

Prüfung von Kunststoffen
**Bestimmung des Schmelzindex
 von Thermoplasten**

DIN
53 735

Testing of plastics; determination of the melt flow index of thermoplastics

Zusammenhang mit dem von der International Organization for Standardization (ISO) veröffentlichten internationalen Entwurf ISO/DIS 1133-1977, siehe Erläuterungen.

1 Zweck und Anwendungsbereich

Die Bestimmung des Schmelzindex MFI ¹⁾ nach dieser Norm dient zur Beurteilung des Fließverhaltens von Thermoplasten unter bestimmten Druck- und Temperaturbedingungen.

Welche Kombination aus Masse (siehe Tabelle 2) und Prüftemperatur (siehe Tabelle 1) anzuwenden ist, ist zu vereinbaren oder in den Normen für das Erzeugnis festzulegen.

2 Begriffe

2.1 Der Schmelzindex MFI nach dieser Norm gibt diejenige Masse der Probe an, die in einer bestimmten Zeit unter den festgelegten Bedingungen durch eine Düse gedrückt wird.

2.2 Prüftemperatur im Sinne dieser Norm ist die Temperatur der Schmelze.

3 Probenahme

3.1 Liegt das zu prüfende Erzeugnis als Granulat oder Pulver vor, wird eine Probe so entnommen, daß sämtliche Bestandteile des Erzeugnisses im richtigen Verhältnis zueinander erfaßt sind, d. h. eine Durchschnittsprobe sichergestellt ist.

3.2 Liegt das zu prüfende Erzeugnis in anderer beliebiger Form vor, so werden daraus Proben vorzugsweise mit einem Durchmesser oder einer Kantenlänge ≤ 5 mm her-

gestellt (siehe DIN 53 733). Im Prüfbericht ist die Form der Proben anzugeben.

Anmerkung: Der Schmelzindex kann durch Vorbehandlung der Probe beeinflusst werden. Hinweise hierzu sind den Normen über die Bestimmung der Eigenschaften von Kunststoff-Formmassen zu entnehmen.

4 Prüfgerät

4.1 Das Prüfgerät besteht aus einem senkrecht stehenden, durchbohrten Zylinder, dessen Bohrung am unteren Ende durch eine Düse abgeschlossen ist, und einem Kolben mit Kolbenstange, der durch Gewichtstücke belastet wird (siehe Bild 1).

Der Zylinder besteht aus nichtrostendem Stahl, er soll mindestens 115 mm lang und auf seiner ganzen Länge heizbar sein.

Die Heizung und die Temperaturregelung sind so auszulegen, daß im Bereich der Füllhöhe die zeitlichen Temperaturschwankungen $\pm 0,5$ K und räumliche Temperaturunterschiede ± 1 K nicht überschreiten ²⁾.

Der Kolben mit Kolbenstange nach Bild 2 besteht aus nichtrostendem Stahl. An der Kolbenstange werden im Abstand von 30 mm zwei ringförmige Bezugsmarken angebracht. Die obere Marke muß sich in Höhe der oberen Zylinderkante befinden, wenn der Abstand zwischen Kolbenboden und Düsenoberkante 20 mm beträgt.

Der Kolben muß reibungsarm coaxial zum Zylinder geführt sein (z. B. durch einen zusätzlichen Führungsring oder eine außenliegende Führung). Die Kolbenstange ist gegen die Gewichtstücke thermisch zu isolieren.

Die Gewichtstücke haben kreiszylindrische Form mit einer axialen Bohrung. Sie müssen zusammen mit dem Kolben und der Kolbenstange die in Tabelle 2 angegebenen Massen besitzen.

Die Düse besteht aus verschleißfestem Metall (z. B. gehärteter Stahl, Nickellegierungen, Hartmetall); sie soll nicht über die Grundfläche des Zylinders herausragen.

¹⁾ In ISO/DIS 1133 wird als Kurzzeichen für den Schmelzindex MFR (melt flow rate) verwendet. Im deutschen Sprachgebrauch hat sich jedoch MFI eingeführt.

²⁾ Zeitliche Temperaturschwankung und räumlicher Temperaturunterschied siehe DIN 50 011 Teil 1.

Fortsetzung Seite 2 bis 4
 Erläuterungen Seite 4

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

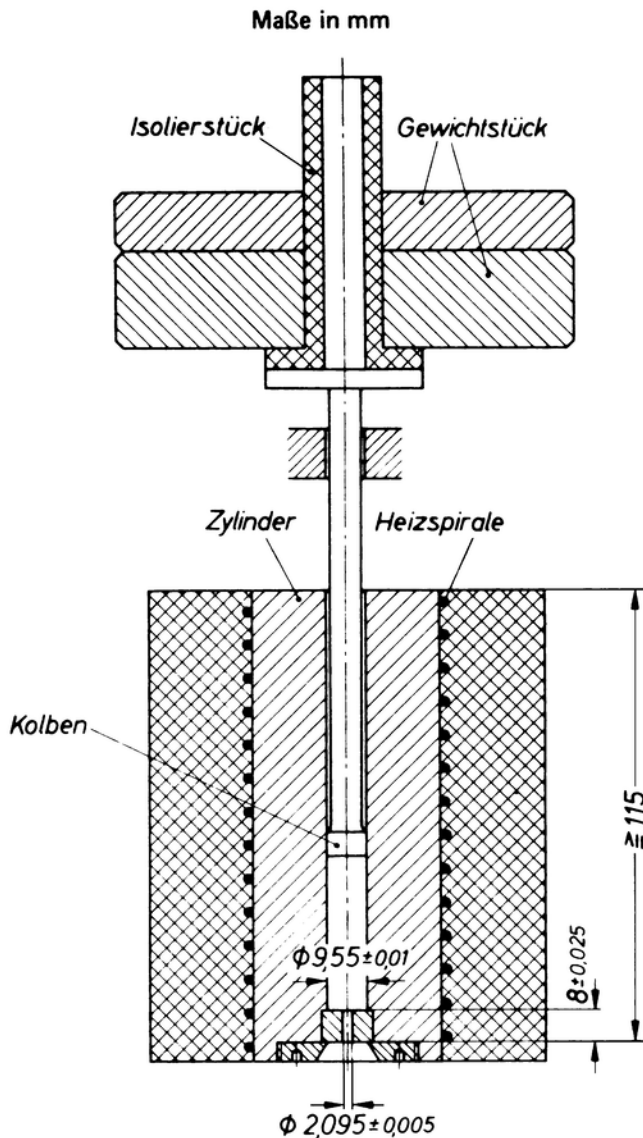


Bild 1. Prüfgerät zur Bestimmung des Schmelzindex (Ausführungsbeispiel mit außenliegender Führung)

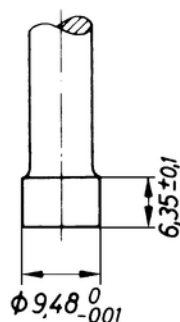


Bild 2. Kolben für Prüfgerät nach Bild 1

4.2 Temperaturmeßgerät, das gestattet, die Temperatur möglichst unmittelbar an der Düse zu messen.

4.3 Waage mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,001$ g.

4.4 Stoppuhr mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ s.

5 Reinigen des Prüfgerätes

Das Prüfgerät muß unmittelbar nach jeder Prüfung sorgfältig gereinigt werden.

Reinigungsmittel, die die Oberfläche von Kolben, Bohrung und Düse beschädigen können, dürfen nicht verwendet werden.

Anmerkung: Kolben und Zylinder werden, solange sie noch heiß sind, mit einem in ein geeignetes Lösemittel getauchten Lappen gereinigt. Die Düse wird mit einer eingepaßten Reibahle aus Kupfer-Zink-Legierung (Messing) oder mit einem Holzpflöck ausgerieben und anschließend durch Eintauchen in siedendes Lösemittel gereinigt.

6 Durchführung

Vor Beginn der Prüfung werden Kolben und Zylinder auf eine Prüftemperatur nach Tabelle 1 mit der zulässigen Abweichung von $\pm 0,5$ K aufgeheizt und bei dieser Temperatur 15 Minuten lang temperiert. Während der Prüfung ist die Temperatur ebenfalls auf $\pm 0,5$ K konstant zu halten.

Tabelle 1.

Empfohlene Prüftemperaturen °C	
150	230
190	235
200	275
220	300

Anmerkung: Da die Messung der Prüftemperatur bei hochviskosen Schmelzen auf Schwierigkeiten stößt, wird zur Kontrolle der absoluten Prüftemperatur der Kanal mit einem geeigneten Medium, z. B. Siliconöl, gefüllt.

Der vorgeheizte Zylinder wird mit 3 bis 6 g der Probe gefüllt. Während des Füllens wird das Material mit dem Kolben von Hand zusammengedrückt. Der Füllvorgang soll spätestens nach einer Minute beendet sein. Anschließend beginnt die 4 min lange Vorheizzeit. Dabei bleibt der Kolben im Zylinder.

Anmerkung: Unter Umständen kann es erforderlich sein, den Kolben schon während der Vorheizzeit mit dem jeweiligen Gewichtstück zu belasten. Entsprechende Hinweise sind den einschlägigen Normen über die Bestimmung der Eigenschaften von Formmassen zu entnehmen.

Nach Ablauf der Vorheizzeit wird der Kolben so belastet, daß die nach Tabelle 2 gewählte Masse erreicht wird.

Tabelle 2.

Belastungen (Masse von Kolben, Kolbenstange und Gewichtstück) der Schmelze in kg
0,325 $\pm 0,003$
1,200 $\pm 0,006$
2,16 $\pm 0,01$
3,80 $\pm 0,02$
5,00 $\pm 0,02$
10,00 $\pm 0,04$
21,6 $\pm 0,1$

Sobald die untere Bezugsmarke die Oberkante des Zylinders erreicht hat, wird mit der eigentlichen Zeitmessung begonnen und gleichzeitig der ausgetretene Strom unmittelbar an der Düse abgelesen und verworfen. Jetzt werden in bestimmten, konstant bleibenden Zeitabständen