

Kunststoff-Formmassen
Polymethylmethacrylat (PMMA)-Formmassen
 Herstellung von Probekörpern und
 Bestimmung von Eigenschaften

DIN
7745
 Teil 2

Plastic moulding materials; polymethyl methacrylate (PMMA) thermoplastic moulding materials; preparation of test specimens and determination of properties

Ersatz für
 Ausgabe 01.80

1 Anwendungsbereich und Zweck

In dieser Norm sind Verfahren für die Herstellung von Probekörpern und für die Prüfung der kennzeichnenden Eigenschaften nach DIN 7745 Teil 1 sowie noch weiterer Eigenschaften festgelegt.

Ziel der Norm ist, durch die genaue Festlegung der Probekörperherstellung und der Prüfverfahren zu erreichen, daß die gemessenen Eigenschaftswerte weitgehend vergleichbar sind.

Die Eigenschaften von Erzeugnissen aus PMMA-Formmassen werden beeinflusst von der Art der verwendeten Formmasse, der Gestalt des Teils und dem durch die Fertigungsbedingungen sowie Nachbehandlung erzeugten Zustand.

Deshalb gelten die nach den in dieser Norm festgelegten Prüfverfahren ermittelten Eigenschaftswerte nur für Probekörper der angegebenen Form und Herstellung, jedoch nicht für beliebig gestaltete und hergestellte Erzeugnisse.

Anmerkung: Eigenschaftswerte werden in dieser Norm nicht angegeben. Sie sind den Merkblättern der Hersteller zu entnehmen.

2 Herstellen von spritzgegossenen Probekörpern

Der Feuchtigkeitsgehalt der Formmasse darf 0,1% nicht übersteigen.

Die Formmasse ist vor der Verarbeitung nach den Richtlinien des Herstellers zu trocknen und bis zur Verarbeitung trocken zu lagern.

Aus der vorbehandelten PMMA-Formmasse werden die Probekörper nach DIN 16 770 Teil 2 spritzgegossen. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Massetemperatur¹⁾ in °C (Grenzabweichungen: ± 2 K) =
 $130 \text{ K} + \text{Zeichen der Vicat-Erweichungstemperatur nach Einstufung für Datenblock 3}^2) + \text{Variable A}^3)$

Tabelle 1.

Zeichen der Viskositätszahl nach Einstufung für Datenblock 3 (nach DIN 7745 Teil 1)	43	53	63	73	83	93
A in K	0	10	20	30	40	50

Formnesttemperatur¹⁾ in °C (Grenzabweichungen: ± 3 K) =
 Zeichen der Vicat-Erweichungstemperatur nach Einstufung für Datenblock 3 – 40 K²⁾

Beispiel: Formmasse DIN 7745-PMMA, MLN, 108-06-53
 Massetemperatur = $130 \text{ K} + 108 \text{ °C} + 10 \text{ K} = 248 \text{ °C}$
 Formnesttemperatur = $108 \text{ °C} - 40 \text{ K} = 68 \text{ °C}$

Fließfrontgeschwindigkeit¹⁾ = $(200 \pm 100) \text{ mm/s}$

Einspritzdruck⁴⁾: Ist so einzustellen, daß die vorgeschriebene Fließfrontgeschwindigkeit eingehalten wird.

Nachdruck: Zur optimalen Vermeidung von Einfallstellen wird empfohlen, den Nachdruck⁴⁾ so einzustellen, daß ein im Formnest des jeweiligen Probekörpers im Abstand von $(15 \pm 5) \text{ mm}$ vom Anschnitt angebrachter Drucksensor zu Beginn der Nachdruckphase einen Wert von $(70 \pm 5) \text{ MPa}$ angibt und diesen Wert während der gesamten Nachdruckphase nicht überschreitet. Der Nachdruck wird während der ganzen Nachdruckphase konstant gehalten.

Der Übergang von Einspritzdruck auf Nachdruck ist so vorzunehmen, daß der Drucksensor hierbei keinen höheren Wert als $(70 \pm 5) \text{ MPa}$ angibt (Vermeiden der sogenannten Druckspitze) und die Füllphase nahtlos in die Nachdruckphase übergeht (Vermeiden der Formnestfüllung über den Nachdruck).

Es wird die Verwendung eines Druckschreibers empfohlen.

Wenn kein Drucksensor verwendet werden kann, ist die Höhe des Nachdrucks so einzustellen, daß Probekörper mit nur schwach ausgeprägten Einfallstellen erhalten werden.

Nachdruckzeit⁴⁾: $(25 \pm 1) \text{ s}$

Kühlzeit⁴⁾: $(50 \pm 1) \text{ s}$

3 Prüfklima

Die Prüfungen werden, wenn nicht anders festgelegt, im Normalklima DIN 50 014-23/50-2 durchgeführt.

¹⁾ Begriff siehe DIN 16 770 Teil 2

²⁾ Nach DIN 7745 Teil 1

³⁾ Siehe Tabelle 1

⁴⁾ Begriff siehe DIN 24 450

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

4 Vorbehandlung der Probekörper

Bei der Prüfung von Eigenschaften der Tabelle 2 sind die Probekörper wie folgt vorzubehandeln:

Verfahren 1: Warmlagerung 16 h bei 80 °C. Anschließend mindestens 16 h Lagerung im Normalklima DIN 50 014-23/50-2

Verfahren 2: Warmlagerung 16 h bei 80 °C. Anschließend mindestens 1 h Abkühlung bei 23 °C im Exsiccator. Prüfung sofort nach der Entnahme aus dem Exsiccator.

Verfahren 3: Mindestens 16 h Lagerung im Normalklima DIN 50 014-23/50-2.

5 Bestimmung von Eigenschaften

Die Bestimmung der Eigenschaften erfolgt nach den in Tabelle 2 angegebenen Normen und festgelegten Bedingungen.

Tabelle 2. Vorzugsweise zu ermittelnde Eigenschaften

Nr	Eigenschaft	Prüfung nach	Probekörper	Prüfbedingungen und Bemerkungen ¹⁾
1 Mechanische Eigenschaften				
1.1	a) Streckspannung σ_s Dehnung ε_s und ε_R		entfällt	
	b) Spannungswert bei 50% Dehnung ²⁾		entfällt	
	c) Zugfestigkeit σ_B Reißdehnung ε_R	DIN 53 455	Nr 3 nach DIN 53 455, 4 mm dick	Prüfgeschwindigkeit 5 mm/min Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
1.2	Elastizitätsmodul E aus dem Zugversuch	DIN 53 457	wie Nr 1.1	Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
1.3	Kriechmodul $E_c/1\text{ h}$ $E_c/1000\text{ h}$	DIN 53 444	wie Nr 1.1	E_c wird bei jeweils einer Spannung bestimmt, die nach 1000 h zu Dehnungen $\leq 0,5\%$ führt. Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
1.4	a) Izod-Schlagzähigkeit*)	ISO 180: 1982	80 mm × 10 mm × 4 mm ³⁾	Verfahren ISO 180/1C Kerbe A bei 23 °C und -30 °C. Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
	b) Izod-Kerbschlagzähigkeit*)	ISO 180: 1982	wie Nr 1.4a	Verfahren ISO 180/1A bei 23 °C und -30 °C. Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
	c) Kerbschlagzugzähigkeit	DIN 53 448	entfällt	
2 Thermische Eigenschaften				
2.1	a) Schubmodul G	DIN 53 445	60 mm × 10 mm × 1 mm ⁴⁾	Meßwerte für 23 °C und Temperaturfunktionen von -70 °C bis zur Erweichung der Probekörper. Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
	b) Logarithmisches Dekrement Δ			
2.2	Formbeständigkeitstemperatur HDT	DIN 53 461	110 mm × 10 mm × 4 mm ³⁾	Biegespannung Verfahren A: hochkant eingelegt, entgratet, unverzogener Probekörper. Probekörpervorbehandlung Verfahren 2
*) Siehe Erläuterungen 1) Standard-Prüfklima Normalklima DIN 50 014-23/50-2, falls Eigenschaften bei höheren Temperaturen erforderlich, sind 40, 60, 80 °C zu verwenden. 2) Benennung in beabsichtigter Folgeausgabe von DIN 53 455: Spannung bei x%-Dehnung 3) Eventuell aus Probekörper Nr 3 nach DIN 53 455 herausgearbeitet 4) Eventuell aus Probekörper 80 mm × 80 mm × 1 mm herausgearbeitet				

Tabelle 2. (Fortsetzung) **Vorzugsweise zu ermittelnde Eigenschaften**

Nr	Eigenschaft	Prüfung nach	Probekörper	Prüfbedingungen und Bemerkungen ¹⁾
2.3	Vicat-Erweichungstemperatur VST	DIN 53 460	10 mm × 10 mm × 4 mm ⁵⁾	Verfahren B/50 Probekörpervorbehandlung Verfahren 2
2.4	mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\alpha(t_1, t_2)$	DIN 53 752	$\geq 30 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}^5)$	Verfahren B, vorzugsweise $t_1 = 23 \text{ °C}$ und $t_2 = 80 \text{ °C}$ Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
3 Elektrische Eigenschaften				
3.1	a) Dielektrizitätszahl ϵ_r	DIN VDE 0303 Teil 4	Dicke = 1 mm	bei 50 Hz und 1 MHz Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
	b) Dielektrischer Verlustfaktor $\tan\delta$			
3.2	Durchschlagfestigkeit E_d	DIN 53 481/ VDE 0303 Teil 2	wie Nr 3.1	Elektrodenanordnung K 20/P 50 in Transformatorenöl Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
3.3	Vergleichszahl der Kriechwegbildung CTI und CTI-M	DIN IEC 112/ VDE 0303 Teil 1	$\geq 15 \text{ mm} \times 15 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}^3)$	Prüflösungen A und B Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
3.4	a) Spezifischer Durchgangswiderstand ρ_D	DIN 53 482/ VDE 0303 Teil 3	wie Nr 3.1	nur Angabe, wenn $\rho_D \leq 10^{14} \Omega \text{ cm}$, sonst Angabe „ $> 10^{14} \Omega \text{ cm}$ “ Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
	b) Oberflächenwiderstand R_{0A}			nur Angabe, wenn $R_{0A} \leq 10^{14} \Omega$, sonst Angabe „ $> 10^{14} \Omega$ “ Verfahren A, Probekörper diagonal aufgelegt Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
3.5	Elektrolytische Korrosionswirkung	DIN 53 489	30 mm × 10 mm × 4 mm ⁵⁾	Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
4 Optische Eigenschaften				
4.1	Brechzahl n_D	DIN 53 491	wie Nr 1.1	Probekörpervorbehandlung Verfahren 1
4.2	Lichttransmissionsgrad τ	DIN 5036 Teil 3	wie Nr 3.1	Lichtart D65 nach DIN 5033 Teil 7 Probekörpervorbehandlung Verfahren 3
5 Verarbeitungstechnische Eigenschaften				
5.1	a) Viskositätskurve $\eta = f(\dot{\gamma})$	DIN 54 811	Formmasse	bei optimaler und einer höheren und einer niedrigeren Verarbeitungstemperatur in einem der Verarbeitungstemperatur gemäßen $\dot{\gamma}$ -Bereich Probekörpervorbehandlung Verfahren 2, ohne Abkühlung
	b) Schmelzindex MFI oder Volumen-Fließindex MVI	DIN 53 735	Formmasse	Bedingung N: 230 °C/3,8 kg Probekörpervorbehandlung Verfahren 2, ohne Abkühlung
¹⁾ und ³⁾ siehe Seite 2 ⁵⁾ Eventuell aus Probekörper Nr 3 nach DIN 53 455 oder Probekörper 80 mm × 10 mm × 4 mm herausgearbeitet				