumgebung

Die Umgebungslufttemperatur im Prüfraum darf sich während der Prüfung der Beständigkeit gegen thermische Beanspruchung um nicht mehr als 5 K ändern und muss im Temperaturbereich zwischen 15 °C und 30 °C liegen.

Die Umgebungslufttemperatur im Prüfraum darf sich während der Prüfung der Rußbrandbeständigkeit um nicht mehr als 15 K ändern und muss im Temperaturbereich zwischen 15 °C und 35 °C liegen.

Die Prüfumgebung muss belüftet sein mit Luftbewegungen nicht größer als 0,5 m/s, gemessen an denjenigen Stellen, an denen das Thermoelement für die Umgebungslufttemperatur angeordnet ist. Diese Anforderung gilt in einem geschlossenen Prüfraum als erfüllt.

Die relative Luftfeuchte ist auf Werte zwischen 30 % und 70 % zu regeln.

4.3 Messung der Umgebungslufttemperatur und des atmosphärischen Luftdrucks

Die Umgebungslufttemperatur ist an einem diagonal zur freien Ecke der Prüfanordnung liegenden Punkt in einer Entfernung von $(2 \pm 0,1)$ m von der Innenseite des Prüfstands mittig auf der Höhe der ersten Decke ($\pm 0,1$ m) zu messen, siehe Bild 1 b).

Ein kalibriertes Thermoelement abschirmen, indem es längs mittig in einem (150 ± 2) mm langen, an beiden Enden offenen, aluminiumbeschichteten Metallrohr mit einem Nenndurchmesser von 50 mm platziert wird. Das Metallrohr muss vertikal platziert werden, um eine direkte Abstrahlung auf das Thermoelement zu vermeiden.

Der atmosphärische Luftdruck muss gemessen werden.

4.4 Messunsicherheit

Die Umgebungslufttemperatur ist mit einer Unsicherheit von $\pm 1,5$ K zu messen.

Die Geschwindigkeit der Umgebungsluft ist mit einer Unsicherheit von $\pm 0,1$ m/s zu messen.

Der atmosphärische Luftdruck ist mit einer Unsicherheit von ± 1 % zu messen.

5 Prüfungen der Leistungskriterien von System-Abgasanlagen

5.1 Allgemeines

Anhang A enthält einen Vorschlag für die Reihenfolge der Prüfungen.

5.2 Prüfung der Abriebbeständigkeit (Kehrversuch)

5.2.1 Prüfeinrichtung

An der oberen Öffnung der Abgasleitung der Prüf-Abgasanlage ist ein Führungstrichter mit einer dicht schließenden Muffe aus Metall zu befestigen (siehe Bild 2). Es darf der alternative Probekörper aus Abschnitten einer Abgasanlage, wie in Bild 3 gezeigt, geprüft werden. An der unteren Öffnung dieses Probekörpers ist eine dicht schließende Muffe aus Metall anzubringen, die ihrerseits an einer Platte mit einer Öffnung befestigt ist, wobei die Größe dieser Öffnung der Querschnittsfläche der Abgasleitung entspricht.

Die Bodenplatte ist unmittelbar über einem Auffangbehälter angeordnet, in dem der Abrieb, der während der Prüfung anfällt, gesammelt wird, wobei der Auffangbehälter so hoch sein muss, dass der Kehrbesen die gesamte Länge des Probekörpers passieren kann.

Der Kehrbesen ist an einer Stange oder einer Kehreinrichtung, wie in Bild 4 gezeigt, zu befestigen.

Einen Kehrbesen aus flachen Federstahlborsten aus nichtrostendem Stahl mit dem Kurznamen X10CrNi18-8 und der Werkstoffnummer 1.4310 nach EN 10088-1, mit einem Querschnitt von $(2,0 \pm 0,2) \text{ mm} \times (0,25 \pm 0,05) \text{ mm}$ und mit rechtwinklig abgeschnittenen Enden verwenden. Je 10 mm Länge des äußeren Umfangs des Kehrbesens sind 5 Borsten anzuordnen. Der Kehrbesen kann aus mehreren einzelnen Kehrbesen zusammengesetzt sein.

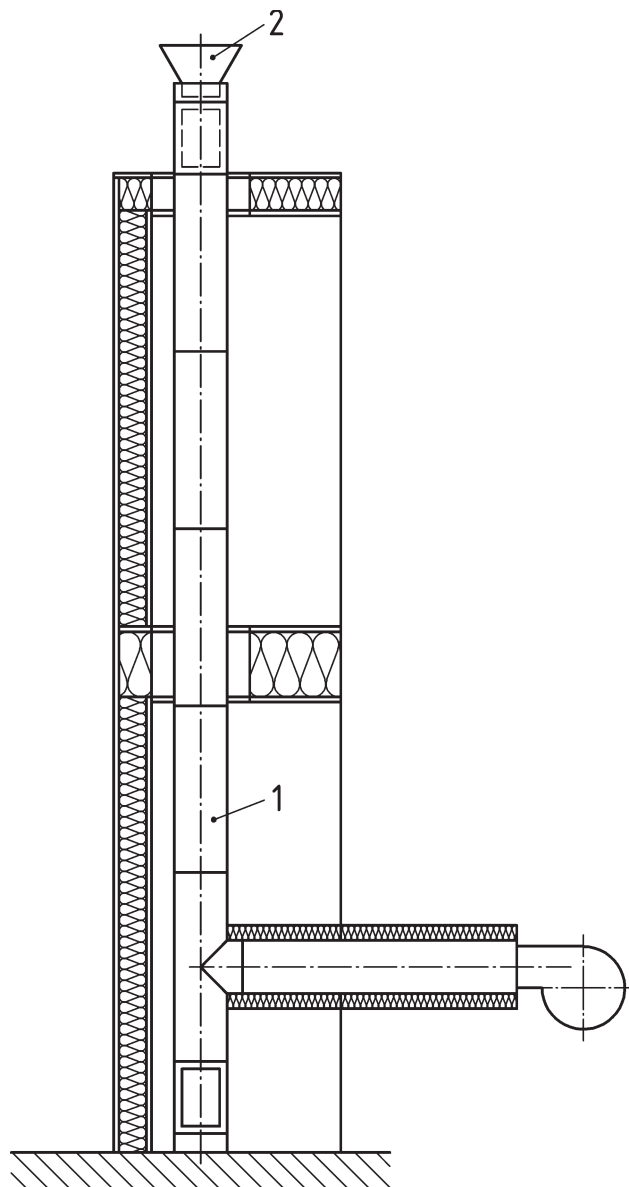
Die Abmessungen des Kehrbesens müssen $(25 \pm 5) \text{ mm}$ größer als das Innenmaß einer runden Abgasleitung oder des entsprechenden Maßes einer Abgasleitung mit quadratischem oder rechtwinkligem Querschnitt sein (siehe Bild 4). Der Kehrbesen muss sicher zwischen Platten befestigt sein, deren Abmessung $(100 \pm 5) \text{ mm}$ geringer ist als das Innenmaß der Abgasleitung.

Die Waage für den Abrieb muss eine Fehlergrenze von 1,0 g aufweisen.

5.2.2 Probekörper

Der Probekörper muss die Prüf-Abgasanlage sein, die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien benutzt wurde, siehe Bild 2, oder der alternative Probekörper, siehe Bild 3, und zwar nach erfolgten Prüfungen der thermischen Leistungskriterien (nach 5.7). Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen.

Maße in Millimeter

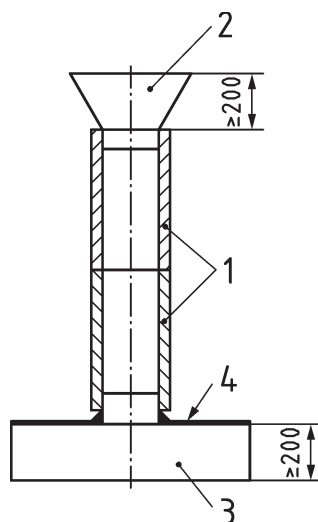


Legende

- 1 Prüf-Abgasanlage
- 2 Führungstrichter

Bild 2 — Prüf-Abgasanlage für den Kehrversuch

Maße in Millimeter

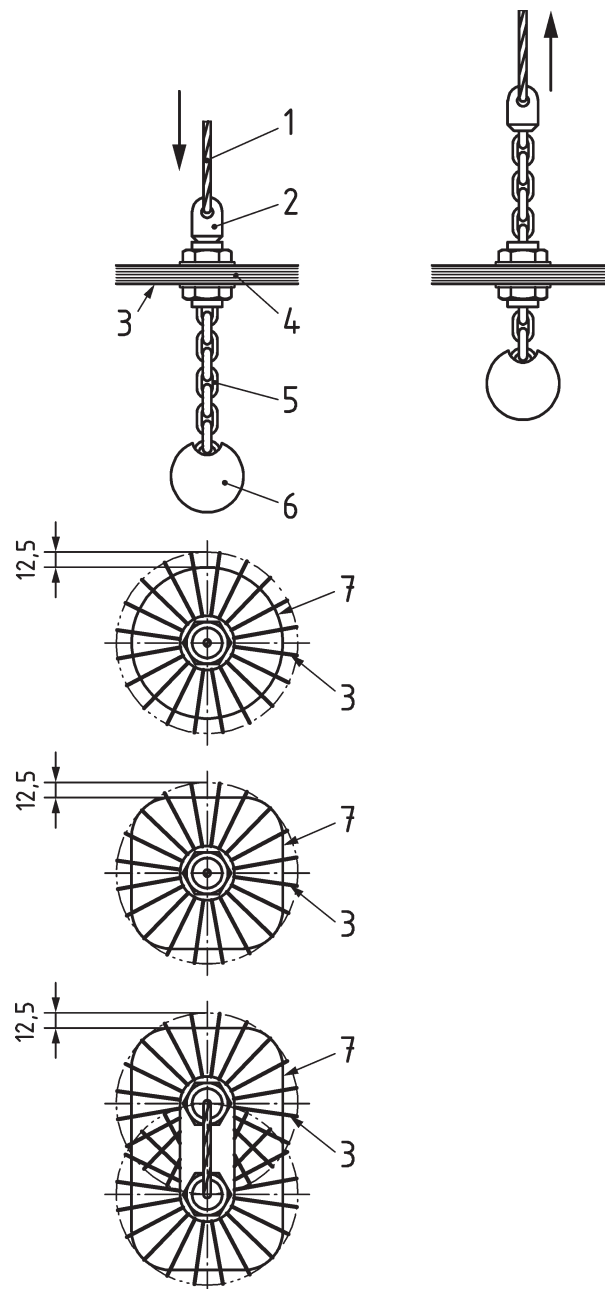


Legende

- 1 Probekörper
- 2 Führungstrichter
- 3 Sammelbehälter
- 4 Bodenplatte

Bild 3 — Probekörper für den Kehrversuch

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Seil
- 2 Schlagelement
- 3 Kehrbesen
- 4 Federstahlborsten
- 5 Kette
- 6 Gewicht
- 7 Innenrohrquerschnitt (rund/quadratisch/rechteckig)

Bild 4 — Kehrversuch — Ausrüstung für den Kehrversuch

5.2.3 Messparameter

Das Gewicht des Abriebs, der von der inneren Oberfläche des Probekörpers nach der in den Normen für System-Abgasanlagen festgelegten Anzahl von Kehrzyklen abgetragen wurde, auf 1,0 g bestimmen.

Die gesamte dem Abrieb ausgesetzte innere Oberfläche des Probekörpers muss berechnet werden.

5.2.4 Prüfverfahren

Der Kehrbesen ist über die gesamte Länge des Probekörpers mit einer Höchstgeschwindigkeit von 2 m/s nach unten und in die Ausgangslage zurück zu bewegen; dies stellt einen Zyklus dar. Die Anzahl der Zyklen muss in der werkstoffabhängigen Norm für die System-Abgasanlage angegeben sein.

Das Gewicht des Abriebs und die Abmessungen der inneren Oberfläche aufzeichnen.

5.2.5 Prüfergebnisse

Die Masse des Abriebs von der inneren Oberfläche des Probekörpers nach der vorgegebenen Anzahl von Kehrzyklen ist in Kilogramm je Quadratmeter anzugeben, bezogen auf die gesamte dem Abrieb ausgesetzte innere Oberfläche der Abgasleitung oder des Innenrohrs.

5.3 Prüfung der Relativbewegung des Innenrohrs bei mehrschaligen System-Abgasanlagen

5.3.1 Prüfeinrichtung

Eine Prüfeinrichtung verwenden, die es gestattet, die Positionsveränderung in Längsrichtung zwischen dem Innenrohr und der Außenschale bei mehrschaligen System-Abgasanlagen zu messen. Diese Messung erfolgt am Auslass der Prüf-Abgasanlage vor und nach der Prüfung der thermischen Leistungskriterien.

Die Genauigkeit muss $\pm 0,001$ m betragen.

5.3.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die der Prüfung der thermischen Leistungskriterien entsprechend der Produktbezeichnung verwendet wurde. Der Probekörper ist entsprechend den Festlegungen in den Produktnormen und den Bestimmungen in 5.7 zusammenzubauen.

5.3.3 Messparameter

Die Oberflächentemperatur der Prüf-Abgasanlage nach 5.7.2.5.5 messen.

Die Änderung der Lage des Innenrohrs bezogen auf die Außenschale am oberen Ende des Probekörpers vor und nach der Prüfung der thermischen Leistungskriterien messen.

5.3.4 Prüfverfahren

Alle Messungen sind vor und nach der Prüfung der thermischen Leistungskriterien entsprechend der Bezeichnung durchzuführen.

Den Längenunterschied zwischen dem Innenrohr und der Außenschale aufzeichnen, nachdem alle Thermoelemente Umgebungslufttemperatur ± 5 K angenommen haben.

5.3.5 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse werden als Änderung der Lage des Innenrohrs relativ zur Außenschale nach Abkühlung des Probekörpers auf Raumtemperatur angegeben.

5.4 Prüfung der Gasdichtheit

5.4.1 Prüfeinrichtung

Eine Luftzufuhr bereitstellen, die Luft schnell genug zuführen kann, um den erforderlichen Prüfdruck bei der Gasverlustrate entsprechend der Bezeichnung zu erreichen und aufrechtzuerhalten.

Den Abgaseintritt und den Abgasaustritt der Prüf-Abgasanlage in üblicher Art und Weise mit einer luftdicht abschließenden Dichtung verschließen (siehe Bild 5).

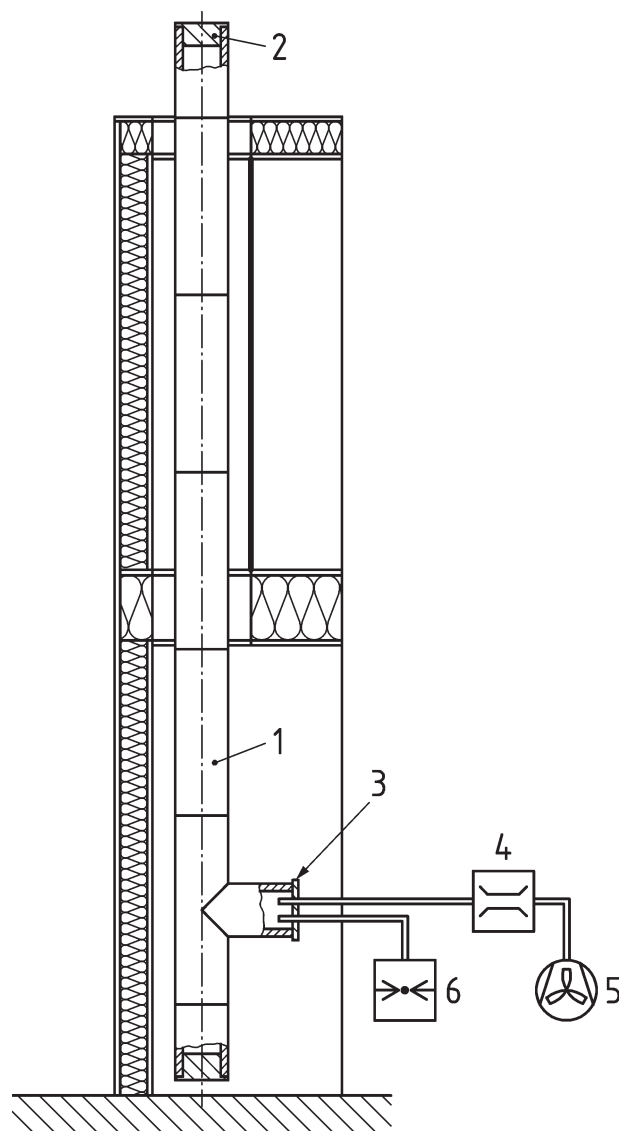
Für die Druckmessung verwenden:

- für Abgasanlagen, die mit „N“ bezeichnet sind, ein Druckmessgerät mit einer Fehlergrenze von ± 1 Pa;
- für Abgasanlagen, die mit „P“ bezeichnet sind, ein Druckmessgerät mit einer Fehlergrenze von ± 5 Pa;
- für Abgasanlagen, die mit „M“ bezeichnet sind, ein Druckmessgerät mit einer Fehlergrenze von ± 50 Pa;
- für Abgasanlagen, die mit „H“ bezeichnet sind, ein Druckmessgerät mit einer Fehlergrenze von ± 50 Pa.

5.4.2 Probekörper

Als Probekörper muss die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien verwendete Prüf-Abgasanlage verwendet werden. Der Probekörper ist entsprechend den Festlegungen in den Produktnormen für System-Abgasanlagen und den Bestimmungen in 5.7 zusammenzubauen. Bezüglich der Anordnung für die Prüfung der Gasdichtheit, siehe Bild 5.

Wenn die Produktnorm zusätzliche Prüfungen der Gasdichtheit ohne thermische Konditionierung verlangt, muss der Probekörper (d. h. gegebenenfalls mit einem Zugangsbauteil) aus mindestens zwei Abschnitten oder Formstücken, gegebenenfalls mit einer Fuge, bestehen.



Legende

- 1 Prüf-Abgasanlage (Beispiel)
- 2 Vorrichtung zum Verschließen der Mündung (Platte oder Blase)
- 3 Dichtungselement
- 4 Durchflussmessgerät
- 5 Ventilator (Luftzufuhr)
- 6 Druckmessgerät

Bild 5 — Gasdichtheit — Prüf-Abgasanlage

5.4.3 Messparameter

Folgendes messen und aufzeichnen:

- Leckrate und Druck, der während der Prüfung entsprechend der Druckklassenbezeichnung nach EN 1443, aufrechterhalten wurde;
- Abmessungen (z. B. Innendurchmesser des Innenrohrs, Länge zwischen Verschlussvorrichtungen) des Probekörpers.

Die innere Oberfläche berechnen.

Leckrate, Druck und Abmessungen (z. B. Innendurchmesser des Innenrohrs, Länge zwischen Verschlussvorrichtungen) des Probekörpers aufzeichnen.

5.4.4 Prüfverfahren

Der Abgasleitung mit dem Ventilator die notwendige Luftmenge zuführen, um den geforderten Prüfdruck nach EN 1443 zu erreichen und aufrechtzuerhalten mit einer Messunsicherheit von:

- ± 5 % für mit „N“ bezeichnete Abgasanlagen;
- ± 5 % für mit „P“ bezeichnete Abgasanlagen;
- ± 5 % für mit „M“ bezeichnete Abgasanlagen;
- ± 5 % für mit „H“ bezeichnete Abgasanlagen.

Die Leckrate muss bei Umgebungstemperatur gemessen werden.

5.4.5 Prüfergebnisse

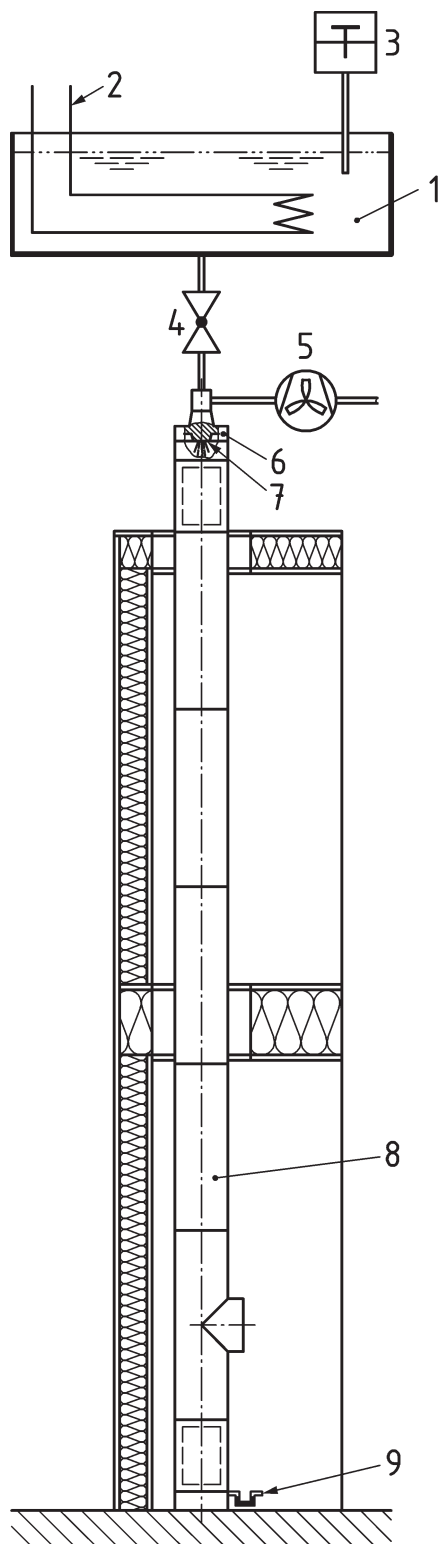
Die Ergebnisse werden durch die Leckrate bezogen auf die innere Oberfläche des Probekörpers ausgedrückt.

5.5 Kondensat-Durchtrittsprüfung (Flüssigphase)

5.5.1 Prüfeinrichtung

Es ist eine Prüfeinrichtung zu verwenden, welche es erlaubt, Wasser in die Abgasleitung zu sprühen (siehe Bild 6).

Die Waage zum Wägen der Komponenten des Probekörpers muss eine Fehlergrenze von ± 1 g bei einer zu erfassenden Masse von 10 kg und ± 2 g bei einer zu erfassenden Masse über 10 kg aufweisen.



Legende

1	Behälter mit Wasser	4	Absperrventil	7	Sprüheinrichtung
2	elektrische Heizung	5	Luftzufuhr	8	Prüf-Abgasanlage
3	Thermometer	6	luftdichte Kappe	9	Kondensatauslass

Bild 6 — Kondensatbeständigkeit (Flüssigphase) — Prüf-Abgasanlage

5.5.2 Probekörper

Der Probekörper muss den Produktnormen entsprechen. Er besteht aus mindestens zwei Abschnitten oder Formteilen mit mindestens einer Fuge, die den Prüfungen der thermischen Leistungskriterien entsprechend der Produktbezeichnung unterzogen wurden.

5.5.3 Messparameter

Folgende Werte messen:

- die Temperatur und das Volumen des Sprühmittels;
- die Gewichtsänderung des Probekörpers.

Das Erscheinen von Wasser an der Außenseite der Formstücke oder Abschnitten der Prüf-Abgasanlage ist mittels einer Sichtprüfung zu überprüfen.

5.5.4 Prüfverfahren

Wasser über den gesamten inneren Umfang am Auslass des Innenrohres versprühen

- mit einer Temperatur von $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
- mit einem Druck von höchstens 3 bar,
- mit einem Wasservolumen, das im Verhältnis zum inneren Umfang bei $0,040 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \pm 0,008 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ steht,

über einen Zeitraum von 4 h oder bis Wasser auf der Außenseite des Probekörpers erscheint.

Sämtliches Oberflächenwasser (innen und außen) vom Probekörper abwischen. Unmittelbar danach muss der Probekörper gewogen werden.

Probekörper trocknen und erneut wiegen.

5.5.5 Prüfergebnisse

Folgende Werte aufzeichnen:

- Ort des Auftretens von Wasser auf der Außenseite von Formstücken oder Abschnitten des Probekörpers; und
- jedwede Gewichtsänderung des Probekörpers.

5.6 Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase)

5.6.1 Prüfeinrichtung

Eine Prüfeinrichtung, die es erlaubt, wasserdampfgesättigte Luft mit einer Temperatur von $(52 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer Geschwindigkeit von $(1 \pm 0,2) \text{ m/s}$ zu fördern und die aus einem Ventilator, einem Heizgerät, einem Dampfbehälter und einem Strömungsgleichrichter besteht (siehe Bild 7).

Mit der Messausrüstung Folgendes bestimmen:

- die Abgastemperatur mit einer Messunsicherheit von $\pm 1,5$ K;
- die Schichttemperatur mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,5$ K; und
- die relative Luftfeuchte mit einer Messunsicherheit von ± 2 % bei einem zu erfassenden Bereich von 0 % bis 80 % und von ± 3 % bei einem zu erfassenden Bereich von 80 % bis 100 %.

Die Waage zum Wägen der Komponenten des Probekörpers muss eine Fehlergrenze von ± 1 g bei einer zu erfassenden Masse von 10 kg und ± 2 g bei einer zu erfassenden Masse über 10 kg aufweisen. Die Waage muss es ermöglichen, mindestens zwei Innenrohre oder zwei Abschnitte der Abgasanlage zu wägen.

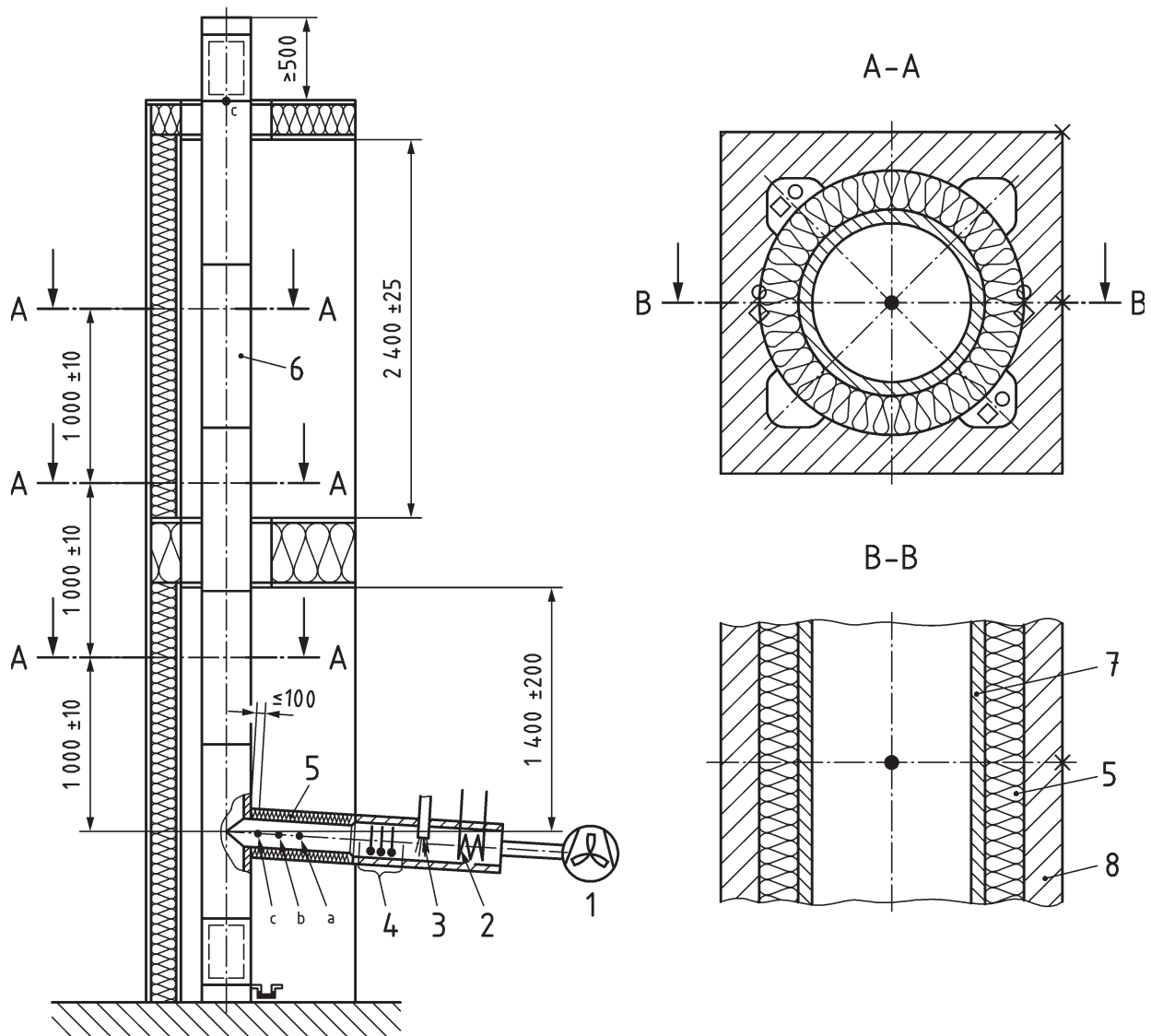
Das Messgerät zur messtechnischen Erfassung der Werte für den Zug in der Abgasanlage muss eine Fehlergrenze von ± 1 Pa aufweisen.

Das Messgerät zur messtechnischen Erfassung der Werte für die Geschwindigkeit des Abgases muss eine Fehlergrenze von $\pm 0,1$ m/s aufweisen.

5.6.2 Probekörper

Als Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage zu verwenden, die für die Prüfungen der thermischen Leistungskriterien entsprechend der Bezeichnung verwendet wurde. Bezüglich der Vorbereitungen für die Prüfung der Kondensatbeständigkeit siehe Bild 7.

Maße in Millimeter



Legende

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Ventilator | ● Messpunkt |
| 2 elektrische Heizung | a Geschwindigkeit |
| 3 Dampfeinspeisung | b Druck |
| 4 Strömungsgleichrichter | c Temperatur |
| 5 Wärmedämmung | × Oberflächentemperatur |
| 6 Prüf-Abgasanlage | ◇ relative Luftfeuchte |
| 7 Innenrohr | ○ Lufttemperatur |
| 8 Außenschale | |

Bild 7 — Prüfung der Kondensatbeständigkeit (Dampfphase), nicht ummantelt, Messpunkte in einer mehrschaligen Abgasanlage