

Stirnradgetriebe der Feinwerktechnik

Geltungsbereich, Begriffe, Bestimmungsgrößen, Einteilung

DIN
58 405
Blatt 1

Spur gear drives for fine mechanics; scope, definitions, principal design data, classification

Engrenages cylindriques pour la mécanique de précision;
domaine d'application, définitions, valeurs déterminatives, classification

Diese Norm stützt sich weitgehend auf die Verzahnungsnormen des Maschinenbaus DIN 3960 ff., sofern nicht wegen der besonderen Belange der Feinwerktechnik andere Festlegungen notwendig sind. Zum besseren Verständnis sind in dieser Norm in manchen Fällen Wiederholungen aus DIN 3960 ff. gemacht worden.

Die Verweise auf die anderen Blätter dieser Norm beziehen sich auf die Ausgaben Mai 1972.

Inhalt und Übersicht

Blatt 1. Geltungsbereich, Begriffe, Bestimmungsgrößen, Einteilung

1. Einführung

- 1.1. Allgemeine Grundbegriffe
- 1.2. Zeichen und Benennungen
- 1.3. Begriffe
 - 1.3.1. Getriebepassung
 - 1.3.2. Überschnittene Stirnräder
- 1.4. Aufbau des Getriebepassungssystems

2. Geltungsbereich

- 2.1. Bezugsprofil für die Verzahnung
- 2.2. Modul m
- 2.3. Profilverschiebungsfaktor x
- 2.4. Schrägungswinkel β_0
- 2.5. Zähnezahl z
- 2.6. Teilkreisdurchmesser d_0
- 2.7. Zahnbreite b

3. Begriffsbestimmungen und Bestimmungsgrößen

- 3.1. Kopfkreis, Kopfkreisdurchmesser d_k
 - 3.1.1. Kopfkürzung $k \cdot m$

3.2. Lage der Bezugsprofile zum Teilkreis

- 3.2.1. Profilverschiebung; Profilverschiebungsfaktor x
- 3.2.2. Unterschnitt
- 3.2.3. Vermeidung des Unterschnittes durch Profilverschiebung
- 3.2.4. Zulässige Paarungen mit unterschrittenen Nullrädern

3.3. Überdeckungsgrad ε

- 3.3.1. Profilüberdeckung (Eingriffsdauer) ε_p
- 3.3.2. Sprungüberdeckung ε_{sp}
- 3.3.3. Gesamtüberdeckungsgrad ε_{ges}

3.4. Zahnweite W

- 3.5. Zweikegelweite N
 - 3.5.1. Zweikegelweite bei Null-Rädern
 - 3.5.2. Zweikegelweite bei V-Rädern

3.6. Verdrehflankenspiel S_d

- 3.6.1. Bei absoluter Toleranzaddition
- 3.6.2. Bei statistischer Toleranzaddition
- 3.6.3. Umrechnung des Verdrehflankenspieles von μm in Winkel-Sekunden

4. Einteilung

Blatt 2. Getriebepassungsauswahl, Toleranzen, Abmaße

1. Getriebepassungsauswahl

- 1.1. Richtlinien für die Wahl einer Getriebepassung
- 1.2. Allgemeine Voraussetzungen für eine Getriebepassung

2. Toleranzen für den Radkörper

- 2.1. Toleranzen für den Durchmesser des Kopfkreises (Kopfzylinder)
 - 2.1.1. Radkörper für nichtüberschnittene Stirnräder
 - 2.1.2. Radkörper für überschnittene Stirnräder
- 2.2. Zulässige Rundlaufabweichung des Kopfkreises (Kopfzylinder)
- 2.3. Zulässige Planlaufabweichung der Stirnflächen

3. Toleranzen für den Durchmesser des Kopfkreises bei überschnittenen Stirnrädern

- 3.1. Erforderliche Tolerierung bei indirekter Zahnweiten-(Zahndicken-)Messung
- 3.2. Sich ergebende Toleranzen bei direkter Zahnweiten-(Zahndicken-)Messung

4. Toleranzen und Abmaße für die Verzahnung

- 4.1. Zahnweitenabmaße A_W
- 4.2. Zweikegelweitenabmaße A_N
- 4.3. Wälzfehler F_i''
- 4.4. Wälzsprung f_i'
- 4.5. Flankenrichtungsfehler f_β

5. Toleranzen und Abmaße für das Gehäuse

- 5.1. Achsabstandsabmaße A_a
- 5.2. Achsparallelitätsfehler f_p

6. Toleranzen für Getriebe

- 6.1. Toleranzen für Getriebe der Qualität 5
- 6.2. Toleranzen für Getriebe der Qualität 6
- 6.3. Toleranzen für Getriebe der Qualität 7
- 6.4. Toleranzen für Getriebe der Qualität 8
- 6.5. Toleranzen für Getriebe der Qualität 9
- 6.6. Toleranzen für Getriebe der Qualität 10

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Fachnormenausschuß Feinmechanik und Optik im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Ausschuß Verzahnungen im DNA

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

Blatt 3. Angaben in Zeichnungen, Berechnungsbeispiele

1. Angaben in der Zeichnung für das Stirnrad

- 1.1. Angaben für den Radkörper
- 1.2. Angaben für das Verzahnen
 - 1.2.1. Werkzeugbezugsprofil nach DIN 58 412
 - 1.2.2. Zähnezahl z
 - 1.2.3. Modul m
 - 1.2.4. Teilkreisdurchmesser d_0
 - 1.2.5. Bezugsprofil
 - 1.2.6. Profilverschiebungsfaktor x
 - 1.2.7. Schrägungswinkel β_0
 - 1.2.8. Flankenrichtung
 - 1.2.9. Getriebepassung nach DIN 58 405 Blatt 2
 - 1.2.10. Zulässiger Wälzfehler F_i''
 - 1.2.11. Zulässiger Wälzsprung f_i''
 - 1.2.12. Zulässiger Flankenrichtungsfehler f_β

- 1.2.13. Zweikegelweite N
- 1.2.14. Achsabstand a'' im Zweiflankenwälzprüfgerät mit Lehrzahnrad
- 1.2.15. Nummer des Gegenrades
- 1.2.16. Achsabstand im Gehäuse a
- 1.2.17. Zahnweite W

2. Angaben in der Zeichnung für das Gehäuse

- 2.1. Achsabstand a
- 2.2. Qualität und Toleranzfeld nach DIN 58 405 Blatt 2 und Achsabstandsmaß
- 2.3. Zulässiger Achsparallelitätsfehler f_p

3. Angaben in der Zeichnung für die Radwelle

4. Einzelfehler

5. Berechnungsbeispiele

Blatt 4. Tabellen

1. Zahnweiten w'

2. Faktor zur Bestimmung des Achsabstandes bei Profilverschiebung

3. Radiale Zustellung R des Werkzeuges bei Zahnweitendifferenzen ΔW zwischen Soll- und Istmaß

Beiblatt 1. Rechenvordruck

Beiblatt 2. Erläuterungen zu DIN 58 405

In den in Vorbereitung befindlichen Erläuterungen sind Hinweise enthalten, die berücksichtigt werden müssen, wenn der in Blatt 1, Abschnitt 2 angegebene Geltungsbereich überschritten wird.

Darüber hinaus sind die Randbedingungen aufgeführt, die bei der Aufstellung dieser Norm berücksichtigt worden sind. An den betreffenden Stellen dieser Norm ist ein entsprechender Hinweis aufgenommen worden.

Für die Anwendung dieser Norm innerhalb ihres Geltungsbereiches sind die Erläuterungen nicht erforderlich.

1. Einführung

1.1. Allgemeine Grundbegriffe

Die in DIN 7182 Blatt 1 und Blatt 4 (Vornorm) festgelegten oder verwendeten Grundbegriffe sind sinngemäß auf Zahnräder anzuwenden, zusätzliche erforderliche Begriffe sind hier aufgeführt.

Es gelten insbesondere die Begriffe:

Nennmaß

Das Nennmaß ist das Maß, das zur Größenangabe dient und auf das die Abmaße einer Meßgröße bezogen werden.

Mittenmaß

Das Mittenmaß ist das Maß, das dem arithmetischen Mittel von Größt- und Kleinstmaß entspricht.

Istmaß

Das Istmaß ist das durch Messung an einem Werkstück zahlenmäßig ermittelte Maß.

Istabmaß

Das Istabmaß ist der Unterschied zwischen dem Istmaß und dem Nennmaß einer Meßgröße. Istmaß minus Nennmaß.

Oberes Abmaß

Das obere Abmaß ist der Unterschied zwischen dem zulässigen Größtmaß und dem Nennmaß einer Meßgröße. Größtmaß minus Nennmaß.

Unteres Abmaß

Das untere Abmaß ist der Unterschied zwischen dem zulässigen Kleinstmaß und dem Nennmaß einer Meßgröße. Kleinstmaß minus Nennmaß.

Toleranz

Die Toleranz ist der Unterschied zwischen dem zulässigen Größtmaß und dem zulässigen Kleinstmaß einer Meßgröße.

Rundlaufabweichung

Die Rundlaufabweichung ist der bei einer Umdrehung des Werkstücks um eine Bezugsachse in einer vereinbarten Meßebene gemessene Unterschied zwischen dem kleinsten und größten Abstand der Oberfläche von der Drehachse. Die Rundlaufabweichung schließt die Unrundheit ein.

Planlaufabweichung

Die Planlaufabweichung ist der bei einer Umdrehung des Werkstücks um eine vereinbarte Achse in einem vereinbarten Abstand von der Drehachse gemessene Unterschied zwischen dem kleinsten und größten Abstand der Stirnfläche von einer zur Drehachse rechtwinkligen Bezugsebene.

Unparallelität

Die Unparallelität ist die Abweichung von der fehlerfreien parallelen Lage zweier Ebenen oder zweier Geraden zueinander in einer Bezugsebene und auf einer Bezugsstrecke.

1.2. Zeichen und Benennungen

Die vorhandenen ISO-Kurzzeichen nach Recommendation R 701-1968 sind der Vollständigkeit halber aufgeführt, werden im weiteren Text jedoch nicht angewendet.

Kurzzeichen	Kurzzeichen nach ISO	Benennung	Kurzzeichen	Kurzzeichen nach ISO	Benennung
A		Abmaß	S_{dm}		mittleres Verdrehflankenspiel
A_a		Achsabstandsabmaß	S_{dmst}		mittleres statistisches Verdrehflankenspiel
A_{ao}		oberes Achsabstandsabmaß	S_k	c	Kopfspiegel
A_{au}		unteres Achsabstandsabmaß	S_L		Lagerspiel
A''_{ao}		oberes Zweiflankenwälzabstands- Abmaß	s_0		Zahndicke im Teilkreis
A''_{au}		unteres Zweiflankenwälzabstands- Abmaß	s_k	s_a	Zahndicke am Kopfkreis
A_{dko}		oberes Kopfkreisabmaß	T		Toleranz
A_{dku}		unteres Kopfkreisabmaß	T_a		Achsabstandstoleranz
A_{No}		oberes Zweikegelweitenabmaß	T_B		Lagerbohrungsabstands-Toleranz
A_{Nu}		unteres Zweikegelweitenabmaß	T_{rk}		Rundlaufabweichung des Kopfzylinders
A_s		Zahndickenabmaß	T_{sa}		Planlaufabweichung der Stirnflächen
A_{Wo}		oberes Zahnweitenabmaß	T_{sm}		Mittelwert der Zahndickentoleranzen der beiden Räder
A_{Wu}		unteres Zahnweitenabmaß	T_N		Zweikegelweitentoleranz
a	a	Achsabstand	T_W		Zahnweitentoleranz
a''		Achsabstand im Zweiflankenwälz- prüfgerät	t_a		Achsteilung
a_0	a	Rechengröße für den Achsabstand	t_0	p	Teilung im Teilkreis
b	b	Zahnbreite	t_{0n}	p_n	Normalteilung im Teilkreis
b_M		Breite der Abstumpfung der Meßkegel	t_{0s}	p_t	Stirnteilung im Teilkreis
d_0	d	Teilkreisdurchmesser	W	W	Zahnweite
d_b	d'	Betriebswälzkreisdurchmesser	w'		Zahnweite (Rechengröße)
d_g	d_b	Grundkreisdurchmesser	x	x	Profilverschiebungsfaktor
d_k	d_a	Kopfkreisdurchmesser	x_1	x_1	Profilverschiebungsfaktor des Rades 1
F''_i		Zweiflankenwälzfehler	x_2	x_2	Profilverschiebungsfaktor des Rades 2
f''_i		Zweiflankenwälzsprung	y	y	Zahnkopfhöhenfaktor
f_p		Achsparellitätsfehler	y_w	y_0	Zahnkopfhöhenfaktor am Werkzeug
f_{rL1}		Radialschlag der Wälzlager- außenringe der Lager von Rad 1	z	z	Zähnezahl
f_{rL2}		Radialschlag der Wälzlager- außenringe der Lager von Rad 2	z_1	z_1	Zähnezahl des Rades 1
f_{rw}		Rundlaufabweichung zwischen den Lagersitzen und dem Aufnahmesitz des Rades an der Welle	z_2	z_2	Zähnezahl des Rades 2
f_{sw}		Abweichung der Zahndicke des Werk- zeuges bezogen auf den Bezugs- zylinder	z'		Zähnezahl der zwischen den Meß- stücken liegenden Zähne bei der Zahn- weitenmessung
f_β		Flankenrichtungsfehler	z_g		rechnerische Grenzzähnezahl
g		Eingriffsstrecke	$z_g T$		toleranzabhängige Grenzzähnezahl
h	h	Zahnhöhe	z_v	z_v	virtuelle Zähnezahl (Ersatzzähnezahl im Normalschnitt)
h_k	h_a	Zahnkopfhöhe	α	α	Pressungswinkel
h_{kM}		Kopfhöhe der Meßkegel	α_0	α	Eingriffswinkel (Pressungswinkel im Teilkreis)
h_{kw}	h_{a0}	Zahnkopfhöhe am Werkzeug	α_{0n}	α_n	Eingriffswinkel im Teilkreis bezogen auf den Normalschnitt
i	i	Übersetzung	α_{0s}	α_t	Eingriffswinkel im Teilkreis bezogen auf den Stirnschnitt
k		Faktor der Kopfkürzung	α_b		Betriebseingriffswinkel
m	m	Modul	α_{bs}		Betriebseingriffswinkel bezogen auf den Stirnschnitt
m_n	m_n	Normalmodul	β_0	β	Schrägungswinkel bezogen auf den Teilkreis
m_s	m_t	Stirnmodul	ε		Überdeckungsgrad
N		Zweikegelweite	ε_{ges}	ε_γ	Gesamtüberdeckungsgrad
R		radiale Zustellung des Werkzeuges	ε_p	ε_α	Profilüberdeckung
S''		Sammelfehler bei Zweiflankenmessung	ε_{sp}	ε_β	Sprungüberdeckung
S_d	j_t	Verdrehflankenspiel			