



Allgemeines

- ▶ 40 Jahre Erfahrung in der Fertigung von Präzisionsmesszahnradern
- ▶ Präzisionsmesszahnradern zum Anbau an Wellen mit einem Wellendurchmesser von 8 mm bis über 500 mm
- ▶ Erzeugung eines Referenzsignals durch Referenzmarke (Zahn oder Fahne)
- ▶ Messzahnradern aus ferromagnetischem Material ermöglichen die berührunglose, magnetische Abtastung durch einen Sensor mit magnetoresistiven Sensorelementen, und damit die Erzeugung der gewünschten Ausgangssignale zur Drehzahl und Positionserfassung
- ▶ Fertigung von Messzahnradern zur Drehzahl- und Positionserfassung mittels Wirbelströmen möglich
- ▶ Komplettfertigung mit Bohrungen, Gewinden und Nuten

Eigenschaften

- ▶ Zähnezahl: 25 bis 1024
- ▶ Module: 0,3; 0,5; 1,0; 1,25; 1,50; 1,75; 2,0; 2,25
- ▶ Standardmaterial: 16MnCr5, Edelstahl optional
- ▶ Individuelle Innendurchmesser optional mit Passfedernut zur Verdrehsicherung

Vorteile

- ▶ Vielfältige Montagevarianten (Aufschrumpfen, Klemmen, Anschrauben)
- ▶ Verdrehsicherung über Passfedernut möglich
- ▶ Multifunktionale Ausführung ermöglicht eine Verwendung des Messzahnrad als Lagerdeckel oder Wellenmutter
- ▶ Hohe Flexibilität in der Konstruktion durch kundenspezifische Fertigung
- ▶ Höchste Präzision durch Einsatz modernster Abwälzfräsmaschinen und Dreh-Fräszentren

Einsatzgebiet

- ▶ Werkzeugmaschinenbau
- ▶ Schienenverkehrstechnik
- ▶ Torquemotoren

Beschreibung

Messsysteme

Für die Erfassung rotatorischer Bewegungen bilden Drehzahl- und Positionssensoren zusammen mit Messzahnradern eine Einheit.

Speziell in Spindeln für Werkzeugmaschinen werden die sinusförmigen Ausgangssignale hoch interpoliert. Um optimale Ausgangssignale zu erhalten, müssen Messzahnräder für diese Anwendung hochpräzise angefertigt werden. Nur so können die Ausgangssignale der eingesetzten Sensoren in der benötigten Qualität erzeugt werden.

Hochpräzise Standard-Messzahnräder aus ferromagnetischem Stahl mit Modul 0,3, 0,5 und 1 sind kurzfristig ab Werk lieferbar.

Einsatz mit MiniCoder

GEL 2442, 2443, 2444 und 2432

MiniCoder tasten Messzahnräder mit Modul 0,3; 0,5 oder 1 ab. Als Ausgangssignale werden Rechtecksignale mit 5 V DC, 10...30 V DC oder 1 Vss Signale (sin/ cos- förmige Spursignale) erzeugt.

Die Messzahnräder werden optional mit einer Referenzfahne, einer Referenznut oder einem Referenzzahn ausgeführt. Je nach Ausführung bzw. Position der Referenzmarke kommt eine andere MiniCoder-Variante zum Einsatz, um eine definierte Lage des Referenzsignals zu den Spursignalen sicher zu stellen.

Maximale Drehzahl

Größe, Innendurchmesser und Aufbau des Messzahnrad bestimmen die Festigkeit bzw. die maximal zulässige Drehzahl. Bitte nennen Sie in Ihren Anfragen die maximale Drehzahl, bei denen das angefragte Messzahnrad eingesetzt werden soll. Wir beurteilen dann die Einsatzmöglichkeit. In besonderen Fällen führen wir mittels FEM⁽¹⁾ eine Berechnung durch.

Typischer Drehzahlbereich für Messzahnräder in Abhängigkeit von Innendurchmesser und Referenzmarke

| Zähnezahl z | Modul m | Innendurchmesser d _i [mm] | Außendurchmesser d _a [mm] | Referenzmarke, -signal | Maximale Drehzahl ^(a) n _{max} [1/min] |
|----------------|------------|---|---|------------------------|--|
| 64 | 0,5 | 23 | 33 | Z | 90.000 |
| 64 | 0,3 | 10 | 19,8 | Z | 140.000 |
| 128 | 0,3 | 20 | 39 | N | 30.000 |
| 128 | 0,3 | 17 | 39 | M | 42.000 |
| 256 | 0,3 | 12 | 77,8 | Z | 50.000 |
| 256 | 0,3 | 50 | 77,8 | Z | 40.000 |
| 512 | 0,3 | 20 | 154,2 | Z | 18.000 |
| 512 | 0,3 | 125 | 154,2 | Z | 25.000 |

^(a) Bohrungen, Gewinde, Passfedernuten nicht berücksichtigt

Modul und Außendurchmesser

Je nach Anwendungsfall und eingesetztem Sensor werden Messzahnräder mit unterschiedlichem Modul eingesetzt. Das Modul ist ein Verzahnungsmaß für Zahnräder und beschreibt den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zähne und dem Teilkreisdurchmesser des Zahnrades.

Für die meisten Anwendungen ist der zur Verfügung stehende Einbauraum begrenzt, hier ist der Außendurchmesser ausschlaggebend.

Es gilt:

$$d_a = m \cdot (z+2)$$

d_a = Außendurchmesser

m = Modul

z = Zähnezahl

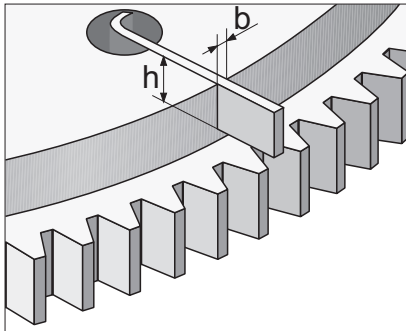
Bei gleicher Zähnezahl gilt, je kleiner das Modul um so kleiner ist der Außendurchmesser.

⁽¹⁾ Finite Elemente Methode

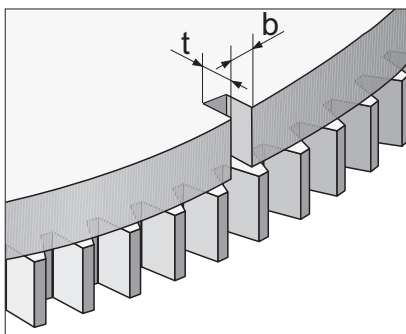
Referenzmarken

Referenzmarken können als Zahn, Nut oder Fahne ausgeführt werden. Die Fahne muss aus ferromagnetischem Material bestehen und darf nicht über den Kopfkreis des Messzahnrad hinausragen.

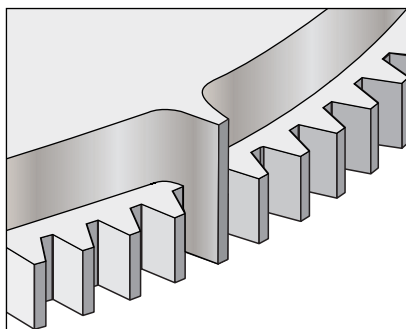
Die Auswahl der Referenzmarke wird durch Größe und Drehzahl des eingesetzten Messzahnrad bestimmt, da beide Größen die auf die Referenzmarke wirkenden Kräfte beeinflussen. Bei Neukonstruktionen empfehlen wir den Einsatz eines Messzahnrad mit Referenzmarken-Variante „Z“.



ZAN / ZFN = Referenzmarke – Fahne



ZFM = Referenzmarke – Nut



ZAZ / ZFZ = Referenzmarke – Zahn

Kennzeichnung

Je nach Ausführung der Referenzmarke werden Messzahnrad mit folgenden Artikelnummern bezeichnet:

Standard-Messzahnrad

- ZANxxxx** Referenzmarke als Fahne (Referenzfahne befindet sich zwischen zwei Zähnen)
ZAZxxxx Referenzmarke als Zahn (Referenzzahn sitzt deckungsgleich mit einem Zahn)

Kundenspezifische Messzahnrad

- ZFNxxxx** Referenzmarke als Fahne (Referenzfahne befindet sich zwischen zwei Zähnen)
ZFMxxxx Referenzmarke als Nut (Referenznut befindet sich zwischen zwei Zähnen)
ZFZxxxx Referenzmarke als Zahn (Referenzzahn sitzt deckungsgleich mit einem Zahn)

Die Messzahnrad sind mit Artikelnummer und Seriennummer gekennzeichnet.

Beispiel

| | |
|--------------|---|
| ZFN1027.0 | kundenspezifisches Messzahnrad (ZF) mit Referenzfahne (N), Zahnradnummer: 1027, Zeichnungsstand Index 0 |
| 11/07/000456 | Jahr/ Monat/ laufende Nummer |

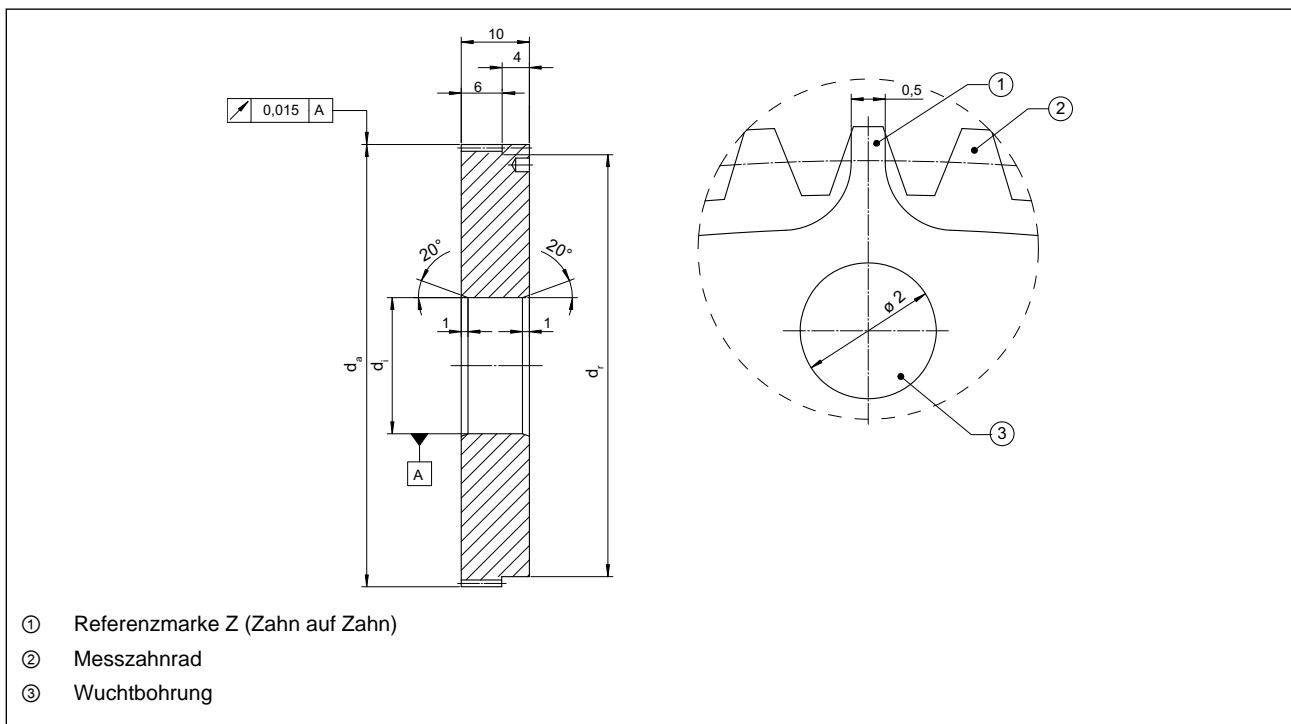
Standard-Messzahnräder

kurzfristig ab Werk lieferbar

Typenschlüssel

| | |
|-------------------------|---|
| Referenzmarke | |
| N | mit Referenzmarke Fahne, Sitz: zwischen zwei Zähnen |
| Z | mit Referenzmarke Zahn, Sitz: deckungsgleich mit einem Zahn |
| - | ohne Referenzmarke |
| Modul | |
| 3 | Modul 0,3 |
| 5 | Modul 0,5 |
| 1 | Modul 1,0 |
| Zähnezahl | |
| --- | entsprechend Tabelle „Ausführung Standard-Messzahnräder“ |
| Innendurchmesser | |
| --- | entsprechend Tabelle Ausführung |
| ZA | --- |

Maßzeichnung Standard-Messzahnräder mit Referenzmarke Zahn – ZAZ



Ausführung Standard-Messzahnräder ZAZ

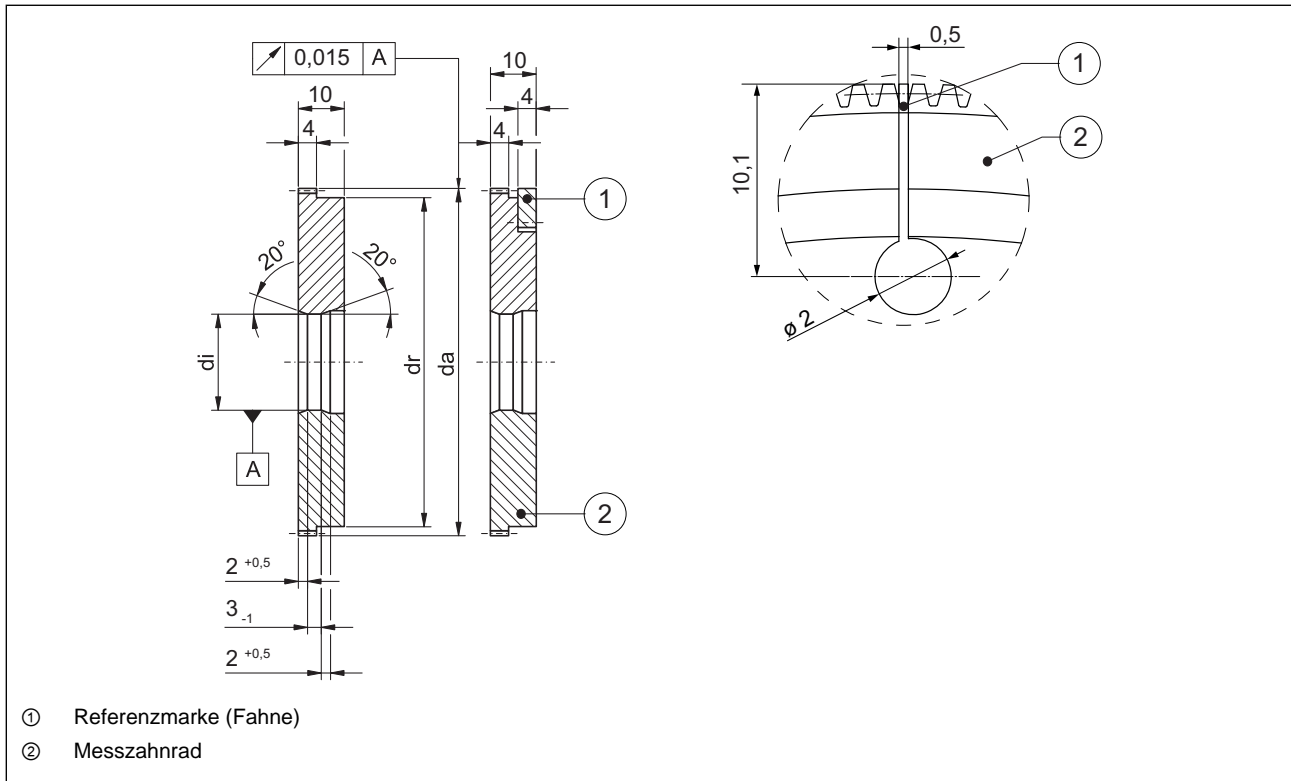
| Zähnezahl z | Modul m [mm] | Außen- \varnothing da [mm] | Innen- \varnothing di min [mm] | Innen- \varnothing di max. [mm] | Bund- \varnothing dr [mm] |
|----------------|--------------------|------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| 100 | 0,5 | 51,0 | 20 H7 | 30 H7 | 48 |
| 125 | 0,5 | 63,5 | 20 H7 | 35 H7 | 60,5 |
| 128 | 0,5 | 65,0 | 20 H7 | 35 H7 | 62 |
| 200 | 0,5 | 101,5 | 20 H7 | 70 H7 | 98,5 |
| 250 | 0,3 | 75,6 | 20 H7 | 45 H7 | 72,6 |
| 256 | 0,3 | 77,4 | 20 H7 | 50 H7 | 74,4 |
| 360 | 0,3 | 108,6 | 20 H7 | 70 H7 | 105 |

\varnothing - Durchmesser

Standard-Messzahnräder

kurzfristig ab Werk lieferbar

Maßzeichnung Standard-Messzahnräder mit Referenzmarke Fahne – ZAN



Ausführung Standard-Messzahnräder ZAN

| Zähnezahl z | Modul m [mm] | Außen- \varnothing da [mm] | Innen- \varnothing Standard [mm] | Innen- \varnothing di max. [mm] | Bund- \varnothing dr [mm] |
|----------------|--------------------|------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| 100 | 0,5 | 51,0 | 12 H7 | 30 H7 | 47 |
| 125 | 0,5 | 63,5 | 12 H7 | 35 H7 | 60 |
| 128 | 0,5 | 65,0 | 12 H7 | 35 H7 | 61 |
| 200 | 0,5 | 101,0 | 12 H7 | 70 H7 | 97 |
| 250 | 0,3 | 75,6 | 12 H7 | 45 H7 | 72 |
| 250 | 0,5 | 126,0 | 25 H7 | 85 H7 | 122 |
| 256 | 0,3 | 77,4 | 12 H7 | 50 H7 | 74 |
| 256 | 0,5 | 129,0 | 25 H7 | 90 H7 | 125 |
| 360 | 0,3 | 108,6 | 25 H7 | 70 H7 | 105 |
| 500 | 0,3 | 150,6 | 25 H7 | 110 H7 | 147 |
| 512 | 0,3 | 154,2 | 25 H7 | 110 H7 | 151 |

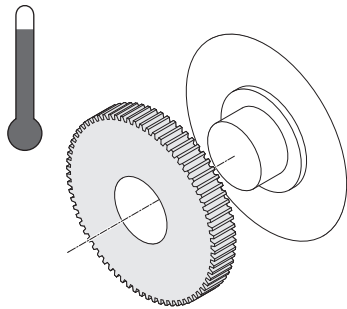
\varnothing - Durchmesser

Kundenspezifische Messzahnräder

Auf Kundenwunsch fertigt Lenord + Bauer Ihre Messzahn-
räder individuell. Senden Sie uns bitte eine Konstruktions-
zeichnung Ihres Messzahnrad (möglichst als dxf-Datei) an
info@lenord.de.

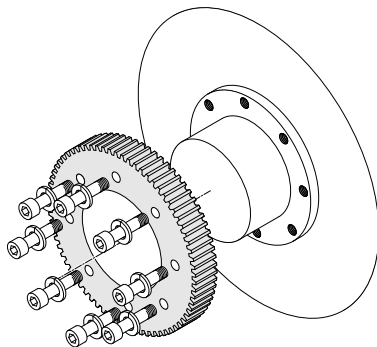
Aufschumpfen

Bei diesem Verfahren wird das Messzahnrad nicht passgenau zur Welle angefertigt, sondern der Innendurchmesser geringfügig kleiner ausgeführt. Das Messzahnrad kann bei Normaltemperatur nicht mit der Welle verbunden werden. Durch Erhitzen des Messzahnrad dehnt sich das Material aus und kann auf die Welle aufgeschoben werden. Durch Erkalten des Messzahnrad schrumpft es und wird fest auf die Welle gepresst.



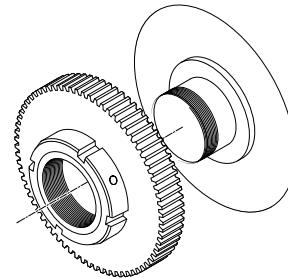
Anschrauben an Wellenschulter

Das Messzahnrad wird auf die Welle geschoben und mit Schrauben an der Wellenschulter befestigt.



Klemmen über Wellenmutter

Das Messzahnrad wird auf die Welle geschoben und mittels einer Wellenmutter an ein Bauteil gepresst. Auf Anfrage kann das Messzahnrad auch mit einer integrierten Wellenmutter ausgestattet werden, hierfür wird der Innendurchmesser mit einem entsprechenden Gewinde versehen.



Verdrehsicherung

Für besondere Applikation können Passfedernuten am Innendurchmesser des Messzahnrad gegen Verdrehen auf der Welle sichern.

Unsere Vertriebspartner in:

Belgien
China
Dänemark
Deutschland
Finnland
Frankreich
Großbritannien
Israel
Italien
Kanada
Korea
Malaysia
Niederlande
Norwegen
Österreich
Portugal
Schweden
Schweiz
Spanien
Tschechische Republik
Türkei
USA



Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen, Deutschland
Telefon: +49 208 9963-0
Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de
E-Mail: info@lenord.de

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.
Die aktuellste Version finden Sie im Internet unter www.lenord.de.

