

DIN EN 1457-2

ICS 91.060.40

Einsprüche bis 2009-01-10
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Abgasanlagen –
Keramik-Innenrohre –
Teil 2: Innenrohre für Nassbetrieb – Anforderungen und Prüfungen;
Deutsche Fassung prEN 1457-2:2008**

Chimneys –
Clay/ceramic flue liners –
Part 2: Flue liners operating under wet conditions – Requirements and test methods;
German version prEN 1457-2:2008

Conduits de fumée –
Conduits intérieurs en terre cuite/céramique –
Partie 2: Prescriptions et méthodes d'essai pour utilisation en condition humides;
Version allemande prEN 1457-2:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-11-10 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

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN 1457-1:2008-11 als Ersatz für DIN EN 1457:2003-04,
DIN EN 1457 Berichtigung 1:2006-10, DIN EN 1457 Berichtigung 2:2007-08 und DIN EN 1457/A20:2007-09

Gesamtumfang 51 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1457-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Der nationale Spiegelausschuss, der die Arbeiten mit seinen Experten begleitet hat, ist der NABau-Arbeitsausschuss NA 005-11-36 AA „Abgasanlagen aus Keramik und Beton (SpA CEN/TC 166/SC 1 und WG 3)“.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1457:2003-04, DIN EN 1457 Berichtigung 1:2006-10, DIN EN 1457 Berichtigung 2:2007-09 und DIN EN 1457/A20:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm in zwei Teile aufgeteilt: Teil 1 für Trockenbetrieb, Teil 2 für Nassbetrieb;
- b) Anwendungsbereich präzisiert;
- c) Norm insgesamt umstrukturiert:

Abgasanlagen — Keramik-Innenrohre — Teil 2: Innenrohre für Nassbetrieb — Anforderungen und Prüfungen

Conduits de fumée — Conduits intérieurs en terre cuite/céramique — Partie 2 : Prescriptions et méthodes d'essai pour utilisation en conditions humides

Chimneys — Clay ceramic flue liners — Part 2: Flue liners operating under wet conditions — Requirements and test methods

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Innenrohre und Öffnungen	6
5 Innenrohrtypen	7
6 Werkstoffe	8
7 Maßtoleranzen	8
8 Prüflast	9
9 Gasdichtheit/Leckage, Temperaturwechselbeständigkeit und Russbrandbeständigkeit für gerade Innenrohre	10
10 Dauerhaftigkeit	11
11 Wasseraufnahme und Rohdichte	12
12 Abriebbeständigkeit	12
13 Kondensatbeständigkeit und Strömungswiderstand	12
14 Wärmedurchlasswiderstand	13
15 Konformitätsbewertung	13
16 Prüfverfahren	14
17 Bezeichnung	29
18 Kennzeichnung	29
Anhang A (normativ) Probenahmeverfahren für eine annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) von 10 % und ein Prüfniveau S2	30
Anhang B (normativ) Wärmedurchlasswiderstand	34
Anhang C (normativ) Messtechnische Ermittlung des Reibungsbeiwerts von Abgasanlagen	40
Anhang D (informativ)	42
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen	43
Literaturhinweise	49

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1457-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 166 „Abgasanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1457:1999 ersetzen.

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 Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist eine Produktnorm für Keramik-Innenrohre mit massiven oder vertikal gelochten Wandungen, die in mehrschaligen Abgasanlagen unter feuchten Bedingungen verwendet werden und die dazu dienen, Verbrennungsprodukte von Feuerstätten oder Heizeinrichtungen durch Über- oder Unterdruck an die Außenluft abzuleiten. Diese Norm behandelt Innenrohre für Haus- 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 thermische Prüfung mit oder ohne Wärmedämmung, an die Kennzeichnung und die Qualitätskontrolle. Innenrohre, die nach der vorliegenden Norm festgelegt sind, entsprechen den Anforderungen von EN 1457-1 bei gleichen Bedingungen für Betriebstemperatur, Druck, Bezeichnung und Rußbrandbeständigkeit.

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 312-4, *Spanplatten — Anforderungen — Teil 4: Anforderungen an Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbetrieb*

EN 1443, *Abgasanlagen — Allgemeine Anforderungen*

EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Verzeichnung der nichtrostenden Stähle*

EN 14297 :2004, *Abgasanlagen — Prüfanforderungen für die Frost-Tauwechselbeständigkeit für Produkte für Abgasanlagen*

EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren*

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 7500-1, *Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1443 und die folgenden Begriffe.

3.1

Nennmaß

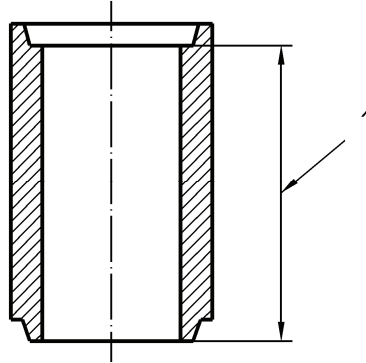
ein Zahlenwert der Größe, welche eine geeignete runde Zahl ist, die gleich oder ungefähr gleich dem Folgenden ist:

- a) dem Innendurchmesser von Innenrohren mit kreisförmigem Querschnitt, in Millimeter;
- b) der lichten Breite von Innenrohren mit quadratischem Querschnitt, in Millimeter;
- c) der lichten Breite und der lichten Seitenlänge des Querschnitts von Innenrohren mit rechteckigem Querschnitt, in Millimeter

3.2

Nennlänge

ein Zahlenwert der Innenlänge eines geraden Innenrohrs, in Millimeter, angegeben als geeignete runde Zahl, die der Innenlänge des Innenrohrs ungefähr entspricht (siehe Bild 1)



Legende

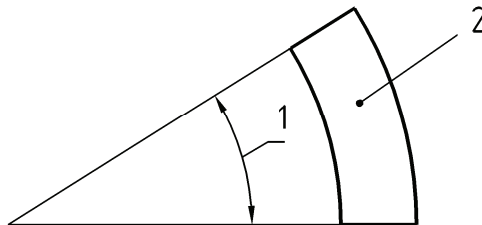
1 Innenlänge

Bild 1 — Innenlänge

3.3

Nennwinkel der Krümmung

der von einem gekrümmten Innenrohr gebildete Winkel, in Grad (siehe Bild 2)



Legende

1 Winkel der Krümmung
2 Gekrümmtes Innenrohr

Bild 2 — Winkel der Krümmung

4 Innenrohre und Öffnungen

4.1 Innenrohrquerschnitte

Innenrohre müssen entweder:

- a) einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt mit Nut und Feder oder mit Muffenverbindungen;
- b) einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt mit Nut und Feder und abgerundeten Innenkanten;
- c) einen kreisförmigen, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt mit stumpfen Stößen und einer Manschette;
- d) einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt mit kegelförmigen Fugen aufweisen.

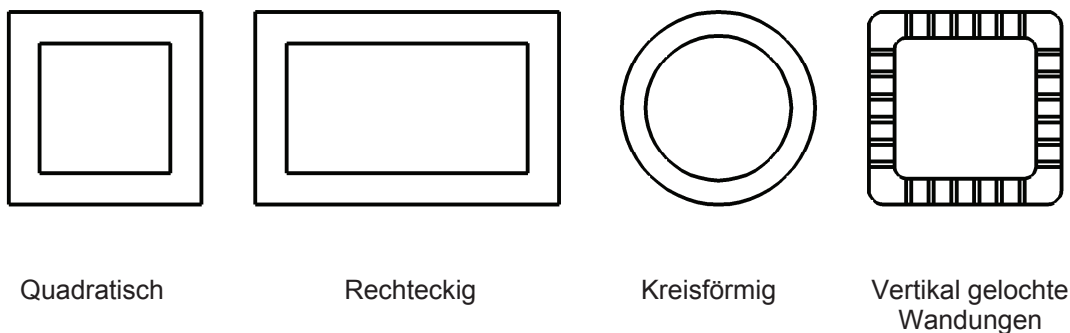


Bild 3 — Beispiele für Querschnitte

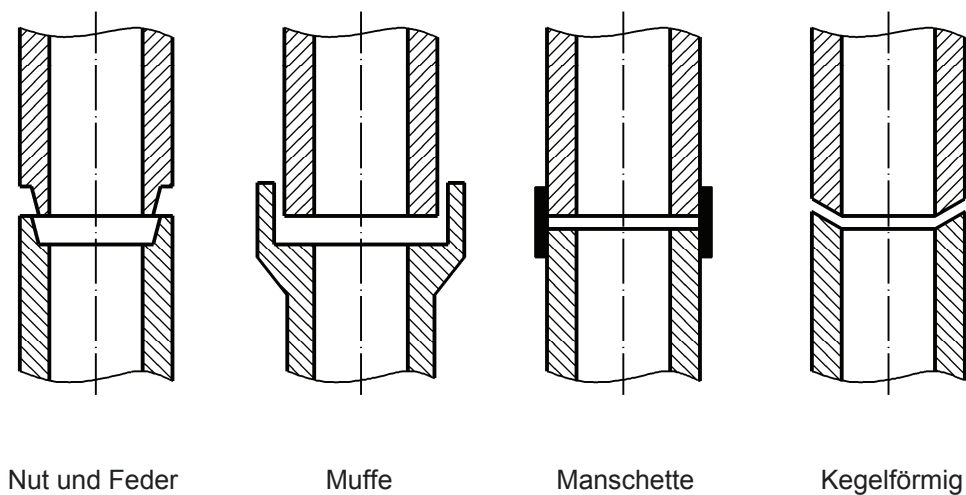


Bild 4 — Fugenanordnung

4.2 Inspektionsöffnungen, Anschlussformstücke und Inspektionstüren

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

Alle Inspektionsöffnungen müssen eine Tür haben. Es muss mindestens eine einwandige Blechtür verwendet werden. An das Blech sind Mindestanforderungen festzulegen.

Eine Inspektionsöffnung muss eine Tür mit einer separaten Feuchtigkeitssperre haben oder aus 2 Blechen bestehen.

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 können 45° bis 90° betragen (α in Bild 5). 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.

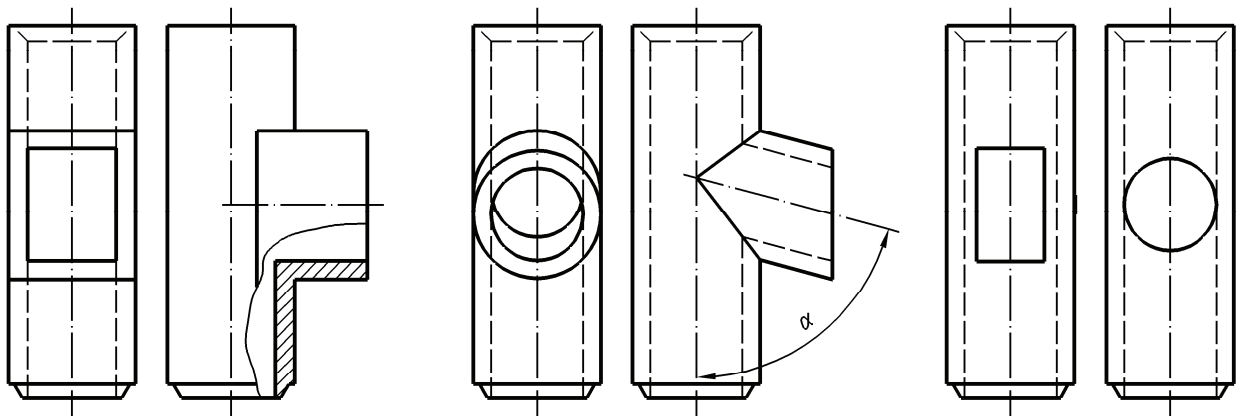


Bild 5 — Beispiele für Inspektionsöffnungen und Anschlussformstücke

5 Innenrohrtypen

Es gibt vier Grundtypen von Keramik-Innenrohren in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur mit Untertypen abhängig von der Frage, ob die Innenrohre in den Abgasanlagen unter negativem oder positivem Druck betrieben werden oder ob sie rußbrandbeständig sein müssen. Die Typen, Betriebstemperaturen, Prüfdrücke und die maximalen Luft-Permeabilitätsraten (Luft-Leckraten) sind in Tabelle 1 angegeben. Die Eignung für den Einsatz eines Typs eines Innenrohres in einer Abgasanlage für den Betrieb mit negativem oder positivem Druck und feuchten Bedingungen ist ebenfalls anzugeben.

ANMERKUNG Ein Innenrohr kann auch die Bezeichnung mehrerer Typen tragen, vorausgesetzt, es entspricht den Anforderungen dieser Typen.

Tabelle 1 — Keramik-Innenrohrtypen für den Trockenbetrieb, Luftprüfdrücke und maximale Leckraten nach thermischen Prüfungen

Innenrohr- typen	Temperatur Klasse	Druck Klasse	Rußbrand- beständigkeit Klasse	Prüfdruck Pa	Maximale Leckrate $\text{m}^3 \text{s}^{-1} \text{m}^{-2} \times 10^{-3}$
A3N2	600	Negativ	Ja (G)	20	3
A3N1	600	Negativ	Ja (G)	40	2
A3P1	600	Positiv	Ja (G)	200	0,006
A4N2	600	Negativ	Nein (O)	20	3
A4P1	600	Negativ	Nein (O)	40	2
A4P1	600	Positiv	Nein (O)	200	0,006
B3N2	400	Negativ	Ja (G)	20	3
B3N1	400	Negativ	Ja (G)	40	2
B3P1	400	Positiv	Ja (G)	200	0,006
B4N2	400	Negativ	Nein (O)	20	3
B4N1	400	Negativ	Nein (O)	40	2
B4P1	400	Positiv	Nein (O)	200	0,006
C3N2	300	Negativ	Nein (O)	20	3
C3N1	300	Negativ	Nein (O)	40	2
C4P1	300	Positiv	Nein (O)	200	0,006
D3N2	200	Negativ	Nein (O)	20	3
D3N1	200	Negativ	Nein (O)	40	2
D3P1	200	Positiv	Nein (O)	200	0,006

6 Werkstoffe

Innenrohre sind aus geeigneten Keramikwerkstoffen herzustellen und müssen, wenn sie gebrannt werden, 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.

7 Maßtoleranzen

7.1 Querschnittsmaße

Bei Prüfung nach 16.1 darf der Innendurchmesser von Innenrohren mit kreisförmigem Querschnitt nicht mehr als $\pm 3 \%$ von dem vom Hersteller angegebenen Nenn-Innendurchmesser abweichen.

Die Abweichung der lichten Breite oder der lichten Seitenlänge von Innenrohren mit quadratischem oder 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 15 mm.

7.3 Winkel der Krümmung

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

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

7.7 Fugen

Die Gestaltung 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/m² aufnehmen.

8.2 Gekrümmte Innenrohre

Werden gekrümmte Innenrohre neben geraden Innenrohren in einer Anlage gebrannt, wird bei Verwendung der gleichen Werkstoffe und Brennverfahren 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 unter Verwendung gleicher Werkstoffe und Brennverfahren wie für gekrümmte Innenrohre auf Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 8.1 zu prüfen.

8.3 Mindestlast für Inspektionsöffnungsabschnitte

Bei Prüfung nach 16.7 muss die Mindestlast für Inspektionsöffnungsabschnitte den Angaben in Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Mindestlast

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

Für Abgasanlagen mit einer Fläche von mehr als 0,04 m² ist die folgende Gleichung anzuwenden:

$$F = \chi \times H \times G / 100$$

Dabei ist

- F die Mindestlast, in Kilonewton (kN);
 χ der Sicherheitsfaktor = 5;
 H die Höhe der Abgasanlage, in Meter (m);
 G die spezifische Last je Meter, in Kilonewton je Meter (kN/m).

9 Gasdichtheit/Leckage, Temperaturwechselbeständigkeit und Russbrandbeständigkeit für gerade Innenrohre

9.1 Erstprüfung

Vor Beginn der thermischen Prüfung darf ein Probekörper nach 16.8.3 mit N1- und N2-Innenrohren eine Leckrate von nicht mehr als $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \times 10^{-3}$ 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 Probekörper nach 16.8.3 mit P1-Innenrohren eine Leckrate von nicht mehr als $0,006 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \times 10^{-3}$ 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 Endgültige Beurteilung der Gasdichtheit nach Prüfung des Feuerwiderstands

Wenn Innenrohre auf Rußbrandbeständigkeit geprüft werden, braucht keine Prüfung der Temperaturwechselbeständigkeit durchgeführt zu werden.

9.2.1 Endgültige Beurteilung der Gasdichtheit nach dem Rußbrandversuch

Bei Prüfung nach 16.8 dürfen A3- und B3-Innenrohre nach dem Rußbrandversuch keine größeren Werte für die Leckrate aufweisen als die in Tabelle 3 für den entsprechenden Typ des Innenrohrs, die Prüftemperatur und die Druckdifferenz angegebenen Werte. Innenrohre müssen mit Dämmung nach 16.8.3 geprüft werden, oder sie müssen ohne Dämmung geprüft werden. Bei Prüfung ohne Dämmung müssen die Innenrohre entsprechend gekennzeichnet werden.

9.2.2 Endgültige Beurteilung der Gasdichtheit nach Prüfung der Temperaturwechselbeständigkeit

Bei Prüfung nach 16.8 dürfen die in 9.2 nicht erfassten Innenrohre nach Prüfung der Temperaturwechselbeständigkeit keine größeren Werte für die Leckrate aufweisen als die in Tabelle 3 für den entsprechenden Typ des Innenrohrs, die Prüftemperatur und die Druckdifferenz angegebenen Werte. Innenrohre müssen mit Dämmung nach 16.8.3 geprüft werden, oder sie müssen ohne Dämmung geprüft werden. Bei Prüfung ohne Dämmung müssen die Innenrohre entsprechend gekennzeichnet werden.

Tabelle 3 — Prüftemperatur, Differenzdruck und Leckraten

Innenrohrtypen	Prüftemperatur °C	Prüfdruck Pa	Maximale Leckrate $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \times 10^{-3}$
A3N2	1 000	20	3
A3N1	1 000	40	2
A3P1	1 000	200	0,006
A4N2	700	20	3
A4N1	700	40	2
A4P1	700	200	0,006
B3N2	1 000	20	3
B3N1	1 000	40	2
B3P1	1 000	200	0,006
B4N2	500	20	3
B4N1	500	40	2
B4P1	500	200	0,006
C3N2	350	20	3
C3N1	350	40	2
C3P1	350	200	0,006
D3N2	250	20	3
D3N1	250	40	2
D3P1	250	200	0,006

10 Dauerhaftigkeit

10.1 Korrosionswiderstand

Bei Prüfung nach 16.9 darf der Massenverlust jedes einzelnen Probekörpers einen Massenverlust von 2 % nicht überschreiten

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

10.2 Frost/Tau-Wechselbeständigkeit

Wenn nationale Regeln eine Prüfung der Frost/Tau-Wechselbeständigkeit der Innenrohre fordern, muss nach EN 14297 geprüft werden. Die Innenrohre dürfen keine Beschädigung des Typs 7, 8, 9 und 10 nach EN 14297:2004, Tabelle 1 aufweisen.

11 Wasseraufnahme und Rohdichte

11.1 Allgemeines

Für die Produktionskontrolle ist das Innenrohr entweder auf Wasseraufnahme oder auf Rohdichte zu prüfen.

11.1.1 Wasseraufnahme

Bei Prüfung nach 16.10 darf die mittlere Wasseraufnahme als Prozentsatz von fünf Proben um nicht mehr als $\pm 2,5$ Prozentpunkte vom Mittelwert der Proben aus der letzten Typprüfung abweichen.

11.1.2 Rohdichte

Bei Prüfung nach 16.11 darf die mittlere Rohdichte von fünf Proben um nicht mehr als $\pm 100 \text{ kg/m}^3$ vom Mittelwert der Proben aus der letzten Typprüfung abweichen.

12 Abriebbeständigkeit

Bei Prüfung nach 16.12 darf der Abrieb nicht mehr als $0,03 \text{ kg/m}^2$ bezogen auf die gesamte beanspruchte innere Oberfläche des Innenrohrs betragen.

13 Kondensatbeständigkeit und Strömungswiderstand

13.1 Kondensatbeständigkeit (Wasserdampfdurchlässigkeit)

Bei Prüfung im Anschluss an die thermische Prüfung und nach 16.3 muss für Innenrohre, die für den Betrieb unter feuchten Bedingungen vorgesehen sind, die Rate der Wasserdampfdiffusion gemessen und nach Tabelle 4 klassifiziert werden.

Tabelle 4 — Wasserdampfdiffusionsklassen

Wasserdampfdiffusionsklasse	Rate der Wasserdampfdiffusion der inneren Oberfläche in $\text{g h}^{-1} \text{m}^{-2}$
W	< 2
W -	$> 2 < 5$
W - -	$> 5 < 10$
W - - -	$> 10 < 20$

ANMERKUNG Die Klassen W -, W - - und W - - - dürfen nur angewendet werden, wenn bestimmte Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.

13.2 Strömungswiderstand

Wenn erforderlich, ist die mittlere Rauigkeit des Innenrohrs nach Anhang C zu bestimmen.

14 Wärmedurchlasswiderstand

Die Werte für den Wärmedurchlasswiderstand von Innenrohren sind vom Hersteller für eine Temperatur von 200 °C anzugeben und nach dem in Anhang B für die gleiche Temperatur angegebenen Verfahren zu berechnen.

15 Konformitätsbewertung

15.1 Erste Typprüfung

Typprüfungen für die entsprechenden Werkstoffzusammensetzungen müssen in einer Erst-Typprüfung zusammen mit der werkseigenen Produktionskontrolle nach Tabelle 5 durchgeführt werden. Für jede Anforderung ist eine Prüfung durchzuführen.

Die Prüfabfolge muss an einer Größe des Innenrohrs für jede geometrische Konfiguration durchgeführt werden, z. B. rund, quadratisch, rechteckig. Bei runden Innenrohren muss die zu prüfende Größe einen Innendurchmesser von (200 ± 50) mm aufweisen. Bei anderen geometrischen Formen muss das Innenrohr einen entsprechenden Querschnitt haben.

15.2 Weitere Typprüfungen

Typprüfungen sind grundsätzlich erforderlich, wenn eine Änderung bei der Werkstoffzusammensetzung, bei den Bearbeitungsverfahren, bei der Gestaltung oder beim Herstellungsverfahren des Innenrohres stattgefunden hat; diese Typprüfungen dürfen häufiger durchgeführt werden, wenn sie in einen Plan zur Überprüfung der Konsistenz bei der Herstellung eingebunden sind (siehe Tabelle 5).

15.3 Werkseigene Produktionskontrolle

Um dieser Norm zu entsprechen, muss der Hersteller ein leistungsfähiges und dokumentiertes Qualitätssicherungssystem einrichten und aufrechterhalten.

Die werkseigene Produktionskontrolle wird angepasst an die Produktion durchgeführt, um die Qualität des Produkts zu überwachen (siehe Tabelle 5).

Für jede Charge müssen Probenahme und Prüfung im Herstellerwerk nach ISO 2859-1 bei einer anerkannten Qualitätsgrenzlage (AQL) von 10 % und bei einem Prüfniveau S2 durchgeführt werden. Einzelchargen von Einheiten müssen nach gestrafften Inspektionsverfahren unter Anwendung einer maximalen Größe der Charge von 1 200 bewertet werden (siehe Anhang A).

Chargen, die durch die werkseigene Produktionskontrolle zurückgewiesen wurden, dürfen erneut die Kontrolle durchlaufen, nachdem Einheiten mit zunächst nicht entdeckten visuell erkennbaren Fehlern entfernt wurden, wobei die gestraffte Inspektion nur bezüglich der Fehler erfolgt, die eine erste Zurückweisung verursachten.

ANMERKUNG Ein von der zertifizierenden Stelle festgesetztes Qualitätssicherungssystem nach EN 45012 kann als Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen nach EN ISO 9001 und Abschnitt 15 angesehen werden.

Tabelle 5 — Werkseigene Produktionskontrolle und erstmalige Typprüfungen

Zu prüfender Gegenstand	Abschnitte mit relevanten Anforderungen	
	Werkseigene Produktionskontrolle 15.3 ^a	Erstmalige Typprüfungen 15.1 und 15.2
Gerade Innenrohre	7.1, 7.2, 7.4, 7.5, 7.6, 11	8.1, 9.2, 9.3, 10, 12 und 13
Gekrümmte Innenrohre	7.1, 7.3, 11	8.2, 10
Abschnitte mit Öffnungen	7.1, 7.2, 11	8.3
^a Die während der WPK durchgeführten Prüfungen dienen zur Überprüfung der Leistungsanforderungen, die bei der erstmaligen Typprüfung bewertet wurden.		

16 Prüfverfahren

16.1 Maße

Der größte und der kleinste Durchmesser eines Keramik-Innenrohrs müssen aus den in 7.1 festgelegten zulässigen Abweichungen berechnet werden. Sind Messungen direkt vorzunehmen, sollten zwei Messungen an den Stellen des größten und des kleinsten Durchmessers durchgeführt werden.

Die Prüfung darf auch unter Zuhilfenahme von zwei Lehren durchgeführt werden, die auf den kleinsten und auf den größten Durchmesser eingestellt werden. Die auf den kleinsten Durchmesser eingestellte Lehre sollte sich innerhalb der Enden des Innenrohrs um 360° drehen lassen. Die auf den größten Durchmesser eingestellte Lehre sollte sich nicht in das Innenrohr hinein schieben lassen, wenn sie um 360° gedreht wird.

Bei Innenrohren mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt sind die Innenquerschnittsmaße zwischen den Mittelpunkten der gegenüberliegenden Seiten der Innenrohre zu messen.

16.2 Länge

Die größte und die kleinste Innenlänge eines Keramik-Innenrohrs müssen aus den in 7.2 festgelegten zulässigen Abweichungen berechnet werden. Sind Messungen direkt vorzunehmen, sollten zwei Messungen an den Stellen der größten und kleinsten Innenlänge durchgeführt werden.

Die Prüfung darf auch unter Zuhilfenahme von zwei Lehren durchgeführt werden, die auf die kleinste und auf die größte Innenlänge eingestellt werden. Die auf die kleinste Innenlänge eingestellte Lehre sollte sich nicht über die Innenlänge des Innenrohrs schieben lassen (siehe Bild 4). Die auf die größte Innenlänge eingestellte Lehre sollte sich über die Innenlänge des Innenrohrs schieben lassen (siehe Bild 4).

16.3 Winkel der Krümmung

Der größte und der kleinste Winkel der Krümmung eines Keramik-Innenrohrs müssen aus den in 7.3 angegebenen zulässigen Abweichungen berechnet werden.

Bei Prüfung des Winkels der Krümmung ist ein Ende des gekrümmten Innenrohrs auf eine ebene Fläche zu stellen. Ein gerades Stahllineal ist so an das obere Ende des Innenrohrs zu stellen, dass seine Kante den höchsten und den niedrigsten Punkt des Innenrohrendes berührt und sein unteres Ende die ebene Fläche ebenfalls berührt. Der zu messende Krümmungswinkel ist der Winkel zwischen dem Lineal und der ebenen Fläche.