

	Zerstörungsfreie Prüfung Dichtheitsprüfung Kriterien zur Auswahl von Prüfmethoden und -verfahren Deutsche Fassung EN 1779 : 1999	DIN EN 1779
ICS 19.100 Non-destructive testing — Leak testing — Criteria for method and technique selection; German version EN 1779 : 1999 Essais non destructifs — Contrôles d'étanchéité — Critères de choix de la méthode et de la technique; Version allemande EN 1779 : 1999 Die Europäische Norm EN 1779 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Diese Europäische Norm ist im Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ unter intensiver deutscher Mitarbeit ausgearbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuß NMP 826 „Dichtheitsprüfung“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich. Fortsetzung 13 Seiten EN Normenausschuß Materialprüfung (NPM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Zerstörungsfreie Prüfung

Dichtheitsprüfung

Kriterien zur Auswahl von Prüfmethoden und -verfahren

Non-destructive testing — Leak testing — Criteria for
method and technique selection

Essais non destructifs — Contrôles d'étanchéité —
Critères de choix de la méthode et de la technique

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 10. Juli 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 Begriffe	2
4 Qualifizierung von Personal	2
5 Einheiten	2
6 Dichtheitsanforderungen.....	2
7 Dichtheitsprüfung	3
8 Allgemeine Grundsätze zur Auswahl von Prüfmethode und -verfahren	5
Anhang A (normativ) Besonderheiten der Dichtheitsprüfmethode.....	7
Anhang B (informativ) Umrechnungsfaktoren für Leckagerateinheiten	12
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen.....	13

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde im Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ vorbereitet, dessen Sekretariat von AFNOR geführt wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2000 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, welches dem CEN von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der gemeinsamen 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt die Kriterien für die Auswahl der geeignetsten Methoden und Verfahren für die Beurteilung der Dichtheit durch Anzeige oder Messung einer Gasleckage. Der normative Anhang A erlaubt einen Vergleich der Standardprüfverfahren. Dichtheitsprüfungen, die hydrostatische Prüfungen und elektromagnetische Ultraschallmethoden beinhalten, sind in dieser Norm nicht berücksichtigt.

Diese Europäische Norm kann auf Einrichtungen angewendet werden, die evakuiert oder unter Druck gesetzt werden können.

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 473

Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen

EN 1330-8

Zerstörungsfreie Prüfung — Teil 8: Begriffe der Dichtheitsprüfung

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Benennungen und Definitionen nach EN 1330-8.

4 Qualifizierung von Personal

Es wird vorausgesetzt, daß das Personal für die Dichtheitsprüfung qualifiziert und fähig ist. Um diese Qualifizierung nachzuweisen, wird empfohlen, das Personal in Übereinstimmung mit EN 473 zu zertifizieren.

5 Einheiten

Die Leckagerate ist definiert als der pV-Durchfluß eines bestimmten Fluids, das unter festgelegten Bedingungen durch ein Leck fließt. Er wird in Pascalkubikmeter je Sekunde gemessen.

In der Vergangenheit wurde die Leckagerate in verschiedenen Einheiten gemessen. Diese werden in Anhang B informativ genannt.

6 Dichtheitsanforderungen

Die Dichtheit eines Objektes wird gewöhnlich durch die Messung der Gasleckagerate bestimmt.

Die Dichtheit wird im allgemeinen als die Strömungsrate eines Fluids in ein oder aus einem Prüfobjekt beschrieben. Für Gase kann es zweckmäßig sein, die Dichtheit als Änderung des Druckes mit der Zeit unter festgelegten Bedingungen anzugeben.

Für die Prüfung, d. h., wenn Spezifikationen, Vorgehensweisen und Bereiche festgelegt werden, muß die Dichtheit jedoch als Leckagerate in Einheiten von Gasdurchfluß ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$), für ein bestimmtes Gas bei einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Druck, vorgegeben werden.

Die Leckagerate Null darf nicht spezifiziert werden. Die geforderte Dichtheit muß auf die Funktion des zu prüfenden Objektes bezogen sein.

ANMERKUNG 1: Beispiele für die Beziehung zwischen Leckageraten und dem Objekt:

- Leckageraten in der Größenordnung von $5 \cdot 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ können zulässig sein für Druckluftzylinder (dies entspricht einer Druckänderung von 5 000 Pa innerhalb 24 Stunden in einem 10-l-Behälter oder einem Verlust von 0,51 gemessen bei Atmosphärendruck).
- Leckagerate im Bereich von $10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ist typisch für Herzschrittmacher (dies entspricht einem Verlust von ungefähr 1 cm^3 alle 30 Jahre).

Die Gesamtdichtheit eines Systems kann bestimmt werden, indem man die Dichtheit für alle Komponenten des Systems ermittelt. Um die Anforderungen zu erfüllen, muß die Summe der Leckageraten für jede einzelne Komponente plus der Summe der Leckageraten an jedem Anschlußpunkt kleiner als die gesamte zulässige Leckagerate des ganzen Systems sein.

Die Dichtheit einer Komponente oder eines Systems muß unter üblichen Betriebsbedingungen festgelegt werden.

ANMERKUNG 2: Folgende Größen haben den größten Einfluß auf die Dichtheit:

- Art und Druck des Gases;
- Betriebstemperatur.

Die Eignung eines Behälters für einen bestimmten Einsatz wird durch die Betriebsdichtheit angegeben.

ANMERKUNG 3: Um Einflüsse, die nicht in Zahlen ausgedrückt werden können, zu berücksichtigen, darf man eine um den Faktor drei bis zehn bessere Dichtheit ansetzen als die Betriebsdichtheit.

7 Dichtheitsprüfung

Der tatsächliche Gasstrom durch Lecks in einem Prüfobjekt, der bei einer Dichtheitsprüfung ermittelt wurde, muß in die Leckagerate unter Betriebsbedingungen umgerechnet werden.

Folgende Überlegungen gelten für alle Methoden zur Ermittlung von Leckageraten. Eine Übersicht über die Verfahren gibt Tabelle 1.

7.1 Verfahren zur Leckagelokalisierung und Verfahren zur Messung

Es ist üblicherweise nicht möglich, die gesamte Leckagerate einer Komponente (oder eines Systems) und den Ort der Lecks in einem Schritt zu ermitteln. Es müssen daher zwei Verfahren in Betracht gezogen werden: Messung der gesamten Leckagerate oder Lokalisierung der Lecks, um es gegebenenfalls zu beseitigen.

Die Gesamt- (oder integrale) Dichtheitsprüfung beinhaltet z. B. die Messung der zeitlichen Druckveränderung innerhalb des Objektes oder die Ansammlung der Gasmenge, die aus dem Objekt in einer bestimmten Zeit ausströmt.

Eine Möglichkeit, das Leck zu lokalisieren, ist das Besprühen des Objektes mit einem geeigneten Prüfgas oder das Abschnüffeln der Oberfläche eines mit Prüfgas gefüllten Objektes.

ANMERKUNG: Bei der Auswahl des richtigen Verfahrens zur Beurteilung von Lecks sollten die Prüfbedingungen (Druck, Vakuum, Art des Gases etc.) sorgfältig berücksichtigt werden. Weitere Hinweise in Abschnitt 8.

Tabelle 1: Dichtheitsprüfung — Kriterien zur Auswahl von Methoden und Verfahren

Strömungsrichtung	Prüfumfang	anwendbar für	Verfahren
Gasstrom aus dem Objekt	Teilbereich	Lokalisation Messung	– B1, B2.2, B4, C3 – B2.1, B3, D3
	Gesamtobjekt	Lokalisation Messung	– C1, C2 – B5, D1, C1, B3, B6, D3, D4
Gasstrom in das Objekt	Teilbereich	Lokalisation Messung	– A3 – A2, D3
	Gesamtobjekt	Lokalisation Messung	– A1, D2, D3, D4

Verwendung der Tabelle 1:

- 1) Wahl der richtigen Strömungsrichtung für die Prüfung;
- 2) Definition des Prüfumfanges: Gesamtobjekt oder Teilbereich;
- 3) Definition des Ziels der Untersuchung: Lokalisation oder Messung;
- 4) Wahl der Vorgehensweise (A bis D, aus normativem Anhang A);
- 5) Kontrolle der praktischen Probleme, die mit der Prüfung in Zusammenhang stehen.

ANMERKUNG: Einige Verfahren, die für die Lokalisation benutzt werden, können auch zur Abschätzung der Leckgröße dienen, dürfen dann aber nicht angewendet werden, um die Erfüllung der Anforderungen zu zeigen.