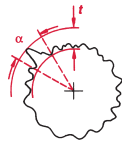




WINKELSEKTOR

in der Norm noch nicht beschrieben

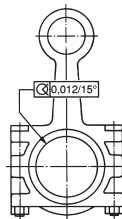


Definition

Die Toleranzzone wird in der zur Achse senkrechten Messebene durch zwei konzentrischen Kreise vom Abstand t begrenzt. Die gemessene Umfangslinie muss in jedem beliebigen, von der Profilmittte aus aufgetragenen Winkelsektor innerhalb der Toleranzzone liegen.

Beispiel

In jedem beliebigen, von der Profilmittte aus aufgetragenen Winkelsektor von 15° Breite muss die „lokale“ Rundheitsabweichung kleiner als 0,012 sein.



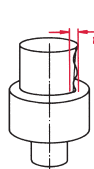
Hinweis

Die Rundheitsabweichung nach DIN ISO 1101 darf größer sein und kann gegebenenfalls gesondert toleriert werden.



KONIZITÄT

in der Norm noch nicht beschrieben

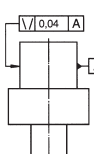


Definition

Die Toleranzzone wird in der Messebene durch zwei zum Bezug parallele gerade Linien vom Abstand t begrenzt. Nicht das gemessene Profil, sondern das auf die Messstrecke beschränkte Segment der nach LSS berechneten Referenzgeraden muss innerhalb der Toleranzzone liegen.

Beispiel

Jedes auf der tolerierten zylindrischen Fläche gemessene Segment einer nach LSS berechneten Referenzgeraden muss zwischen zwei geraden Linien vom Abstand 0,04 liegen, die zur gegenüberliegenden Mantellinie parallel sind.



Hinweis

Die Parallelitätsabweichung darf größer sein und kann gegebenenfalls gesondert toleriert werden.

FORMTESTER-AUSWERTEVERFAHREN

z.B. DIN ISO 6318



Ausgleichsgerade (Gauß-Gerade)

Mittlere Gerade, die das gemessene Profil so durchdringt, dass die Quadratsumme der Profilabweichungen minimal wird.

(LSS = Least Square Straight)



Hüllparallelen

Parallele Geraden, die das Profil mit minimalem Abstand einschließen.

(MZS = Minimum Zone Straights)



Ausgleichsparabel

Mittlere Parabel (2. Ordnung), die das Profil so durchdringt, dass die Quadratsumme der Profilabweichungen minimal wird.

(LSP = Least Square Parabola)



Kantenerkennung

Die Position einer Profilunterbrechung (Kante) wird ermittelt. Das Profil wird bis zur Kante nach LSS ausgewertet.

(KER = KantenERkennung)



Ausgleichskreis (Gauß-Kreis)

Kreis durch das gesamte Rundheitsprofil, welcher die Quadratsumme der Profilabweichungen minimiert.

(LSC = Least Square Circle)



Ringzone mit minimalem Radienabstand

Konzentrische Kreise, die das Rundheitsprofil mit minimalem Radienabstand einschließen.

(MZO = Minimum Zone Circles)



Hüllkreis

Kleinsten Kreis, der das Rundheitsprofil einschließt.

(MCC = Minimum Circumscribed Circle)



Pferchkreis

Größter eingeschriebener Kreis im Rundheitsprofil.

(MIC = Maximum Inscribed Circle)

ALLGEMEINTOLERANZEN [mm]

für spanend gefertigte Werkstücke, DIN ISO 2768

Toleranzklasse H							Toleranzklasse L						
Nennmaßbereiche	... 10	... 30	... 100	... 300	... 1000	... 3000	Nennmaßbereiche	... 10	... 30	... 100	... 300	... 1000	... 3000
	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4		0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6
		0,2		0,3	0,4	0,5			0,6		1	1,5	2
				0,5					0,6		1	1,5	2
				0,1							0,5		

Toleranzklasse K							Toleranzklasse M						
Nennmaßbereiche	... 10	... 30	... 100	... 300	... 1000	... 3000	Nennmaßbereiche	... 10	... 30	... 100	... 300	... 1000	... 3000
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8		0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6
		0,4		0,6	0,8	1			0,6		1	1,5	2
				0,6							0,5		
				0,2							0,1		

Rundheit

Die Allgmeintoleranz für Rundheit ist das **Minimum** aus Durchmessertoleranz und der Allgmeintoleranz für Lauf.

Parallelität

Die Allgmeintoleranz für Parallelität ist das **Maximum** aus Maßtoleranz und der Allgmeintoleranz für Geradheit/Ebenheit.

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neusten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

3752681 - 1.2.2007



MarForm. Form- und Lagetoleranzen

Allgemeines zu Form- und Lagetoleranzen

Eine **Form- und Lagetoleranz** eines Elementes (Fläche, Achse, Punkt oder Mittelebene) definiert die Zone, innerhalb der jeder Punkt dieses Elementes liegen muss. Je nach zu tolerierender Eigenschaft und je nach Art ihrer Bemäßung ist die **Toleranzzone** eine der folgenden:

- die Fläche innerhalb eines Kreises
- die Fläche zwischen zwei konzentrischen Kreisen
- die Fläche zwischen zwei parallelen Geraden
- die Fläche zwischen zwei abstandsgleichen Linien
- der Raum zwischen zwei parallelen Ebenen
- der Raum zwischen zwei abstandsgleichen Flächen
- der Raum innerhalb eines Zylinders
- der Raum zwischen zwei koaxialen Zylindern
- der Raum innerhalb eines Quaders

Für **Lagetoleranzen** ist die Angabe eines **Bezuges** erforderlich, der die genaue Lage der Toleranzzone angibt. Ein Bezug ist ein theoretisch genaues, geometrisches Element (z.B. Achse, Ebene, gerade Linie, usw.), Bezüge können auf einem oder mehreren **Bezugselementen** basieren.

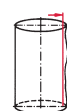
Innerhalb der Toleranzzone kann das **tolerierte Element** jede beliebige Form, jeden beliebigen Ort und beliebige Richtung haben, es sei denn, es werden zusätzliche, einschränkende Angaben gemacht.

Für den **Toleranzwert t** gilt dieselbe Einheit wie für die Längenmaße. Wenn nichts anderes angegeben ist, gilt die Toleranz für die gesamte Länge oder Fläche des tolerierten Elementes.



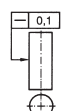
GERADHEIT

DIN ISO 1101



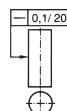
Definition

Die Toleranzzone wird in der Messebene durch zwei parallele, gerade Linien vom Abstand t begrenzt.



Beispiele

Jede Mantellinie der tolerierten zylindrischen Fläche muss zwischen zwei parallelen Geraden vom Abstand 0,1 liegen.



Jeder beliebige Abschnitt der Länge 200 jeder beliebigen Mantellinie der tolerierten zylindrischen Fläche muss zwischen zwei parallelen Geraden vom Abstand 0,1 liegen.

Hinweis

Weitere Geradheitstolerierungen siehe DIN ISO 1101.



EBENHEIT

DIN ISO 1101



Definition

Die Toleranzzone wird durch zwei parallele Ebenen vom Abstand t begrenzt.



Beispiel

Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,08 liegen.

RUNDHEIT

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird in der zur Achse senkrechten Messebene durch zwei konzentrische Kreise vom Abstand t begrenzt.

Beispiel
Die Umfangslinie jedes beliebigen Querschnittes der tolerierten zylindrischen Fläche muss zwischen zwei konzentrischen Kreisen vom Abstand 0,1 liegen.

ZYLINDRIZITÄT

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird durch zwei koaxiale Zylinder vom Abstand t begrenzt.

Beispiel
Die tolerierte zylindrische Fläche muss zwischen zwei koaxialen Zylindern vom Abstand 0,1 liegen.

LINIENPROFIL

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird durch zwei Linien begrenzt, die Kreise vom Durchmesser t einhüllen, deren Mitten auf einer Linie von geometrisch idealer Form liegen.

Beispiel
In jedem zur Zeichenebene parallelen Schnitt muss das tolerierte Profil zwischen zwei Linien liegen, die Kreise vom Durchmesser 0,04 einhüllen, deren Mitten auf einer Linie von geometrisch idealer Form liegen.

FLÄCHENPROFIL

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird durch zwei Flächen begrenzt, die Kugeln vom Durchmesser t einhüllen, deren Mitten auf einer Fläche von geometrisch idealer Form liegen.

Beispiel
Die betrachtete Fläche muss zwischen zwei Flächen liegen, die Kugeln vom Durchmesser 0,02 einhüllen, deren Mitten auf einer Fläche von geometrisch idealer Form liegen.

PARALLELITÄT

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird in der Messebene durch zwei zum Bezug parallele, gerade Linien vom Abstand t begrenzt.

Beispiel
Jede Mantellinie der tolerierten Fläche muss zwischen zwei geraden Linien vom Abstand 0,1 liegen, die zur Bezugsfläche **A** parallel sind.

Hinweis
Weitere Parallelitätstolerierungen siehe DIN ISO 1101.

RECHTWINKLIGKEIT

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird in der Messebene durch zwei parallele, gerade Linien vom Abstand t begrenzt, die zum Bezug senkrecht sind.

Beispiel
Jede beliebige Mantellinie der tolerierten zylindrischen Fläche muss zwischen zwei parallelen geraden Linien vom Abstand 0,1 liegen, die auf der Bezugsfläche senkrecht stehen.

Hinweis
Weitere Rechtwinkligkeitstolerierungen siehe DIN ISO 1101.

NEIGUNG

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird durch zwei parallele Ebenen vom Abstand t begrenzt, die zum Bezug im vorgeschriebenen Winkel geneigt sind.

Beispiel
Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,05 liegen, die zur Bezugsachse **A** um 12° geneigt sind.

POSITION

DIN ISO 1101

Definition
Wenn dem Toleranzwert das Zeichen ϕ vorangestellt ist, wird die Toleranzzone durch einen Zylinder vom Durchmesser t begrenzt, dessen Achse mit der theoretisch genauen Ort der tolerierten Linie liegt.

Beispiel
Die Achse der tolerierten Bohrung muss innerhalb eines Zylinders vom Durchmesser 0,02 liegen, dessen Achse sich bezogen auf die Flächen **A** und **B** am theoretisch genauen Ort befindet.

Hinweis
Positionstoleranz eines Punktes oder einer Ebene siehe DIN ISO 1101.

KONZENTRIZITÄT/ KOAXIALITÄT

DIN ISO 1101

Definition (Koaxialität)
Die Toleranzzone wird durch einen Zylinder vom Durchmesser t begrenzt, dessen Achse mit der Bezugsachse übereinstimmt.

Beispiel (Koaxialität)
Die Achse des tolerierten Zylinders muss innerhalb eines zur Bezugsachse **A** koaxialen Zylinders vom Durchmesser 0,08 liegen.

Hinweis
Konzentritätstoleranz siehe DIN ISO 1101

SYMMETRIE

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird durch zwei zur Bezugsachse oder Bezugsebene symmetrisch liegende Ebenen vom Abstand t begrenzt.

Beispiel
Die Mittelebene der Nut muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,08 liegen, die symmetrisch zur Mittelebene des Bezugselementes **A** liegen.

Hinweis
Symmetrietoleranz einer Linie oder einer Achse siehe DIN ISO 1101.

RUNDLAUF

DIN ISO 1101

Definition
Die Toleranzzone wird in der zur Achse senkrechten Messebene durch zwei konzentrische Kreise vom Abstand t begrenzt, deren gemeinsame Mitte auf der Bezugsachse liegt.

Beispiel
Die Umfangslinie jedes beliebigen Querschnittes der tolerierten zylindrischen Fläche muss zwischen zwei konzentrischen Kreisen vom Abstand 0,1 liegen, deren gemeinsame Mitte auf der aus **A** und **B** gebildeten Bezugsachse liegt.

Hinweis
Bei der Messung ist das Werkstück um die Bezugsachse zu drehen. Planlauf- und Lauf- toleranzen beliebiger oder vorgeschriebener Richtung siehe DIN ISO 1101.

GESAMTLAUF

DIN ISO 1101

Definition (Gesamtplanlauf)
Die Toleranzzone wird durch zwei parallele Ebenen vom Abstand t begrenzt, die senkrecht zur Bezugsachse sind.

Beispiel (Gesamtplanlauf)
Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,1 liegen, die senkrecht zur Bezugsachse **D** sind.

Hinweis
Bei der Messung ist das Werkstück mehrmals um die Bezugsachse zu drehen. Werkstück und Messgerät sind radial gegeneinander zu verschieben.

Gesamt-Rundlauf- toleranz siehe DIN ISO 1101.