

DIN EN 993-10



ICS 81.080

Einsprüche bis 2019-11-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 993-10:1998-02

Entwurf

**Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse –
Teil 10: Bestimmung der bleibenden Längenänderung nach
Temperatureinwirkung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 993-10:2019**

Methods of test for dense shaped refractory products –
Part 10: Determination of permanent change in dimensions on heating;
German and English version prEN 993-10:2019

Méthodes d'essai pour produits réfractaires façonnés denses –
Partie 10: Détermination de la variation permanente de dimensions sous l'action de la
chaleur;
Version allemande et anglaise prEN 993-10:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 993-10:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-57 AA „Ungeformte, dichte geformte und wärmedämmende feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13385-1 siehe DIN EN ISO 13385-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 993-10:1998-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 2 normative Verweisungen hinzugefügt;
- b) in Abschnitt 3 Begriffe hinzugefügt;
- c) Abschnitt 10 „Präzision und systematische Abweichung“ hinzugefügt;
- d) redaktionelle Anpassung an die aktuellen Gestaltungsregeln.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13385-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 1: Messschieber; Konstruktionsmerkmale und messtechnische Anforderungen*

Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse — Teil 10: Bestimmung der bleibenden Längenänderung nach Temperatureinwirkung

Méthodes d'essai pour produits réfractaires façonnés denses — Partie 10 : Détermination de la variation permanente de dimensions sous l'action de la chaleur

Methods of test for dense shaped refractory products — Part 10: Determination of permanent change in dimensions on heating

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung.....	6
5 Geräte.....	6
6 Probekörper	7
7 Durchführung.....	7
7.1 Trocknen der Probekörper.....	7
7.2 Messen des Probekörpers	7
7.2.1 Bestimmung der linearen Maße mit der Apparatur mit Messuhr (Verfahren 1).....	7
7.2.2 Längenmessungen mit dem Messschieber (Verfahren 2).....	8
7.2.3 Volumenmessung (Verfahren 3)	8
7.3 Bestimmung der scheinbaren Masse des untergetauchten Probekörpers (m_2).....	8
7.4 Prüftemperatur.....	8
7.5 Temperaturmessung und -verteilung	8
7.6 Aufheizen	9
7.7 Halten der Prüftemperatur	9
7.8 Prüfen der Ofenatmosphäre	9
7.9 Abkühlen.....	9
7.10 Messung der Probekörper nach Temperaturbehandlung.....	10
7.10.1 Längenmessung (Verfahren 1 und 2)	10
7.10.2 Bestimmung des Volumens (Verfahren 3)	10
8 Darstellung von Ergebnissen.....	10
9 Prüfbericht	10
10 Präzision und systematische Abweichung.....	11
10.1 Ringversuch	11
10.2 Präzisionsdaten	11
10.2.1 Wiederholpräzision.....	11
10.2.2 Vergleichpräzision.....	11
10.2.3 Systematische Abweichung.....	11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 993-10:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 187 „Feuerfeste Erzeugnisse und Werkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ist eine Entwurfsüberarbeitung von EN 993-10:1997.

Werte für die Vergleichpräzision und Wiederholpräzision liegen zur Zeit nur für eine begrenzte Anzahl von Prüfverfahren und Werkstoffen vor, werden aber ggf. in einer nachfolgenden Ausgabe eingefügt.

Die Normenreihe EN 993, „Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse“, besteht aus 20 Teilen, von denen einige zurückgezogen und durch gleichwertige Normen ersetzt wurden:

- Teil 1: Bestimmung der Rohdichte, offenen Porosität und Gesamtporosität
- Teil 2: Bestimmung der Dichte
- Teil 3: Prüfungen für kohlenstoffhaltige Erzeugnisse
- Teil 4: Bestimmung der Gasdurchlässigkeit
- Teil 5: Bestimmung der Kaltdruckfestigkeit
- Teil 6: Bestimmung der Biegefestigkeit bei Raumtemperatur
- Teil 7: Bestimmung der Biegefestigkeit bei erhöhten Temperaturen
- Teil 8: Bestimmung des Erweichungsverhaltens unter Druck — zurückgezogen — ersetzt durch EN ISO 1893
- Teil 9: Bestimmung des Druckfließverhaltens
- Teil 10: Bestimmung der bleibenden Längenänderung nach Temperatureinwirkung
- Teil 11: Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit
- Teil 12: Bestimmung des Kegelfallpunktes (Feuerfestigkeit)
- Teil 13: Festlegungen für Referenz-Brennkegel für den Laboratoriumsgebrauch
- Teil 14: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach dem Heißdraht-(Kreuz-)Verfahren — zurückgezogen — ersetzt durch EN ISO 8894-1
- Teil 15: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach dem Heißdraht-(Parallel-)Verfahren
- Teil 16: Bestimmung der Beständigkeit gegen Schwefelsäure
- Teil 17: Bestimmung der Rohdichte an körnigem Gut nach dem Quecksilber-Verdrängungsverfahren unter Vakuum

- *Teil 18: Bestimmung der Rohdichte an körnigem Gut nach dem Wasserverdrängungsverfahren unter Vakuum*
- *Teil 19: Bestimmung der Wärmeausdehnung nach einem Differentialverfahren*
- *Teil 20: Bestimmung der Beständigkeit gegen Abrieb bei Raumtemperatur — zurückgezogen — ersetzt durch EN ISO 16282*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt drei Verfahren zur Bestimmung der bleibenden Längenänderung an dichten geformten feuerfesten Erzeugnissen nach Temperatureinwirkung fest.

ANMERKUNG Das Verfahren kann auf oxidationsfreudige Werkstoffe angewendet werden. Einige dieser Werkstoffe können jedoch während der Prüfung so beeinträchtigt werden, dass die Messung der Längenänderung mit der geforderten Genauigkeit nicht möglich ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 993-1, *Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse — Teil 1: Bestimmung der Rohdichte, offenen Porosität und Gesamtporosität*

ISO 13385-1, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Part 1: Callipers; Design and metrological characteristics*

ISO 5022, *Shaped refractory products — Sampling and acceptance testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

bleibende Längenänderung nach Temperatureinwirkung

nach Abkühlen auf Raumtemperatur bleibende Dehnung (Wachsen) oder Schwindung eines geformten feuerfesten Erzeugnisses, das auf eine bestimmte Temperatur für eine gegebene Zeit aufgeheizt wurde

3.2

dichtes geformtes feuerfestes Erzeugnis

Erzeugnis mit festgelegten Maßen und einer Gesamtporosität von kleiner als 45 % Volumenanteil, bestimmt nach EN 993-1

3.3

Probe

repräsentative Sammlung von Objekten, welche durch Probenahme nach ISO 5022 gewonnen werden können

3.4

Einzelprobe

feuerfester Stein oder feuerfestes Bauteil

3.5

Probekörper

einer Einzelprobe (3.12) entnommenes und entsprechend für die Prüfung geformtes und vorbereitetes Werkstoffstück

4 Kurzbeschreibung

Es werden Probekörper in Form eines Quaders oder Zylinders aus jedem Stein oder jeder Einheit geschnitten, dann getrocknet und ihre linearen Maße (Verfahren 1 und 2) oder ihr Volumen (Verfahren 3) gemessen. Die Probekörper werden in einem Ofen mit oxidierender Atmosphäre mit einer vorgeschriebenen Aufheizrate bis zu einer festgelegten Temperatur, die für eine bestimmte Zeit konstantgehalten wird, erhitzt. Nach Abkühlung auf Raumtemperatur werden die Probekörper erneut gemessen, und die bleibende Längen- oder Volumenänderung wird berechnet.

5 Geräte

5.1 Ofen, elektrisch oder gasbeheizt, geeignet zum Brennen der nach Abschnitt 6 vorgeschriebenen Probekörper in einer kontinuierlich oxidierenden Atmosphäre bei vorgegebener Aufheizrate (siehe 7.6) und Halten der Prüftemperatur für die geforderte Zeit.

Es sollte ein Elektroofen verwendet werden; ein gasbeheizter Ofen darf jedoch eingesetzt werden, wenn die Ofenatmosphäre oxidierend bleibt und dies durch geeignete Messeinrichtungen überwacht werden kann.

5.2 Thermopaare, mindestens drei, zur Messung der Temperatur und Temperaturverteilung in dem mit Probekörpern besetzten Teil des Ofenraumes.

5.3 Temperatur/Zeit-Registriereinrichtung, mit der die Temperatur mit Hilfe der Thermopaare (siehe 5.2) kontinuierlich aufgezeichnet wird. Die Temperatur muss mit einer Fehlergrenze von mindestens $\pm 5^\circ\text{C}$ aufgezeichnet werden.

5.4 Längenmesseinrichtung.

5.4.1 Allgemeines

Es dürfen zwei Messeinrichtungen verwendet werden, entweder eine Apparatur mit Messuhr (Verfahren 1) oder ein Messschieber (Verfahren 2).

5.4.2 Apparatur mit Messuhr, (Verfahren 1), die aus einer Messuhr oder einer Messschraube mit Fehlergrenzen von 0,01 mm besteht, auf einem Gestell montiert ist, das eine geschliffene Grundplatte (siehe Bild 1) besitzt und eine Aufsetzplatte für Probekörper (siehe Bild 2) mit drei Stiften zur Halterung des Probekörpers und zwei Stiften zu dessen Positionierung besitzt. Die Maße der Stifte, die zur Positionierung dienen, müssen, wie in Bild 2 dargestellt, ausgeführt sein. Die Unterseite der Aufsetzplatte muss eben geschliffen sein. An einer Ecke der Aufsetzplatte muss eine Diagonalmarkierung angebracht werden, um rechteckige Probekörper symmetrisch an den Positionierungsstiften anlegen zu können. Ein Zylinder bekannter Länge muss zur Kalibrierung der Einrichtung verwendet werden.

Die Aufsetzplatte muss den Probekörper so stützen und fixieren, dass die Messungen mit der Messuhr oder Messschraube vor und nach dem Brennen an denselben Punkten auf der Probekörperoberfläche erfolgen.

5.4.3 Messschieber, (Verfahren 2) nach ISO 13385-1, mit einer Fehlergrenze von mindestens $\pm 0,02$ mm.

5.5 Volumenmesseinrichtung, (Verfahren 3), nach dem Prinzip der Wasserverdrängung, wobei das Probekörpervolumen nach EN 993-1 bestimmt wird.

5.6 Trockenschrank, regelbar auf $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$, mit Lüfter und Öffnungen, die eine wirksame Luftumwälzung ermöglichen.

6 Probekörper

Mindestens vier Einzelproben bilden eine Probe. Bei Abnahmeprüfungen muss die Anzahl der Einzelproben, welche die zu prüfende Probe bilden, nach ISO 5022 bestimmt werden.

Die Anzahl der aus jeder Einzelprobe zu entnehmenden Probekörper ist zwischen den beteiligten Parteien zu vereinbaren und muss im Prüfbericht angegeben werden (siehe Abschnitt 9). Zur Vereinfachung der statistischen Auswertung muss aus jeder Einzelprobe die gleiche Anzahl Probekörper herausgeschnitten werden.

Es wird empfohlen, nur einen Probekörper in der Nähe der geometrischen Mitte der Einzelprobe aus jeder Einzelprobe zu entnehmen.

Folgende Probekörper-Formate sind zulässig:

- a) Zylinder, 50 mm Durchmesser und 60 mm Länge;
- b) rechteckige Prismen, 50 mm × 50 mm × 60 mm.

Die Toleranzen aller Maße müssen ± 2 mm betragen.

Das 60 mm-Maß sollte mit der Pressrichtung bei der Herstellung, falls bekannt, übereinstimmen.

Die Lage jedes Probekörpers im Stein muss protokolliert werden. Die 50 mm × 50 mm-Flächen des Prismas oder die Enden des Zylinders müssen vor der Prüfung plan und parallel geschliffen werden. Jeder Probekörper muss mit Hilfe eines geeigneten Zeichens gekennzeichnet werden.

7 Durchführung

7.1 Trocknen der Probekörper

Der Probekörper wird im Trockenschrank (siehe 5.6) bei (110 ± 5) °C bis zur Massenkonzanz getrocknet.

7.2 Messen des Probekörpers

7.2.1 Bestimmung der linearen Maße mit der Apparatur mit Messuhr (Verfahren 1)

Die Längenmesseinrichtung (siehe 5.4) wird mit einem Zylinder bekannter Länge kalibriert. Der Probekörper wird so auf die Aufsetzplatte gesetzt, dass sich die Seite mit dem 60 mm-Maß in vertikaler Richtung befindet. Rechteckige Probekörper werden mit einer Ecke über die Diagonalmarkierung gesetzt; diese Ecke wird markiert, um den Probekörper nach der Temperaturbehandlung in der gleichen Messposition prüfen zu können. Zylindrische Probekörper werden bei der Diagonalmarkierung gekennzeichnet.

Die Länge des Probekörpers wird an vier Punkten auf 0,01 mm gemessen, indem die Aufsetzplatte mit dem Probekörper auf der Grundplatte bewegt wird. Bei rechteckigen Probekörpern liegen die vier Messpunkte auf den Diagonalen, 20 mm bis 25 mm von den Ecken entfernt. Bei zylindrischen Probekörpern liegen die Messpunkte 10 mm bis 15 mm von der Peripherie entfernt auf zwei zueinander rechtwinkligen Durchmessern.

Jeder Messpunkt wird aufgezeichnet.