

DIN EN 13063-1



ICS 91.060.40

Teilweiser Ersatz für
DIN 18147-1:1987-02 und
DIN 18147-5:1987-02
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Abgasanlagen –
System-Abgasanlagen mit Keramik-Innenrohren –
Teil 1: Anforderungen und Prüfungen für Rußbrandbeständigkeit;
Deutsche Fassung EN 13063-1:2005**

Chimneys –

System chimneys with clay/ceramic flue liners –

Part 1: Requirements and test methods for sootfire resistance;

German version EN 13063-1:2005

Conduits de fumées –

Conduits-systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/ceramique –

Partie 1: Exigences et méthodes d'essai pour résistant au feu de cheminée;

Version allemande EN 13063-1:2005

Gesamtumfang 37 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom März 2006 an anwendbar.

Daneben gelten DIN 18147-1:1987-02 und DIN 18147-5:1987-02 noch bis 2007-07.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin erfolgen.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 13063-1 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ (Sekretariat: Italien) erarbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist hierfür der NA 005-11-39 AA „Abgasanlagen“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Die Norm wird herausgegeben, weil der wichtigste Grund war, dass durch das inzwischen von der Europäischen Kommission erteilte Mandat M/105 „Abgasanlagen“ es möglich ist, für rußbrandbeständige System-Abgasanlagen ein CE-Zeichen zu erlangen und damit verwendungsfertige Produkte auf dem Markt anzubieten.

Die Prüfung der Feuersicherheit ist nach den Vorgaben dieser Europäischen Norm nicht für alle Typen von System-Abgasanlagen mit Keramik-Innenrohren möglich. Im CEN/TC 166 wurde daher beschlossen, bezüglich der Feuersicherheit bis zum Vorliegen entsprechender europäische Regelungen nationale Vorschriften anzuwenden.

DIN EN 13063 Abgasanlagen – System-Abgasanlagen mit Keramik-Innenrohren besteht aus:

- *Teil 1: Anforderungen und Prüfung für Rußbrandbeständigkeit*
- *Teil 2: Anforderungen und Prüfung für feuchte Betriebsweise*
- *Teil 3: Anforderungen und Prüfung für Luft-Abgassysteme (zz. Entwurf)*

Änderungen

Gegenüber DIN 18147-1:1987-02 und DIN 18147-5:1987-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die genannten nationalen Normen bezogen sich auf dreischalige Hausschornsteine, während die Europäische Normreihe jetzt auch weitere Konstruktionen, die auftreten können, beinhaltet;
- b) die Voraussetzungen für die CE-Kennzeichnung für Produkte nach dieser Norm wurden beschrieben (siehe Anhang ZA);
- c) Anhang D (normativ) „Probenahme für AQL von 10 % und Überwachungsniveau S2“ wurde ergänzt;
- d) der Begriff „Hausschornstein“ wurde ersetzt durch den Begriff „Abgasanlage“.

Frühere Ausgaben

DIN 18147-1: 1982-11, 1987-02

DIN 18147-5: 1982-11, 1983-03, 1987-02

Deutsche Fassung

**Abgasanlagen —
System-Abgasanlagen mit Keramik-Innenrohren —
Teil 1: Anforderungen und Prüfungen für Rußbrandbeständigkeit**

Chimneys —
System chimneys with clay/ceramic flue liners —
Part 1: Requirements and test methods for sootfire
resistance

Conduits de fumées —
Conduits-systèmes avec conduit intérieur en terre
cuite/céramique —
Partie 1: Exigences et méthodes d'essai pour résistant au
feu de cheminée

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. September 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Formen, Maße und Toleranzen	7
4.1 Innenrohre	7
4.2 Dämmung	7
4.3 Außenschalen-Elemente	7
4.4 Türen von Reinigungsöffnungen	7
5 Werkstoffanforderungen	7
5.1 Allgemeine Anforderungen an Formstücke	7
5.2 Nutzungssicherheit	9
5.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz	10
5.4 Reinigungsöffnungen	11
5.5 Frost-Tauwechsel ausgesetzte Verkleidung und Zubehör	11
5.6 Temperaturklassen	11
5.7 Druckklassen	11
6 Ersatz von Komponenten der System-Abgasanlage	11
6.1 Austausch des Innenrohres	12
6.2 Austausch der Anschlussformstücke	12
6.3 Auswechseln der Dämmung	12
6.4 Ändern des Versetzmittels für das Innenrohr	12
6.5 Austausch von Außenschalen	13
6.6 Auswechseln der Reinigungsöffnungen	13
7 Kennzeichnung	13
8 Produktinformation	14
9 Kennzeichnung und Beschilderung	14
10 Konformitätsbewertung	14
10.1 Allgemeines	14
10.2 Komponenten	15
10.3 Erst - Typprüfung	15
10.4 Austausch der Komponenten	15
10.5 Werkseigene Produktionskontrolle (FPC)	16
Anhang A (normativ) Prüfungen	17
Anhang B (normativ) Außenschalen aus Edelstahl	23
Anhang C (normativ) Wärmedurchlasswiderstand	24
Anhang D (normativ) Probenahme für AQL von 10 % und Überwachungsniveau S2	25
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	29
Literaturhinweise	35

Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 13063-1:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Diese Norm ist Teil 1 einer Reihe von Normen für System-Abgasanlagen mit Keramik-Innenrohren.

Teil 2 beinhaltet System-Abgasanlagen für feuchte Betriebsweise und Teil 3 ist für System-Luft/Abgasanlagen vorgesehen.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen und Prüfungen für mehrschalige rußbrandbeständige System-Abgasanlagen, die für trockene Betriebsweise, Korrosionswiderstandsklasse 3, die Druckklasse N 1 oder N 2 (siehe EN 1443) in denen die Verbrennungsprodukte über Keramik-Innenrohre an die Außenluft abgeleitet werden, fest. Die Norm beinhaltet auch Angaben zur Kennzeichnung und Inspektion.

Die Norm gilt nicht für konstruktionsmäßig unabhängige (freistehend oder selbsttragend) System-Abgasanlagen.

Eine System-Abgasanlage hat die folgende Bauteile, falls zutreffend:

- Keramik-Innenrohre;
- Dämmschicht;
- Außenschalen;
- Mörtel für das Verfugen der Innenrohre;
- Mörtel für das Verfugen der Außenschalen;
- Aufsätze;
- Sockelabschnitt;
- Verkleidung;
- Reinigungsabschnitt;
- Reinigungs- und Inspektionsöffnungen;
- Abstandshalter;
- Bewehrung.

Die rußbrandbeständige System-Abgasanlage setzt sich aus aufeinander abgestimmten Komponenten zusammen, die von einem Hersteller stammen oder von diesem bestimmt wurden, wobei dieser die Produkthaftung für die gesamte Abgasanlage übernimmt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 998-2:2003, *Festlegungen für Mörtel für Mauerwerk — Teil 2: Mauermörtel*

EN 1366-8, *Feuerwiderstandsversuche an Installationen in Gebäuden — Teil 8: Entrauchungsleitungen*

EN 1443:2003, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

EN 1457:1999, *Abgasanlagen — Keramik-Innenrohre — Anforderungen und Prüfungen*

EN 1806:2000, *Abgasanlagen — Keramik-Formblöcke für einschalige Abgasanlagen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1859, *Abgasanlagen — Metall-Abgasanlagen — Prüfverfahren*

EN 12446:2003, *Abgasanlagen — Komponenten — Außenschalen aus Beton*

EN 13069:2005, *Abgasanlagen — Keramik-Außenschalen für System-Abgasanlagen — Anforderungen und Prüfungen*

EN 13162:2001, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

EN 13216-1:2004, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für System-Abgasanlagen — Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren.*

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

prEN 14297:2001, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für die Frost-Tauwasserbeständigkeit*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot – by – lot inspection*

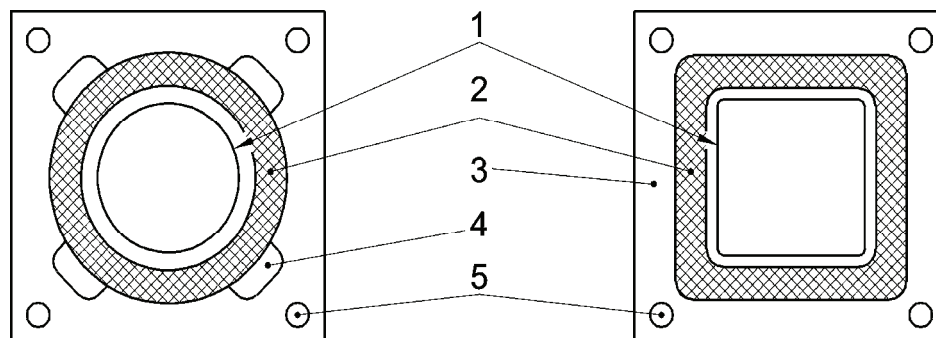
3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 1443:2003 und EN 13216-1:2004 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

rußbrandbeständige System-Abgasanlage

mehrschalige Konstruktion, hauptsächlich bestehend aus einer Außenschale, einer Dämmschicht und einem rußbrandbeständigen Innenrohr aus Keramik (siehe Bild 1)



Legende

- 1 Innenrohr
- 2 Dämmschicht
- 3 Außenschale
- 4 Luftschlitz für die Hinterlüftung
- 5 Löcher für die Bewehrungsstäbe

Bild 1 — Konstruktion einer rußbrandbeständigen Abgasanlage

3.2

Sockelabschnitt

am Boden befindlicher Abschnitt der Abgasanlage, der eine Inspektionsöffnung mit Tür hat

3.3

bewehrte Außenschale

Außenwand mit Bewehrung, um die Montage zu erleichtern (nicht zu statischen Zwecken)

3.4

konstruktive Bewehrung

zusätzliche Aussteifung aus statischen Erfordernissen (in der Außenschale)

3.5

Frost-Tauwechselbeständigkeit

Eigenschaft des Produktes, den Wechselwirkungen von Einfrieren und Auftauen zu widerstehen

3.6

Anschlussformstück

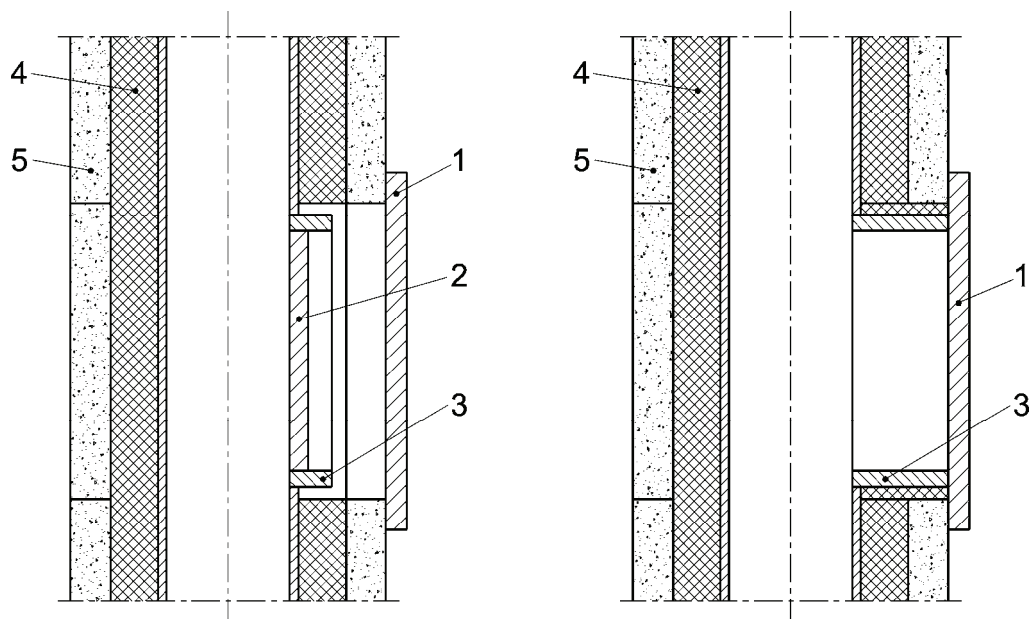
ein Innenrohr, das eine Reinigungsöffnung oder einen Anschluss für die Einleitung von Abgas (Verbindungsstelle) hat

3.7

Tür der Reinigungsöffnung

eine Tür in der Außenschale, welche Reinigung und Inspektion einer Abgasanlage ermöglicht. Man unterscheidet zwei Arten von Türen bei Reinigungsöffnungen (siehe Bild 2):

- a) eine Tür einer Reinigungsöffnung, in Kombination mit einem Anschlussformstück einer Innentür
- b) eine Tür einer Reinigungsöffnung, in Kombination mit einem Anschlussformstück ohne Innentür



Legende

- 1 Reinigungstür
- 2 Innentür des Anschlussformstückes für die Reinigungsöffnung
- 3 Anschlussformstück für die Reinigungsöffnung
- 4 Dämmschicht
- 5 Außenschale

Bild 2 — Beispiele von Türen von Reinigungsöffnungen und Anschlussformstücken für die Reinigungsöffnungen

3.8

Abstandshalter

Halter, um den Abstand zwischen dem Außenschalenelement und der Dämmschicht oder dem Innenrohr sicherzustellen

4 Formen, Maße und Toleranzen

4.1 Innenrohre

4.1.1 Allgemeines

Innenrohre müssen den Anforderungen für Größe und den Toleranzen für die Maße genügen, die nach EN 1457:1999, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 und 7.7, festgelegt sind.

4.1.2 Außendurchmesser des Innenrohres

Bei der Prüfung nach A.2.6, dürfen die Außenabmessungen von Innenrohren bei keinem Querschnitt um mehr als $\pm 3\%$ von dem vom Hersteller deklarierten Nennwert des Außendurchmessers abweichen.

4.2 Dämmung

Die Toleranzen der Maße für die Dämmschicht müssen den Anforderungen der Dickenklasse T3 nach EN 13162:2001, 4.2.2 (Länge und Breite) und 4.2.3 entsprechen.

4.3 Außenschalen-Elemente

Formen und Toleranzen der Maße müssen für Außenschalen-Elemente folgenden Anforderungen genügen:

Außenschalen-Elemente aus Beton: EN 12446:2003, Abschnitt 7,

Keramik-Außenschalen-Elemente: EN 13069:2005, Abschnitt 6,

Außenschalen-Elemente aus Stahl: Anhang B.

4.4 Türen von Reinigungsöffnungen

Maße und Toleranzen müssen vom Hersteller angegeben werden.

5 Werkstoffanforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen an Formstücke

5.1.1 Allgemeines

Alle Formstücke rußbrandbeständiger System-Abgasanlagen müssen aus nicht-brennbaren Baustoffen nach EN ISO 1182 bestehen.

5.1.2 Innenrohre

Innenrohre müssen den Anforderungen nach EN 1457:1999 wie folgt, entsprechen:

- 8.1 gerade Innenrohre (Prüflast);
- 8.3 Mindestlast für Abschnitte von Reinigungsöffnungen;
- 9.1 Erstprüfung (Gasdichtheit, thermische Schockprüfung und Feuerwiderstand von geraden Innenrohren);
- 9.2 endgültige Beurteilung der Gasdichtheit nach der thermischen Schockprüfung;
- 10 Säurewiderstand;
- 11 Wasseraufnahme und Rohdichte;
- 12 Kehrwiderstand.

5.1.3 Höchstbelastung für Anschlussformstücke für die Reinigungsöffnungen

Bei der Prüfung nach A.2.3, müssen die Formstücke mindestens einer Belastung mit dem fünffachen Wert der vom Hersteller angegebenen Konstruktionslast widerstehen.

$$F = (\chi \cdot H \cdot G)/100 \quad (1)$$

Dabei ist

F = Mindestlast (kN)

χ = Sicherheitsfaktor = 5

H = Höhe der Abgasanlage (m)

G = Masse je Meter (kg/m)

ANMERKUNG Für die maximale Höhe der System-Abgasanlage ist die Druckfestigkeit des Anschlussformstückes maßgebend.

5.1.4 Fugenwerkstoffe für die Innenrohre

5.1.4.1 Dichte

Bei der Prüfung nach A.2.2.2 darf die Dichte der Fugenwerkstoffe nicht mehr als $\pm 10\%$ von den vom Hersteller angegebenen Wert abweichen.

5.1.4.2 Druckfestigkeit

Bei der Prüfung nach Anhang A.2.2.3 muss die Druckfestigkeit mindestens 10 N/mm^2 betragen.

5.1.5 Dämmung

5.1.5.1 Allgemeines

Die Dämmung muss den Spezifikationen des Herstellers entsprechen, sie muss vorgefertigt sein und eine dauerhaft hitzebeständige Form vor und nach der Hitzebeaufschlagung aufweisen (z. B. Blöcke oder Verbundstücke, die aus losem Material hergestellt wurden).

5.1.5.2 Dichte

Der Hersteller muss die Dichte der Dämmung angeben, die um nicht mehr als $\pm 10\%$ von dem angegebenen Wert abweichen darf und EN 1806:2000, 17.15 entsprechen muss.

5.1.5.3 Bedingungen für die Rußbrandbeständigkeit

Bei der Prüfung nach Anhang A.2.1 darf die äußere Oberflächentemperatur des Probestückes nach einem vierten Aufheizzyklus um nicht mehr als 10 % über der maximalen äußeren Oberflächentemperatur des Probestückes wie beim ersten Aufheizen liegen.

5.1.6 Außenschalen-Elemente

Außenschalen-Elemente aus Beton müssen EN 12446, Keramik-Außenschalen-Elemente EN 13069 und Metall-Außenschalen-Elemente Anhang B, entsprechen.

5.1.7 Fugenwerkstoffe für Außenschalen-Elemente

Werden die Fugenwerkstoffe für Außenschalen-Elemente vom Hersteller der System-Abgasanlage mitgeliefert, muss sichergestellt sein, dass sie den Herstellerspezifikationen entsprechen und mindestens die Klasse M 2,5 nach EN 998-2:2003, 5.3.1, Tabelle 1 aufweisen.

5.1.8 Windlasten

Der freistehende Teil der rußbrandbeständigen System-Abgasanlage über der letzten waagrechten Halterung muss eine Windlast von $1,5 \text{ kN/m}^2$ aufnehmen können. Die maximal zulässige Höhe einer rußbrandbeständigen System-Abgasanlage, die sich außerhalb eines Gebäudes befindet, ist nach den nationalen Vorgaben zu berechnen, wobei das Kippmoment durch die Außenschale zu berücksichtigen ist. Alternativ kann das Kippmoment der gesamten Konstruktion der Abgasanlage in Betracht gezogen werden. Eine Prüfung zur Ermittlung des Kippmomentes ist in A.2.4 angegeben.

5.2 Nutzungssicherheit

5.2.1 Abstand zu brennbaren Baustoffen

5.2.1.1 Allgemeines

Der Abstand zu brennbaren Baustoffen muss durch eine Prüfung nach EN 13216-1:2004, 5.6 ermittelt werden. Der Abstand von der Außenschale einer Abgasanlage zu brennbaren Baustoffen muss als G(xx) angegeben werden, wobei xx der Mindestabstand in mm ist.

5.2.1.2 Betriebsbedingungen

Die Prüfung einer rußbrandbeständigen System-Abgasanlage erfolgt nach dem Heizversuch nach EN 13216-1:2004, 5.6 für die jeweiligen Temperaturen. Die angrenzenden Baustoffe dürfen durch Temperaturabstrahlung von der Prüf-Abgasanlage keine höhere Temperatur als 85°C , bezogen auf eine Umgebungslufttemperatur von 20°C , annehmen.

5.2.1.3 Rußbrand- und thermische Schockbedingungen

Die Prüfung einer rußbrandbeständigen System-Abgasanlage erfolgt nach dem Ausbrennversuch nach EN 13216-1:2004, 5.6. Die angrenzenden Baustoffe dürfen durch Temperaturabstrahlung von der Prüf-Abgasanlage keine höhere Temperatur als 100°C , bezogen auf eine Umgebungslufttemperatur von 20°C , annehmen.

Die Feuerwiderstandsklassen werden nach EN 13501-2 angegeben.

5.2.2 Relativbewegung zwischen Innenrohr und Außenschale

Nach der thermischen Prüfung (Heizversuch und Ausbrennversuch) nach EN 13216-1:2004, 5.6 und anschließendem Abkühlen auf Raumtemperatur, darf die Abweichung der Position des obersten Innenrohres ± 5 mm zur Ausgangslage des Innenrohres bei der Prüfung nach EN 13216-1:2004, 5.2 betragen.

5.2.3 Wärmedurchlasswiderstand

Der vom Hersteller anzugebende Wert des Wärmedurchlasswiderstandes einer System-Abgasanlage, wird durch eine Prüfung nach EN 13216-1:2004, 5.7 (als Referenzprüfung) oder durch Berechnung nach Anhang C ermittelt, wobei für beide Fälle eine Oberflächentemperatur an der Innenseite des Innenrohres von 200 °C zugrunde zu legen ist.

Der Wärmedurchlasswiderstand wird als R_{yy} angegeben, wobei y der Wert in Quadratmeter Kelvin durch Watt multipliziert mit 100 und nach oben oder unten gerundet ist (z. B. R_{22} ist $R = 0,22 \text{ m}^2\text{K/W}$).

ANMERKUNG Der Wert für den Wärmedurchlasswiderstand kann auch für die Berechnung nach EN 13384-1 verwendet werden.

5.2.4 Feuerwiderstand für die Wirkrichtung von außen nach außen

Der Feuerwiderstand für die Wirkrichtung von außen nach außen muss für Schächte und Kanäle nach EN 1366-8 geprüft werden. Die Beschaffenheit und die Wärmedämmung für das Probestück für die Wirkrichtung der Feuerübertragbarkeit von außen nach außen muss vom Hersteller als EI xxx angegeben werden.

Beispiele sind in Tabelle 1 angegeben.

ANMERKUNG Die Klassen für Feuerwiderstandverhalten sind in EN 13501-2 angegeben.

Tabelle 1 — Klassen für Feuerwiderstandverhalten

Klassen für Feuerwiderstandverhalten	Dauer in Minuten
EI 000	$0 \leq \text{EI } 000 < 30$
EI 030	$30 \leq \text{EI } 030 < 60$
EI 060	$60 \leq \text{EI } 060 < 90$
EI 090	$90 \leq \text{EI } 090 < 120$
EI 120	$120 \leq \text{EI } 120$

5.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

5.3.1 Gasdichtheit

Bei der Prüfung nach EN 13216-1, darf die Leckrate die Werte der Tabelle 2 weder vor noch nach der thermischen Prüfung, überschreiten.

Tabelle 2 — Leckraten

Druckklasse	Prüfdruck Pa	Leckrate/Oberflächenbereich Innenrohr $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$
N1	40	2×10^{-3}
N2	20	3×10^{-3}