Toleranzen und Passungen
Begriffe für Maßtoleranzen

DIN 7182 Blatt 1

Die hier gegebenen Definitionen und Erläuterungen für Rund- und Flachpassungen gelten sinngemäß auch für Toleranzen und Passungen von Vierkanten, Kegeln, Gewinden usw., also allgemein für alle die Fälle, bei denen Werkstücke mit Gegenstücken umhüllend gepaart (gefügt) werden. Wenn die ISO-Empfehlung über Toleranzen und Passungen endgültig vorliegt, werden die Hinweise auf „ISA" durch „ISO" ersetzt.

Begriffe für Form- und Lageabweichungen siehe DIN 7182 Blatt 4 (z. Z. noch Entwurf).

Oberflächenfeingestalt (mikrogeometrische Gestalt), Begriffe, Bezugssystem und Maße siehe DIN 4760 bis DIN 4762.

1. Maße

Nennmaß N, z. B. 25 mm, ist ein Maß, das zur Größenangabe dient und auf das die Abmaße (siehe Abschnitt 2) bezogen werden (Bild 1).

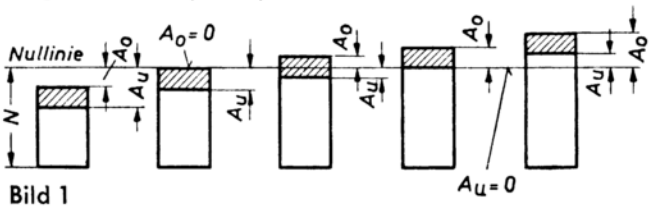


Bild 1

Bei Lehren spricht man nicht vom Lehrennennmaß, sondern vom „Lehrensollmaß".

Lehrensollmaß ist das vorgeschriebene Maß, das die formfehlerfreie Lehre haben sollte, z. B. ist bei einem für die Lehre vorgeschriebenen Maß von $25{,}012 \pm 0{,}005$ das Sollmaß der Lehre = 25,012 mm.

Istmaß I ist das durch Messung an einem Werkstück (oder einer Lehre) zahlenmäßig ermittelte Maß, z. B. 25,015 mm, bei der die Meßstücke möglichst punktförmig am Werkstück anliegen (Bild 2).

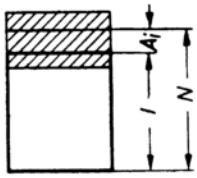


Bild 2

Das Istmaß ist — nachdem die beherrschbaren Fehler berücksichtigt sind — stets mit einer von den zufälligen Fehlern herrührenden Meßunsicherheit behaftet (siehe DIN 1319, Grundbegriffe der Meßtechnik).

Paßmaß ist ein Nennmaß, das durch ISA-Kurzzeichen oder Abmaße toleriert und meistens für eine Paarung bestimmt ist, z. B. 25 f7 oder 25 H8 oder $25\ ^{+0{,}15}_{-0{,}10}$

Grenzmaße sind zwei Maße (Größtmaß und Kleinstmaß), zwischen denen (die Grenzmaße selbst eingeschlossen) das Paarungsmaß und das Istmaß der Werkstücke liegen müssen,
z. B. 25,15 und 24,90 mm.

Größtmaß G (bezeichnet durch Index g, z. B. D_g und L_g in Bild 3 und 4) ist das größere der beiden Grenzmaße, z. B. 25,15 mm. [1])

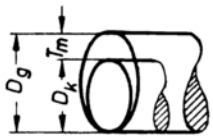


Bild 3

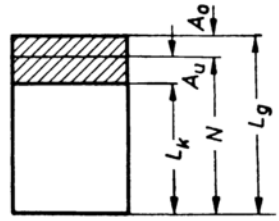


Bild 4

Kleinstmaß K (bezeichnet durch Index k, z. B. D_k und L_k in Bild 3 und 4) ist das kleinere der beiden Grenzmaße, z. B. 24,90 mm. [1])

Paarungsmaß P ist das Maß des formfehlerfreien Gegenstückes (Gutlehre), mit dem das (nicht formfehlerfreie) Werkstück ohne merklichen Kraftaufwand oder unter einer definierten Kraft gerade noch gepaart werden kann (Bild 5 a una 5 b).

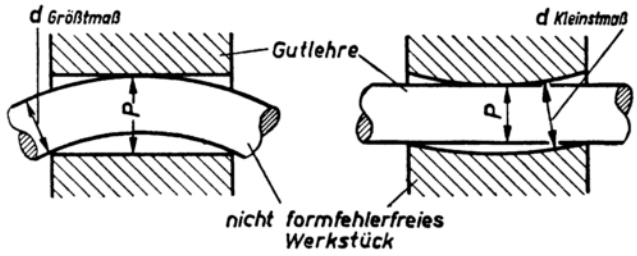


Bild 5 a Bild 5 b

Bei einem formfehlerfreien Werkstück ist im Grenzfalle bei Innenteilen (z. B. Wellen) das Größtmaß und bei Außenteilen (z. B. Bohrungen) das Kleinstmaß zugleich auch Paarungsmaß.

Bei Abweichungen von der formfehlerfreien Gestalt (z. B. Zylinder) liegt das Paarungsmaß um den Betrag der Auswirkung des Formfehlers bei Innenteilen über, bei Außenteilen unter dem Istmaß. Ein Teil der Maßtoleranz wird daher durch die Formabweichungen aufgebraucht.

[1]) Größtmaß und Kleinstmaß sind Begriffe, die auch in einem anderen Sinne verwendet werden, als sie hier für Passungen definiert sind.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Ausschuß Toleranzen und Passungen im Deutschen Normenausschuß (DNA)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN 7182-1:1957-01

2. Abmaße

Abmaß A ist der Unterschied zwischen einem Grenz-, Ist- oder Paarungsmaß und dem Nennmaß,
z. B. 25,15 − 25,00 = + 0,15 mm oder 24,90 − 25,00 = − 0,10 mm.

Nennabmaß A_n ist bei einem Werkstück der festgelegte Unterschied zwischen einem Grenzmaß und dem Nennmaß, z. B. + 0,15 mm, − 0,10 mm (siehe obige Beispiele).

Oberes Abmaß A_o ist der Unterschied zwischen Größtmaß und Nennmaß; $A_o = L_g - N$ (Bild 1 und 4),
z. B. 25,15 − 25,00 = + 0,15 mm.

Unteres Abmaß A_u ist der Unterschied zwischen Kleinstmaß und Nennmaß; $A_u = L_k - N$ (Bild 1 und 4),
z. B. 24,90 − 25,00 = − 0,10 mm.

Istabmaß A_i ist der Unterschied zwischen Istmaß und Nennmaß; $A_i = I - N$ (Bild 2),
z. B. 24,95 − 25,00 = − 0,05 mm.

Paarungsabmaß A_p ist der Unterschied zwischen Paarungsmaß und Nennmaß $A_p = P - N$.

Lehrenabmaß A_l ist der Unterschied zwischen Nennmaß und Lehrensollmaß.

Nullinie ist in der bildlichen Darstellung der Toleranzfelder die dem Abmaß 0 und somit dem Nennmaß entsprechende Bezugslinie für die Abmaße (Bild 1).

3. Toleranzen

Toleranz ist der Unterschied zwischen dem zugelassenen Größt- und Kleinstwert einer meßbaren Eigenschaft (Maß, Form, Oberflächenbeschaffenheit, Gewicht, Farbton usw.).

Bei Herstellung eines Werkstückes werden seine Abmessungen nie genau gleich den vorgeschriebenen Maßen. Da also stets Abweichungen von den vorgeschriebenen Maßen auftreten, ist es notwendig, sofern es der Verwendungszweck verlangt, Grenzen festzulegen, zwischen denen die Maße beliebig liegen dürfen. Maßgebend für die Festlegung der Grenzen ist die Sicherung des Verwendungszweckes. Aus wirtschaftlichen Gründen sind die Toleranzen so groß wie möglich zu wählen.

Maßtoleranz T_m [2]) ist der Unterschied zwischen dem Größtmaß und dem Kleinstmaß (Bild 3),
z. B. 25,15 − 24,90 = 0,25 mm.

ISA-Qualität ist eine der von der ISA den Nennmaßen zugeordneten Toleranzenreihen, die aus der Toleranzeinheit i durch Malnehmen mit einer bestimmten Zahl (siehe DIN 7151) berechnet sind. Im allgemeinen nimmt man an, daß sich für jede solche Reihe durch alle Nennmaßbereiche hindurch die gleichen Fertigungsschwierigkeiten ergeben.

Grundtoleranzen sind die für die ISA-Qualitäten festgelegten ISA-Toleranzen.

Eine Reihe der über die verschiedenen Nennmaßbereiche gehenden Grundtoleranzen heißt Grundtoleranzenreihe IT (oder ISA-Toleranzenreihe); z. B. IT7 = Grundtoleranzenreihe der 7. ISA-Qualität.

Toleranzeinheit i ist die formelmäßige Einheit der Grundtoleranzen; für Nennmaße bis 500 mm*) ist in der Metallbearbeitung $i = 0{,}45\sqrt[3]{D} + 0{,}001\,D$ (i in µ, D in mm).

Ihre verschiedenen Vielfachen bilden die ISA-Qualitäten, diese werden durch Ziffern bezeichnet (siehe DIN 7150).

Toleranzfeld ist in der bildlichen Darstellung das Feld, das durch die Linien für Größtmaß und Kleinstmaß begrenzt wird. Es gibt die Toleranz in ihrer Größe und ihrer Lage zur Nullinie an (Bild 6).

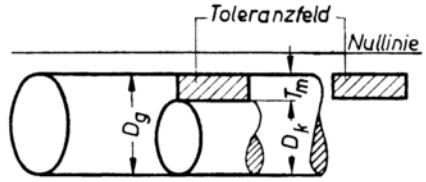


Bild 6

Toleranzlage ist gekennzeichnet durch den Abstand derjenigen Begrenzungslinie des Toleranzfeldes, die der Nullinie am nächsten liegt (Vorzeichen beachten).

Die Lage der im ISA-System genormten Toleranzfelder wird durch Buchstaben, und zwar durch große für die Bohrungen und durch kleine für die Wellen bezeichnet. (siehe DIN 7150).

Toleranzraum ist der Raum, der einem vorgeschriebenen Toleranzfeld entspricht und innerhalb dessen die Oberfläche eines Werkstückes liegen muß. Der Ausdruck bezieht sich auf mögliche Abweichungen der Ist-Gestalt des Teiles von einem geometrischen Zylinder, Prisma usw. (Bild 7).

Wenn keine Einschränkung angegeben ist, darf der gesamte Toleranzraum für Formabweichungen ausgenutzt werden. In manchen Fällen muß angegeben werden, daß die zulässige Formabweichung nur einen Teil des Toleranzraumes annehmen darf.

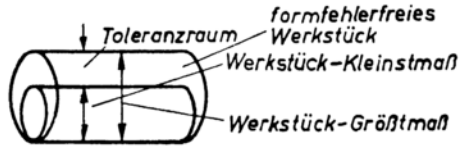


Bild 7

Einheitsbohrung. Liegt die untere Grenze des Toleranzfeldes einer Bohrung an der Nullinie, ist also das untere Abmaß $A_u = 0$, so wird diese Bohrung in bezug auf das Paßsystem (siehe Abschnitt 8) „Einheitsbohrung" (H-Toleranzfeld) genannt.

Einheitswelle. Liegt die obere Grenze des Toleranzfeldes einer Welle an der Nullinie, ist also das obere Abmaß $A_o = 0$, so wird diese Welle in bezug auf das Paßsystem (siehe Abschnitt 8) „Einheitswelle" (h-Toleranzfeld) genannt.

4. Passungen

Passung ist die Beziehung zwischen gepaarten Teilen, die durch den Maßunterschied bestimmt wird, den die Teile vor dem Paaren haben, z. B. zwischen Bohrung 25 H7 und Welle 25 m6 (25 H7/m6) oder zwischen Bohrung $25^{+0{,}15}$ und Welle $25^{-0{,}05}_{-0{,}15}$.

Paßfläche ist jede der Flächen, an denen sich gepaarte Teile berühren oder berühren können.

Rundpassung ist eine Passung zwischen kreiszylindrischen Paßflächen.

Flachpassung ist eine Passung zwischen ebenen Paßflächenpaaren.

Kegelpassung ist eine Passung zwischen kreiskegeligen Paßflächen.

---

[2]) Sofern keine Verwechselung möglich, kann an Stelle von T_m auch T (ohne Index) verwandt werden.

*) Über 500 mm wurden noch keine endgültigen Festlegungen getroffen. An Stelle der Toleranzeinheit i im Nennmaßbereich bis 500 mm wird im Nennmaßbereich über 500 mm gemäß dem derzeitigen Stand der internationalen Normungsarbeit eine neue Toleranzeinheit I eingeführt werden. Für diese ist vom ISO/TC 3 die Berechnungsformel $I = 0{,}004\,D + 2{,}1$ µm (D in mm) zur Erprobung vorgeschlagen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN 7182-1:1957-01