

Prüfung von Glas

Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit von Glaserzeugnissen

DIN
52 313

Testing of glass; determination of the resistance of glass products to thermal shock
 Essais du verre; détermination de la résistance aux chocs thermiques des produits en verre

1 Anwendungsbereich

Glasbehältnisse, Laborglaserzeugnisse, Wirtschaftsglas, Beleuchtungsglas und andere technische Glaserzeugnisse, ausgenommen Sicherheitsglas für Fahrzeugverglasung und bauliche Anlagen

2 Zweck

Das Verfahren nach dieser Norm dient der Beurteilung der Haltbarkeit von Glaserzeugnissen gegen plötzliche Temperaturänderungen (Temperaturwechselbeständigkeit TWB) und damit mittelbar auch zur Einstufung technisch bedeutsamer Eigenschaften des geprüften Erzeugnisses wie

- Verschiedenheit der Glasarten,
- Unterschiede in Größe, Form, Glasverteilung der Artikel,
- Unterschiede im Kühl- oder Vorspannungszustand,
- Zustand der Oberfläche (Fehler, Bearbeitung, Bedruckung usw.),
- Homogenität der Artikel.

Bei der Prüfung wird nacheinander der Temperaturunterschied stufenweise erhöht.

Über den Abschreckversuch für Hohlglaskörper mit Temperaturunterschied unter 100 °C siehe DIN 52 321.

Über den Abschreckversuch für Hohlglaskörper mit Temperaturunterschied von 100 °C und darüber siehe DIN 52 323.

Verfahren für die thermische Eignungsprüfung von Leuchtgläsern siehe DIN 52 319 Teil 1 und Teil 2.

3 Mitgeltende Normen

DIN 12 775	Laborgeräte aus Glas; Laborthermometer; Skalenwerte 0,1 °C, 0,2 °C und 0,5 °C
DIN 12 778	Laborgeräte aus Glas; Laborthermometer; Skalenwerte 1 °C und 2 °C
DIN 50 011 Teil 1	Werkstoff-, Bauelemente- und Geräteprüfung; Wärmeschränke; Begriffe, Anforderungen

4 Begriff

Die Temperaturwechselbeständigkeit TWB von Glaserzeugnissen ist nach dieser Norm der Temperaturunterschied $\Delta t = t_w - t_k$ zwischen der Temperatur t_w eines warmen Bades bzw. Ofens und der Temperatur t_k eines kalten Bades, bei der 50 % der Proben gerade die ersten Anrisse zeigen, wenn sie schnell umgesetzt werden. Als Formelzeichen für die Temperaturwechselbeständigkeit ist $\Delta t_{50\%}$ zu benutzen.

5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Eine Anzahl gleichartiger Proben wird so oft gleichmäßig durchgewärmt und anschließend in kaltem Wasser abgeschreckt, bis alle Proben angerissen und/oder gesprungen sind. Bei den aufeinanderfolgenden Abschreckversuchen wird der Temperaturunterschied stufenweise gesteigert, und zwar, sofern nichts anderes vereinbart, um jeweils 5 °C bei einer Temperaturwechselbeständigkeit der Proben unter 100 °C und um jeweils 10 °C bei einer Temperaturwechselbeständigkeit der Proben von 100 °C und darüber. Für jede Temperaturdifferenz sind die Proben zu zählen, die gerade die ersten Anrisse gezeigt haben.

6 Geräte

6.1 Wasserbad mit Rühr- oder Umwälzeinrichtungen

Das Wasserbad zum Abschrecken soll so geformt sein, daß die eingetauchten Proben allseitig ausreichend von Wasser umgeben sein können. Die Wassermenge für das Wasserbad soll mindestens das 5fache des Gesamtvolumens der gleichzeitig geprüften Proben betragen. Als Volumen gilt hierbei Glasvolumen und Innenraum. Die Temperatur des Bades soll zwischen 0 und 27 °C liegen.

Die Rühr- oder Umwälzeinrichtungen dienen dazu, eine gleichmäßige Temperatur der Badflüssigkeit vor dem Eintauchen der Proben herzustellen.

Fortsetzung Seite 2 und 3
 Erläuterungen Seite 4 bis 6

Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Arbeitsausschuß Glas im DIN

Normenausschuß Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa) im DIN

Normenausschuß Verpackung (FNVp) im DIN

6.2 Erwärmeinrichtungen

Zum gleichmäßigen Erwärmen der Proben können je nach Art der Proben und der erforderlichen Temperatur die folgenden Geräte benutzt werden:

6.2.1 Wasserbad mit Heizeinrichtung sowie mit Rühr- oder Umwälzeinrichtungen

Das Wasserbad zum Erwärmen soll so geformt sein, daß die eingetauchten Proben allseitig ausreichend von Wasser umgeben sein können. Die Wassermenge für das Wasserbad soll mindestens das 2fache des Gesamtvolumens der gleichzeitig geprüften Proben betragen. Als Volumen gilt hierbei Glasvolumen und Innenraum.

Die Rühr- oder Umwälzeinrichtungen dienen dazu, die Proben im Bad gleichmäßig durchzuwärmen. Die Temperaturverteilung wird als gleichmäßig betrachtet, wenn die örtlichen Temperaturunterschiede $\pm 1^\circ\text{C}$ nicht überschreiten.

6.2.2 Wärmeschrank

nach DIN 50011 Teil 1 ohne künstliche Luftumwälzung mit Temperaturregeleinrichtung, die innerhalb der erforderlichen Temperaturbereiche Schwankungen der Wärmeschranktemperatur von höchstens $\pm 2^\circ\text{C}$ zuläßt

6.2.3 Elektrisch beheizter Ofen

mit Luftumwälzeinrichtung zum gleichmäßigen Erwärmen der Proben und Temperaturregeleinrichtung. Die örtlichen Temperaturunterschiede im Ofen sollen nicht mehr als $\pm 5^\circ\text{C}$ betragen.

Die Temperaturregeleinrichtung soll innerhalb des erforderlichen Temperaturbereiches zeitliche Schwankungen der Ofentemperatur bis 180°C von höchstens $\pm 1^\circ\text{C}$ und über 180°C von höchstens $\pm 2^\circ\text{C}$ zulassen.

6.3 Drahtkorb

oder eine andere zweckmäßige Einrichtung, damit bei gleichzeitiger Prüfung mehrerer Proben diese beim Eintauchen in die Bäder gegen Lageveränderungen und gegenseitige Berührung gesichert sind

6.4 Tiegelzange

mit asbestumwickelten Spitzen zum Transport der einzelnen heißen Proben, falls ein Drahtkorb nach Abschnitt 6.3 nicht verwendet wird

6.5 Temperaturmeßeinrichtungen

Thermometer DIN 12 775—E 0,5/0/50 zum Messen der Temperatur des kalten Bades

Thermometer DIN 12 775—E 0,5/0/100 zum Messen der Temperatur des warmen Bades

Thermometer DIN 12 778—LET 0/250 zum Messen der Temperatur im Wärmeschrank und Ofen

oder andere gleichwertige Temperaturmeßeinrichtungen

7 Proben

Es ist immer eine größere Zahl gleicher Proben zu prüfen. Sie sollen für das zu prüfende Erzeugnis repräsentativ sein. Sie sind zu säubern. Klebezettel sind zu entfernen.

8 Durchführung

8.1 Die Proben werden gleichzeitig oder nacheinander auf eine Temperatur

$$t_w = 0,65 \Delta t' + t_k \quad (1)$$

erwärmt. $\Delta t'$ ist die geschätzte Temperaturwechselbeständigkeit, t_k die Temperatur des kalten Bades.

Liegen keine Erfahrungen über die Temperaturwechselbeständigkeit vor, so ist $\Delta t'$ an 6 Proben in einem Vorversuch nach dieser Norm zu ermitteln. Für den Vorversuch dürfen die Temperaturunterschiede bei aufeinanderfolgenden Abschreckversuchen um je 10°C gesteigert werden.

8.2 Falls innerhalb einer Prüfreihe die höchste Temperatur unter 100°C beträgt, dürfen die Proben im Wasserbad nach Abschnitt 6.2.1 erwärmt werden. Für Prüfreiheiten, die höhere Temperaturen erfordern, sind die Proben bei allen Abschreckversuchen entweder im Wärmeschrank oder im Ofen zu erwärmen.

8.3 Die Temperatur der Erwärmeinrichtung wird auf die nach Gleichung (1) errechnete Temperatur t_w eingestellt und beim Benutzen eines Ofens dessen Luftumwälzung in Tätigkeit gesetzt. Das kalte Wasserbad wird so bereitgestellt, daß Wärmeschrank bzw. Ofen und Bad nicht mehr als 1,5 m voneinander entfernt sind.

8.4 Die Proben werden so in den Drahtkorb gestellt, daß sie einander nicht berühren und eine ausreichende Heißluftzirkulation zwischen ihnen möglich ist.

8.5 Der Korb mit den leeren Proben oder die einzelnen Proben werden in die auf die Temperatur t_w geregelte Erwärmeinrichtung gestellt. Bei Benutzen eines Wasserbades sind die Proben darin so tief einzutauchen, daß sie ganz unter Wasser sind. Hohlglasgefäße müssen dabei volllaufen.

Für die Haltedauer der Proben in der Erwärmeinrichtung nach Wiedererreichen der Solltemperatur ist die Art der Erwärmeinrichtung, die Wanddicke an der dicksten Stelle der Probe und die Art der Erwärmung (einseitig oder doppelseitig) maßgebend, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1. Haltedauer der Proben in der Erwärmeinrichtung

Erwärm-einrichtung	Haltedauer je 1 mm Wanddicke	
	bei einseitiger Erwärmung der Proben mindestens Minuten	bei doppelseitiger Erwärmung der Proben mindestens Minuten
Wasserbad	1	0,5
Luftumwälz-ofen	3	1,5
Wärme-schrank	10	5

Die Temperatur der Erwärmeinrichtung (obere Temperatur) ist unmittelbar vor dem Herausnehmen der Proben zu messen.