

## Kunststoff-Formteile

Toleranzen und Abnahmebedingungen für Längenmaße

**DIN**  
**16 901**

Plastic mouldings; tolerances and acceptance conditions of dimensions

Ersatz für Ausgabe 07.73

Die Toleranzen für Kunststoff-Formteile können nicht den ISO-Grundtoleranzen entnommen werden, da ihre Zuordnung zu den Nennmaßen anderen Gesetzmäßigkeiten unterliegt.

Maße in mm

### 1 Allgemeines

Abweichungen vom Nennmaß sind bei der Fertigung von Kunststoff-Formteilen nicht zu vermeiden.

Die fertigungsbedingten Maßabweichungen haben mehrere Ursachen:

a) Verarbeitungsstreuung

Sie ist abhängig von

- der Gleichmäßigkeit der Formmasse,
- der Einstellung der Maschine,
- der Werkzeugtemperatur,
- Verformung des Werkzeuges unter Druck.

b) Zustand des Werkzeuges

- Herstelltoleranzen für Werkzeugmaße (siehe DIN 16 749),
- Werkzeugverschleiß,
- Lageabweichungen beweglicher Werkzeugteile.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte und zahlreicher Meßergebnisse aus der Praxis sind die Toleranzen in dieser Norm festgelegt.

### 2 Anwendungsbereich

Die Toleranzen nach dieser Norm

**sind anwendbar** für Maße von Kunststoff-Formteilen, die aus härtbaren und nichthärtbaren Formmassen durch Pressen, Spritzpressen, Spritzprägen oder Spritzgießen hergestellt werden;

**sind nicht anwendbar** für Strangpreß-Erzeugnisse, gebläse- und geschäumte Formteile, Tiefziehteile, Sinterteile und spanend hergestellte Formteile.

In Tabelle 1 sind den Formmassen die jeweils anzuwendenden Toleranzgruppen zugeordnet.

### 3 Begriffe

#### Verarbeitungsschwindigkeit VS

Unter Verarbeitungsschwindigkeit VS versteht man den Unterschied zwischen den Maßen des Werkzeuges  $L_w$  bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  und den Maßen des Kunststoff-Formteils  $L_F$ , das nach seiner Herstellung 16 Stunden im Normalklima DIN 50 014–23/50-2 gelagert und unmittelbar danach gemessen ist.

$$VS = \left(1 - \frac{L_F}{L_w}\right) \cdot 100 [\%]$$

#### Radiale Verarbeitungsschwindigkeit VSR

Die radiale Verarbeitungsschwindigkeit VSR ist die Verarbeitungsschwindigkeit in Spritzrichtung.

#### Tangentiale Verarbeitungsschwindigkeit VST

Die tangentielle Verarbeitungsschwindigkeit VST ist die Verarbeitungsschwindigkeit quer zur Spritzrichtung.

#### Verarbeitungsschwindungsdifferenz $\Delta VS$

Die Verarbeitungsschwindungsdifferenz  $\Delta VS$  ist die Differenz zwischen radialer und tangentialer Verarbeitungsschwindung

$$\Delta VS = VSR - VST$$

Weitere Begriffe:

Formteile, Preßteile, Spritzgußteile, Formmassen, siehe DIN 7708 Teil 1

Pressen, Spritzpressen, Strangpressen, Spritzgießen, siehe DIN 16 700

Toleranz, Abmaß, Allgmeintoleranz, siehe DIN 7182 Teil 1 und DIN 7168 Teil 1

Form- und Lagetoleranzen, siehe DIN 7184 Teil 1 und DIN 7168 Teil 2

Begriffe auf dem Gebiet der hochpolymeren Werkstoffe siehe DIN 7724

Fortsetzung Seite 2 bis 8

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

Normenausschuß Länge und Gestalt (NLG) im DIN

## 4 Toleranzen

Die Toleranzen gelten für die Abnahme der Formteile; siehe Abschnitt 5.

Sofern nichts anderes vereinbart ist, muß in der Zeichnung auf die Abnahmebedingungen nach Abschnitt 5 hingewiesen werden.

### 4.1 Allgemeintoleranzen <sup>1)</sup>

Die in Tabelle 1, Spalte 4, angegebenen Zahlen weisen auf die entsprechende Toleranzgruppe der Tabelle 2 hin.

Wenn in Fertigungsunterlagen, Bestellunterlagen usw. die Abmaße nicht an der Maßzahl angegeben sind, ist auf diese Norm durch die Angabe DIN 16901 und der Toleranzgruppe nach Tabelle 2 hinzuweisen.

Beispiel für Angaben der Toleranzgruppe 140:

Toleranzen DIN 16901 – 140

### 4.2 Maße mit direkt eingetragenen Abmaßen <sup>2)</sup>

In der Tabelle 1, Spalten 5 und 6, sind für Toleranzen, die direkt an den Maßzahlen angegeben werden, zwei Reihen vorgesehen. Die darin angegebenen Zahlen weisen auf die entsprechende Toleranzgruppe der Tabelle 2 hin. Die Toleranzen der Reihe 1 sind ohne besonderen Aufwand einzuhalten. Die Toleranzen der Reihe 2 erfordern einen höheren Fertigungsaufwand.

Die Toleranzen der Reihen 1 und 2 sind nach den technischen Erfordernissen in obere und untere Abmaße aufzuteilen.

Beispiel für die Aufteilung der Toleranz 0,8:

$+0,8$  oder  $-0,8$  oder  $\pm 0,4$  oder  $+0,6$  oder  $-0,3$  usw.

Anmerkung: Wenn gefordert wird, daß die Toleranzen unter Einflüssen eingehalten werden, die auf das Formteil aus der Umgebung einwirken oder durch den Betriebszustand des Formteils bedingt sind <sup>3)</sup>, ist dies zwischen Lieferer und Abnehmer ausdrücklich zu vereinbaren und in Zeichnungen, Bestellunterlagen usw. anzugeben.

### 4.3 Werkzeuggebundene Maße (siehe Bild 1)

Werkzeuggebundene Maße der Tabelle 2 sind jeweils Maße im gleichen Werkzeugteil.

### 4.4 Nicht werkzeuggebundene Maße

(siehe Bild 2)

Nicht werkzeuggebundene Maße der Tabelle 2 sind Maße, die durch das Zusammenwirken beweglicher Werkzeulemente geformt werden, z. B. Wanddicken- und Bodendickenmaße oder Maße, welche durch Beilagen oder Schieber beeinflusst werden.

Anmerkung: Die Toleranzen für diese Maße sind größer als die für werkzeuggebundene Maße, da die beweglichen Werkzeulemente beim Schließen des Werkzeuges nicht immer die gleiche Endlage erreichen.

Beim Eintragen der zulässigen Abweichungen an der Maßzahl ist zu beachten, daß die in Schließrichtung liegenden Maße eines Werkzeuges sich alle in gleichem Sinne ändern, d. h. z. B., daß auch die Bodendicke zunimmt, wenn die Gesamthöhe eines Formteiles zunimmt.

Für nicht werkzeuggebundene Maße in Schließrichtung des Werkzeuges können beim Pressen die in Tabelle 2 angegebenen Werte, falls erforderlich, erweitert werden. Die Maße sind dann mit dieser Toleranzangabe zu versehen.

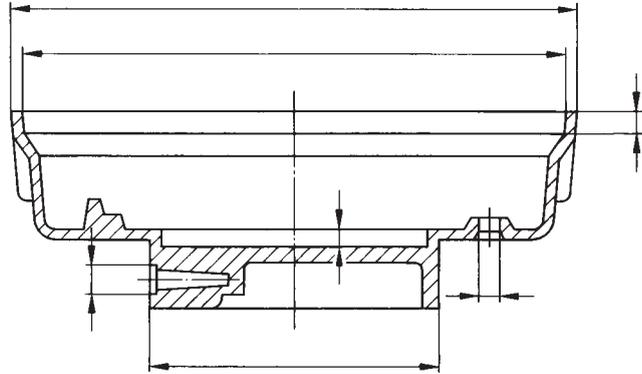


Bild 1. Werkzeuggebundene Maße

### 4.5 Einengung der Toleranzen

Für einzelne Maße können durch Sondermaßnahmen kleinere als die in der Tabelle 2 angegebenen Toleranzen erreicht werden.

Für die Feinwerktechnik gelten zur Zeit die beiden letzten Zeilen der Tabelle 2.

<sup>1)</sup> Bisher bezeichnet als: „Maße ohne Toleranzangabe“

<sup>2)</sup> Bisher bezeichnet als: „Maße mit Toleranzangabe“

<sup>3)</sup> Dazu gehören z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Gase und Dämpfe, Flüssigkeiten

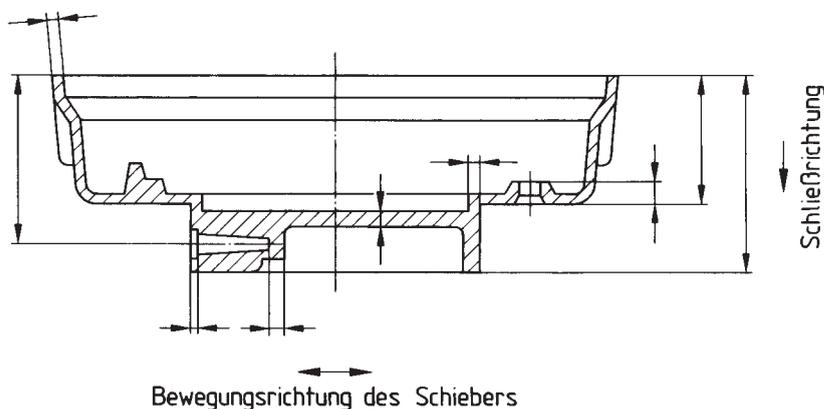


Bild 2. Nicht werkzeuggebundene Maße

#### 4.6 Ausformschräge

Da alle Abmaße für die eingetragenen Nennmaße gelten, muß aus der Zeichnung ersichtlich sein, an welcher Stelle der Ausformschräge das Nennmaß gilt.

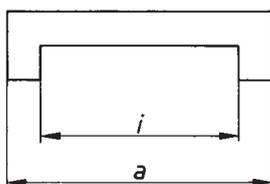


Bild 3. Formteil-Nenngestalt

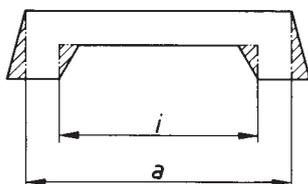


Bild 4. Ausformschräge „plus“  
Materialzugabe gegenüber Formteil-Nenngestalt

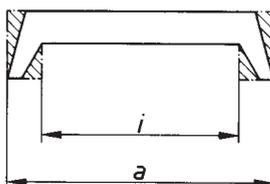


Bild 5. Ausformschräge „minus“  
Materialabzug gegenüber Formteil-Nenngestalt

$i$  = Innenmaß  
 $a$  = Außenmaß

Die Größe erforderlicher Formschrägen ist in der Zeichnung festzulegen.

#### 4.7 Formtoleranzen, Lagetoleranzen

Formabweichungen und Lageabweichungen, die nach dem Ausformen auftreten, sind unter anderem von der Gestalt des Formteiles abhängig.

Winkel-, Form- und Lagetoleranzen sind nach DIN 7184 Teil 1 direkt oder – wenn anwendbar – als Allgemeintoleranzen nach DIN 7168 Teil 1 und Teil 2 in der Zeichnung anzugeben.

Beispiel für die Angabe als Allgemeintoleranz:

Winkel-, Form- und Lagetoleranzen DIN 7168 – mT

#### 4.8 Toleranzen für spanend hergestellte Teile

Für spanend hergestellte Formteile gelten DIN 7160, DIN 7161 und DIN 7172 Teil 1.

#### 4.9 Toleranzen für Gewinde

Als Richtlinie gilt: Toleranzklasse „grob“ für metrische Gewinde nach DIN 13 Teil 14 und Toleranzklasse „B“ für Rohrgewinde nach DIN ISO 228 Teil 1.

### 5 Bedingungen für die Abnahme

Die Abnahme darf frühestens 16 Stunden nach Herstellung des Kunststoff-Formteiles oder einer erforderlichen Nachbehandlung erfolgen.

Als Klima für die Abnahme gilt Normalklima DIN 50 014 – 23/50-2. Bei anderen Temperaturen und relativen Luftfeuchten müssen die gemessenen Werte durch Berücksichtigung der entsprechenden Längenausdehnungskoeffizienten korrigiert werden.

Eine Nachbehandlung (Konditionierung oder Wärmebehandlung) ist zwischen Lieferer und Abnehmer zu vereinbaren. Für Kunststoffteile aus Formstoffen, deren Maßänderung – z.B. durch Feuchtigkeitsaufnahme oder Nachkristallisation – bei der Messung für die Abnahme berücksichtigt werden soll, muß eine Festlegung der Nachbehandlung zwischen Lieferer und Abnehmer erfolgen. Es ist zweckmäßig, den festgelegten Zustand auch für die Messung zu vereinbaren.