

Allgemeines

- Geeignet für die berührunglose, magnetische Abtastung mit magnetoresistiven Sensorelementen zur Drehzahl- und Positionserfassung
- Referenzmarke (Zahn, Fahne oder Nut) zur Erzeugung eines Referenzsignals
- Fertigung von Messzahnradern für Drehzahl- und Positionserfassung mit Wirbelströmen möglich
- Komplettfertigung mit Bohrungen, Gewinden und Nuten (auf Anfrage)

Eigenschaften

- Zähnezahl: typisch 64 bis 1024
- Modul: 0,3 bis 1,00
- Standardmaterial: 16MnCr5, Edelstahl optional
- Individuelle Innendurchmesser optional mit Passfedernut zur Verdrehsicherung

Vorteile

- Hohe Flexibilität in der Montage (Aufschrumpfen, Klemmen, Anschrauben)
- Multifunktionale Ausführung ermöglicht eine Verwendung des Messzahnrad als Lagerdeckel
- Hohe Flexibilität in der Konstruktion durch kundenspezifische Fertigung

Einsatzgebiet

- Motorspindeln im Werkzeugmaschinenbau
- Torquemotoren
- Vakuumpumpen



Beschreibung

Messsysteme

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

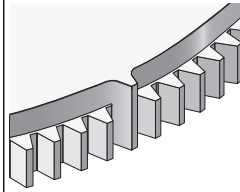
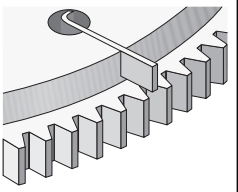
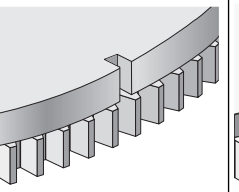
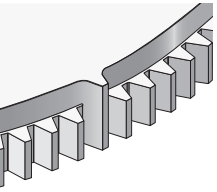
Magnetoresistive Elemente im Sensor tasten die Struktur des ferromagnetischen Messzahnrad berührunglos ab. Der Sensor generiert daraus zum Beispiel sin/cos-Signale. In vielen Anwendungen, z. B. in Motoren von Werkzeugmaschinen spindeln werden die Drehzahlsignale hoch interpoliert. Eine Voraussetzung für optimale Signale mit hoher Qualität sind Präzisionsmesszahnräder.

Einsatz mit MiniCODER

MiniCODER liefern Drehzahlen bis über 100.000 min⁻¹. Sie erzeugen Rechtecksignale (TTL, HTL) oder sin/cos-Signale (1 V_{SS}) wahlweise mit Referenzsignal. Der erfasste Referenzimpuls wird zum Referenzieren der Position eingesetzt. Dies ist zum Beispiel für das automatische Wechseln eines Werkzeuges an einer Fräs- oder Schleifspindel erforderlich.

Die Position der Referenzmarke bestimmt die Phasenlage des Referenzsignals zu den Spursignalen. Um die einwandfreie Funktion des Sensors zu gewährleisten, müssen MiniCODER und Messzahnrad zusammen passen.

Übersicht der MiniCODER und Messzahnrad Kombinationen

Beispiel	2444K-x	2444KZx	2444KNx	2444KMx	2449KZx
Messzahnrad					
Referenzmarke (RM)	ohne	Zahn	Fahne	Nut	Zahn
Standard	ZA-	ZAZ	ZAN	-	-
Kundenspezifisch	ZF-	ZFZ	ZFN	ZFM	ZFF
Abbildung					
Breite	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	8,6 mm
Position der RM	-	deckungsgleich mit einem Zahn	genau zwischen zwei Zähnen	genau zwischen zwei Zähnen	deckungsgleich mit einem Zahn
Modul		0,3 / 0,4 / 0,5 / 1,0	0,3 / 0,5	0,3 / 0,5	0,4 / 1,0
		andere auf Anfrage			
Fertigung	aus einem Stück		aus einem Stück, Metallfahne ⁽²⁾ geklebt und vergossen	aus zwei Teilen zusammengesetzt	aus einem Stück

(1) Abhängig von Größe und Geometrie des Messzahnrad, siehe Abschnitt „Maximale Drehzahl“, → Seite 3
Bitte nennen Sie uns die maximale Drehzahl bei denen das Messzahnrad eingesetzt werden soll, wir prüfen die Einsatzmöglichkeit für Sie.

(2) Die Fahne muss aus ferromagnetischem Material bestehen und darf nicht über den Kopfkreis hinausragen.

Standard-Messzahnräder

Hochpräzise Standard-Messzahnräder (ZA) aus ferromagnetischem Stahl sind kurzfristig ab Werk lieferbar.

Kundenspezifische Messzahnräder

Auf Anfrage liefert Lenord+Bauer kundenspezifische Messzahnräder (ZF). Diese werden gemäß Zeichnung gefertigt und zum Beispiel mit Bohrungen, Gewinden und Nuten ausgestattet. Fügen Sie Ihrer Anfrage bitte eine Konstruktionszeichnung des Messzahnrad (möglichst als pdf-Datei) bei und senden Sie diese an: info@lenord.de.

Referenzmarken

Die Auswahl der Referenzmarke wird durch Größe und Drehzahl des eingesetzten Messzahnrad bestimmt, da beide Größen die auf die Referenzmarke wirkenden Kräfte beeinflussen.

Folgende Referenzmarken sind realisierbar: Fahne (N), Zahn (Z) oder Nut (M). Bei Neukonstruktionen empfehlen wir den Einsatz eines Messzahnrad mit der Referenzmarke Zahn (Z).

Modul und Außendurchmesser

Je nach Anwendungsfall und eingesetztem Sensor werden Messzahnrad mit unterschiedlichem Modul eingesetzt. Der Modul ist ein Verzahnungsmaß für Zahnrad und beschreibt den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zähne und dem Teilkreisdurchmesser des Zahnrades. Für die meisten Anwendungen ist der Außendurchmesser des Messzahnrades ausschlaggebend.

Es gilt:

$d_a = m \cdot (z+2)$	d_a = Aussendurchmesser m = Modul z = Zähnezahl
-----------------------	---

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

Maximale Drehzahl

Größe, Innendurchmesser und Aufbau des Messzahnrad bestimmen die Festigkeit bzw. die maximal zulässige Drehzahl. Aufgrund der auf die Referenzfahne wirkenden Kräfte ist der Einsatz dieser Variante nur in einem eng begrenzten Drehzahlbereich zulässig.

Bei Anfragen eines Messzahnrades nennen Sie bitte die maximale Drehzahl.

In besonderen Fällen führen wir mittels FEM⁽¹⁾ eine Berechnung durch.

Typischer Drehzahlbereich für Messzahnrad 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]
128	0,3	10	39	Z	113.000
128	0,3	20	39	Z	86.000
200	0,3	40	60,6	Z	47.000
256	0,3	12	77,4	Z	62.000
256	0,3	50	77,4	Z	39.000
360	0,3	70	108,6	Z	28.000
512	0,3	100	154,2	Z	20.000
512	0,3	120	154,2	Z	17.000
80	0,5	10	41	Z	110.000
128	0,5	30	65	Z	54.000
200	0,5	12	101	Z	52.000
256	0,5	50	129	Z	30.000
256	0,5	80	129	Z	23.000
360	0,5	120	181	Z	16.000
512	0,5	100	257	Z	16.000
512	0,5	150	257	Z	14.000

^(a) Bohrungen, Gewinde, Passfedernuten nicht berücksichtigt

Kennzeichnung

Alle Präzisionsmesszahnrad sind mit Artikelnummer und Seriennummer gekennzeichnet. Der Aufbau der Seriennummer ist für alle Messzahnrad gleich.

Artikelnummer gemäß Typenschlüssel

Beispiel: ZAZ3.0256050.0	ZA: Standard-Messzahnrad Z: Referenzmarke Zahn 3.: Modul 0,3 0256: Zähnezahl (256) 050.0: Innendurchmesser 50,0 mm
-----------------------------	--

Artikelnummer gemäß Zeichnung

Beispiel: ZfZ1122	ZF: kundenspezifisches Messzahnrad Z: Referenzmarke Zahn 1122: Zahnradnummer
----------------------	--

Seriennummer – Aufbau

jjwwppppp ⇒ 2005000238	j: Produktionsjahr ⇒ (20)20 w: Kalenderwoche ⇒ 05 p: eindeutige Produktionsnummer ⇒ 238
---------------------------	---

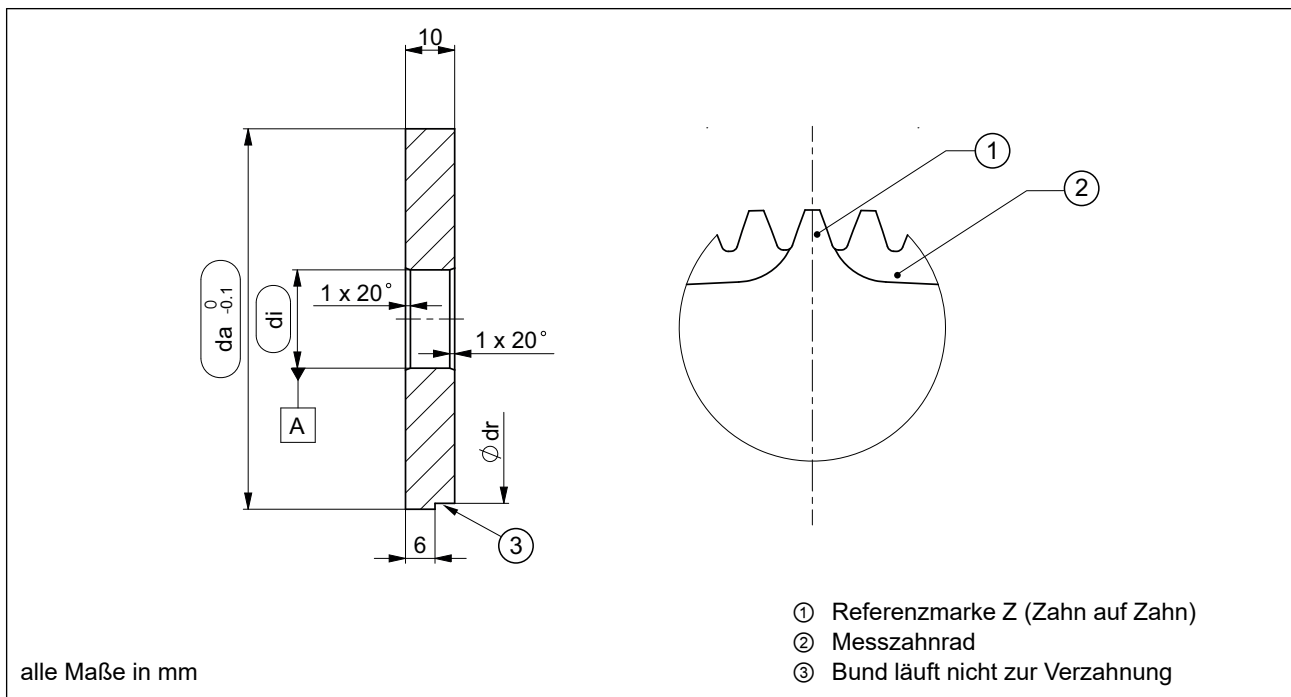
⁽¹⁾ Finite Elemente Methode

Standard-Messzahnräder ZA- / ZAZ / ZAN

Typenschlüssel

ZA	Referenzmarke
	N mit Referenzmarke Fahne, Position: zwischen zwei Zähnen
	Z mit Referenzmarke Zahn, Position: deckungsgleich mit einem Zahn
	- ohne Referenzmarke
	Modul
3 Modul 0,3	
5 Modul 0,5	
	Zähnezahl
	entsprechend Tabelle (Ausführung Standard-Messzahnräder)
	Innendurchmesser in mm
	Angaben zu Maximal- und Minimaldurchmesser, siehe Tabelle Ausführung

Maßzeichnung – Standard-Messzahnrad mit Referenzmarke Zahn – ZAZ

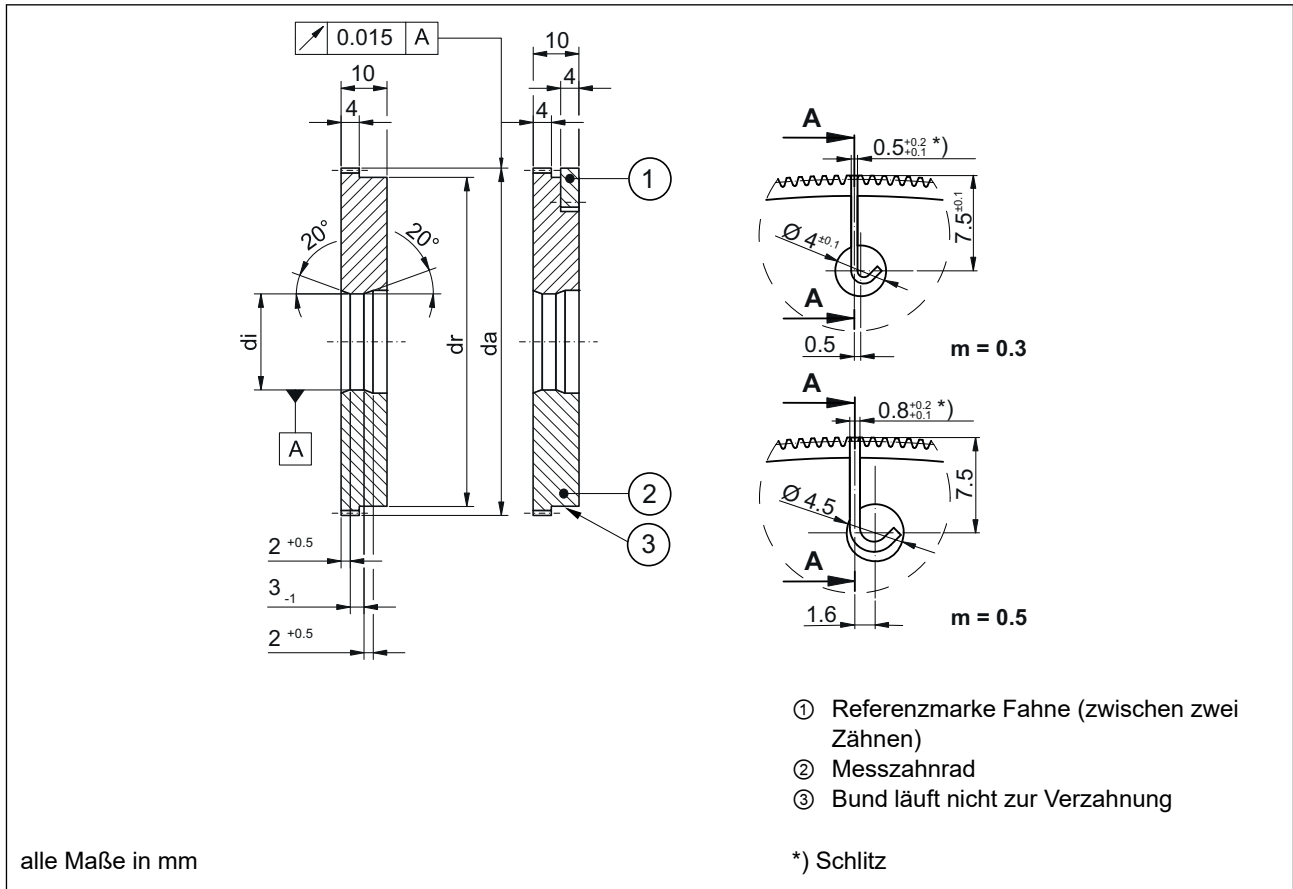


Ausführung – Standard-Messzahnrad ZAZ

Zähnezahl z	Modul m [mm]	Außen-Ø da [mm]	Innen-Ø di min [mm]	Innen-Ø di max. [mm]	Bund-Ø dr [mm]
100	0,5	51,0	12 H7	30 H7	48
125	0,5	63,5	12 H7	35 H7	60,5
128	0,5	65,0	12 H7	40 H7	62
200	0,5	101	12 H7	70 H7	98
250	0,5	126	12 H7	85 H7	123
256	0,5	129	12 H7	90 H7	126
250	0,3	75,6	12 H7	45 H7	72,6
256	0,3	77,4	12 H7	50 H7	74,4
360	0,3	108,6	12 H7	70 H7	105,6
500	0,3	150,6	12 H7	110 H7	148,2
512	0,3	154,2	12 H7	110 H7	151

Standard-Messzahnräder ZA- / ZAZ / ZAN

Maßzeichnung – Standard-Messzahnrad mit Referenzmarke Fahne – ZAN

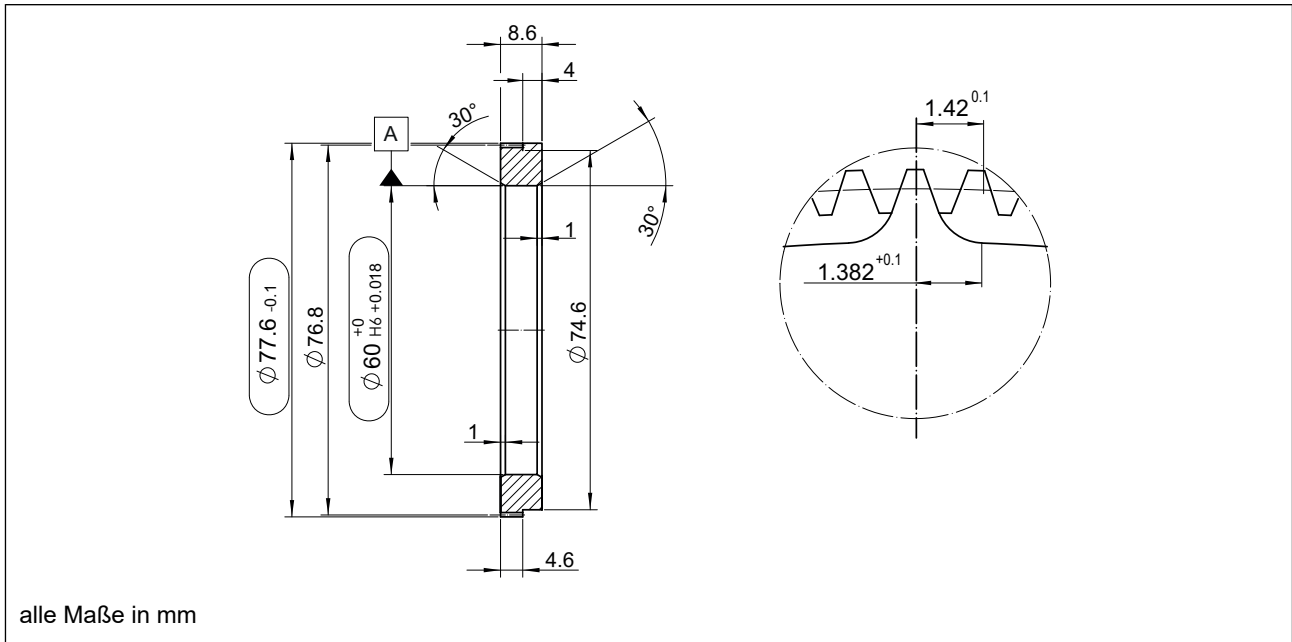


Ausführung – Standard-Messzahnrad ZAN

Zähnezahl z	Modul m [mm]	Außen-Ø da [mm]	Innen-Ø Standard [mm]	Innen-Ø di max. [mm]	Bund-Ø dr [mm]
100	0,5	51,0	12 H7	30 H7	46,3
125	0,5	63,5	12 H7	40 H7	58,8
128	0,5	65,0	12 H7	40 H7	60,3
200	0,5	101,0	12 H7	70 H7	96,3
250	0,3	75,6	12 H7	45 H7	71,8
250	0,5	126,0	25 H7	85 H7	121,3
256	0,3	77,4	12 H7	50 H7	73,6
256	0,5	129,0	25 H7	90 H7	124,3
360	0,3	108,6	25 H7	70 H7	104,8
500	0,3	150,6	25 H7	110 H7	146,8
512	0,3	154,2	25 H7	110 H7	150,4

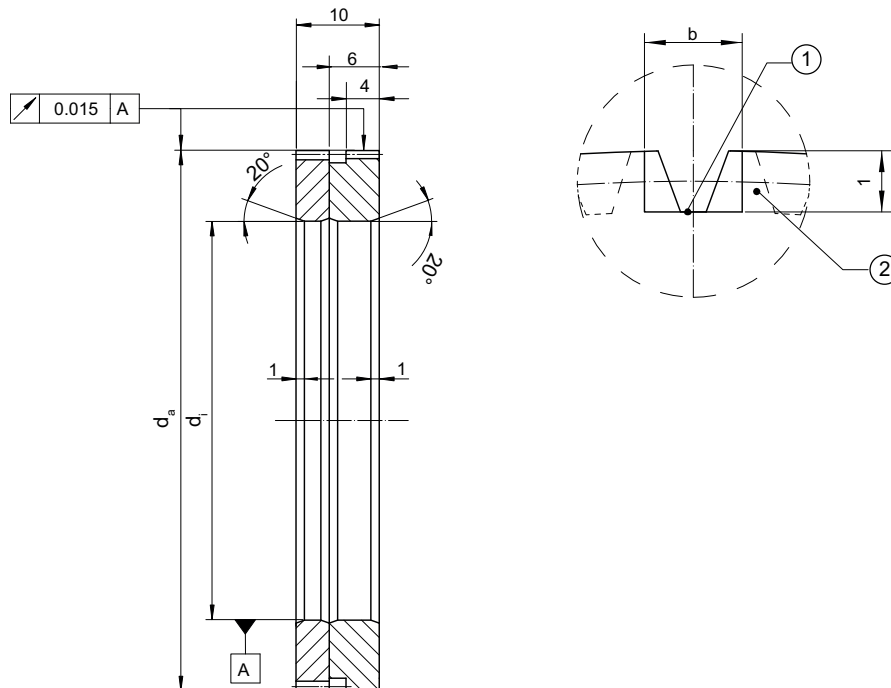
Kundenspezifische-Messzahnräder ZFF

Beispiel einer Maßzeichnung Messzahnrad mit Referenzmarke Fahne – ZFF



Kundenspezifische Messzahnräder ZFM/ZFZ

Beispiel einer Maßzeichnung – Messzahnrad mit Referenzmarke Nut – ZFM

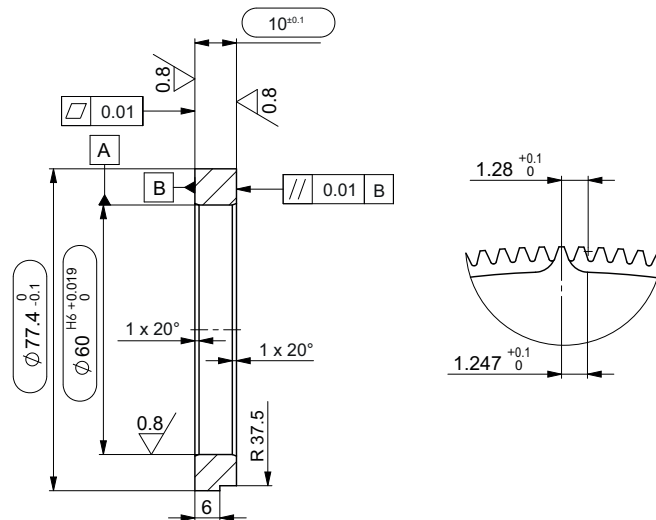


- b 1,2 ... 1,6 (abhängig vom Modul)
 d_a Außendurchmesser (abhängig von Modul und Zähnezahl)
 d_i Innendurchmesser

- ① Referenzmarke M (Nut)
 ② Messzahnrad

alle Maße in mm

Beispiel einer Maßzeichnung – Messzahnrad mit Referenzmarke Zahn– ZFZ



alle Maße in mm



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