

Angaben für Verzahnungen in Zeichnungen

Angaben für Stirnrad-(Zylinderrad-)Evolventenverzahnungen

DIN
3966
Teil 1

Involute cylindrical gears; information to be given to the manufacturer by the purchaser in order to obtain the gear required

Mit DIN 3966 Teil 2
Ersatz für DIN 3966

Engrenages cylindriques à développante; indications à fournir au tailleur d'engrenages par le client pour obtenir la denture désirée

In dieser Norm sind die in der internationalen Norm ISO 1340 — 1976 enthaltenen Angaben aufgenommen und durch zusätzliche Angaben ergänzt. Festlegungen über die zeichnerische Darstellung von Zahnrädern siehe DIN ISO 2203.

Diese Norm enthält nur diejenigen Angaben, die in Herstellungs-Zeichnungen neben den üblichen Angaben über Werkstoff, Wärmebehandlung und Härte zur eindeutigen Kennzeichnung einer Stirnrad-Evolventenverzahnung notwendig und ausreichend sind. Bei Bedarf können weitere Angaben hinzugefügt werden, z. B. wenn das anzuwendende Verzahnungsverfahren bzw. Herstellverfahren (z. B. Spritzgießen bei Kunststoffzahnradern) oder Vereinbarungen über Prüfung und Abnahme dies erfordern.

Angaben für Stirnradverzahnungen der Feinwerktechnik siehe DIN 58 405 Teil 3.

Die verwendeten Begriffe, Benennungen und Zeichen stimmen überein mit DIN 3960, DIN 3998 Teil 2 und DIN 3999.

Längenmaße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
0 Mitgeltende Normen	1	2.1 Nennmaße der Verzahnung	3
1 Maße und Kennzeichen in der Zeichnung	2	2.2 Verzahnungen und deren Prüfmaße	4
1.1 Kopfkreisdurchmesser d_a	2	2.3 Zahnradpaarung	4
1.2 Fußkreisdurchmesser d_f (bei Bedarf)	2	3 Angaben über die Vorbearbeitung	4
1.3 Zahnbreite b	2	4 Beispiele für Tabellen nach Abschnitt 2	5
1.4 Kennzeichen der Bezugselemente	2	4.1 Tabelle für ein außenverzahnendes Geradstirnrad	5
1.5 Rundlauf- und Planlauf- und Parallelität der Stirnflächen des Radkörpers	2	4.2 Tabelle für ein außenverzahnendes Schrägstirnrad	5
1.6 Oberflächen-Kennzeichen für die Zahnflanken nach DIN ISO 1302 oder DIN 3141	2	4.3 Tabelle für ein innenverzahnendes Geradstirnrad	5
1.7 Kennzeichnung der Arbeitsflanken (bei Bedarf)	2	4.4 Gekürzte Tabelle für ein außenverzahnendes Stirnrad	7
2 Angaben in besonderer Tabelle	3	4.5 Gekürzte Tabelle für ein außenverzahnendes Stirnrad	7
0 Mitgeltende Normen			
DIN ISO 1302 Technische Zeichnungen; Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in Zeichnungen		DIN 3998 Teil 2 Benennungen an Zahnrädern und Zahnradpaaren, Stirnräder und Stirnradpaare (Zylinderräder und Zylinderradpaare)	
DIN ISO 2203 Technische Zeichnungen; Darstellung von Zahnrädern		DIN 3999 Kurzzeichen für Verzahnungen	
DIN 3141 (Vornorm) Oberflächenzeichen in Zeichnungen; Zuordnung der Rauhtiefen		DIN 7168 Teil 2 (z. Z. noch Entwurf) Allgemeintoleranzen (Freimaßtoleranzen), Form und Lage	
DIN 3960 Begriffe und Bestimmungsgrößen für Stirnräder (Zylinderräder) und Stirnradpaare (Zylinderradpaare) mit Evolventenverzahnung		DIN 7184 Teil 1 Form- und Lagetoleranzen; Begriffe, Zeichnungseintragungen	
DIN 3961 Toleranzen für Stirnradverzahnungen; Grundlagen		DIN 58 405 Teil 2 Stirnradgetriebe der Feinwerktechnik; Getriebepassungsauswahl, Toleranzen, Abmaße	
DIN 3967 Getriebe-Paßsystem; Flankenspiel, Zahndickenabmaße, Zahndickentoleranzen, Grundlagen			

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 8

Normenausschuß Antriebstechnik (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Zeichnungswesen (NZ) im DIN

Frühere Ausgaben:
DIN 869 Teil 1: 03.31
DIN 3966: 03.57x

DIN 3960, DIN 3998 Teil 2 und DIN 3999 abgestimmt. Norm redaktionell überarbeitet. Siehe auch Erläuterungen.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Änderung August 1978:
Norm in Teil 1 für Stirnrad-Evolventenverzahnungen und Teil 2 für Geradzahn-Kegeilverzahnungen aufgeteilt. Teil 1 mit ISO 1340 — 1976 sowie

1 Maße und Kennzeichen in der Zeichnung

1.1 Kopfkreisdurchmesser d_a

Kopfkreisdurchmesser d_a mit Abmaßen (bei Bedarf).

Anmerkung: Bei überschrittenen oder spritzgegossenen Zahnradern, die aufgrund des Herstellverfahrens wie überschrittene Zahnräder zu behandeln sind, ist der Zusammenhang zwischen den Zahndickenabmaßen und den Abmaßen des Kopfkreisdurchmessers zu beachten, siehe DIN 3960.

1.2 Fußkreisdurchmesser d_f (bei Bedarf), wenn in der Tabelle keine Zahnhöhe h angegeben ist.

Fußkreisdurchmesser d_f mit Abmaßen (bei Bedarf), wenn ein bestimmtes Maß eingehalten werden soll

Anmerkung: Bei überschrittenen oder spritzgegossenen Zahnradern ist der Zusammenhang zwischen den Zahndickenabmaßen und den Abmaßen des Fußkreisdurchmessers zu beachten, siehe DIN 3960.

1.3 Zahnbreite b

1.4 Kennzeichen der Bezugselemente

Bezugselement für die Rundlauf- und Planlauf tolerierung ist die Radachse. Die Eintragung ist entsprechend DIN 7184 Teil 1 vorzunehmen.

1.5 Rundlauf- und Planlauf toleranz sowie Parallelität der Stirnflächen des Radkörpers

Soweit der Hinweis auf Allgmeintoleranzen nach DIN 7168 Teil 2 nicht genügt, sind Rundlauf- und Planlauf toleranzen nach DIN 7184 Teil 1 festzulegen.

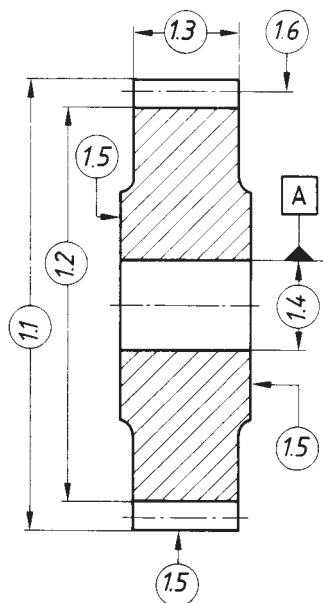


Bild 1. Maße und Kennzeichen in der Zeichnung, Außenverzahnung mit Lagerbohrung

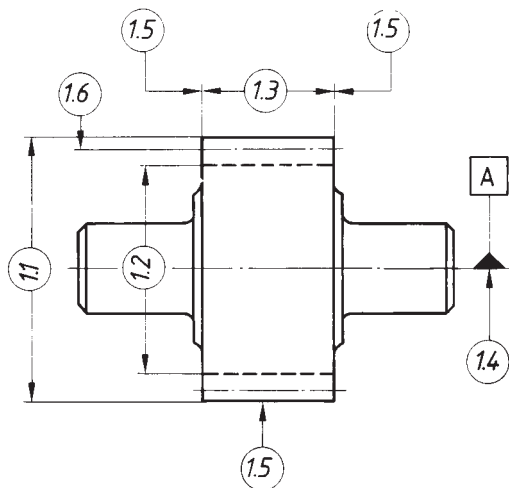


Bild 2. Maße und Kennzeichen in der Zeichnung, Außenverzahnung mit Lagerzapfen

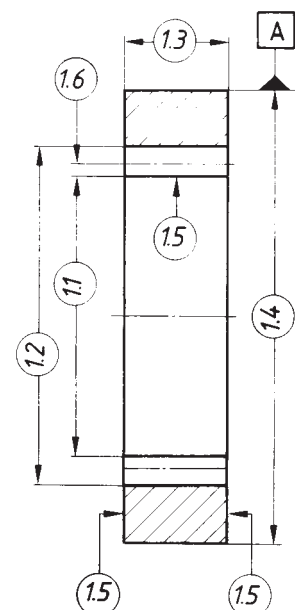


Bild 3. Maße und Kennzeichen in der Zeichnung, Innenverzahnung

Die Prüfstellen sind zu bezeichnen.

Im einzelnen sind anzugeben:

Zulässige Rundlaufabweichung des Außenzylinders oder besonderer zylindrischer Prüfflächen zur Bohrungsmitte/Zapfenmitte oder zur Bohrungsmantelfläche/Zapfenmantelfläche; die Meßebene ist, falls erforderlich, zu bezeichnen.

Zulässige Planlaufabweichung der Stirnflächen oder besonderer Prüfflächen zur Bohrungsmitte/Zapfenmitte oder zur Bohrungsmantelfläche/Zapfenmantelfläche; die Meßkreise sind, falls erforderlich, zu kennzeichnen. Die Forderung kann für eine oder beide Seiten des Rades gestellt werden.

Bei Bedarf (z. B. für das Verzahnen in Paketen) sind die Abweichungen von der Parallelität der Stirnflächen zu tolerieren.

Hinweis:

Bei Bedarf können zur Bezeichnung einzelner Zähne auf einer Seite des Rades, die dadurch zur Vorderseite erklärt wird, Zahn 1 und Zahn 2 gekennzeichnet werden, wodurch gleichzeitig die Zählrichtung (möglichst im Drehsinn des Uhrzeigers) festgelegt wird. Die Vorderseite ist maßgebend für die Bestimmung der Rechts- und Linksflanken, siehe DIN 868.

1.6 Oberflächen-Kennzeichen für die Zahnflanken nach DIN ISO 1302 oder DIN 3141, erforderlichenfalls auch für die Zahnfuß- und Fußrundungsflächen.

1.7 Kennzeichnung der Arbeitsflanken (bei Bedarf), z. B. durch den Hinweis „Arbeitsflanke“ in einem Stirnschnitt, siehe DIN 868.

2 Angaben in besonderer Tabelle

In einer Tabelle sind die Rechengrößen anzugeben, die jeweils für die Auswahl bzw. Herstellung des Verzahnwerkzeuges (z. B. Schneidrad, Spritzgießform), für das Einstellen der Verzahnmaschine und für das Prüfen der Verzahnung erforderlich sind.

Im Kopf der Tabelle ist anzugeben, ob die Angaben für ein außen- oder innenverzahntes Stirnrad gelten.

Die Tabelle kann auf dem Zeichnungsblatt stehen oder als besonderes Blatt der Zeichnung beigegeben werden.

Die Beispiele in den Abschnitten 4.1 bis 4.3 zeigen eine ausführliche Form der Tabelle mit allen jeweils erforderlichen Angaben. Es kann zweckmäßig sein, auf den Zeichnungen gekürzte Tabellen mit nur wenigen Angaben vorzusehen, siehe Beispiele in den Abschnitten 4.4 und 4.5. Die in diesen Tabellen fehlenden, aber zur Beschreibung der Verzahnung außerdem erforderlichen Angaben sind dann der Zeichnung gesondert beizugeben.

2.1 Nennmaße der Verzahnung

2.1.1 Modul m

Es ist der Normalmodul m_n anzugeben.

2.1.2 Zähnezah z

Bei Berechnungen wird die Zähnezah eines Außenrades mit positivem Vorzeichen, die Zähnzah eines Hohlrades mit negativem Vorzeichen eingesetzt, siehe DIN 3960. In Zeichnungen werden Zähnezahlen stets ohne Vorzeichen angegeben.

Besteht die Werkstückverzahnung nur aus einem oder mehreren Sektoren, dann ist die Zähnezah der vollständigen Verzahnung in der Tabelle anzugeben, zusätzlich in Klammern (wahlweise in Tabelle oder Zeichnung) die Zähnezah der Sektoren.

2.1.3 Bezugsprofile

2.1.3.1 Bezugsprofil der Verzahnung

Hinweis:

Bei Schrägstirnrädern gilt das Bezugsprofil für den Normalschnitt.

Anmerkung: Die Verzahnungstoleranzen für Evolventenverzahnungen mit normalem Bezugsprofil (siehe DIN 3961 bis DIN 3967 bzw. DIN 58 405 Teil 2) lassen sich sinngemäß auch für Verzahnungen anwenden, deren Bezugsprofil in einer oder mehreren Bestimmungsgrößen von DIN 867 oder DIN 58 400 abweicht, z. B. im Profiwinkel α_p , in der Zahnhöhe h_p , im Kopfspeil usw., oder bei denen bestimmte Profilmodifikationen vorgeschrieben sind. Die abweichenden Größen sind besonders anzugeben, vorzugsweise durch eine Zeichnung.

2.1.3.2 Werkzeug-Bezugsprofil

Das Werkzeug-Bezugsprofil wird nach DIN 3972 oder DIN 58 412 oder durch eine Zeichnung angegeben.

2.1.4 Schrägungswinkel β

Der Schrägungswinkel β wird ohne Vorzeichen angegeben, siehe DIN 3960.

Wird ein Schrägungswinkel nach DIN 3978 benutzt, dann ist bei der Maßangabe „DIN 3978“ hinzuzufügen.

Es kann zweckmäßig sein, auch die Schneidrad-Zähnezah und die Schraubenführungs-Steigungshöhe anzugeben, siehe Beispiel in Abschnitt 4.2.

Anmerkung: Dies trifft insbesondere dann zu, wenn ein nicht in DIN 3978 enthaltener Schrägungswinkel

mit einer nichtgenormten Schneidrad-Zähnezah, aber mit genormter Schraubenführungs-Steigungshöhe festgelegt ist (siehe Erläuterungen zu DIN 3978).

2.1.5 Flankenrichtung (bei Schrägstirnrädern)

An Stelle der Bezeichnungen „rechtssteigend“ bzw. „linkssteigend“ nach DIN 3960 genügt in der Tabelle die Angabe „rechts“ bzw. „links“ oder „R“ bzw. „L“.

Bei Doppelschräg- oder Pfeilverzahnung sind die entsprechenden Symbole nach DIN ISO 2203 zu verwenden und bei Bedarf durch zusätzlich notwendige Angaben zu ergänzen.

2.1.6 Teilkreisdurchmesser d und Grundkreisdurchmesser d_b

Anmerkung: Der Teilkreisdurchmesser d ergibt sich aus den voranstehenden Verzahnungsdaten. Er wird für die Erzeugung und Prüfung der Verzahnung nicht benötigt und kann deshalb auch aus der Tabelle weggelassen werden. Der Grundkreisdurchmesser kann weggelassen werden, wenn er für die Erzeugung oder Prüfung der Verzahnung nicht benötigt wird.

2.1.7 Profilverschiebungsfaktor x

Der Profilverschiebungsfaktor x ist mit seinem Vorzeichen „+“ oder „-“ anzugeben, siehe DIN 3960.

Anmerkung: In der Tabelle ist der rechnerische Wert des Profilverschiebungsfaktors ohne Berücksichtigung der Zahndickenabmaße anzugeben, auch wenn diese, wie meist, durch einen zusätzlichen Tiefenvorschub des Verzahnwerkzeuges hergestellt werden. Mit diesem rechnerischen Wert lassen sich die Nennmaße für Kopfkreisdurchmesser, Zahnweite usw. schneller nachprüfen, als wenn erst ein auf die Herstellung der Zahndickenabmaße entfallender Anteil ermittelt und abgerechnet werden muß.

Hinweis:

Für Hohlräder ist in DIN 3960, Ausgabe Oktober 1976, gegenüber den vorangegangenen Ausgaben das Vorzeichen der Profilverschiebung geändert worden. Es wird empfohlen, bei einem Hohlrad in der Tabelle einen Hinweis auf die neue Festlegung aufzunehmen, siehe Beispiel im Abschnitt 4.3.

Anmerkung: Im Gegensatz zu der Festlegung dieses Abschnittes, daß der Profilverschiebungsfaktor mit seinem Vorzeichen anzugeben ist, werden die bei der Berechnung von Hohlradern einzusetzenden bzw. sich ergebenden negativen Vorzeichen der Zähnezah, der Durchmesser, des Achsabstandes und einiger Prüfmaße für die Zahndicke in den für die Werkstatt bestimmten Fertigungsunterlagen im allgemeinen nicht angegeben, siehe auch DIN 3960 und DIN 3993.

2.1.8 Zahnhöhe h

Angegeben wird das Nennmaß der Zahnhöhe h , das auch die Kopfhöhenänderung $k \cdot m_n$ enthält, so daß aus dem Kopfkreisdurchmesser in der Zeichnung und der Zahnhöhe h das Nennmaß des Fußkreisdurchmessers berechnet werden kann.