



**SLOVENSKI STANDARD**  
**oSIST prEN ISO 2811-1:2015**  
**01-januar-2015**

---

**Barve in laki - Ugotavljanje gostote - 1. del: Metoda s piknometrom (ISO/DIS 2811-1:2014)**

Paints and varnishes - Determination of density - Part 1: Pycnometer method (ISO/DIS 2811-1:2014)

Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Dichte - Teil 1: Pyknometer-Verfahren (ISO/DIS 2811-1:2014)

Peintures et vernis - Détermination de la masse volumique - Partie 1: Méthode pycnométrique (ISO/DIS 2811-1:2014)

**Ta slovenski standard je istoveten z: prEN ISO 2811-1 rev**

---

**ICS:**

87.040

Barve in laki

Paints and varnishes

**oSIST prEN ISO 2811-1:2015**

**de**



EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

ENTWURF  
prEN ISO 2811-1 rev

Oktober 2014

ICS 87.040

Deutsche Fassung

## Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Dichte - Teil 1: Pyknometer-Verfahren (ISO/DIS 2811-1:2014)

Paints and varnishes - Determination of density - Part 1:  
Pycnometer method (ISO/DIS 2811-1:2014)

Peintures et vernis - Détermination de la masse volumique -  
Partie 1: Méthode pycnométrique (ISO/DIS 2811-1:2014)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 139 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum des CEN-CENELEC mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

**Warnvermerk** : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	3
1 Anwendungsbereich .....	4
2 Normative Verweisungen .....	4
3 Begriffe .....	4
4 Kurzbeschreibung .....	4
5 Temperatur .....	4
6 Gerät.....	5
7 Probenahme .....	5
8 Durchführung .....	6
9 Berechnung .....	6
10 Präzision .....	7
11 Prüfbericht.....	7
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Kalibrierverfahren .....	8
Anhang B (informativ) Temperaturabweichungen .....	10
Literaturhinweise .....	11

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6999f83-7a3d-4d8f-be3f-e70f913e3bd7/sist-en-iso-2811-1-2016>

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 2811-1:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 2811-1:2001 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen sind:

- a) die Angaben zur Genauigkeit der Analysenwaage (6.3) und des Thermometers (6.4) wurden geändert;
- b) es wurde die Anforderung ergänzt, dass die Probe frei von Luftblasen sein muss;
- c) (im Englischen) wurde die Schreibweise von „pycnometer“ berichtigt.

EN ISO 2811 mit dem allgemeinen Titel *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte* besteht aus den folgenden Teilen:

— Teil 1: *Pyknometer-Verfahren*

— Teil 2: *Tauchkörper-Verfahren*

— Teil 3: *Schwingungsverfahren*

— Teil 4: *Druckzylinder-Verfahren*

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 2811-1:2014 wurde vom CEN als prEN ISO 2811-1:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## prEN ISO 2811-1:2014 (D)

### 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 2811 legt ein Verfahren zum Bestimmen der Dichte von Beschichtungsstoffen und ähnlichen Produkten mit einem Metallpyknometer oder einem Pyknometer nach Gay-Lussac fest.

Das Verfahren ist nur für Stoffe mit niedriger oder mittlerer Viskosität bei der Prüftemperatur anwendbar. Das Pyknometer nach Hubbard (siehe ISO 3507) kann für hochviskose Stoffe verwendet werden.

### 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 1513, *Paints and varnishes — Examination and preparation of test samples*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 15528, *Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes — Sampling*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### Dichte

$\rho$

Quotient aus der Masse und dem Volumen einer Stoffportion

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird ausgedrückt in Gramm je Kubikzentimeter.

### 4 Kurzbeschreibung

Ein Pyknometer wird mit dem zu prüfenden Produkt gefüllt. Aus der Masse des Produktes im Pyknometer und dem bekannten Volumen des Pyknometers wird die Dichte berechnet.

### 5 Temperatur

Die Temperatur hat einen sehr großen Einfluss auf die Dichte eines Produktes und damit auf dessen Verhalten beim Abfüllen. Der Temperatureinfluss ist unterschiedlich je nach Art des Produktes.

Für internationale Vergleichszwecke ist es wichtig, eine bestimmte Prüftemperatur zu normen. In diesem Teil von ISO 2811 ist eine Temperatur von  $(23 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  festgelegt. Vergleichsprüfungen können jedoch bei anderen vereinbarten Temperaturen durchgeführt werden, z. B. bei  $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ , wie es in einschlägigen Verordnungen über Maße und Gewichte festgelegt ist (siehe B.2).

Die Probe und das Pyknometer müssen auf die festgelegte oder vereinbarte Temperatur gebracht werden. Es muss sichergestellt sein, dass sich die Temperatur während der Prüfung um nicht mehr als  $0,5 ^\circ\text{C}$  ändert.

## 6 Gerät

Übliches Labor- und Glasgerät, zusammen mit:

### 6.1 Pyknometer

**6.1.1 Metallpyknometer**, mit einem Volumen von 50 cm<sup>3</sup> oder 100 cm<sup>3</sup>. Das Pyknometer muss eine zylindrische Form mit einem kreisförmigen Querschnitt haben und aus einem glattpolierten korrosionsbeständigen Werkstoff hergestellt sein. Es hat einen passgenauen Deckel mit einem Loch in der Mitte. Die Innenseite des Deckels muss konkav sein (siehe Bild 1).

oder

**6.1.2 Glaspyknometer**, mit einem Volumen im Bereich von 10 cm<sup>3</sup> bis 100 cm<sup>3</sup> (nach Gay-Lussac) (siehe Bild 2).

**6.2 Analysenwaage**. Die Genauigkeit der Waage hängt von den Anforderungen an die Messung ab (siehe auch 8.2).

**6.3 Thermometer**, mit einer Genauigkeit von 0,2 °C

ANMERKUNG Ein Thermometer mit einer Genauigkeit von 0,2 °C hat eine Auflösung von 0,05 °C.

**6.4 Temperaturregelter Prüfraum**, in dem die Waage, das Pyknometer und die Probe untergebracht und auf der festgelegten oder vereinbarten Temperatur (siehe Abschnitt 5) gehalten werden können. Es darf auch ein Wasserbad verwendet werden, in dem das Pyknometer und die Probe auf der festgelegten oder vereinbarten Temperatur gehalten werden können.

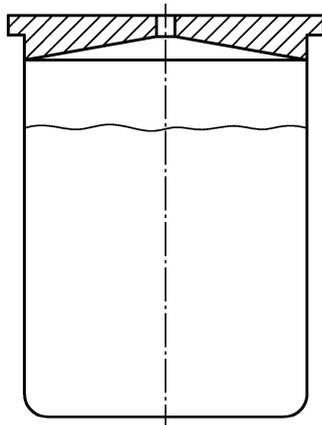


Bild 1 — Metallpyknometer

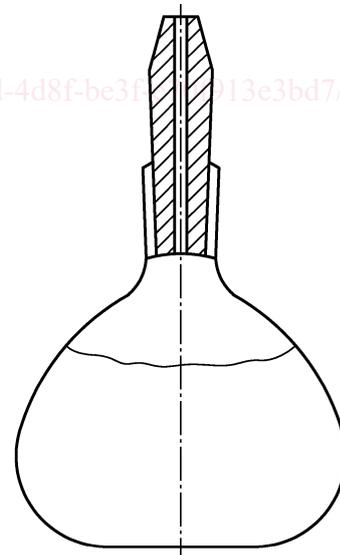


Bild 2 — Pyknometer nach Gay-Lussac

## 7 Probenahme

Eine repräsentative Probe des zu prüfenden Produktes nehmen, wie in ISO 15528 beschrieben.

Die Probe nach ISO 1513 prüfen und für die weitere Prüfung vorbereiten. Die Probe muss frei von Luftblasen sein.

## prEN ISO 2811-1:2014 (D)

### 8 Durchführung

#### 8.1 Allgemeines

Die Bestimmung mit einer neuen Probe einmal durchführen.

Das Pyknometer muss kalibriert sein. Ein Beispiel für ein Kalibrierverfahren ist im Anhang A gegeben.

#### 8.2 Bestimmung

Wenn in einem temperaturgeregelten Prüfraum (siehe 6.4) gearbeitet wird, das Pyknometer (6.1) und die Probe in dem auf die festgelegte oder vereinbarte Temperatur gehaltenen Raum neben die Waage (6.2) stellen.

Wenn stattdessen mit einem Wasserbad (siehe 6.4) gearbeitet wird, das Pyknometer und die Probe in das Wasserbad stellen, das auf der festgelegten oder vereinbarten Temperatur gehalten wird.

Etwa 30 min stehen lassen, damit sich ein Temperaturngleichgewicht einstellen kann.

Mit dem Thermometer (6.3) die Temperatur  $t_T$  der Probe messen. Während der Bestimmung sicherstellen, dass die Temperatur des Prüfraumes oder des Wasserbades in den festgelegten Grenzen bleibt.

Das Pyknometer wiegen und die Masse  $m_1$  auf 10 mg für Pyknometer mit einem Volumen von 50 cm<sup>3</sup> bis 100 cm<sup>3</sup> und auf 1 mg für Pyknometer mit einem Volumen unter 50 cm<sup>3</sup> notieren.

Das Pyknometer mit der Probe füllen, dabei darauf achten, dass sich keine Luftblasen bilden. Den Lochdeckel bzw. Schliffstopfen des Pyknometers fest aufsetzen und ausgetretene Flüssigkeit von der Außenseite des Pyknometers mit einem saugfähigen Material, das mit einem Lösemittel angefeuchtet ist, abwischen. Danach gründlich mit einem Baumwolltuch abwischen.

Die Masse  $m_2$  des mit der Probe gefüllten Pyknometers notieren.

ANMERKUNG Flüssigkeit auf den geschliffenen Flächen eines Glaspyknometers oder auf den Kontaktflächen zwischen Deckel und Körper eines Metallpyknometers führt zu erhöhten Wägewerten. Um diese Fehlerquelle auf ein Minimum zu reduzieren, sollten Passteile fest aufeinander gesetzt und Luftblasen vermieden werden.

### 9 Berechnung

Die Dichte  $\rho$ , in Gramm je Kubikzentimeter, der Probe bei der Prüftemperatur  $t_T$  nach Gleichung (1) berechnen:

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V_t} \quad (1)$$

Dabei ist

$m_1$  die Masse, in Gramm, des leeren Pyknometers;

$m_2$  die Masse, in Gramm, des mit der Probe gefüllten Pyknometers bei der Prüftemperatur  $t_T$ ;

$V_t$  das Volumen, in Kubikzentimeter, des Pyknometers bei der Prüftemperatur  $t_T$ , bestimmt nach Anhang B.

ANMERKUNG Das Ergebnis ist nicht um den Luftauftrieb korrigiert, da der unkorrigierte Wert für die Regelung der meisten Abfüllmaschinen benötigt wird und die Korrektur (0,001 2 g/cm<sup>3</sup>) im Vergleich zur Präzision des Verfahrens vernachlässigbar ist.

Wenn die Temperatur bei der Bestimmung nicht mit der Bezugstemperatur übereinstimmt, darf die Dichte nach der Gleichung (B.2) berechnet werden.

## 10 Präzision

### 10.1 Wiederholgrenze, $r$

Der Wert, unterhalb dessen die absolute Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen, jedes als Mittelwert von zwei gültigen Bestimmungen, an demselben Prüfmaterial von demselben Prüfer in demselben Laboratorium innerhalb einer kurzen Zeitspanne nach dem genormten Prüfverfahren ermittelt wurde, beträgt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 %

- 0,001 g/cm<sup>3</sup> für Lösemittel und
- 0,005 g/cm<sup>3</sup> für Beschichtungsstoffe.

### 10.2 Vergleichgrenze, $R$

Der Wert, unterhalb dessen die absolute Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen, jedes als Mittelwert von zwei gültigen Bestimmungen, die Prüfergebnisse an demselben Prüfmaterial von unterschiedlichen Prüfern in unterschiedlichen Laboratorien nach dem genormten Prüfverfahren ermittelt wurde, beträgt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 %

- 0,002 g/cm<sup>3</sup> für Lösemittel und
- 0,007 g/cm<sup>3</sup> für Beschichtungsstoffe.

## 11 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind;
- b) eine Verweisung auf diesen Teil von ISO 2811, d. h. ISO 2811-1;
- c) die Art des verwendeten Pyknometers;
- d) die Prüftemperatur;
- e) das Ergebnis jeder Dichtemessung, in Gramm je Kubikzentimeter, für Pyknometer mit einem Volumen unter 50 cm<sup>3</sup> auf 0,001 g/cm<sup>3</sup> gerundet, und für Pyknometer mit einem Volumen von 50 cm<sup>3</sup> bis 100 cm<sup>3</sup> auf 0,01 g/cm<sup>3</sup> gerundet;
- f) jede Abweichung von dem festgelegten Prüfverfahren;
- g) jede ungewöhnliche Beobachtung (Abweichung) während der Prüfung;
- h) das Prüfdatum.

## Anhang A (informativ)

### Beispiel für ein Kalibrierverfahren

#### A.1 Durchführung

Das Pyknometer innen und außen sorgfältig mit einem Lösemittel, das beim Verdunsten keine Rückstände hinterlässt, reinigen und gründlich trocknen. Fingerabdrücke auf dem Pyknometer müssen verhindert werden, da sie den Wägewert verändern.

Das Pyknometer 30 min neben der Waage stehen lassen, damit es die Temperatur des Prüfraums erreicht, dann wiegen ( $m_1$ ).

Das Pyknometer mit vorher gekochtem destillierten oder entionisiertem Wasser der Qualität 2 nach ISO 3696, dessen Temperatur nicht mehr als 1 °C unterhalb der Prüftemperatur liegt, füllen und mit dem Lochdeckel bzw. Schliffstopfen verschließen. Dabei müssen Luftblasen im Pyknometer vermieden werden.

Das Pyknometer in das Wasserbad oder in den temperaturgeregelten Prüfraum bringen und stehen lassen, bis es die Prüftemperatur erreicht hat. Aus dem Pyknometer ausgetretenes Wasser mit saugfähigem Material (Stoff oder Papier) abwischen, das Pyknometer aus dem Wasserbad nehmen und die Außenflächen gründlich abtrocknen. Weiteres Erwärmen des Pyknometers vermeiden und sicherstellen, dass kein weiteres Wasser austritt. Das gefüllte Pyknometer daher sofort wiegen ( $m_3$ ).

Ein Anfassen des Pyknometers mit bloßen Händen erhöht dessen Temperatur und vergrößert die aus der Öffnung des Pyknometers ausfließende Menge des Wassers, außerdem hinterlässt es Fingerabdrücke. Es empfiehlt sich deshalb, das Pyknometer mit Zangen oder mit Zellstoff anzufassen.

Ein sofortiges und schnelles Wiegen des gefüllten Pyknometers ist notwendig, um Masseverluste durch Verdunsten von Wasser durch die Öffnung des Pyknometers gering zu halten.

Es ist äußerst wichtig, dass das Pyknometer bei der gleichen Temperatur kalibriert wird, bei der die Dichte der Probe bestimmt wird, weil das Volumen des Pyknometers von der Temperatur abhängt. Anderenfalls sollte eine Korrektur vorgenommen werden, wie im Anhang B festgelegt.

#### A.2 Berechnung des Volumens des Pyknometers

Das Volumen des Pyknometers  $V_t$  in Kubikzentimeter, bei der Temperatur  $t_T$  nach Gleichung (A.1) oder (A.2) berechnen:

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_W - \rho_A} \times \left( 1 - \frac{\rho_A}{\rho_G} \right) \quad (\text{A.1})$$

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_W - 0,0012} \times 0,99985 \quad (\text{A.2})$$