

	Abgasanlagen Prüfverfahren für System-Abgasanlagen Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren Deutsche Fassung prEN 13216-1:2001	DIN EN 13216-1
ICS 91.060.40	Einsprüche bis 2001-12-31 Ersatz für E DIN EN 13216-1:1998-08 Chimneys — Test methods for system chimneys — Part 1: General test methods; German version prEN 13216-1:2001 Conduits de fumée — Méthodes d'essai des systèmes de conduits de fumée — Partie 1: Méthodes d'essai générales; Version allemande prEN 13216-1:2001 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin). Nationales Vorwort Dieser zweite europäische Norm-Entwurf wurde unter italienischer Federführung von CEN/TC 166 erarbeitet. Das Technische Komitee CEN/TC 166 hat beschlossen, diesen europäischen Norm-Entwurf zur zweiten CEN-Umfrage vorzulegen. Fortsetzung 68 Seiten prEN Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	

— Leerseite —

CEN TC 166

Datum: 2001-09

prEN 13216-1

CEN TC 166

Sekretariat: UNI

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

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

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
3.1 Prüf-Abgasanlage	7
3.2 Prüfanordnung	7
3.3 Probekörper.....	7
3.4 Prüfstand	7
3.5 Ausbrennversuch	7
3.6 Heizversuch	7
3.7 Prüfung des Widerstands gegen Feuchtetransport.....	7
3.8 Prüfung der Kondensatbeständigkeit.....	7
4 Prüfumgebung und Messgrößen	7
4.1 Anordnung der Prüf-Abgasanlage (siehe Bild 1)	7
4.2 Prüf-Umgebung.....	7
4.3 Anordnung der Messstellen für die Umgebungsluftbedingungen	8
4.4 Messgenauigkeit.....	8
5 Werkstoffunabhängige Prüfungen der Leistungskriterien von System-Abgasanlagen	8
5.1 Kehrversuch.....	8
5.1.1 Prüfeinrichtung	8
5.1.2 Probekörper.....	8
5.1.3 Messgrößen.....	9
5.1.4 Durchführung der Prüfung	9
5.1.5 Prüfergebnisse.....	9
5.2 Relativbewegung der Innenschale von mehrschaligen System-Abgasanlagen.....	9
5.2.1 Prüfeinrichtung	9
5.2.2 Probekörper.....	9
5.2.3 Messgrößen.....	9
5.2.4 Durchführung der Prüfung	9
5.2.5 Prüfergebnisse.....	10
5.3 Prüfung der Gasdichtheit.....	10
5.3.1 Prüfeinrichtung	10
5.3.2 Probekörper.....	10
5.3.3 Messgrößen.....	10
5.3.4 Durchführung der Prüfung	10
5.3.5 Prüfergebnisse.....	10
5.4 Prüfung der Kondensatbeständigkeit.....	11
5.4.1 Prüfeinrichtung	11
5.4.2 Probekörper.....	11
5.4.3 Messgrößen.....	11
5.4.4 Durchführung der Prüfung	11
5.4.5 Prüfergebnisse.....	11
5.5 Prüfung des Widerstands gegen Feuchtetransport.....	12
5.5.1 Prüfeinrichtung	12
5.5.2 Probekörper.....	12
5.5.3 Messgrößen.....	12
5.5.4 Durchführung der Prüfung	13
5.5.5 Prüfergebnisse.....	13
5.6 Prüfung der thermischen Leistungskriterien.....	14
5.6.1 Allgemeines.....	14
5.6.2 Prüfeinrichtung und Prüfstand für Heiz- und Ausbrennversuche.....	14

5.6.3	Probekörper.....	15
5.6.4	Messgrößen.....	16
5.6.5	Durchführung der Prüfung	18
5.6.6	Prüfergebnisse.....	19
5.7	Prüfung des Wärmedurchlasswiderstands.....	19
5.7.1	Prüfeinrichtung (siehe Bilder 15 und 16)	19
5.7.2	Probekörper.....	20
5.7.3	Messgrößen.....	20
5.7.4	Durchführung der Prüfung	20
5.7.5	Prüfergebnisse.....	21
5.8	Strömungswiderstand von Aufsätzen	21
5.8.1	Prüfeinrichtung	21
5.8.2	Probekörper.....	22
5.8.3	Messgrößen.....	22
5.8.4	Durchführung der Prüfung	22
5.8.5	Prüfergebnisse.....	22
5.9	Aerodynamisches Verhalten von Aufsätzen bei Windanströmung.....	22
5.9.1	Prüfeinrichtung	22
5.9.2	Probekörper.....	22
5.9.3	Messgrößen.....	23
5.9.4	Durchführung der Prüfung	23
5.9.5	Prüfergebnisse.....	23
5.10	Strömungswiderstand der Prüf-Abgasanlage, von Formstücken oder Innenrohren	23
5.10.1	Prüfeinrichtung	23
5.10.2	Probekörper.....	23
5.10.3	Messgrößen.....	24
5.10.4	Durchführung der Prüfung	24
5.10.5	Prüfergebnisse.....	25
5.11	Widerstand gegen das Eindringen von Regenwasser.....	26
5.11.1	Prüfeinrichtung	26
5.11.2	Probekörper.....	26
5.11.3	Durchführung der Prüfung	26
5.11.4	Messgrößen.....	26
5.11.5	Prüfergebnisse.....	26
5.12	Widerstand gegen das Eindringen von Regenwasser bei Aufsätzen	26
5.12.1	Prüfeinrichtung	26
5.12.2	Probekörper.....	27
5.12.3	Durchführung der Prüfung	27
5.12.4	Messgrößen.....	27
5.12.5	Prüfergebnisse.....	27
5.13	Prüfbericht.....	27

Anhang A (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Heißgastemperatur.....	52
--	-----------

Anhang B (normativ).....	53
---------------------------------	-----------

B.1	Berechnung zur Vorhersage der Kondensation in mehrschaligen Abgasanlagen bei Kennzeichnung mit W	53
B.1.1	Maße der Bauart der Abgasanlage	53
B.2	Berechnung der Abgas- und der Innenwandtemperaturen.....	53
B.2.1	Berechnung ohne Berücksichtigung der Kondensationswärme	53
B.2.2	Berechnung mit Berücksichtigung der Kondensationswärme.....	53
B.3	Berechnung der Schichttemperaturen	53
B.4	Wärmedurchlasswiderstand der Prüf-Abgasanlage	54
B.5	Mehrschalige Abgasanlage, hinterlüftet	54
B.5.1	Allgemeine Anforderungen.....	54
B.5.2	Abgegebener Feuchtestrom.....	54
B.5.3	Eindringender Feuchtestrom.....	54
B.5.4	Maximaler Feuchtestrom	54
B.5.5	Schichttemperaturen.....	54
B.5.6	Berechnung des Reibungs- und Formwiderstands der Luftschächte einer Prüf-Abgasanlage	55
B.5.7	Feuchtestrom in der Prüf-Abgasanlage	55
B.5.8	Ergebnisse.....	55
B.6	Mehrschalige Abgasanlagen ohne Hinterlüftung mit der Bezeichnung W.....	55
B.6.1	Allgemeine Anforderungen.....	55

B.6.2	Partialdrücke	55
B.6.3	Veränderungen des Partialdrucks in kritischen Ebenen	55
B.6.4	Eindringender Feuchtestrom.....	55
B.6.5	Auftreten von Kondenswasser.....	56
B.6.6	Schichttemperaturen	56
B.6.7	Berechnung der Verteilung der Partialdrücke in der Wand der Abgasanlage, Höhenabhängig	56
B.6.8	Ergebnisse.....	56
Anhang C (informativ)		57
C.1	Formular für einen Prüfbericht.....	57
Anhang D (informativ)		59
D.1	Vorschlag für eine Prüfsequenz.....	59
Anhang E (informativ)		61
E.1	Bezeichnung und Prüfung für System-Abgasanlagen	61
Anhang F (informativ)		63
F.1	Heißgasmassenstrom und Wärmekapazität des Abgases und Verbrennungsluftgeschwindigkeit.....	63
Anhang G (informativ).....		68
G.1	Verfahren zur Bestimmung der Auswirkungen von Absaugeinrichtungen und Einrichtungen zur Verbrennungsluftversorgung.....	68

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN /TC 166 "Chimneys" erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm wird den CEN-Mitgliedern derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde auf der Grundlage eines Mandats der Europäischen Kommission und EFTA erstellt und behandelt die wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinien.

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

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

Anhang E weist Prüfungen für die wesentlichen Eigenschaften von Abgasanlagen für die harmonisierte Bezeichnung und für zusätzliche Eigenschaften nach EN 1443 und nach M/105 und M/117 aus.

In dieser Europäischen Norm werden System-Abgasanlagen als Bausätze im Sinne des „Guidance Dokumentes C“ behandelt.

Die Normreihe prEN 13216 besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren
- Teil 2: Prüfverfahren für System-Abgasanlage mit keramischen Innenrohren
- Teil 3: Prüfverfahren für System-Abgasanlagen mit Beton-Innenrohren
- Teil 4: Prüfverfahren für System-Abgasanlagen mit metallischen Innenrohren
- Teil 5: Prüfverfahren für System-Abgasanlagen mit Kunststoff-Innenrohren

Die Teile 2 bis 5 der Normenreihe enthalten die werkstoffabhängigen Prüfverfahren, entsprechend den für die Innenwand benutzten Werkstoffen. Die werkstoffabhängigen Prüfverfahren bauen auf den werkstoffunabhängigen Prüfverfahren auf. In Anbetracht der verschiedenen Merkmale können die Werkstoff-Prüfungen an abweichenden Proben ausgeführt werden oder können andere Prüfverfahren einschließen.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt werkstoffunabhängige Prüfverfahren für System-Abgasanlagen fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 1443, *Abgasanlagen - Allgemeine Anforderungen*.

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

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*.

EN 60529, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); Änderung A1(IEC 60529:1989/A1:1999).

ISO 3966, *Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen; Netzmessung mittels Staudrucksonden.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 1443 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Prüf-Abgasanlage

Zusammenbau typischer Abgasanlagen-Bauteile, die für den Nachweis der Leistungskriterien der System-Abgasanlage erforderlich sind.

3.2

Prüfanordnung

Vollständiger Zusammenbau aller Teile, die für den Nachweis der speziellen Leistungskriterien (thermische und andere Leistungskriterien) erforderlich sind, einschließlich der Prüf-Abgasanlage, des Prüfstands und der Messeinrichtungen.

3.3

Probekörper

Zusammenbau der Bauteile der Abgasanlagen, die für den Nachweis der speziellen Leistungskriterien der System-Abgasanlage erforderlich sind.

3.4

Prüfstand

Zusammenbau der zusätzlichen nicht zur Abgasanlage gehörenden Bauteile, die für den Nachweis der speziellen Leistungskriterien des Probekörpers erforderlich sind.

3.5

Ausbrennversuch

Verfahren zum Nachweis der Rußbrandbeständigkeit der Abgasanlage.

3.6

Heizversuch

Verfahren zum Nachweis des Temperaturverhaltens der System-Abgasanlage.

3.7

Prüfung des Widerstands gegen Feuchtetransport

Verfahren zum Nachweis des Widerstands gegen Feuchtetransport der System-Abgasanlage für Unterdruck-Abgasanlagen in feuchteunempfindlicher Betriebsweise.

3.8

Prüfung der Kondensatbeständigkeit

Verfahren zum Nachweis der Kondensatbeständigkeit der Bauteile oder mehrerer zusammengefügter Bauteile der System-Abgasanlage für Überdruck-Abgasanlagen in feuchteunempfindlicher Betriebsweise.

4 Prüfumgebung und Messgrößen

4.1 Anordnung der Prüf-Abgasanlage (siehe Bild 1)

Der Mindest-Abstand zwischen den Prüf-Abgasanlagen und den Gebäude-Strukturen (z. B. Wänden) muss 1 m betragen.

4.2 Prüf-Umgebung

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

Die Umgebungslufttemperatur im Prüfraum während der Prüfungen des Widerstands gegen Feuchtetransport muss im Temperaturbereich zwischen 20 °C und 25 °C liegen.

Der Prüfraum muss belüftet sein mit Luftbewegungen nicht größer als 0,5 m/s gemessen an den Stellen an denen die Thermoelemente für die Umgebungslufttemperatur angeordnet sind.

4.3 Anordnung der Messstellen für die Umgebungsluftbedingungen

Die Umgebungslufttemperatur und Geschwindigkeit sind an folgenden Stellen zu messen:

- 1,5 m $\pm$ 0,1 m über dem Boden des Prüfstands
- 1,5 m $\pm$ 0,5 m von den Wänden der Prüf-Abgasanlagen entfernt
- mindestens 1m von anderen Bauteilen entfernt

4.4 Messgenauigkeit

Die Umgebungslufttemperatur ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ °C zu messen.

Die Geschwindigkeit der Umgebungsluft ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ °C zu messen.

5 Werkstoffunabhängige Prüfungen der Leistungskriterien von System-Abgasanlagen

ANMERKUNG Anhang D enthält einen Vorschlag für die Reihenfolge der Prüfungen.

5.1 Kehrversuch

5.1.1 Prüfeinrichtung

An der oberen Öffnung des Abgaswegs der Prüf-Abgasanlage ist ein Sammeltrichter mit einer Muffe aus Stahl dicht zu befestigen (siehe Bild 2). Alternativ kann ein aus einzelnen Bauteilen zusammengesetzter Probekörper wie in Bild 3 gezeigt geprüft werden. An der unteren Öffnung des Probekörpers ist eine weitere Muffe aus Stahl, die an einer Platte angebracht ist, dicht zu befestigen. Diese Platte hat eine Öffnung, die der Querschnittsfläche des Abgaswegs entspricht.

Direkt unterhalb der Bodenplatte ist der Auffangbehälter anzuordnen, der den Abrieb, der während der Prüfung anfällt, sammelt. Der Auffangbehälter muss so hoch sein, 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.

Der Kehrbesen besteht aus flachen Federstahlborsten aus Edelstahl nach EN 10088 der Güte X 10 Cr Ni 18-8 mit der Werkstoffnummer 1.4310, mit einem Querschnitt von $(2,0 \pm 0,2)$ mm x $(0,3 \pm 0,03)$ mm. Die Enden sind rechtwinklig abgeschnitten. Pro 10 mm Länge des äußeren Umfangs des Kehrbesens sind 5 Borsten anzuordnen. Der Kehrbesen kann aus mehreren einzelnen Kehrbesen zusammengesetzt sein.

Die Maße des Kehrbesens müssen (25 ± 5) mm größer als die Innenmaße eines runden Abgasquerschnitts oder einer geraden Wandung des Abgasquerschnitts sein. Der Kehrbesen muss sicher zwischen Platten befestigt sein, deren Maße (100 ± 5) mm geringer sind als die Innenmaße des Abgasquerschnitts.

Die Waage für den Abrieb muss eine Genauigkeit von $\pm 1,0$ g aufweisen.

5.1.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die für Prüfung der thermischen Leistungskriterien benutzt wird, mit einer thermischen Vorbehandlung entsprechend der in EN 1443 festgelegten Bezeichnung. Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen (siehe Bild 2).

Alternativ kann der Probekörper aus mindestens zwei Abschnitten oder Formstücken einer Abgasanlage mit einer Fuge bestehen, die entsprechend der Bezeichnung in EN 1443 thermisch vorbehandelt wurden (siehe Bild 3).

5.1.3 Messgrößen

Es ist das Gewicht des Abriebs der von der inneren Oberfläche der Prüfanordnung nach 100 Kehrzyklen abgetragen wurde, zu bestimmen.

Das Gewicht des von der inneren Oberfläche abgetragenen Abriebs kann direkt gemessen werden oder alternativ durch Wägung des Probekörpers mit einer Genauigkeit von $\pm 1,0$ g vor der Prüfung und nach 100 Kehrzyklen. Der Gewichtsunterschied ergibt das Gewicht des Abriebs während der Prüfung. Das Ergebnis ist zu protokollieren.

Die Größe der inneren Oberfläche des Probekörpers zwischen den Stahl-Muffen ist zu ermitteln.

5.1.4 Durchführung der Prüfung

Der Kehrbesen ist über die gesamte Länge des Probekörpers mit einer maximalen Geschwindigkeit von 2 m/s nach unten und in die Ausgangslage zurück zu bewegen. Dies bildet einen Zyklus.

Eine Anzahl von 100 Zyklen ist durchzuführen.

Das Gewicht des Abriebs und die Maße der inneren Oberfläche sind zu protokollieren.

5.1.5 Prüfergebnisse

Die Menge des Abriebs von der inneren Oberfläche des Probekörpers ist in kg/m^2 anzugeben bezogen auf die beanspruchte innere Oberfläche des Abgaswegs.

5.2 Relativbewegung der Innenschale von mehrschaligen System-Abgasanlagen

5.2.1 Prüfeinrichtung

Benötigt wird eine Prüfeinrichtung, welche es erlaubt die Abweichungen in der Längenausdehnung zwischen der Innenschale und der Außenschale einer mehrschaligen System-Abgasanlage zu messen.

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

5.2.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien verwendet wird, thermisch vorbehandelt entsprechend der Bezeichnung in EN 1443. Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen (siehe Bild 2). Wenn der Hersteller eine Reinigungsöffnung vorsieht, ist diese in Zone C einzubauen (siehe Bild 1).

5.2.3 Messgrößen

Die Änderung der Lage der Innenschale ist bezogen auf die Außenschale am oberen Ende des Probekörpers vor und nach der Prüfung der thermischen Leistungskriterien zu bestimmen.

5.2.4 Durchführung der Prüfung

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

Der Unterschied in der Länge zwischen der Innenschale und der Außenschale ist zu protokollieren.

5.2.5 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse sind als Änderung der Lage der Innenschale nach Abkühlung des Probekörpers auf Raumtemperatur relativ zur Außenschale anzugeben.

5.3 Prüfung der Gasdichtheit

5.3.1 Prüfeinrichtung

Es ist ein Gebläse zu benutzen, dass in der Lage ist, ausreichend Luft zu fördern, um den erforderlichen Prüfdruck bei der Leckrate entsprechend der Bezeichnung zu erreichen und aufrecht zu erhalten.

Der Abgaseintritt und der Abgasaustritt der Prüf-Abgasanlage sind mit einer luftdichten Dichtung zu verschließen (siehe Bild 5).

- Für Abgasanlagen, die mit N bezeichnet sind, ist der Druck mit einer Genauigkeit von ± 1 Pa zu messen;
- Für Abgasanlagen, die mit P bezeichnet sind, ist der Druck mit einer Genauigkeit von ± 5 Pa zu messen;
- Für Abgasanlagen, die mit H bezeichnet sind, ist der Druck mit einer Genauigkeit von ± 50 Pa zu messen.

Die Leckrate entsprechend Tabelle 4 von EN 1443 ist für Unterdruck- und Überdruckabgasanlagen mit einer Genauigkeit von ± 5 % zu messen.

5.3.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien verwendet wird, thermisch vorbehandelt entsprechend der Bezeichnung in EN 1443. Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen (siehe Bild 5).

Wenn die Bauprodukte nicht thermisch vorbehandelt sein müssen, hat der Probekörper aus mindestens zwei Abschnitten oder Formstücken der Abgasanlage mit einer Fuge zu bestehen, soweit dies anwendbar ist.

5.3.3 Messgrößen

Messe

- die Leckrate und den Druck, der während der Prüfung für Unter- und Überdruck-Abgasanlagen entsprechend Tabelle 4 von EN 1443 aufrecht erhalten wurde
- die inneren Maße des Probekörpers.

Der Luft-Massenstrom, der Druck und die inneren Maße des Probekörpers sind zu protokollieren.

5.3.4 Durchführung der Prüfung

Es ist dem Abgasweg über das Gebläse Luft in einer Menge zuzuführen, die nötig ist um den geforderten Prüfdruck wie er in EN 1443 Tabelle 4 angegeben ist, zu erreichen und aufrecht zu erhalten. Die Leckrate ist bei Umgebungslufttemperatur zu bestimmen.

Der Probekörper ist der thermischen Vorbehandlung entsprechend den Anforderungen der Produkt-Normen zu unterziehen.

Die Leckrate ist bei Umgebungslufttemperatur erneut zu bestimmen.

Die Prüfung ist entsprechend den Anforderungen der Produkt-Normen zu wiederholen.

5.3.5 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse sind als Leckrate bezogen auf die innere Oberfläche des Probekörpers anzugeben.

5.4 Prüfung der Kondensatbeständigkeit

5.4.1 Prüfeinrichtung

Es wird eine Prüfeinrichtung benötigt, welche es erlaubt, gefärbtes Wasser in den Abgasweg zu sprühen (siehe Bild 6). Die Prüfeinrichtung muss aus einem Vorratsbehälter, einem Wasserheizer, einem Absperrventil, einer peristaltischen Pumpe und einer Sprüheinrichtung bestehen.

Die Waage zum Wiegen der Abschnitte des Probekörpers muss eine Genauigkeit von ± 2 g haben. Die Waage muss in der Lage sein mindestens zwei Innenrohre oder zwei Abschnitte der Abgasanlage zu wiegen.

5.4.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien verwendet wird, thermisch vorbehandelt (siehe 5.6) entsprechend der Bezeichnung in EN 1443. Die Zone B braucht nicht vorhanden zu sein. Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen (siehe Bild 6). Wenn der Hersteller eine Reinigungsöffnung vorsieht, ist diese in Zone C einzubauen (siehe Bild 1).

Der Probekörper soll mindestens aus zwei thermisch vorbehandelten Abschnitten oder Formstücken der Abgasanlage mit mindestens einer Fuge bestehen.

5.4.3 Messgrößen

Bestimme

- die Temperatur und das Volumen des Sprühmittels,
- das Erscheinen von Wasser an der Außenseite von Formstücken oder Abschnitten der Prüf-Abgasanlage
- die Änderung des Gewichts des Probekörpers oder von Abschnitten des Probekörpers.

5.4.4 Durchführung der Prüfung

Vor dem Versprühen des Wassers ist der Probekörper zu wiegen oder es sind die Abschnitte des Probekörpers zu wiegen, wenn der alternative Probekörper verwendet wird.

Es ist gefärbtes Wasser mit einer Temperatur von 50 °C, einem Druck von 3 bar und einem auf den Durchmesser bezogenen Volumen (0,040 m³/h und pro m Umfang) während einer Zeitdauer von 4 h oder bis Wasser auf der Außenseite eines Formstücks erscheint, zu versprühen.

Wiege den Probekörper oder die Abschnitte des Probekörpers, wenn der alternative Probekörper benutzt wird. Wenn die Abschnitte der Prüf-Abgasanlage gewogen werden, müssen sie danach in einem Ofen bei 105 °C über eine Zeitdauer von 3 h getrocknet werden und danach erneut gewogen werden.

Die Temperatur des Sprühmittels und sein Volumen sind zu protokollieren.

Das Auftreten gefärbten Wassers auf der Außenseite von Formstücken oder Abschnitten der Abgasanlage ist zu protokollieren.

Jede Änderung im Gewicht des Probekörpers nach dem Versprühen des Wassers im Vergleich zu der getrockneten Probe ist zu protokollieren.

5.4.5 Prüfergebnisse

Die Stelle des Auftretens von gefärbtem Wassers auf der Außenseite von Formstücken oder Abschnitten der Abgasanlage ist zu protokollieren.

Jede Änderung im Gewicht des Probekörpers oder in deren Abschnitten ist zu protokollieren.

5.5 Prüfung des Widerstands gegen Feuchtetransport

5.5.1 Prüfeinrichtung

Es wird eine Prüfeinrichtung benötigt, welche es erlaubt wasserdampfgesättigte Luft mit einer Temperatur von $52\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ und einer Geschwindigkeit von $1\text{ m/s} \pm 0,2\text{ m/s}$ zu fördern und die aus einem Gebläse, einem Heizgerät, einem Dampferzeuger und einem Strömungsgleichrichter besteht (siehe Bild 7).

Es sind Feuchte- und Temperaturmesseinrichtungen mit einer Genauigkeit entsprechend 5.5.3 zu verwenden.

5.5.2 Probekörper

Der Probekörper ist die Prüf-Abgasanlage, die für die Prüfung der thermischen Leistungskriterien verwendet wird, thermisch vorbehandelt entsprechend der Bezeichnung in EN 1443. Der Probekörper ist entsprechend den Angaben in den Produktnormen zusammenzubauen (siehe Bild 1). Wenn der Hersteller eine Reinigungsöffnung vorsieht, ist diese in Zone C einzubauen (siehe Bild 1).

Die Zone B darf nicht ummantelt sein.

5.5.3 Messgrößen

Die Temperaturen und relativen Feuchten des Prüfgases, der angegebenen Stellen der Oberfläche des Probekörpers sowie die Umgebungslufttemperatur sind zu bestimmen.

5.5.3.1 Umgebungslufttemperatur

Siehe Abschnitt 4.3.

5.5.3.2 Prüfgastemperatur

Die Prüfgastemperatur ist mit einer Genauigkeit von $\pm 1,5\text{ K}$ (50 ± 2) mm vor dem Eintritt in die Test-Abgasanlage und 500 mm unterhalb der Mündung des Probekörpers zu bestimmen.

5.5.3.3 Oberflächentemperatur

Siehe Abschnitt 5.6.4.5.

5.5.3.4 Änderung der Feuchte

Ist die Änderung der Feuchte in den Abschnitten des Probekörpers nach der jeweiligen Produkt-Norm ein Beurteilungskriterium, ist die relative Feuchte und die entsprechende Temperatur in der Dämmschicht der Abgasanlage mit einer Genauigkeit von $\pm 2\text{ % r. F.}$ im Bereich zwischen 0 % und 80 % r. F. und $\pm 3\text{ % r. F.}$ im Bereich zwischen 80 % und 100 % r. F. und die Temperatur mit einer Genauigkeit von $\pm 0,3\text{ K}$ zu bestimmen (siehe Bild 8).

5.5.3.5 Änderung des Gewichts

Ist die Änderung des Gewichts der Abschnitte des Probekörpers ein Beurteilungskriterium entsprechend der jeweiligen Produktnorm, ist die Zunahme des Gewichts vor und nach der Beanspruchung mit wasserdampfgesättigter Luft zu bestimmen.

5.5.3.6 Anordnung der Messstellen für die Oberflächentemperatur und für die Feuchte-/Temperatur-Messung

Die Anordnung der Messstellen für die Feuchte-/Temperatur-Messungen in Höhen von 1 m , 2 m und 3 m entsprechend 5.6.3.6.1 ist in Bild 7 dargestellt.

5.5.3.7 Messung des Unterdrucks der Abgasanlage

Der Unterdruck der Abgasanlage ist für Unterdruck-Abgasanlagen mit einer Genauigkeit von 0,5 Pa zu bestimmen.

5.5.3.8 Abgasgeschwindigkeit

Die Abgasgeschwindigkeit ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ m/s in einer Entfernung von (150 ± 10) mm vom Eintritt und nach dem Strömungsgleichrichter zu bestimmen.

5.5.3.9 Prüfumgebung, Prüfraum

Die Umgebungslufttemperatur im Prüfgebäude ist zwischen 20 °C und 25 °C, gemessen am festgelegten Messpunkt für die Umgebungslufttemperatur, aufrecht zu erhalten (siehe Bild 1).

5.5.4 Durchführung der Prüfung

Die Prüf-Abgasanlage ist in den Prüfstand in Eckanordnung entsprechend der Montageanleitung des Herstellers einzubauen, ohne dass die Zone B ummantelt ist (siehe Bild 11).

Die Prüf-Abgasanlage ist einer Trocknungsphase bei der in der Bezeichnung festgelegten Temperatur zu unterziehen, bis alle Thermoelemente Beharrungszustand anzeigen. Beharrung ist erreicht, wenn die Außenwandtemperatur des Probekörpers nach einer Trocknungsphase von mindestens 2 h sich um nicht mehr als 1 K in 1 h verändert.

Alle Temperaturen sind zu protokollieren.

Es ist wasserdampfgesättigte Luft mit einer Temperatur von (52 ± 2) °C und in einer Menge, die für eine Geschwindigkeit von $(1 \pm 0,2)$ m/s in der Prüf-Abgasanlage ausreicht, zu erzeugen. Dieser Zustand ist aufrecht zu erhalten, bis

- Kondensat auf der Außenwand des Probekörpers auftritt, oder
- Beharrungszustand in der Grenzschicht zwischen der Dämmschicht und der Außenwand erreicht ist. Die Prüfung ist auf jeden Fall nach einer Zeitdauer von längstens 3 Wochen zu beenden (siehe Bild 9).
- Der Unterdruck in der Abgasanlage ist zu überwachen. Die Prüfung ist zu beenden, wenn die Abgasanlage nicht unter Unterdruck verbleibt.

Alle Prüfgrößen während der Beheizung und bei Beharrung sind zu protokollieren. Beharrung ist erreicht, wenn nach einer Prüfdauer von mindestens 2 Tagen die Feuchte in der Grenzschicht des Probekörpers sich um nicht mehr als 2 % r. F. in 4 h ändert.

5.5.5 Prüfergebnisse

Jede Änderung der Feuchte und Temperatur in der Grenzschicht zwischen der Wärmedämmung und der Außenwand ist zu protokollieren.

Die Stelle, an der Kondensat oder Feuchte an der Außenseite von Formstücken oder Abschnitten der Prüf-Abgasanlage auftritt, ist zu protokollieren.

Es sind die Temperaturen und die Feuchte in den Wänden mehrschaliger Abgasanlagen für die Umgebungsluftverhältnisse zu berechnen, die für die Temperaturzone im Land in der die Abgasanlage errichtet werden soll festgelegt sind. Für diese festgelegten Umgebungsluftverhältnisse darf keine Kondensation in den Wänden erfolgen (siehe Anhang B).

5.6 Prüfung der thermischen Leistungskriterien

5.6.1 Allgemeines

Die Mündung der Prüf-Abgasanlage ist innerhalb des Prüfraums anzuordnen. Der in der Abgasanlage erzeugte Unterdruck darf durch Absaug-Einrichtungen um nicht mehr als 1 Pa verändert werden. Die Geschwindigkeit des Abgases in der Abgasanlage darf durch die Einrichtungen zur Verbrennungsluft-Versorgung um nicht mehr als 0,2 m/s verändert werden. In Anhang G sind Verfahren zur Bestimmung der Wirkungen von Einrichtungen zur Absaugung und zur Verbrennungsluft-Versorgung angegeben.

5.6.2 Prüfeinrichtung und Prüfstand für Heiz- und Ausbrennversuche

Die Prüfanordnung umfasst einen Prüfstand (siehe 5.6.1.1), ein Heißgas-Rohr (siehe 5.6.2.2), einen Heißgas-Generator (siehe 5.6.1.3) und eine Prüf-Abgasanlage.

5.6.2.1 Prüfstand

Die Prüfanordnung bestehend aus der Prüf-Abgasanlage, dem Prüfstand und den Messgeräten ist zusammenzubauen.

ANMERKUNG Bild 11 zeigt Anordnungen für die Prüfung von Abschnitten von Abgasanlagen mit Abstand zum Prüfstand, am Prüfstand in einer Ecke mit und ohne Ummantelung.

5.6.2.1.1 Allgemeine Anforderungen an Prüfstände

Der Prüfstand besteht aus zwei Wänden im rechten Winkel und zwei Böden durch welche die Prüf-Abgasanlage hindurch geht (siehe Bild 10) Die Konstruktion muss thermische Eigenschaften aufweisen wie sie in 5.6.1.1.2 und 5.6.1.1.3 beschrieben sind, mit einem Bereich unter dem ersten Boden bezeichnet als Zone A, dem Bereich zwischen dem ersten und zweiten Boden als Zone B und dem Bereich über dem zweiten Boden als Zone C (siehe Bild 1). Die Verbindung zwischen Wand und Boden ist mit einer Fußleiste mit den Nennmaßen 20 mm x 100 mm auszuführen. Der vertikale Abstand zwischen Boden und Decke in Zone B muss $(2\,400 \pm 25)$ mm betragen. Die Höhe der in Zone C aufragenden Abgasanlage darf nicht weniger als 500 mm betragen. Die Maße der Holzbalken müssen innerhalb einer Toleranz von ± 1 mm liegen.

5.6.2.1.2 Wände

Die Wände sind aus Balken mit Nennmaßen von 38 mm x 89 mm als Fachwerk (siehe Bild 14) zu errichten. Jede Seite ist mit einer Schicht Sperrholz mit einem Nennmaß von 12 mm zu verkleiden, um eine Gesamtwanddicke von 114 mm zu erhalten. Das Fachwerk ist in den Zwischenräumen mit Mineralfaser-Dämmstoff mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK bei 20 °C und einer Dichte von 100 kg/m³ zu dämmen. Die seitliche Ausdehnung der Wände muss 1200 mm betragen.

5.6.2.1.3 Böden

Das Fachwerk für die Böden ist aus Holzbalken mit Nennmaßen von 50 mm x 200 mm für den ersten Boden und mit Nennmaßen von 50 mm x 100 mm für den zweiten Boden zu erstellen und es ist eine Öffnung auszubilden, die es ermöglicht, die Prüf-Abgasanlage so zu errichten, dass alle Teile des Prüfstands den vom Hersteller angegebenen Abstand x mm von den Formstücken der Abgasanlage einhalten (siehe Bild 10). Das Boden-Fachwerk ist auf der Bodenseite mit Brettern mit einer Nenndicke von 20 mm und auf der Deckenseite mit Sperrholz mit einer Nenndicke von 12 mm abzudecken, mit Ausnahme der Decke für den zweiten Boden (freies oberes Ende). Die Zwischenräume zwischen den Holzbalken sind mit 100 mm dicken Mineralwolleplatten mit einem Wärmeleitkoeffizienten von 0,035 W/mK bei 20 °C und einer Dichte von 100kg/m³ auszufüllen.

5.6.2.2 Heißgas-Verbindungsstück

Stelle ein zweckdienliches wärme gedämmtes gerades Abgasrohr mit einem Nenndurchmesser gleich demjenigen des Abgaswegs der Prüf-Abgasanlage und einer Länge von angenähert sieben Durchmessern, gemessen von der Mittellinie des Abgasgenerators bis zum Eintritt in die Prüf-Abgasanlage, her. Das Rohr ist so zu dämmen, dass ein Wärmedurchlasswiderstand erreicht wird, der mindestens demjenigen einer 50 mm dicken Dämmung mit einem Wärmeleitkoeffizienten von $(0,125 \pm 0,005)$ W/mK bei 750 °C entspricht (siehe Bild 1).

5.6.2.3 Heißgasgenerator

Die Prüfeinrichtung muss aus dem Heißgasgenerator bestehen, der heißes Gas wie in Tabelle 1 angegeben mit einer Menge und Temperatur entsprechend der Bezeichnung und dem Durchmesser des Abgaswegs erzeugt. Der Temperaturverteilungsfaktor für den ganzen Querschnitt (OTDF) darf nicht größer als 1,05 am Messpunkt am Eintritt in die Abgasanlage sein.

Wenn das Heizgas durch die Verbrennung von Brennstoff erzeugt wird, darf keine Flamme in den Probekörper eintreten. Dies ist erfüllt, wenn das Heizgas ein CO/CO₂-Verhältnis von nicht mehr als 0,01 hat.

Als Alternative kann ein Prüfgerät bestehend aus einem Ventilator und einem elektrischen Heizstab bis zu einer Temperatur von 250 °C verwendet werden, der Heißgas mit einer Menge und einer Temperatur entsprechend der angegebenen Prüftemperatur und dem Durchmesser des Abgaswegs wie in Tabelle 1 angegeben, erzeugt.

5.6.3 Probekörper

5.6.3.1 Prüf-Abgasanlage für den Heiz- und Ausbrennversuch

Der Probekörper besteht aus der Prüf-Abgasanlage, die entsprechend den Anweisungen des Herstellers zusammenzubauen ist.

Die Prüf-Abgasanlage muss die größten produzierten Maße bis zu einem Durchmesser des Abgaswegs von 200 mm aufweisen.

Die Prüf-Abgasanlage muss vom Heißgas-Einlass bis zur Mündung mindestens 4,5 m hoch sein. Für eine Produktionsreihe mit Durchmessern größer als 200 mm, ist die 200 mm am nächsten gelegene Größe zu verwenden.

Die Höhe des Probekörpers über der zweiten Geschossdecke muss mindestens 0,5 m betragen. Dieser Teil darf nicht ummantelt sein (siehe Bild 1).

Wenn Reinigungstüren, Aufsätze oder Prüföffnungen in den Probekörper eingebaut werden, sind sie im Teil oberhalb der zweiten Geschossdecke anzuordnen.

Wenn ein Kondensatablauf in den Probekörper eingebaut wird, ist er im untersten Teil unterhalb des T-Stückes einzubauen.

Die Entfernung zwischen den Messpunkten für die Heißgastemperatur und dem Einlass in den Probekörper darf nicht mehr als 50 mm betragen.

Wenn der Hersteller Mess- und Inspektionsöffnungen vorsieht, sind sie bei Überdruck -Abgasanlagen unmittelbar nach dem Heißgaseintritt in die Prüf-Abgasanlage zu prüfen.

Die Länge des waagrechten Teils muss so kurz sein, wie dies bei Aufnahme der notwendigen Formstücke möglich ist.

5.6.3.1.1 Prüf-Abgasanlage, nicht ummantelt (siehe Bild 11)

Wenn die Prüf-Abgasanlage ohne Ummantelung geprüft werden soll, darf die Entfernung von der äußeren Oberfläche des Probekörpers zu den Wänden des Prüfstands nicht weniger als 1,1 m betragen. Die Prüf-Abgasanlage kann am Prüfstand befestigt werden.

5.6.3.1.2 Prüf-Abgasanlage, ECKEINBAU (siehe Bilder 11 und 12)

Wenn die Prüf-Abgasanlage in der Ecke geprüft werden soll, die von den wärmegeprägten Wänden des Prüfstands gebildet wird, muss der Abstand zwischen der Außenfläche des Probekörpers und den Wänden des Prüfstands demjenigen entsprechen, den der Hersteller angegeben hat. Wenn keine Angabe vorliegt, ist die Abgasanlage so einzubauen, dass sie die Wände berührt. Soweit nicht anderweitig festgelegt, ist der Zwischenraum, dort wo die Abgasanlage durch die Decke hindurch tritt, entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu verschließen. (siehe Bild 12) Der Zwischenraum zwischen der Prüf-Abgasanlage und dem Prüfstand

ist in Zone B mit einer 12 mm dicken Dichtleiste aus nichtbrennbarem Material mit einer Wärmeleitfähigkeitsklasse von 0,035 W/mK bei 20 °C zu verschließen.

Wenn die Ummantelung benötigt wird um die äußere Oberflächentemperatur einzuhalten und einen sicheren Abstand zu brennbaren Baustoffen festzulegen, ist die Abgasanlage und die Ummantelung als Probekörper zu behandeln.

5.6.3.1.3 Prüf-Abgasanlage, ECKEINBAU, vollständig ummantelt (siehe Bilder 11, 13 und 14)

Wenn die Prüf-Abgasanlage vollständig ummantelt geprüft werden soll, ist der Probekörper mit zwei zusätzlichen Wänden zu umgeben. Der Abstand zu den äußeren Oberflächen des Probekörpers muss den Festlegungen des Herstellers entsprechen. Wenn keine Festlegungen getroffen sind, ist der Probekörper so einzubauen, dass er die Wände berührt. Soweit nicht anderweitig festgelegt, ist der Zwischenraum in der Decke entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu verschließen, oder komplett mit einem Dämmstoff mit einer Wärmeleitfähigkeitsklasse von 0,035 W/mK bei 20 °C auszufüllen.

5.6.3.1.4 Thermische Konditionierung des Probekörpers

Es ist eine Trocknungsphase in den Prüfablauf einzuschalten, wenn dies in den Arbeitsanweisungen des Herstellers gefordert wird.

5.6.3.2 Heißgasanschluss für den Ausbrennversuch

Wenn der Hersteller der Abgasanlage es fordert, kann ein Eintrittsformstück benutzt werden, um das Abgas in den senkrechten Teil der Abgasanlage einzuleiten. Dieses Formstück darf den Strömungsquerschnitt um nicht mehr als 5 % verengen und darf in den senkrechten Teil der Abgasanlage um nicht mehr als 25 mm hineinragen.

5.6.4 Messgrößen

Die Messgrößen sind:

5.6.4.1 Prüfumgebung - Prüfraum

Der Prüfraum muss belüftet sein mit Luftbewegungen nicht größer als 0,5 m/s gemessen an den Stellen an denen die Temperaturfühler für die Umgebungslufttemperatur angeordnet sind (siehe 4.2 und 4.3).

Die Umgebungsluft muss frei zwischen allen Teilen des Prüfraums zirkulieren können.

5.6.4.2 Heißgastemperatur

Die Heißgastemperatur ist mit einer Genauigkeit von ± 2 °C für Temperaturen bis 250 °C, von ± 5 °C für Temperaturen bis 600 °C und $\pm 0,75$ % für Temperaturen über 600 °C zu bestimmen. Die Messung erfolgt an einer Stelle (50 ± 2) mm vor der Einführung in die Prüf-Abgasanlage und an der Stelle im Querschnitt mit der höchsten Temperatur.

Das Verfahren ist im Anhang A beschrieben.

5.6.4.3 Heißgasgeschwindigkeit

Die Heißgasgeschwindigkeit ist mit einer Genauigkeit von - 5 % und + 10 % zu bestimmen.

Die Heißgasgeschwindigkeit ist mit einem Pitot-Rohr entsprechend ISO 3966 oder durch Berechnung aus den Messwerten für den Brennstoffverbrauch und für den CO₂-Gehalt zu bestimmen.

5.6.4.4 Prüfstand-Oberflächentemperaturen

Die Oberflächentemperatur am Prüfstand ist mit einer Genauigkeit von ± 1 °C zu bestimmen.

Die Thermoelemente sind am Prüfstand wie folgt anzuordnen (siehe Bild 10):

a) Auf Oberflächen von Holzbalken, die an die Abgasanlage angrenzen:

- 1) Erste Decke: Eine Reihe von 4 Thermoelementen pro Wand, angeordnet auf beiden Wänden mit einem regelmäßigen Abstand von 50 mm, beginnend mit einem Abstand zur Ecke von 100 mm.
- 2) Zweite Decke: Eine Reihe von 4 Thermoelementen pro Wand, angeordnet auf beiden Wänden mit einem regelmäßigen Abstand von 50 mm, beginnend mit einem Abstand zur Ecke von 100 mm.

b) Wandflächen zwischen den Decken:

- 1) In der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Decke auf beiden Wänden eine Reihe von 4 Thermoelementen mit einem regelmäßigen Abstand von 50 mm, beginnend mit einem Abstand von 100 mm zur Ecke.

5.6.4.5 Oberflächentemperaturen der Prüf-Abgasanlage

Die Oberflächentemperatur ist, wenn erforderlich, mit einer Genauigkeit von $\pm 1^\circ\text{C}$ zu bestimmen.

Die Heißgastemperatur kann mit einem Thermoelement in der Mitte des Abgaswegs in jeder Ebene bestimmt werden.

Die Temperatur der Abgase innerhalb der Probe kann in jeder Ebene mittels eines Rechens bestimmt werden, der zentrisch vertikal in den Abgasweg eingesetzt wird.

Der Messpunkt ist die äußere Oberflächentemperatur in Zone A (siehe Bilder 11 und 12).

5.6.4.5.1 Prüf-Abgasanlage, entfernt vom Prüfstand angeordnet, nicht ummantelt

Die Thermoelemente auf den äußeren Oberflächen sind in Ebenen von 1 m, 2 m und 3 m über der Einführung des Heißgases anzuordnen (siehe Bild 11)

Die Temperatur des Abgases innerhalb der Probe kann in jeder Ebene mittels eines Rechens bestimmt werden, der zentrisch vertikal in den Abgasweg eingesetzt wird.

5.6.4.5.2 Prüf-Abgasanlage, am Prüfstand angeordnet, ECKEINBAU

Die Thermoelemente auf den äußeren Oberflächen sind wie folgt anzuordnen:

Der Messpunkt ist die äußere Oberflächentemperatur in Zone A (siehe Bilder 11 und 12).

In einer Höhe von 1,5 m über dem Boden des Prüfstands auf den zwei Seiten, die zum Raum hin angeordnet sind.

Die Temperatur des Abgases innerhalb der Probe kann in jeder Ebene mittels eines Rechens bestimmt werden, der zentrisch vertikal in den Abgasweg eingesetzt wird.

5.6.4.5.3 Prüf-Abgasanlage, am Prüfstand angeordnet, ECKEINBAU, ummantelt

Die Thermoelemente an den äußeren Oberflächen sind wie folgt anzuordnen:

In der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Decke und 300 mm unterhalb der zweiten Decke an den zusätzlichen Wänden der Ummantelung.

Der Messpunkt ist die äußere Oberflächentemperatur in Zone A (siehe Bilder 11 und 12) in einer Höhe von 1,5 m über dem Fußboden des Prüfstands an den zwei Oberflächen, die zum Raum hin angeordnet sind.

Die Temperatur des Abgases innerhalb der Probe kann in jeder Ebene mittels eines Rechens bestimmt werden, der zentrisch vertikal in den Abgasweg eingesetzt wird.

ANMERKUNG Die Messpunkte der Prüfung des Wärmedurchlasswiderstands erfüllen diese Anforderung

Die Umgebungslufttemperatur ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5\text{ °C}$ zu bestimmen, zusätzlich auch in Zone B an einer Stelle (300 ± 5) mm unter der Decke des zweiten Geschosses nach folgendem Verfahren:

Schütze ein kalibriertes Thermoelement, indem es zentrisch in einem (150 ± 2) mm langen, aluminiumfarbigen Metallrohr mit 50 mm Nenn-Durchmesser angeordnet wird, das an beiden Enden offen ist. In jeder Messebene sind zwei Rohre in einem Abstand von (600 ± 5) mm von der Oberfläche der Prüf-Abgasanlage auf diametral gegenüber liegenden Seiten der Prüfanordnung angeordnet. Das abgeschirmte Thermoelement ist vertikal anzubringen, um Strahlungseinflüsse auf des Thermoelement zu vermeiden.

5.6.5 Durchführung der Prüfung

Der Probekörper ist entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu errichten.

Der Probekörper ist entsprechend den (Benutzungs)-Anweisungen des Herstellers zu trocknen. Beim Fehlen dieser Anweisungen wird die Prüfung ohne Konditionierung durchgeführt.

5.6.5.1 Durchführung der Prüfung für den Heizversuch

Es ist Heißgas mit einem Volumenstrom und einer Heißgastemperatur zu erzeugen, wie in Tabelle 1 für die Produktbezeichnung und den Durchmesser angegeben.

Der Anstieg der Heißgastemperatur ist so einzustellen, dass die in EN 1443:1999, Tabelle 6 festgelegte Prüftemperatur mit einem Anstieg von 50 K pro Minute erreicht wird.

Tabelle 1 — Heißgasgeschwindigkeit als Funktion der Prüftemperatur T und des Durchmessers des Abgasrohres D

		Heißgasgeschwindigkeit in m/s bei einer Prüftemperatur T von											
	D	100	120	150	170	190	250	300	350	500	550	700	1 000
	mm	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Unterdruck	100	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	4,0	4,2	4,8	5,9
Abgas- anlage	120	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9	3,2	3,5	4,3	4,5	5,1	6,3
	160	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1	3,4	3,8	4,6	4,8	5,5	6,6
	200	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	3,3	3,6	3,9	4,8	5,0	5,7	6,9
Überdruck	100	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	4,7	5,0	5,6	6,7
Abgas- anlage	120	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,6	3,9	4,2	5,0	5,3	5,9	7,1
	160	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,9	4,2	4,5	5,4	5,6	6,3	7,6
	200	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	4,1	4,4	4,7	5,6	5,9	6,6	7,9
Abgasanlage für hohen Überdruck	100	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,8	7,2	7,6	8,7	9,1	9,9	11,6
	120	5,8	6,0	6,3	6,5	6,8	7,3	7,7	8,1	9,2	9,6	10,6	12,3
	160	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,8	8,3	8,7	9,9	10,3	11,3	13,1
	200	6,6	6,8	7,1	7,3	7,7	8,2	8,6	9,1	10,3	10,7	11,8	13,6

ANMERKUNG Die Produktionsgrößen sind begrenzt auf einen Durchmesser von 200 mm. Heißgasgeschwindigkeiten für andere Größen sind durch Berechnung entsprechend prEN 13384-1 zu ermitteln (siehe Anhang F).

Die Heißgastemperatur ist mit einer Genauigkeit von 0/+5% der Prüftemperatur und der Volumenstrom mit 0/+5% des Wertes aus Tabelle 1 bis zur Beharrung oder über 6 h aufrecht zu erhalten. Es wird angenommen, dass Beharrung erreicht ist, wenn der Anstiegs der Temperatur an der heißesten Stelle der Prüfanordnung 1 K pro 30 Minuten bis zu einer Heißgastemperatur von 250 °C und 2 K pro 30 Minuten bei höheren Temperaturen nicht übersteigt. Während der Prüfdauer darf die Umgebungslufttemperatur sich um nicht mehr als 5 K verändern.

Die Temperaturen sind nach der Beheizung der Prüfanordnung so lange zu protokollieren, bis sie ihren Höhepunkt erreicht haben.

5.6.5.2 Durchführung der Prüfung beim Ausbrennversuch

Wenn die Prüfanordnung bis auf 10 °C an die Verhältnisse im Prüfraum angeglichen ist, ist Heißgas mit einem Volumenstrom und einer Prüftemperatur wie in Tabelle 1 abhängig vom Durchmesser angegeben zu erzeugen. Der Anstieg der Heißgastemperatur ist so einzustellen, dass 1 000 °C in (10 ± 1) min erreicht werden.

Die Heißgastemperatur ist bei 1 000 °C mit einer Genauigkeit von +50,0/-20,0 °C für eine Dauer von 30 min aufrecht zu erhalten, dann ist der Heißgasgenerator abzuschalten.

Die Temperaturen sind weiter zu protokollieren, bis sie ihren Höhepunkt erreicht haben.

Der Zustand des Abgaswegs ist festzustellen und zu protokollieren und die Gasdichtheit entsprechend 4.4 zu bestimmen.

5.6.6 Prüfergebnisse

Alle Temperaturen wie in 5.6.3 festgelegt sind zu protokollieren. Jeder Fall, in dem die Maximaltemperaturen die zulässigen Temperaturen übersteigen, ist zu protokollieren.

Soweit der Temperaturanstieg an Zubehöerteilen für Abgasanlagen, an Ummantelungen und Wänden zu bestimmen ist, sind diese Temperaturen auf die Umgebungslufttemperaturen wie folgt zu beziehen:

- Die Temperaturen von Holzbalken sind auf den Mittelwert der Umgebungslufttemperaturen oberhalb und unterhalb dieses Bereichs zu beziehen.
- Die Temperaturen von Boden oder Dachbaustoffen sind zu beziehen auf die Umgebungslufttemperaturen oberhalb des Bodens oder des Daches.
- Die Temperaturen des Deckenbaustoffs sind auf die Umgebungslufttemperatur unterhalb der Decke zu beziehen
- Die Temperaturen der Oberfläche der Abgasanlage oder des Zubehörs sind auf die Umgebungslufttemperatur der Zone zu beziehen in welcher die Oberflächentemperatur der Abgasanlage oder des Zubehörs gemessen wurde.

Die Temperaturen sind weiter zu protokollieren, bis sie ihren Höhepunkt erreicht haben.

Die höchste berührbare äußere Oberflächentemperatur in Zone A ist zu protokollieren.

5.7 Prüfung des Wärmedurchlasswiderstands

5.7.1 Prüfeinrichtung (siehe Bilder 15 und 16)

Es ist eine Prüfanordnung, die aus zwei Ventilatoren, zwei elektrischen Heizeinrichtungen und den verbindenden Rohren besteht, so zu errichten, dass die erwärmte Luft durch die Prüfanordnung zirkulieren kann. Errichte in jedem Zweig der Prüfanordnung annähernd 2 m hohe Prüf-Abgasanlagen aus bereits einer thermischen Prüfung unterzogenen geraden Abschnitten, einschließlich mindestens zwei Fugen (siehe Bild 15).