

Abgasanlagen
Keramik-Innenrohre
 Anforderungen und Prüfungen
 Deutsche Fassung EN 1457 : 1999 + AC : 1999

DIN
EN 1457

ICS 91.060.40

Ersatz für
 DIN 18147-4 : 1982-11,
 siehe nationales Vorwort

Chimneys — Clay/ceramic flue liners — Requirements and test methods;

German version EN 1457 : 1999 + AC : 1999

Conduits de fumée — Conduits intérieurs en terre cuite/céramique —

Exigences et méthodes d'essai;

Version allemande EN 1457 : 1999 + AC : 1999

Die Europäische Norm EN 1457 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich des eingearbeiteten Corrigendums Mai 1999.

Beginn der Gültigkeit

EN 1457 : 1999 wurde am 26. Dezember 1998 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält Produktfestlegungen für Keramik-Innenrohre mit massiven oder vertikal gelochten Wandungen für Abgasanlagen.

Sie wurde unter französischer Federführung im CEN/TC 166/WG 3 „Abgasanlagen und ihre Bauteile mit Innenrohren aus Keramik“ erarbeitet.

In 16.12.2 wird bei der Werkstoffnummer 1.4310 die Stahlsorte X9 CR NI 18-8 angegeben. Nach DIN EN 10088-1 ist jedoch die Werkstoffnummer 1.4310 die Stahlsorte X10 Cr Ni 18-8.

DIN 18147-4 : 1982-11 darf noch bis Januar 2000 angewendet werden. Dies entspricht dem Corrigendum Mai 1999.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1

Änderungen

Gegenüber DIN 18147-4 : 1982-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Grundlegende Überarbeitung unter Berücksichtigung der wesentlichen Anforderungen des Bauproduktengesetzes.
- b) Einführung einer Klassifizierung und Bezeichnung in Anlehnung an DIN EN 1443.

Frühere Ausgaben

DIN 18147-4: 1982-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1 : 1989

Fortsetzung 22 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

– Leerseite –

ICS 91.060.40

Deskriptoren: Abgaskanal, Keramik, Begriffe, Klassifikation, Maßtoleranz, Druckfestigkeit, Wärmestoßprüfung, Dichte, Säurebeständigkeit, Probenentnahme, Prüfung, Bezeichnung, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Abgasanlagen

Keramik-Innenrohre

Anforderungen und Prüfungen

Chimneys — Clay/ceramic flue liners — Requirements
and test methods

Conduits de fumée — Conduits intérieurs en terre cuite/
céramique — Exigences et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 26. Dezember 1998 und das Corrigendum am 14. Mai 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen.....	2
3 Innenrohre und Öffnungen	3
4 Definitionen.....	3
5 Innenrohrklassen	4
6 Werkstoffe	4
7 Maße	6
8 Prüflast	6
9 Prüfung der Gasdichtheit (Leckrate) nach der thermischen Prüfung von geraden Innenrohren.....	6
10 Säurewiderstandsfähigkeit.....	6
11 Wasseraufnahme und Rohdichte.....	8
12 Beständigkeit gegen Kehrbeanspruchung.....	8
13 Widerstand gegen kapillaren und diffusen Wassertransport.....	8
14 Wärmedurchlaßwiderstand.....	8
15 Beurteilung der Konformität.....	8
16 Prüfverfahren	9
17 Bezeichnung.....	16
18 Kennzeichnung	17
Anhang A (normativ) Probenahmeverfahren für ein AQL von 10 % und einem Überwachungsniveau S2	18
Anhang B (informativ) Wärmedurchlaßwiderstand.....	20

Vorwort

Diese Europäische Norm 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 Juli 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2000 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Beim Entwurf dieser Norm wurden die vorläufigen Anforderungen nach EN 1443 berücksichtigt. Wenn weitere Anforderungen vorliegen, werden die erforderlichen Ergänzungen vorgenommen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist eine Produktnorm für Keramik-Innenrohre mit massiven oder vertikal gelochten Wandungen zur Verwendung in Abgasanlagen, die dazu dienen, Verbrennungsprodukte von Feuerstätten an die Außenluft durch Über- oder Unterdruck abzuleiten. Diese Norm beinhaltet Innenrohre für Abgasanlagen und Industrieabgasanlagen, die nicht freistehend sind. Diese Norm enthält Festlegungen der Leistungsanforderungen an werkmäßig hergestellte Innenrohre und Formstücke. Sie enthält ferner die Anforderungen an die Prüfung, Kennzeichnung und Qualitätskontrolle.

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 dieser Publikationen 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.

- EN 312-4
Spanplatten — Anforderungen — Teil 4: Anforderungen an Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich
- EN 1443
Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen
- EN 10088-1
Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 45012
Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Qualitätsmanagementsysteme begutachten und zertifizieren (ISO/IEC Guide 62 : 1996)
- EN ISO 9002
Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Produktion, Montage und Kundendienst (ISO 9002 : 1994)
- ISO 2859-1
Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection
- ISO/DIS 7500-1
Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines (Revision of ISO 75001 : 1986)

3 Innenrohre und Öffnungen

3.1

Innenrohrquerschnitte

Innenrohre müssen entweder:

- einen kreisförmigen Querschnitt mit Nut und Feder oder mit Muffenverbindungen oder
- einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Innenkanten und Nut und Feder oder
- einen kreisförmigen, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt mit stumpfen Stößen und einer Manschette oder
- einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt mit kegelförmigen Fugen aufweisen.

3.2

Reinigungsöffnungen, Anschlußformstücke und Reinigungstüren

Reinigungsöffnungen werden für die Kontrolle und Reinigung der Innenrohre sowie das Entfernen des Rußes verwendet und müssen, sofern zutreffend, die Anforderungen an Innenrohre erfüllen.

Alle Reinigungsöffnungen müssen eine Tür aufweisen. Als Reinigungstür muß eine der beiden folgenden Türen verwendet werden:

- eine einwandige Blechtür für Abgasanlagen ausschließlich im Trockenbetrieb;
- eine Tür mit separater Feuchtesperre oder mit zwei Blechen für Abgasanlagen im Trocken- und Naßbetrieb.

Anschlußformstücke dienen zum Anschluß der Feuerstätte an das Innenrohr. Anschlußformstücke sind zweckentsprechende T-Stücke oder Innenrohrabschnitte mit einer Öffnung, an der Abzweigungen befestigt sind. Die Winkel der Abzweigungen dürfen 45° bis 90° betragen (α in Bild 3). An der Verbindungsstelle weisen die Außenschalen entsprechende Öffnungen auf.

Anschlußformstücke sollten die gleiche Querschnittsfläche wie das Innenrohr aufweisen. Verringerungen oder Erweiterungen sind akzeptabel, sofern der Strömungswiderstand nicht erhöht wird.

4 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen. Weitere Definitionen sind in EN 1443 angegeben.

4.1 Nennmaß

Ein Zahlenwert der Größe, welche eine geeignete runde Zahl ist, die entweder gleich oder ungefähr gleich folgendem ist: entweder

- dem Innendurchmesser von Innenrohren mit kreisförmigem Querschnitt, in Millimeter, oder
- der lichten Breite von Innenrohren mit quadratischem Querschnitt, in Millimeter, oder
- der lichten Seitenlängen des Querschnittes von Innenrohren mit rechteckigem Querschnitt, in Millimeter.

4.2 Nennlänge

Ein Zahlenwert der Innenlänge eines geraden Innenrohrs, in Millimeter, angegeben als geeignete runde Zahl, die der Innenlänge des Innenrohrs ungefähr entspricht (siehe Bild 4).

4.3 Nennwinkel der Krümmung

Der von einem gekrümmten Innenrohr gebildete Winkel, in Grad (siehe Bild 5).

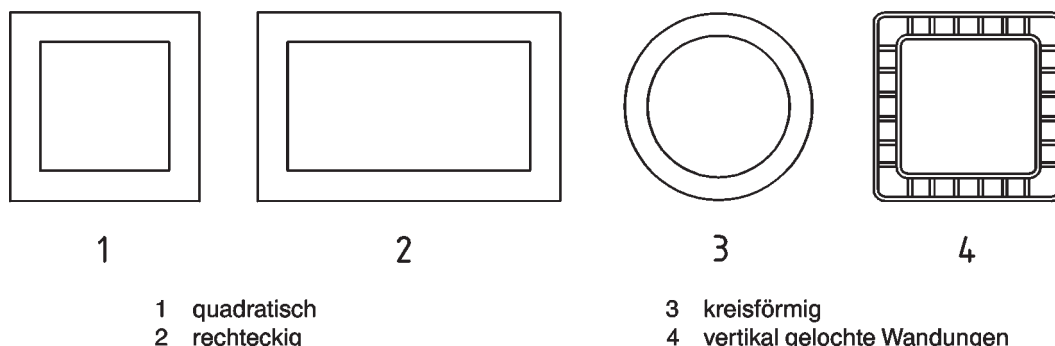


Bild 1: Beispiele für Querschnitte

5 Innenrohrklassen

Es gibt vier von der Betriebstemperatur abhängige Hauptklassen von Keramik-Innenrohren mit einer Unterteilung in Unterklassen, die davon abhängig ist, ob die Innenrohre in Abgasanlagen mit Über- oder Unterdruck betrieben werden oder rußbrandbeständig sein müssen. Die Klassen, Betriebstemperaturen, Prüfdrücke und maximalen Leckraten sind in Tabelle 1 angegeben. Die Eignung jeder Innenrohrklasse für die Verwendung in Abgasanlagen, die mit Unter- oder Überdruck bei Naß- oder Trockenbetriebsweise betrieben werden, ist ebenfalls angegeben.

ANMERKUNG 1: Ein Innenrohr darf in eine oder mehrere Klassen eingeteilt werden, sofern es den jeweiligen Anforderungen jeder dieser Klassen entspricht.

ANMERKUNG 2: Eine bezeichnete Innenrohrklasse ist für die Verwendung in allen Arten von Abgasanlagen bis zur maximalen Nennbetriebstemperatur der jeweiligen Klassen geeignet. Die Bezeichnung der Rußbrand- und Korrosionsbeständigkeit gilt für den gesamten Temperaturbereich. Alle Keramik-Innenrohrklassen sind für die entsprechende Druckanwendung geeignet. Zur Erläuterung der Buchstaben, siehe Abschnitt 17, z. B. Klasse A1 N2 entspricht

T600, N2, S, D, 3 und darf auch für
T600, N2, O, D, 3

T400, N2, S, D, 3
T400, N2, O, D, 3
T300, N2, O, D, 3
T200, N2, O, D, 3 verwendet werden.

ANMERKUNG 3: In dieser Norm sind Innenrohrklassen für Abgasanlagen angegeben, in denen Verbrennungsprodukte mit niedrigen Temperaturen verwendet werden. Wenn diese Innenrohre in Systemabgasanlagen verwendet werden, darf die gesamte Abgasanlage für die Bestimmung des Mindestabstands der Abgasanlage zu brennbaren Stoffen bei der geringen Betriebstemperatur geprüft werden. Als trocken klassifizierte Innenrohre dürfen im Naßbetrieb verwendet werden, wenn eine Hinterlüftung vorhanden ist, siehe Systemabgasanlagen mit Keramik-Innenrohren oder Formstücken, Abschnitt 8.

6 Werkstoffe

Innenrohre sind aus geeigneten Keramikwerkstoffen herzustellen und müssen nach dem Brennprozeß die Leistungsanforderungen dieser Norm erfüllen.

Innenrohre dürfen auf der Innen- und/oder Außenseite glasiert oder unglasiert sein. Glasierte Innenrohre brauchen auf den Fugenoberflächen nicht glasiert zu sein.

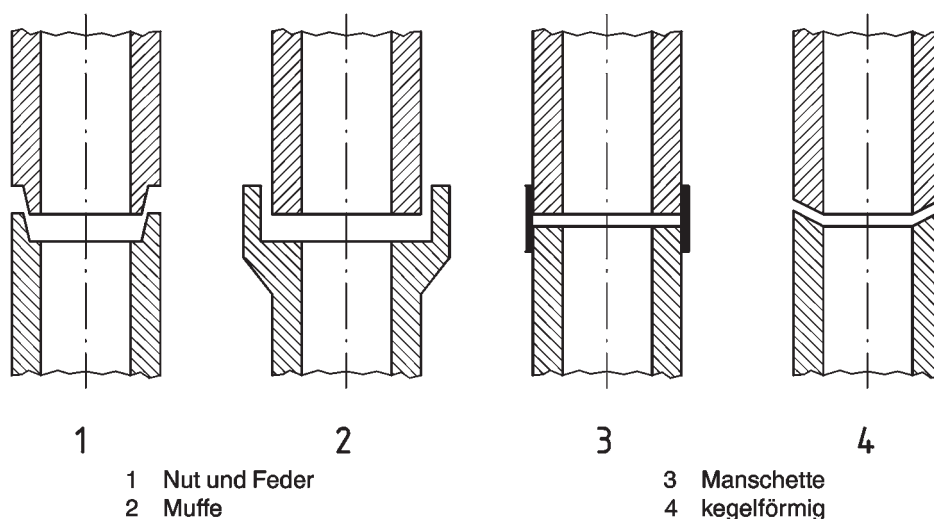


Bild 2: Fugenanordnung

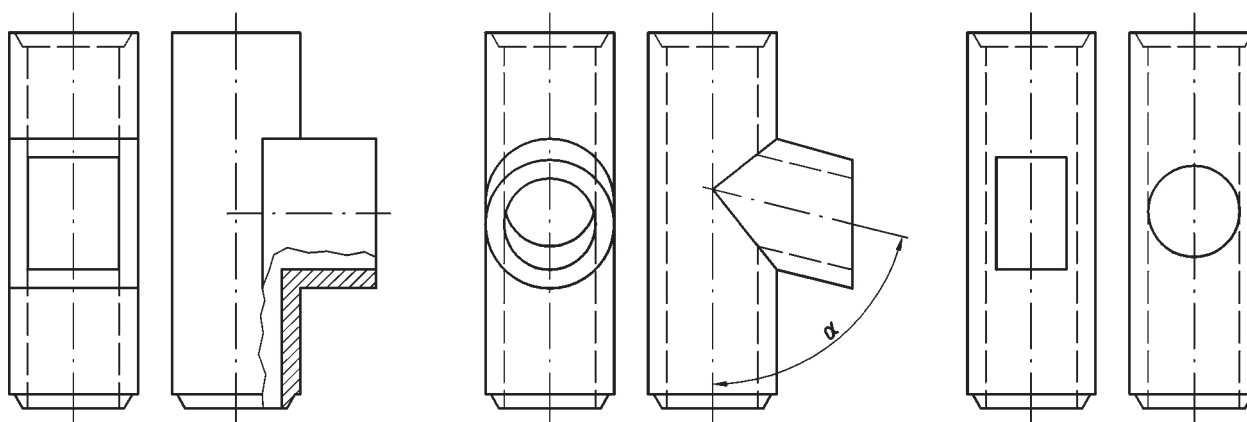
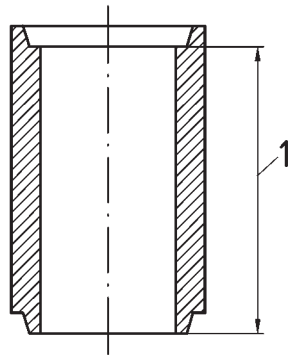
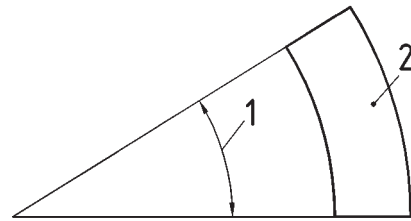


Bild 3: Beispiele für Reinigungsoffnungen und Anschlußformstücke



1 Innenlänge

Bild 4: Innenlänge



1 Winkel der Krümmung
2 gekrümmtes Innenrohr

Bild 5: Winkel der Krümmung

Tabelle 1: Keramik-Innenrohrklassen, Betriebsbedingungen, Luftprüfdrücke und maximale Leckraten nach thermischen Prüfungen

Innenrohrklasse	Betriebs-temperatur °C	Unter- oder Überdruck	Rußbrand	Naß- oder Trockenbetrieb	Prüfdruck Pa	Maximale Leckrate $\text{m}^3 \text{s}^{-1} \text{m}^{-2} \times 10^{-3}$
A1 N2	600	Unterdruck	Ja	Trocken	20	3
A1 N1	600	Unterdruck	Ja	Trocken	40	2
A2 N2	600	Unterdruck	Nein	Trocken	20	3
A2 N1	600	Unterdruck	Nein	Trocken	40	2
A2 P1	600	Überdruck	Nein	Trocken + Naß	200	0,006
B1 N2	400	Unterdruck	Ja	Trocken	20	3
B1 N1	400	Unterdruck	Ja	Trocken	40	2
B2 N2	400	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	20	3
B2 N1	400	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	40	2
B2 P1	400	Überdruck	Nein	Trocken + Naß	200	0,006
C1 N2	300	Unterdruck	Nein	Trocken	20	3
C1 N1	300	Unterdruck	Nein	Trocken	40	2
C2 N2	300	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	20	3
C2 N1	300	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	40	2
C2 P1	300	Überdruck	Nein	Trocken + Naß	200	0,006
D1 N2	200	Unterdruck	Nein	Trocken	20	3
D1 N1	200	Unterdruck	Nein	Trocken	40	2
D2 N2	200	Unterdruck	Ja	Trocken + Naß	20	3
D2 N1	200	Unterdruck	Ja	Trocken + Naß	40	2
D3 N2	200	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	20	3
D3 N1	200	Unterdruck	Nein	Trocken + Naß	40	2
D3 P1	200	Überdruck	Nein	Trocken + Naß	200	0,006

7 Maße

7.1 Innenmaß

Bei Prüfung nach 16.1 darf die Abweichung des Innendurchmessers von Innenrohren mit kreisförmigem Querschnitt nicht mehr als $\pm 3\%$ des vom Hersteller angegebenen Nenndurchmessers betragen.

Die Abweichung der lichten Breite von Innenrohren mit quadratischem Querschnitt und der lichten Seitenlänge von Innenrohren mit rechteckigem Querschnitt darf nicht mehr als $\pm 3\%$ der vom Hersteller angegebenen Nenn-Seiteninnenlänge betragen.

7.2 Länge

Bei Prüfung nach 16.2 darf die Abweichung von der Länge eines Innenrohrs nicht mehr als $\pm 3\%$ der vom Hersteller angegebenen Nennlänge betragen, höchstens jedoch 10 mm.

7.3 Winkel der Krümmung

Bei Prüfung nach 16.3 darf die Abweichung vom Winkel der Krümmung eines gekrümmten Innenrohrs nicht mehr als $\pm 5^\circ$ der vom Hersteller angegebenen Nennkrümmung betragen.

7.4 Geradheit

Bei Prüfung nach 16.4 darf die Abweichung von der Geradheit eines geraden Innenrohrs 1 % der Prüflänge betragen.

7.5 Rechtwinkligkeit der Rohrenden

Bei Prüfung nach 16.5 darf die Abweichung von der Rechtwinkligkeit der Enden von geraden Innenrohren nicht mehr als 30 mm/m eines Neigungswinkels betragen.

7.6 Abweichung von der Querschnittsform

Bei Prüfung nach 16.6 dürfen die Abweichung der Rechtwinkligkeit der Winkel und die Ebenheit der Wände von geraden Innenrohren mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt nicht mehr als 5 % der vom Hersteller angegebenen lichten Nennbreite betragen.

7.7 Fugen

Die Bemessung und die Maße der Fugen müssen den Angaben des Herstellers entsprechen, um eine ausreichende Verbindung zu ergeben.

8 Prüflast

8.1 Gerade Innenrohre

Bei Prüfung nach 16.7 müssen gerade Innenrohre eine Belastung von 10 MN/m^2 aufnehmen können.

8.2 Gekrümmte Innenrohre

Werden gekrümmte Innenrohre neben geraden Innenrohren in einer Anlage gebrannt und die gleichen Werkstoffe und Brennverfahren verwendet, wird angenommen, daß diese gekrümmten Innenrohre die gleiche Prüflast wie gerade Innenrohre aufnehmen, sofern sie nach 16.7 geprüft werden.

Werden gekrümmte Innenrohre üblicherweise nicht mit geraden Innenrohren gebrannt, sind für Prüfzwecke gerade Innenrohre oder kurze Längen gerader Innenrohre

Tabelle 2: Mindestlast

Höhe der Abgasanlage m	Mindestlast kN
$\leq 12,5$	25
$> 12,5 \leq 25$	50
$> 25 \leq 50$	100

unter Verwendung gleicher Werkstoffe und Brennverfahren wie für gekrümmte Innenrohre auf Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 8.1 zu prüfen.

8.3 Mindestlast für Reinigungsöffnungsabschnitte

Bei Prüfung nach 16.7 muß die Mindestlast den Angaben in Tabelle 2 entsprechen.

Für Abgasanlagen mit einer Fläche von mehr als $0,04 \text{ m}^2$ ist die folgende Gleichung anzuwenden:

$$F = \chi \cdot H \cdot G$$

Dabei ist:

F die Mindestlast, in Kilonewton;

χ der Sicherheitsfaktor = 5;

H die Höhe der Abgasanlage, in Meter;

G die Masse je Meter, in Kilogramm je Meter.

9 Prüfung der Gasdichtheit (Leckrate) nach der thermischen Prüfung von geraden Innenrohren

9.1 Erstprüfung

Vor Beginn der thermischen Prüfung darf ein Prüfkörper nach 16.8.2 mit N1- und N2-Innenrohren eine Leckrate von nicht mehr als $2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2} \times 10^{-3}$ bezogen auf die innere Oberfläche aufweisen, wenn er nach 16.8.5 bei einem Differenzdruck von $(40 \pm 2) \text{ Pa}$ geprüft wird.

Vor Beginn der thermischen Prüfung darf ein Prüfkörper nach 16.8.2 mit P1-Innenrohren eine Leckrate von nicht mehr als $0,006 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2} \times 10^{-3}$ bezogen auf die innere Oberfläche aufweisen, wenn er nach 16.8.5 bei einem Differenzdruck von $(200 \pm 10) \text{ Pa}$ geprüft wird.

9.2 Endprüfung der Gasdichtheit (Leckrate) nach der thermischen Prüfung

Bei Prüfung nach 16.8 dürfen Innenrohre nach der thermischen Prüfung keine Leckrate aufweisen, die höher ist als die in Tabelle 3 für die entsprechende Innenrohrklasse, Prüftemperatur und den entsprechenden Differenzdruck angegebenen Werte.

10 Säurewiderstandsfähigkeit

Bei Prüfung nach 16.9 darf der Massenverlust jedes einzelnen Prüfkörpers die in Tabelle 4 angegebenen Werte nicht überschreiten.

ANMERKUNG: Dies ist eine Zeitrafferprüfung, um die Entsprechung einer Korrosionsbeständigkeit und einer Lebensdauer von mindestens 100 Jahren zu erzielen.