

Inkrementelle **WINKELMESSSYSTEME**
nach dem
induktiven **AMOSIN®** – Messprinzip

*Incremental **ANGLE MEASURING SYSTEMS**
based on the
AMOSIN® – Inductive Measuring Principle*



Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Sollte es zu technischen Änderungen kommen, werden diese unverzüglich in den Dokumenten auf unserer Homepage www.amo-gmbh.com aktualisiert.

Mit Erscheinen dieses Kataloges verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit.

Den aktuell gültigen Katalog finden Sie auf unserer Homepage www.amo-gmbh.com

SN: WMI-P 20150319

This document was created very carefully. If there are any technical changes, they will promptly updated in the documents on our website www.amo-gmbh.com

With the publication of this brochure all previous editions become invalid.

The currently valid brochure is available on our website www.amo-gmbh.com

Inhaltsübersicht

Table of contents

Allgemeine Informationen

General informations

Allgemeines <i>General information</i>	4
---	---

Auswahltafel <i>Selection table</i>	10
--	----

AMOSIN Messsysteme für Außenabtastung

AMOSIN measuring systems for outside scanning

Messflansche WMF <i>Measuring flanges WMF</i>	12
--	----

Messringe WMR <i>Measuring rings WMR</i>	17
---	----

Miniaturabtastköpfe mit externer Elektronik WMK <i>Miniature scanning heads with external electronics WMK</i>	21
--	----

Abtastköpfe mit integrierter Elektronik WMK <i>Scanning heads with integrated electronics WMK</i>	27
--	----

AMOSIN Messsysteme für Innenabtastung

AMOSIN measuring systems for inside scanning

Messringe WMR <i>Measuring rings WMR</i>	39
---	----

Miniaturabtastköpfe mit externer Elektronik WMK <i>Miniature scanning heads with external electronics WMK</i>	43
--	----

Abtastköpfe mit integrierter Elektronik WMK <i>Scanning heads with integrated electronics WMK</i>	49
--	----

AMOSIN Messsysteme mit Mehrkopfabtastung

AMOSIN measuring systems with multiple head scanning

Beschreibung der Mehrkopfabtastung <i>Description of multiple head scanning</i>	57
--	----

Messsysteme MHS / CHS <i>Measuring systems MHS / CHS</i>	64
---	----

Allgemeine technische Daten

General technical data

Maximale Drehzahlen <i>Maximum speed</i>	68
---	----

Referenzmarken <i>Reference marks</i>	70
--	----

Ausgangssignale <i>Output signals</i>	71
--	----

Kabel <i>Cable</i>	72
-----------------------------	----

Steckerelektronik <i>Connector electronics</i>	73
---	----

Steckerbelegungen <i>Plug and connection assignments</i>	74
---	----

AMOSIN® - Allgemeines / General information

Basierend auf der bewährten AMO-Original-Technologie der Längen- und Winkelerfassung, wo eine hoch genaue Teilung aus in Stahl fotolithografisch geätzten Strukturen abgetastet wird, wurde durch hochentwickelte induktive Sensoren und integrierter Auswerteelektronik (ASIC) eine neue leistungsfähige Generation von Messsystemen geschaffen.

Die **AMOSIN®**-Winkelmesssysteme sind offene Hohlwellen-Messsysteme und haben dadurch generell keine Eigenlagerung und benötigen keine Kupplungen für den mechanischen Anschluss. Mit den rein induktiv arbeitenden **AMOSIN®**-Systemen sind hohe Systemgenauigkeiten kleiner +/-2µm Bogenlänge und darunter realisierbar. Die **AMOSIN®**-Systeme sind aber dennoch extrem robust gegenüber Umwelteinflüssen wie Staub, Feuchtigkeit usw. und weisen eine extrem hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit auf.

Die hohe Genauigkeit ist hauptsächlich auf das Herstellverfahren des stabilen Stahl-Maßbandringes und auf das ausgezeichnete Sensorsignal mit Sinusgenauigkeits-Abweichungen von < 0,1 % (Oberwellenannteil als Maß der erreichbaren Interpolationsgenauigkeit innerhalb einer Teilungsperiode) zurückzuführen. Wie aus dem nachfolgend beschriebenen Messprinzip hervorgeht, besteht das Messsystem aus keinen magnetischen Teilen (weder Maßverkörperung noch Abtastkopf) und ist dadurch völlig unempfindlich gegen jede Art von elektromagnetischen Störfeldern, im Gegensatz zu magnetischen Messsystemen und weist auch keine Hysterese auf. Die Systeme liefern in Echtzeit entweder 1 Vss Sinus/Cosinus-Signale oder Rechteck-Signale nach RS-422.

Die breite Anwendungspalette der **AMOSIN®**-Winkelmesssysteme reicht von extrem genauen Positionierungen von Rundtischen über hochdrehende Spindeln mit ausgezeichneter Geschwindigkeitsregelgüte bis hin zu generellen Antrieben, wo hohe Dynamik und Steifigkeit gefordert ist.

AMO's proven and original technology for length and angle measurements uses techniques for scanning high precision graduations consisting of structures photo-lithographically etched onto steel. Based on this, inductive sensors and integrated evaluation electronics (ASIC) have been developed to create a new and powerful generation of measuring systems.

The **AMOSIN®** angle measuring systems are open hollow-shaft measuring systems, and generally therefore do not have their own bearings, nor do they require any couplings for mechanical connection. Operating entirely on an inductive basis, with **AMOSIN®** systems high system accuracies less than +/-2µm arc length and better can be achieved. Nevertheless **AMOSIN®** systems are very well able to resist environmental influences such as dust, humidity and so forth, and also feature extremely high resistance to shock and vibration.

The high precision is mainly due to the procedure used to manufacture the rigid steel measuring ring, and to the exceptionally high quality sensor signal, with deviations in the sine wave down to < 0.1 % harmonic content, as a measure of the achievable interpolation precision within the grating pitch. As will be seen from the measuring principle described below, the measuring system does not include any magnetic parts (either in the scale or in the scanning head). As a result it is not at all sensitive to electromagnetic interference of any kind and has no hysteresis in contrast to magnetic measuring systems. The systems output interfaces either 1 Vpp sine/cosine signals, or RS-422 square wave signals, in real-time.

The wide range of available **AMOSIN®** angle measuring system types means that they can be used for large application fields from the slow, extremely precise positioning of a turntable through to the high speeds and the closely controlled velocities of a machine spindle. They are of value in general for drives where high dynamic range and stiffness is required.

Allgemeine Eigenschaften / General properties

- Unempfindlich gegen Verschmutzung - IP67
Not sensitive to soiling - IP67
- Unempfindlich gegen magnetische Störfelder
Not sensitive to interfering magnetic fields
- Hohe Genauigkeit und Auflösung
High precision and resolution
- Drehzahlen bis 70000 U/min
Speed up to 70000 rpm
- Arbeitstemperatur -10°C bis 100°C
Operation temperature -10°C to 100°C
- Analogausgangssignale (1Vss) mit unterteilter Signalperiode bis zu 15µm
Analog output signals (1 Vpp) with divided signal period till 15µm
- Digitalausgang RS-422 / TTL mit Auflösungen bis zu 0,125µm Bogenlänge
Digital output RS-422 / TTL with resolution till 0,125µm arc length
- Selbstzentrierende Abtasteinheit
Self-centring scanning unit
- Integrierter Referenzimpuls, auch abstandskodiert
Integrated reference pulse, also distance coded

Anwendungsbeispiele / Typical applications

- Rundtische / Turntables
- Schwenkachsen / Swivelling axes
- C-Achsen / C-axes
- Hauptspindel / Working spindles
- Direktantriebe / Direct drives
- Blechbearbeitungsmaschinen / Sheet metal working machines
- Medizinische Geräte / Medical equipment
- Druckmaschinen / Printing machines
- Walzenpositionierung / Roller positioning
- Stanzmaschinen / Punching machines
- Elektronikproduktionsanlagen / Electronic production equipment
- Radaranlagen / Radar antennas

AMOSIN® - Messprinzip / Measuring principle

Die AMOSIN®-Messsysteme funktionieren nach dem Prinzip des Transformators mit beweglichem Reluktanzkern. Die Geogeninduktivität der Primär- und Sekundärwicklung eines Transformators ändert sich in Abhängigkeit der Lage des Kernes. Das AMOSIN®-System besteht grundsätzlich (Fig.1) aus einer planaren Spulenstruktur und einer Maßverkörperung. Die Spulenstruktur mit mehreren, in Messrichtung gestreckten Wicklungselementen (einzelne Hauptelemente mit Primär- und Sekundär-SIN/COS-Spulen), wird auf einem Substrat in Mikro-Multilayer-Technik realisiert. Die Maßverkörperung ist ein Edelstahlband mit einer hochgenauen fotolithografisch geätzten, periodischen Teilung (z.B. $\lambda=1000 \mu\text{m}$) von variabler Reluktanz.

Die relative Winkelbewegung in Messrichtung zwischen Sensorstruktur (im Abtastkopf) und Maßverkörperung (Messflansch) ändert periodisch die Gegeninduktivität der einzelnen Spulen und erzeugt zwei sinusförmige 90°-phasenverschobene Signale (SIN u. COS). Die ausgezeichnete Signalgüte und Stabilität gegen Umwelteinflüsse führt dazu, dass nach der Signalkonditionierung in der Auswerteelektronik (Fig.2) Abweichungen von nur 0,1% der Ideal-Sinusform (Oberwellenanteil) bleiben. Dies ermöglicht hohe Interpolationsfaktoren (Unterteilungsstufen) in der Signaldigitalisierung, entweder im Messsystem oder in der Nachfolgeelektronik (CNC, usw.).

Ein wesentliches Merkmal des Funktionsprinzips ist, dass nach dem AMOSIN®-Verfahren keine Messhysterese (Maschinen-Umkehrfehler) entsteht. Durch das hochfrequente Wechselfeld im Unterschied zu den magnetischen Systemen ist die Material-Hysterese völlig unterdrückt. Die Auswerteelektronik konditioniert die Sensorsignale, die nach einem neuartigen Schaltungsprinzip diese kontinuierlich ohne Strobe-Zeiten interpoliert und am Ausgang über differentielle Schnittstellen und Leitungstreiber die Messinformation, entweder als sinusförmige Signale oder als Rechtecksignale liefert (Signaldiagramme Seite 71). Zusätzlich zu den periodischen Quadratursignalen (A, B und deren Invertierten), für die Absolutlagebestimmung wird ein Referenzsignal ausgegeben. Dieses Signal wird erzeugt von Einzelmarken integriert in der Maßverkörperung und benötigt keine zusätzlichen Schaltelemente. (Referenzsignalbeschreibung auf Seite 70)

The AMOSIN® measuring systems function on the principle of a transformer with a moving reluctance core. The mutual inductance of the primary and secondary windings of a transformer changes in accordance with the relative position of the core. The AMOSIN® system consists primarily of a planar coil and a Measuring scale (Fig. 1). The coil structure, with a number of winding elements (individual main elements with primary and secondary SIN/COS coils) aligned in the direction of measurement, is implemented on a substrate using micro-multi-layer technology. The measuring scale is a stainless-steel ring onto which a highly precise graduations (e.g. $\lambda = 1000 \mu\text{m}$) of variable reluctance has been etched using photo-lithographic techniques.

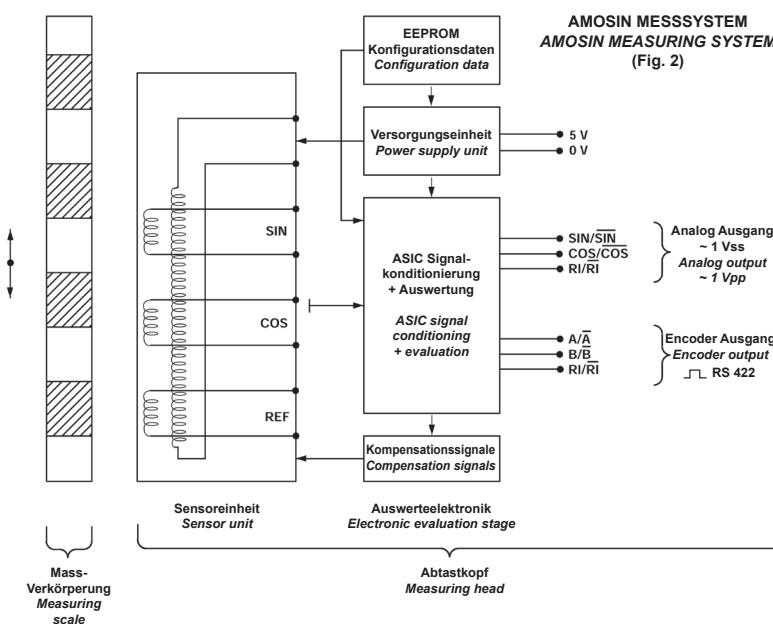
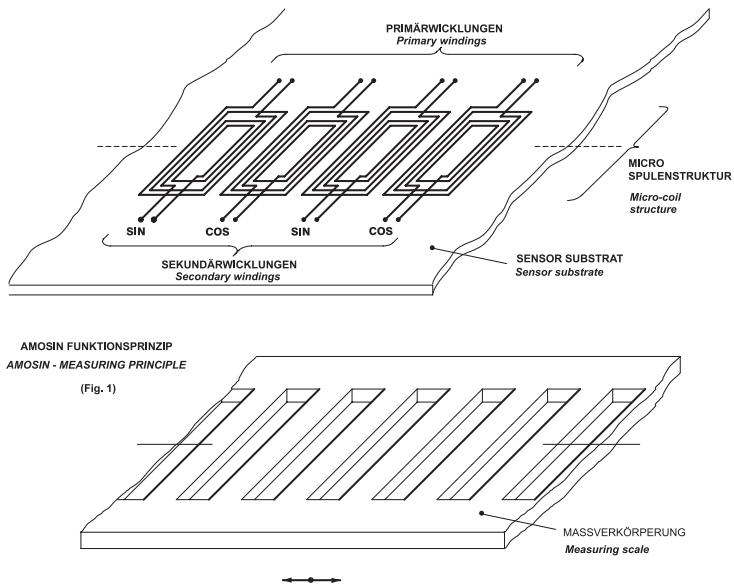
The relative angular movement in the direction of measurement between the sensor structure (in the scanning head) and the Measuring scale(measuring flange) periodically changes the mutual inductance of the individual coils, generating two sinusoidal signals with a 90° phase difference (SIN and COS). The extremely accurate signal, and its immunity to environmental influences, has the effect that, after conditioning of the signal in the evaluation electronics (Fig. 2), deviations of no more than 0.1% from the ideal sinusoidal form (harmonic content) remains.

This allows high interpolation factors (further levels of sub-dividing) to be carried out in the course of signal digitisation. This can either be done in the measuring system itself, or in the subsequent electronics (CNC etc.).

An important feature of the principle of operation is that using the AMOSIN® procedure does not give rise to any measurement hysteresis (machine backlash error). In contrast to magnetic systems, the high-frequency alternating field suppresses any hysteresis in the material.

The evaluation electronics conditions the sensor signals and interpolates them continuously, without using strobe times, exploiting a novel circuit principle. It then supplies the measurement information at the output through differential interfaces and linedrivers, either as a sinusoidal signal or as a square wave signal. (See the signal diagram on Page 71)

In addition to the periodic quadrature signals (A, B and their inverted) a reference signal is output for the determination of absolute position. This signal is generated from individual marks integrated into the measuring ring, and does not require any additional parts. (See the description of the reference signal on Page 70).



Messgenauigkeit

Als offenes Winkelmesssystem, wo die Systemkomponenten, Maßverkörperung und Abtastkopf getrennt geliefert werden, ohne dass eine mechanische Verbindung wie eigene Lagerung besteht, kann die Genauigkeit folgendermaßen zu diesen Komponenten zugeordnet werden:

1. Teilungsgenauigkeit - bestimmt durch die Genauigkeit der Massverkörperung am Messflansch und Formabweichungen von dem Idealzylinder der Messflanschmechanik
2. Genauigkeit innerhalb der Teilungsperiode - hauptsächlich bestimmt von der Güte des Sensorsignals und der Qualität der Auswerteelektronik des Messsystems.

Zusätzlich ist für die Messsysteme mit Ausgangsschnittstelle 1 Vss folgendes zu beachten:

3. Genauigkeit der Analog/Digitalumwandlung in der Eingangsstufe der Folgeelektronik (Steuerungsseite)
4. Rauschen-Einkopplung auf das Nutzsignal bei der Übertragung Abtastkopf-Folgeelektronik

Weiters folgt eine detaillierte Betrachtung dieser Aspekte:

1. Teilungsgenauigkeit

Jeder Messflansch wird auf einem Winkelprüfstand vermessen und ein Prüfzertifikat, das die Genauigkeitsklasse laut Spezifikation angibt, ausgestellt. Obwohl die absolute Messabweichung für ein offenes Messsystem von der Genauigkeit der Zentrierung des Messflansches auf die Anwendungsachse abhängig ist, kann optional auch ein Prüfprotokoll der Teilungsgenauigkeit (unter idealen Montagebedingungen vermessen), wie folgt mitgeliefert werden.

Für höchste Genauigkeitsanwendungen soll die Zentrierung des Messflansches möglichst genau realisiert werden. Die Genauigkeit der Winkelmesung ist abhängig vom Teilungsfehler und der Zentrität der Montage. Daraus resultierende systematische (langwellige) Fehler können in der Steuerung kompensiert werden.

Durch den Einsatz eines MHS- bzw. CHS-Winkelmesssystems können systematische Fehler, wie z.B.: Exzentrizität, komplett eliminiert werden (siehe auch Seite 57).

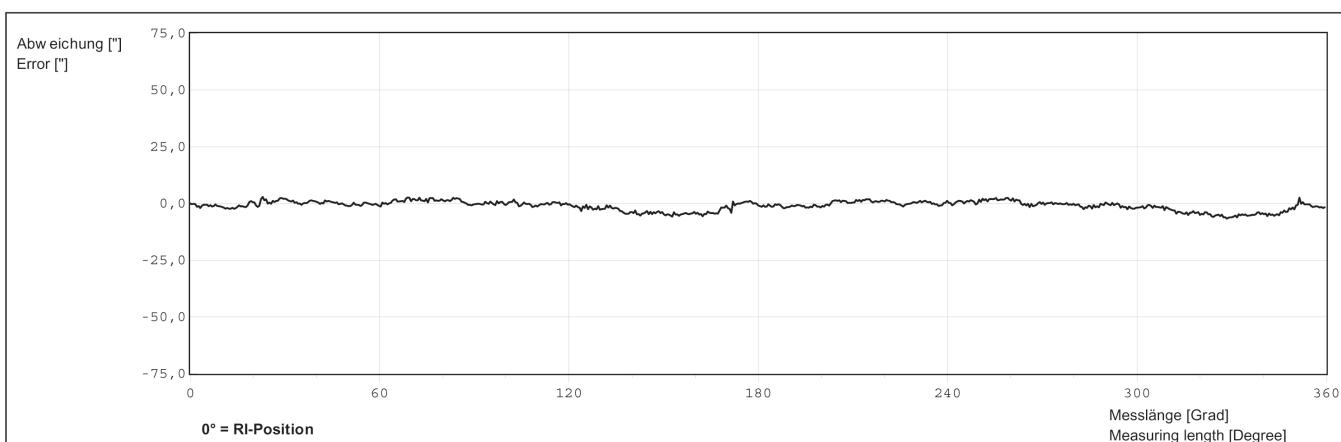
2. Genauigkeit innerhalb der Teilungsperiode

Die periodisch innerhalb der Teilung auftretenden Abweichungen betragen auf Grund der hervorragenden Signalerfassung und Auswertung max. 0,1% der Teilungsperiode (z.B.: max. Abweichung von 0,5µm bei einer Teilungsperiode von 500µm). Diese höchste Genauigkeit gilt nicht nur für den idealen Anbau sondern bleibt auch bei Ausnutzung der angegebenen Montagetoleranzen und des Arbeitstemperaturbereiches erhalten. Jeder Abtastkopf wird in Anlehnung an diese hohen Qualitätskriterien justiert bzw. abgeglichen und geprüft.

Für die Unterdrückung der unter Pkt. „3“ und „4“ erwähnten Aspekte, wurde in der neuen Generation der AMOSIN -Systeme eine neue Ausgangsschnittstelle realisiert, in der die Sin, Cos- und Referenzsignale im Format 1 Vss unterteilt, und über Linedriver zur Verfügung gestellt werden (siehe Signaldiagramm Seite 71). Die Periodenunterteilung (mit programmierbaren Faktoren „D“) generiert in Echtzeit Ausgangssignale mit Perioden bis zu 10µm Bogenlänge.

Die Auswirkung einer möglichen Abweichung in der Auswertung der Gebersignale durch die Folgeelektronik (Steuerung, usw.) wird bei dieser Signalschnittstelle genau um den Periodenunterteilungsfaktor („D“) verringert. Zusätzlich führt diese verringerte Sinussignalperiode zu einer feineren Quantisierung in der Folgeelektronik, was vor allem bei anspruchsvollen Antriebsanwendungen in Anbetracht der Regelgüte in punkto Gleichlauf und Steifigkeit von großer Bedeutung ist. Darüber hinaus wird durch die Signalunterteilung der Einfluss von Störungen (Rauschen, ...) auf die Signalübertragung, proportional dem Unterteilungsfaktor „D“ verringert d.h. ein verbessertes Signal/Rausch Verhältnis erreicht.

Aufgrund der metrologischen Eigenschaft der AMOSIN® -Systeme arbeiten diese vollkommen hysteresefrei.



Measuring accuracy

As an open angle-measuring system, in which the system components, measuring scale and scanning head are supplied separately, that means there is no mechanical connection requiring own bearings. Therefore the precision can be assigned to these components as follows:

1. Scale accuracy - determined by the precision of the Measuring scale on the measuring flange, and by deviations of the measuring flange mechanics from an ideal cylindrical form
2. Precision within one grating pitch - primarily determined by the quality of the sensor signal and the evaluation electronics of the scanning head.

The following should also be considered for the measuring systems with a 1 Vpp output interface:

3. Precision of the analog/digital conversion at the input stage of the subsequent electronics (in the controller)
4. Noise coupled into the output signals as it is transferred from the scanning head to the subsequent electronics

A detailed description of these aspects follows:

1. Scale accuracy

Every measuring flange is measured on an angle test bench, and a test certificate, quoting the precision class in accordance with specification, is completed. Although the absolute angular deviation for an open measuring system depends on the precision with which the measuring flange is centred on the axes being measured, it is possible supply a measuring diagram (registered under ideal assembly conditions), as follows.

For applications requiring the greatest precision, the measuring flange should be centred as accurately as possible. The precision of the angular measurement depends on the graduation error and on the concentricity of the assembly. Systematic (long-wave) errors resulting from this can be compensated for in the controller.

Systematic errors as for example eccentricity can be eliminated completely by using the MHS or CHS angle measuring system (see also page 57).

2. Precision within the grating pitch

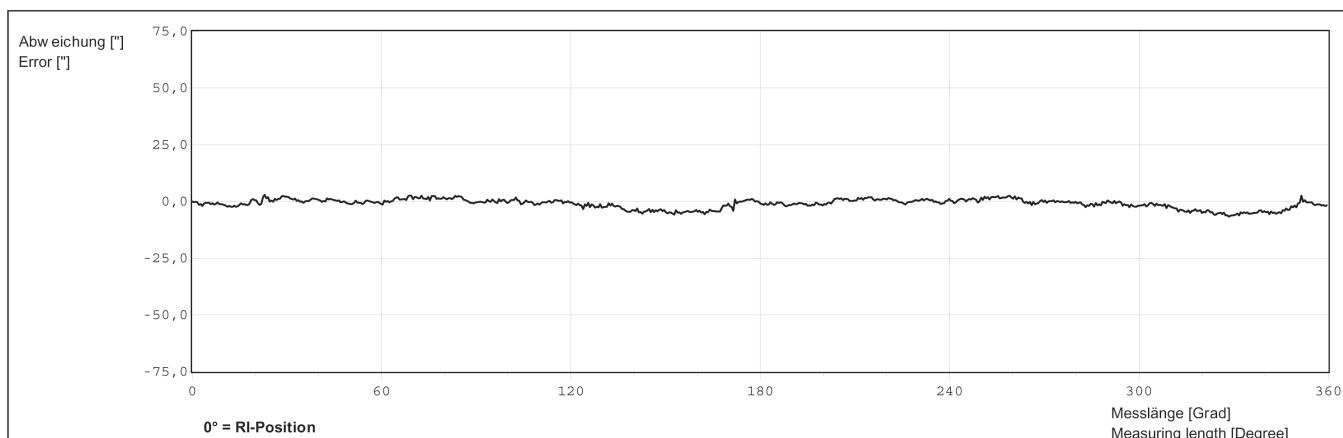
The periodical deviation which appears within the grating pitch is less than 0,1% of the pitch because of the high quality of the sensor signal and the signal evaluation (e.g.. maximum deviation is 0,5 μ m on a 500 μ m pitch).

This high accuracy level will be achieved not just for the ideal, nominal mounting and environmental conditions but for the whole specified functional range of geometrical mounting deviations or temperature.

In order to suppress the errors discussed above under points „3“ and „4“, a new output interface has been implemented in the new generation of AMOSIN® systems, in which the sine, cosine and reference signals, for the 1 Vpp output interface delivered over line drivers (see signal diagram on Page 71).

The real time conversion of the original signal (e.g. 1000 μ m) in finer sine wave periods down to 10 μ m. arc length is realised over a programmable factor „D“. The effect of any possible deviation in the evaluation of the encoder signals in the subsequent electronics (controller etc.), is reduced exactly by the dividing factor (D) that is applied. In addition, this reduced sinusoidal signal period leads to finer quantisation in the subsequent electronics, which is of particularly great importance to demanding high stability, high stiffness drive applications. Additionally, the signal dividing reduces the effect of interfered noise on the signal transfer line in proportion to the dividing factor „D“; in other words, an improved signal/noise ratio is achieved.

The metrological principle on which the AMOSIN® systems operate means that they are entirely free from hysteresis and don't lead to a “backlash effect”.



Schematischer Messsystemaufbau

Ein Winkelmesssystem für Innen- als auch für Außenabtastung besteht aus der ringförmigen Maßverkörperung und dem Abtastkopf mit wahlweise integrierter oder externer Auswerteelektronik (siehe Auswahltafel auf Seite 10).

Mittels eines speziellen Herstellungsverfahren wird die Maßverkörperung mit variabler Reluktanz zu einem geschlossenen Messring gefertigt, der wiederum fest auf einem Messflansch vom Typ WMF montiert wird, oder als dünner Messring vom Typ WMR, für die kundenseitige Montage geliefert wird.

Die Ausführung der Maßverkörperung WMR als in sich geschlossener Maßbandring für Winkel- und/oder Drehzahlerfassung bietet eine hohe Flexibilität in der konstruktiven Antriebsgestaltung.

Ein bestehendes Maschinenteil wird durch die Montage des Messringes zu einem Messflansch.

Weitere Vorteile der Messringausführung:

- extrem geringe Massenträgheit
- das Spindelteil auf dem der Messring aufgezogen wird kann aus beliebigem Material bestehen
- hohe Drehzahlen erreichbar durch sehr stabile Ringausführung

Einzigartig bei dem AMOSIN-Winkelmeßsystem ist die Gestaltung der Sensoreinheit (Fig. 3).

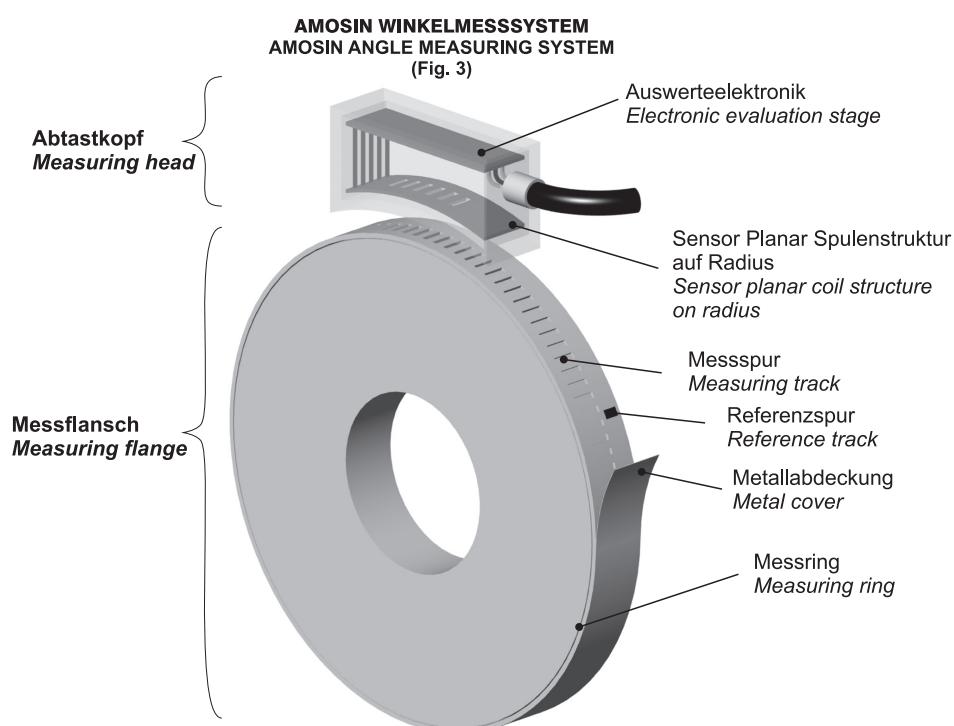
Die planare Spulenstruktur, bestehend aus mehreren Spulenelementen, wird auf ein flexibles Substrat aufgebracht und kann dadurch jedem Maßverkörperungsdurchmesser (Messflansch) im Radius angepasst werden.

In dieser Anordnung kann idealerweise eine Messflansch Mittelung für mehrere Teilungsperioden und eine Sinusformgüte von 0,1% realisiert werden. Eine ebene Abtastfläche wie z.B. eine Glasplatte oder ein starres Si-Substrat mit einzelnen empfindlichen Elementen kann das nur annähernd mitteln und ist daher weniger gut geeignet für die Abtastung einer zylindrisch angeordneten Teilung.

Zum Einsatz kommen diese Winkelmeßsysteme überall dort, wo Präzision bei rauen Umweltbedingungen (z.B. Öl, Staub, Kühlmittel usw. - Schutzart IP 67) gefordert wird.

Eine Spezialität der Messsysteme ist die einfache Integration in eine bestehende Kundenmechanik, unabhängig davon ob die Mechanik zur Integration des Maßbandringes beigestellt wird oder ob die Fa. AMO nach Kundenzzeichnung die Sondermechanik mit Maßverkörperung herstellt.

Das Messsystem basiert auf den Grundkomponenten Maßverkörperung und Abtastkopf und kann sehr flexibel den spezifischen Anwendungsanforderungen angepasst werden. Die Hauptauswahlkriterien sind in der Auswahltafel auf Seite 10 dargestellt.



Generell kann jede Art von Maßverkörperung mit jeder Abtastkopfausführung kombiniert werden, solange folgende Eigenschaften für beide Komponenten übereinstimmen:

- Teilungsperiode
- Art der Abtastung
- Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung

Measuring system configuration

An angle measuring system for inside or outside scanning consists of a measuring ring and a scanning head with integrated electronics or external connector electronics (see selection table on page 10).

A special manufacturing technology is used to produce the scale in the form of a closed measuring ring. This, in turn, is related in two variants, as rigidly mounted onto a WMF-type measuring flange, or as a thin WMR-type measuring ring, for assembly by the customer.

Implementing the new measuring scale WMR as a thin, closed ring for the measurement of angles or rotation speeds offers high flexibility to drive design.

Fitting the measuring ring in the transmission chain turns an existing part of the machine into a measuring flange.

Other advantages of the measuring ring design:

- Extremely low inertia
- The part of the spindle onto which the measuring ring is fitted can consist of any material
- High rotation speeds can be achieved due to the extremely stable structure of the ring.

The design of the sensor unit (Fig. 3) is unique to the AMOSIN® angle measuring systems.

The planar coil structure, consisting of a number of coil elements, is applied to a flexible substrate, so that its radius can therefore be adapted to any required diameter of (measuring flange).

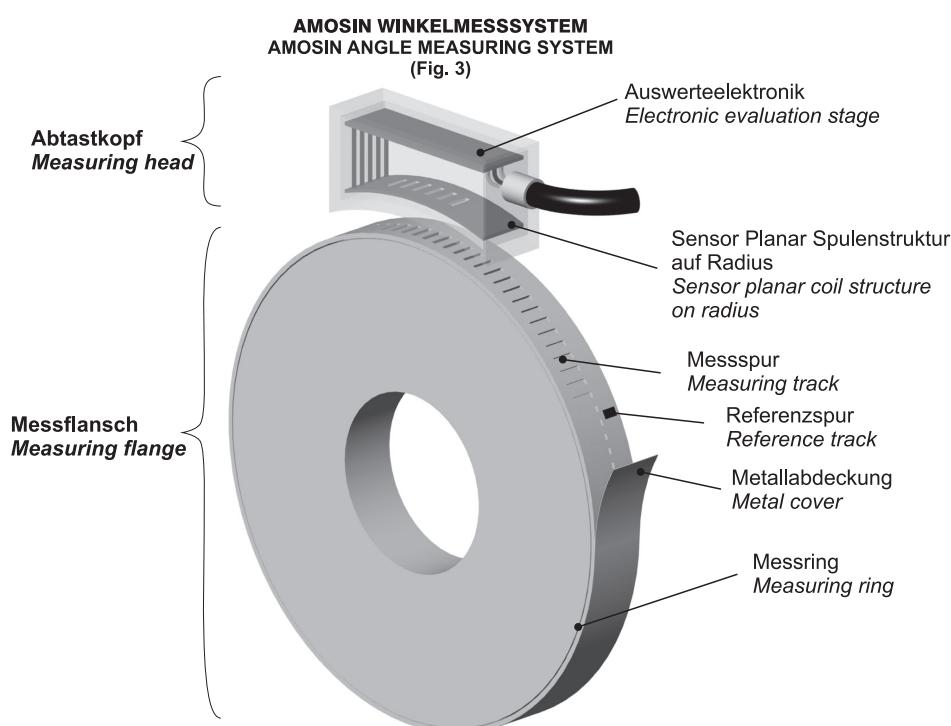
With this arrangement, it is ideally possible Measuring to average the signal over several grating flange pitches. A plane scanning surface, such as a glass plate or a rigid silicon substrate, incorporating individual sensitive elements, can only approximate to this, and is therefore less suitable for scanning a cylindrically arranged scale.

These angle measuring systems are used wherever precision is required under difficult environmental conditions (e.g. oil, dust, coolant and so forth - protection class IP 67).

A speciality of these measuring systems is the ease with which it can be integrated into customers existing mechanics, regardless of whether the mechanical parts are supplied to us for integration of the measuring ring, or whether AMO manufactures the special mechanical parts, incorporating the scale body, in accordance with customers' drawings.

The design of the measuring system based on the basic components:

The measuring system is based on two basic components, the measuring scale and the measuring head. These two components can be adapted to the special requirements of any particular application in a very flexible way. The main selection criteria are given further. (See also selection table page 10)



Generally speaking, any type of measuring scale can be combined with any measuring head as long as the following properties for the two components match:

- Grating pitch
- Type of scanning
- Number of grating pitches per revolution

Auswahltabelle

Selection Table

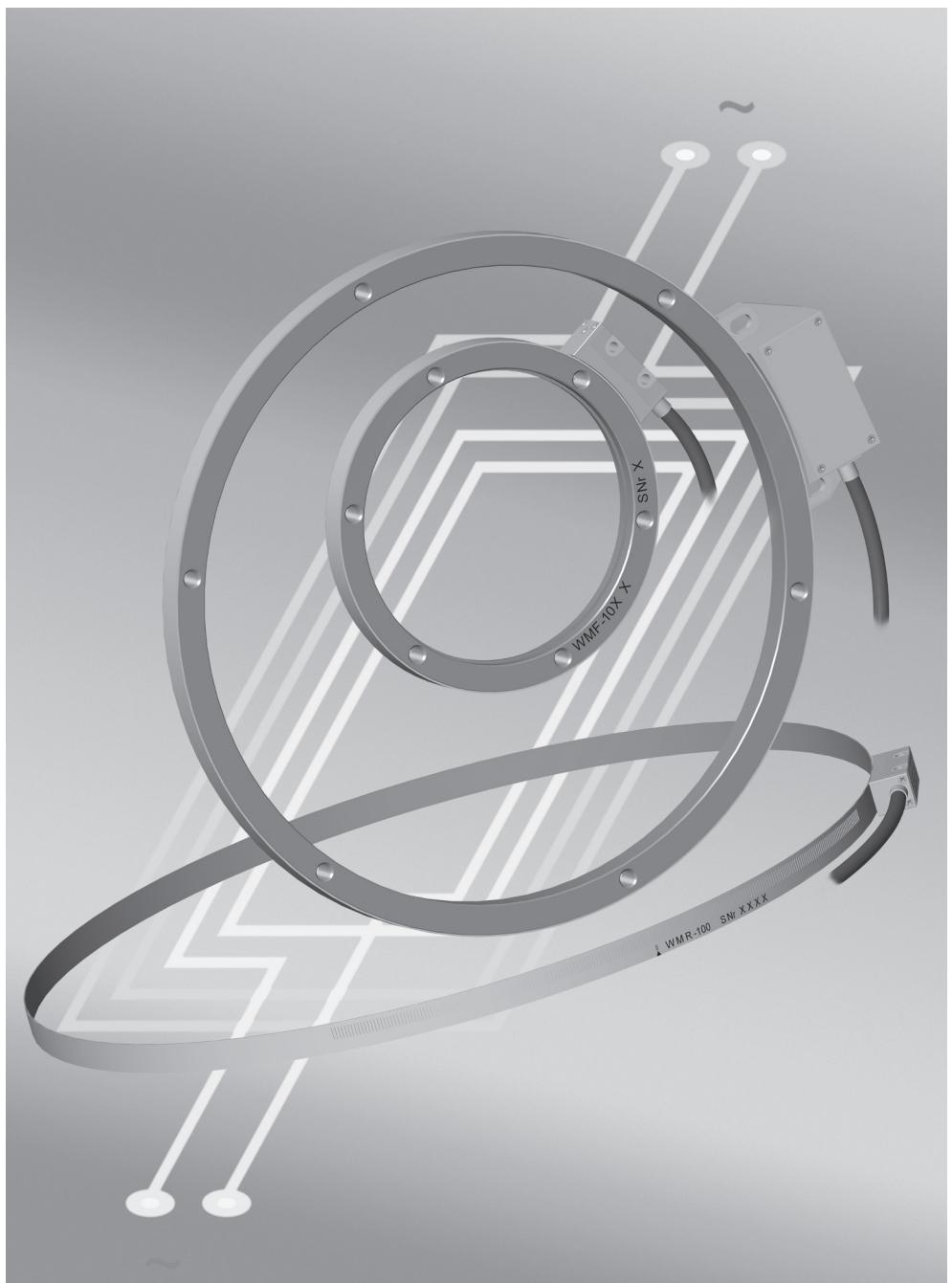


		Teilungsperiode / Grating pitch				
		500 µm	1000 µm	3000 µm		
Außenabtastung / Outside scanning	Maßbandtyp Scale type	Messflansch <i>Measuring flange</i> 	Messring <i>Measuring ring</i> 	WMF - 105x WMB - 105x Seite 12 Page 12	WMF - 10x WMR - 10x Seite 12 Page 12	WMR - 30x Seite 17 Page 17
	Abtastkopftyp Scanning head type	Miniatur Abtastkopf mit externer Elektronik <i>Miniature scanning head with external electronics</i> 		WMK - 105x Seite 21 Page 21	WMK - 10x Seite 21 Page 21	
		Standard	Flach / flat	WMK - 205x WMKF - 205x Seite 27 Page 27	WMK - 20x WMKF - 20x Seite 27 Page 27	WMK - 30x WMKF - 30x Seite 27 Page 27
		Abtastkopf mit integrierter Elektronik <i>Scanning head with integrated electronic</i> 			MHS / CHS Für höchste Genauigkeitsanforderungen. <i>For highest requirements in accuracy.</i> Seite 57 Page 57	
Innenabtastung / Inside scanning	Maßbandtyp Scale type	Messring <i>Measuring ring</i> 		WMR - 115x WMB - 115x Seite 39 Page 39	WMR - 11x Seite 39 Page 39	WMR - 31x Seite 39 Page 39
	Abtastkopftyp Scanning head type	Miniatur Abtastkopf mit externer Elektronik <i>Miniature scanning head with external electronics</i> 		WMK - 115x Seite 43 Page 43	WMK - 11x Seite 43 Page 43	
		Abtastkopf mit integrierter Elektronik <i>Scanning head with integrated electronic</i> 		WMK - 215x Seite 49 Page 49	WMK - 21x Seite 49 Page 49	WMK - 31x Seite 49 Page 49
		Abtastkopf mit integrierter Elektronik <i>Scanning head with integrated electronic</i> 			MHS / CHS Für höchste Genauigkeitsanforderungen. <i>For highest requirements in accuracy.</i> Seite 57 Page 57	

Messflansche u. Messringe für Außenabtastung

Measuring flanges and rings for outside scanning

- Teilungsperioden 500 µm, 1000 µm, 3000 µm
Grating pitches 500 µm, 1000 µm, 3000 µm
- Kombinierbar mit allen Abtastköpfen der gleichen Teilungsperiode
Can be combined with all scanning heads of the same grating pitches
- Messflansche und Messringe – Standardgrößen oder Anwendungsspezifisch
Measuring flanges and measuring rings – standard sizes or customized
- Keine magnetischen Komponenten, keine Hysterese
No magnetic components, no Hysteresis



Standard Messflansche für Außenabtastung

Standard measuring flanges for outside scanning

Messflansche mit 500µm oder 1000µm Teilungsperiode werden als Standardgrößen laut untenstehender Tabelle geliefert.
Kundenspezifische Ausführungen der Messflansche können komplett mit montierterem Maßband geliefert werden oder es wird der Messflansch kundenseitig beigestellt und AMO montiert den Maßbandring (näheres siehe Seite 14).
Die unten angegebenen Genauigkeiten können durch den Einsatz des Messsystems MHS oder CHS um bis zu einem Faktor 4 gesteigert werden (siehe Seite 57).

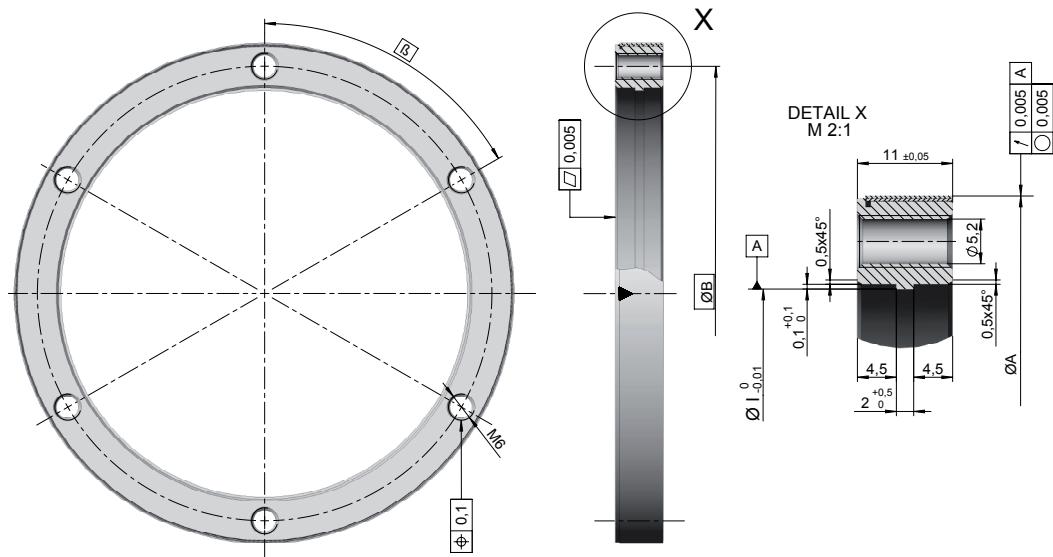
Measuring flanges with 500µm or 1000µm grating pitch offered as standard sizes as shown in the table below.
Customer specific designs for the measuring flange can be supplied by AMO or the measuring flange will be supplied by the customer for mounting the measuring ring at AMO (see page 14 for details).
The accuracies shown below can be increased by a factor of 4 using MHS or CHS as a measuring system (see page 57).

Messflansche WMF-100 / WMF-1050 Measuring flanges WMF-100 / WMF-1050

Technische Daten Technical data

	WMF-105x	WMF-10x	WMF-30x
Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm	3000 µm
Teilungsgenauigkeit [Bogenlänge]: <i>Grating accuracy [arc length]:</i>	± 10 µm, ± 5 µm oder (or) ± 3 µm		± 20 µm, ± 10 µm oder (or) ± 5 µm
Mechanische Ausführung: <i>Mechanical execution:</i>		Rostfreier Messflansch in 2 Ausführungen: <i>Stainless steel measuring flange in 2 versions:</i>	
	WMF-105x-xxxx-0 WMF-105x-xxxx-1	WMF-10x-xxxx-0 WMF-10x-xxxx-1	WMF-30x-xxxx-0 WMF-30x-xxxx-1
Referenzmarke: <i>Reference mark:</i>	1 Marke / 360° - standard oder beliebige Anzahl und Lage oder abstandskodiert (siehe Seite 70) 1 mark / 360° as standard or any desired number and position or distance coded (see page 70)		
Standardgrößen N: <i>Standard sizes N:</i>	0512, 0720, 1024, 1440, 1800, 2048	0256, 0360, 0512, 0720, 0900, 1024	0120, 0240, 0300
	N ... Teilstriche pro Umdrehung N ... Grating pitches per revolution		

Abmessungen WMF-10x / WMF-105x Dimensions WMF-10x / WMF-105x



Standardmessflansche, Teilungsperiode 500µm
Standard measuring flanges, grating pitch 500µm

Type WMF-105x	Ø A [mm]	Ø I [mm]	Ø B [mm]	β	2) Teilungsgenauigkeit Scale accuracy			
					WMF-1050	WMF-1051	WMF-1052	
0512-1	81,85	60	+0 -0,01	70	6 x 60°	±50"	±25"	±15"
0720-0	115,02	60	+0 -0,01	75	6 x 60°	±36"	±18"	±10"
0720-1	115,02	95	+0 -0,01	105				
1024-0	163,44	105	+0 -0,01	120	6 x 60°	±24"	±12"	±7,5"
1024-1 ¹⁾	163,44	143	+0 -0,01	153				
1440-0	229,68	180	+0 -0,01	195	6 x 60°	±18"	±9"	±5,4"
1440-1 ¹⁾	229,68	209	+0 -0,01	219				
1800-0	286,98	180	+0 -0,01	195	12 x 30°	±14"	±7"	±4,3"
1800-1 ¹⁾	286,98	266	+0 -0,01	276				
2048-0	326,45	220	+0 -0,01	235	12 x 30°	±12"	±6"	±3,8"
2048-1 ¹⁾	326,45	296	+0 -0,01	311				

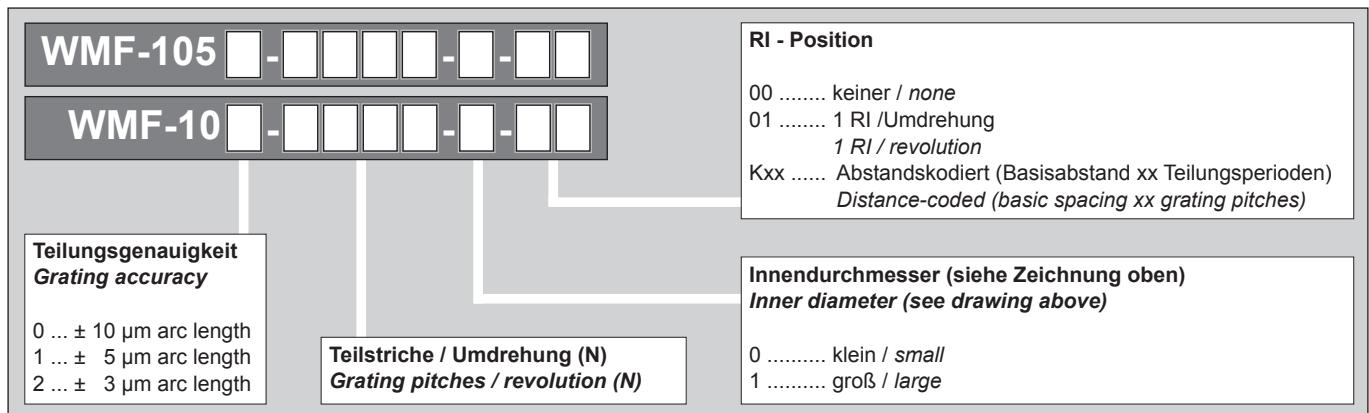
Standardmessflansche, Teilungsperiode 1000µm
Standard measuring flanges, grating pitch 1000µm

Type WMF-10x	Ø A [mm]	Ø I [mm]	Ø B [mm]	β	2) Teilungsgenauigkeit Scale accuracy			
					WMF-100	WMF-101	WMF-102	
0256-1	81,95	60	+0 -0,01	70	6 x 60°	±50"	±25"	±15"
0360-0	115,12	60	+0 -0,01	75	6 x 60°	±36"	±18"	±10"
0360-1	115,12	95	+0 -0,01	105				
0512-0	163,54	105	+0 -0,01	120	6 x 60°	±24"	±12"	±7,5"
0512-1 ¹⁾	163,54	143	+0 -0,01	153				
0720-0	229,78	180	+0 -0,01	195	6 x 60°	±18"	±9"	±5,4"
0720-1 ¹⁾	229,78	209	+0 -0,01	219				
0900-0	287,08	180	+0 -0,01	195	12 x 30°	±14"	±7"	±4,3"
0900-1 ¹⁾	287,08	266	+0 -0,01	276				
1024-0	326,55	220	+0 -0,01	235	12 x 30°	±12"	±6"	±3,8"
1024-1 ¹⁾	326,55	296	+0 -0,01	311				

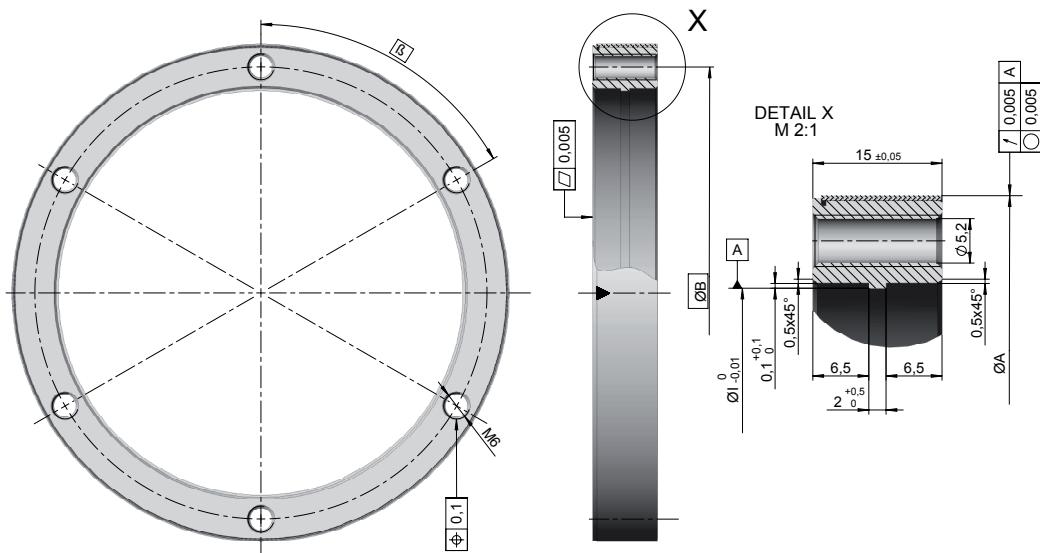
¹⁾ Nur für Presspassung auf Kundenwelle (Toleranzempfehlung +0,02 / +0,01)

Only for press-fit assembly on the customers shaft (recommended shaft tolerance +0,02 / +0,01)

²⁾ Die Teilungsgenauigkeit aller AMO Winkelmesssysteme kann durch Zusatzgeräte oder Kompensationsverfahren um ein Vielfaches erhöht werden. Kontaktieren Sie Ihre AMO Vertretung.
The grating accuracy of all AMO Angle Measuring Systems may be increased dramatically by additional Equipment or Compensating processes. Please contact your AMO Distributor



Abmessungen WMF-30x
Dimensions WMF-30x



Standardmessflansche, Teilungsperiode 3000µm
Standard measuring flanges, grating pitch 3000µm

Type WMF-30x	$\varnothing A$ [mm]	$\varnothing I$ [mm]	$\varnothing B$ [mm]	β	2) Teilungsgenauigkeit Scale accuracy			
					WMF-300	WMF-301	WMF-302	
0120-0	115,12	60	$+0_{-0,01}$	75	6 x 60°	$\pm 72''$	$\pm 36''$	$\pm 18''$
0120-1	115,12	95	$+0_{-0,01}$	105		$\pm 36''$	$\pm 18''$	$\pm 9''$
0240-0	229,78	180	$+0_{-0,01}$	195	6 x 60°	$\pm 36''$	$\pm 18''$	$\pm 9''$
0240-1 ¹⁾	229,78	209	$+0_{-0,01}$	219		$\pm 28''$	$\pm 14''$	$\pm 7''$
0300-0	287,08	180	$+0_{-0,01}$	195	6 x 60°	$\pm 28''$	$\pm 14''$	$\pm 7''$
0300-1 ¹⁾	287,08	266	$+0_{-0,01}$	276		$\pm 28''$	$\pm 14''$	$\pm 7''$

¹⁾ Nur für Presspassung auf Kundenwelle (Toleranzempfehlung +0,02 / +0,01)

Only for press-fit assembly on the customers shaft (recommended shaft tolerance +0,02 / +0,01)

²⁾ Die Teilungsgenauigkeit aller AMO Winkelmesssysteme kann durch Zusatzeräge oder Kompensationsverfahren um ein Vielfaches erhöht werden. Kontaktieren Sie Ihre AMO Vertretung.
The grating accuracy of all AMO Angle Measuring Systems may be increased dramatically by additional Equipment or Compensating processes. Please contact your AMO Distributor

Bestellcode: WMF-30x
Ordering code: WMF-30x

WMF-30 [] - [] - [] - [] - [] - []	RI - Position
00 keiner / none 01 1 RI / Umdrehung 1 RI / revolution Kxx Abstandskodiert (Basisabstand xx Teilungsperioden) Distance-coded (basic spacing xx grating pitches)	
Teilungsgenauigkeit Grating accuracy	Innendurchmesser (siehe Zeichnung oben) Inner diameter (see drawing above)
0 ... $\pm 20 \mu\text{m}$ arc length 1 ... $\pm 10 \mu\text{m}$ arc length 2 ... $\pm 5 \mu\text{m}$ arc length	0 klein / small 1 groß / large
Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)	

Kundenspezifische Messflansche für Außenabtastung

Customer specific measuring flanges for outside scanning

Kundenspezifische Ausführungen der Messflansche können komplett mit montierter Maßband geliefert werden (Typ **WMF**) oder es wird der Messflansch kundenseitig beigestellt und AMO montiert den Maßbandring (Typ **WMB**). In diesem Fall kann der Durchmesser für die Montage des Maßbandes lt. Tabelle auf der nächsten Seite berechnet werden. Die unten angegebenen Genauigkeiten können durch den Einsatz des Messsystems MHS oder CHS um bis zu einem Faktor 4 gesteigert werden (siehe Seite 57).

Für die Fertigungszeichnung des Trägerflansches kann eine Freigabe durch AMO herangezogen werden.

Bei Anwendungen mit großen Durchmessern und bedeutenden Temperaturschwankungen im Betrieb muss das Systemdesign entsprechend ausgelegt werden.

*Customer specific designs for the measuring flange can be supplied by AMO (Type **WMF**) or the measuring flange will be supplied by the customer for mounting the measuring ring at AMO (Type **WMB**). In this case the diameter for mounting the measuring ring can be calculated as shown in the table on the next page.*

The accuracies shown below can be increased by a factor of 4 using MHS or CHS as a measuring system (see page 57).

The production drawing for the carrier flange can be released by AMO.

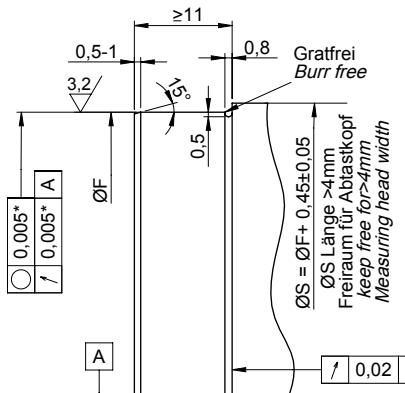
For applications with large diameters or significant variations in temperature during operation the system must be designed accordingly.

Technische Daten Technical data

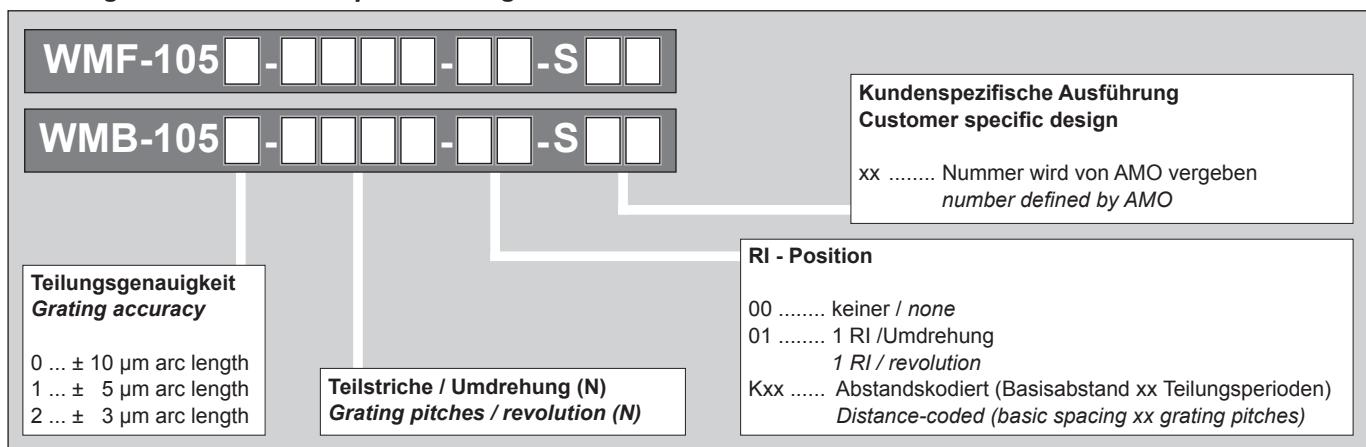
	WMF-105x / WMB-105x	WMF-10x / WMB-10x	WMF-30x / WMB-30x
Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm	3000 µm
Teilungsgenauigkeit [Bogenlänge]: <i>Grating accuracy [arc length]:</i>	± 10 µm, ± 5 µm oder (or) ± 3 µm		± 20 µm, ± 10 µm oder (or) ± 5 µm
Mechanische Ausführung: <i>Mechanical execution:</i>	Kundenspezifisch, empfohlenes Material 1.4104 oder 1.7225 (42CrMo4) <i>Customer specific, recommended material 1.4104 or 1.7225 (42CrMo4)</i>		
Referenzmarke: <i>Reference mark:</i>	1 Marke / 360° - standard oder beliebige Anzahl und Lage oder abstandskodiert (siehe Seite 70) <i>1 mark / 360° as standard or any desired number and position or distance coded (see page 70)</i>		

Mechanische Anforderungen für WMF-105x / WMB-105x

Mechanical design for WMF-105x / WMB-105x

WMF-105x / WMB-105x	
	Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i> 500 µm
	N ØF [mm]
512 bis (to) 719	N/2π - 0,14 ± 0,01
720 bis (to) 1023	N/2π - 0,07 ± 0,01
1024 bis (to) 1439	N/2π - 0,03 ± 0,02
1440 bis (to) 2049	N/2π - 0,00 ± 0,02
2050 bis (to) 3000	N/2π + 0,02 ± 0,03
3001 bis (to) 4000	N/2π + 0,05 ± 0,06
4001 bis (to) 6000	N/2π + 0,08 ± 0,07
6001 bis (to) 10000	N/2π + 0,10 ± 0,10
N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung N: Integer number of grating pitches per revolution	
Empfohlenes Material: <i>Recommended material:</i> 1.4104 oder (or) 1.7225 (42CrMo4) Bei Verwendung eines anderen weichmagnetischer Materials bitte AMO kontaktieren. <i>Please contact AMO if using other soft magnetic material.</i>	
*) Rundlaufempfehlung: Höhere Werte bis ~0,03mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. *) Recommended eccentricity: Greater eccentricities up to ~0,03mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.	

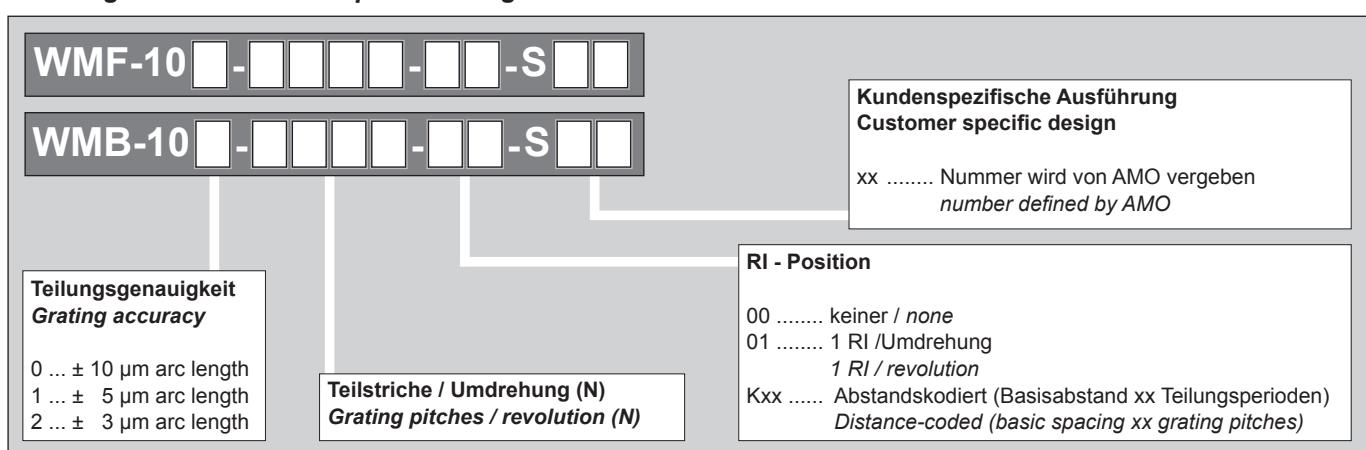
Bestellcode - kundenspezifische Ausführungen für WMF-105x / WMB-105x
Ordering code - customer specific designs for WMF-105x / WMB-105x



Mechanische Anforderungen für WMF-10x / WMB-10x
Mechanical design for WMF-10x / WMB-10x

WMF-10x / WMB-10x																					
<p>Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i></p> <p style="text-align: right;">1000 µm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>ØF [mm]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>256 bis (to) 359</td><td>N/π – 0,24 ±0,01</td></tr> <tr><td>360 bis (to) 511</td><td>N/π – 0,17 ±0,01</td></tr> <tr><td>512 bis (to) 719</td><td>N/π – 0,13 ±0,02</td></tr> <tr><td>720 bis (to) 1024</td><td>N/π – 0,10 ±0,02</td></tr> <tr><td>1025 bis (to) 1500</td><td>N/π – 0,08 ±0,03</td></tr> <tr><td>1501 bis (to) 2000</td><td>N/π – 0,05 ±0,06</td></tr> <tr><td>2001 bis (to) 3000</td><td>N/π – 0,02 ±0,07</td></tr> <tr><td>3001 bis (to) 6000</td><td>N/π – 0,00 ±0,10</td></tr> <tr><td>> 6000</td><td>N/π + 0,05 ±0,10</td></tr> </tbody> </table>	N	ØF [mm]	256 bis (to) 359	N/π – 0,24 ±0,01	360 bis (to) 511	N/π – 0,17 ±0,01	512 bis (to) 719	N/π – 0,13 ±0,02	720 bis (to) 1024	N/π – 0,10 ±0,02	1025 bis (to) 1500	N/π – 0,08 ±0,03	1501 bis (to) 2000	N/π – 0,05 ±0,06	2001 bis (to) 3000	N/π – 0,02 ±0,07	3001 bis (to) 6000	N/π – 0,00 ±0,10	> 6000	N/π + 0,05 ±0,10	
N	ØF [mm]																				
256 bis (to) 359	N/π – 0,24 ±0,01																				
360 bis (to) 511	N/π – 0,17 ±0,01																				
512 bis (to) 719	N/π – 0,13 ±0,02																				
720 bis (to) 1024	N/π – 0,10 ±0,02																				
1025 bis (to) 1500	N/π – 0,08 ±0,03																				
1501 bis (to) 2000	N/π – 0,05 ±0,06																				
2001 bis (to) 3000	N/π – 0,02 ±0,07																				
3001 bis (to) 6000	N/π – 0,00 ±0,10																				
> 6000	N/π + 0,05 ±0,10																				
Empfohlenes Material: <i>Recommended material:</i> 1.4104 oder (or) 1.7225 (42CrMo4) Bei Verwendung eines anderen weichmagnetischer Materials bitte AMO kontaktieren. <i>Please contact AMO if using other soft magnetic material.</i>	N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung <i>N: Integer number of grating pitches per revolution</i>																				
*) Rundlaufempfehlung: Höhere Werte bis ~0,05mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. *) Recommended eccentricity: Greater eccentricities up to ~0,05mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.																					

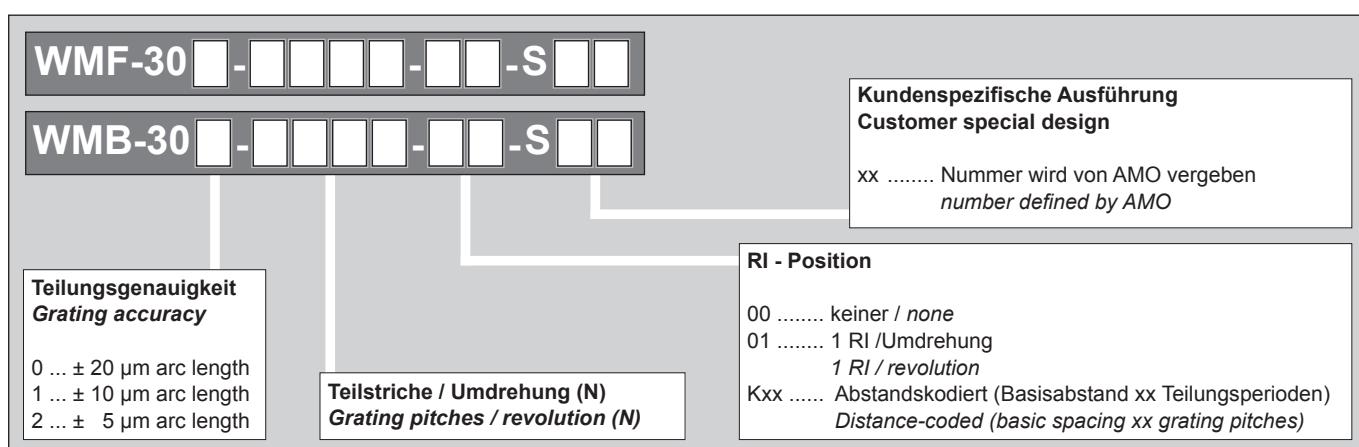
Bestellcode - kundenspezifische Ausführungen für WMF-10x / WMB-10x
Ordering code - customer specific designs for WMF-10x / WMB-10x



Mechanische Anforderungen für WMF-30x / WMB-30x
Mechanical design for WMF-30x / WMB-30x

WMF-30x / WMB-30x																					
	Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i> 3000 µm <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>ØF [mm]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>85 bis (to) 169</td><td>Nx3/π - 0,22 ±0,01</td></tr> <tr><td>170 bis (to) 240</td><td>Nx3/π - 0,13 ±0,02</td></tr> <tr><td>241 bis (to) 342</td><td>Nx3/π - 0,10 ±0,02</td></tr> <tr><td>343 bis (to) 500</td><td>Nx3/π - 0,08 ±0,03</td></tr> <tr><td>501 bis (to) 660</td><td>Nx3/π - 0,05 ±0,06</td></tr> <tr><td>661 bis (to) 1000</td><td>Nx3/π - 0,02 ±0,07</td></tr> <tr><td>1001 bis (to) 2000</td><td>Nx3/π - 0,00 ±0,10</td></tr> <tr><td>2001 bis (to) 4000</td><td>Nx3/π + 0,05 ±0,10</td></tr> <tr><td>4001 bis (to) 10000</td><td>Nx3/π + 0,15 ±0,10</td></tr> </tbody> </table>	N	ØF [mm]	85 bis (to) 169	Nx3/π - 0,22 ±0,01	170 bis (to) 240	Nx3/π - 0,13 ±0,02	241 bis (to) 342	Nx3/π - 0,10 ±0,02	343 bis (to) 500	Nx3/π - 0,08 ±0,03	501 bis (to) 660	Nx3/π - 0,05 ±0,06	661 bis (to) 1000	Nx3/π - 0,02 ±0,07	1001 bis (to) 2000	Nx3/π - 0,00 ±0,10	2001 bis (to) 4000	Nx3/π + 0,05 ±0,10	4001 bis (to) 10000	Nx3/π + 0,15 ±0,10
N	ØF [mm]																				
85 bis (to) 169	Nx3/π - 0,22 ±0,01																				
170 bis (to) 240	Nx3/π - 0,13 ±0,02																				
241 bis (to) 342	Nx3/π - 0,10 ±0,02																				
343 bis (to) 500	Nx3/π - 0,08 ±0,03																				
501 bis (to) 660	Nx3/π - 0,05 ±0,06																				
661 bis (to) 1000	Nx3/π - 0,02 ±0,07																				
1001 bis (to) 2000	Nx3/π - 0,00 ±0,10																				
2001 bis (to) 4000	Nx3/π + 0,05 ±0,10																				
4001 bis (to) 10000	Nx3/π + 0,15 ±0,10																				
Empfohlenes Material: <i>Recommended material:</i> 1.4104 oder (or) 1.7225 (42CrMo4) Bei Verwendung eines anderen weichmagnetischer Materials bitte AMO kontaktieren. <i>Please contact AMO if using other soft magnetic material.</i>	N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung <i>N: Integer number of grating pitches per revolution</i>																				
* Rundlaufempfehlung: Höhere Werte bis ~0,10mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. *) Recommended eccentricity: Greater eccentricities up to ~0,10mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.																					

Bestellcode - kundenspezifische Ausführungen für WMF-30x / WMB-30x
Ordering code - customer specific designs for WMF-30x / WMB-30x



Messringe für Außenabtastung

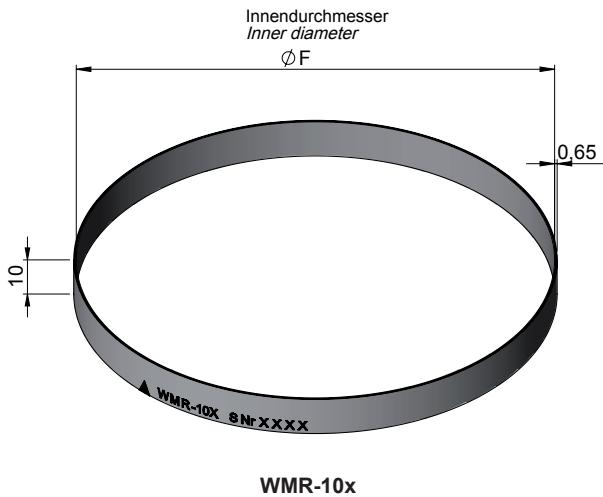
Measuring rings for outside scanning

Dünner, nichtrostender Messring, bestehend aus Stahlträgerring, Maßbandring und Abdeckring, welcher mit leichter Presspassung auf dem kundenspezifischen Flansch aufgezogen wird. (siehe Montageanleitungen auf www.amo-gmbh.com)

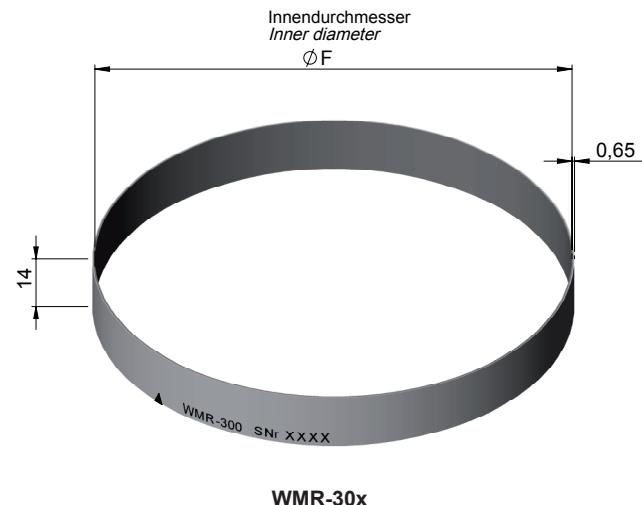
Für Sonderanwendungen kann der Messring auch werkseitig auf den Flansch montiert werden (siehe Seite 14), auch Kreissegmente sind möglich.

Thin, stainless steel measuring ring, consisting of a steel carrier ring, a graduation ring and a protection ring. Easily pressfitted mounting to the corresponding flange by the customer. (see mounting instruction at www.amo-gmbh.com)

For special applications the measuring ring (circular segment also possible) can be mounted on a flange at the factory (see page 14).



WMR-10x

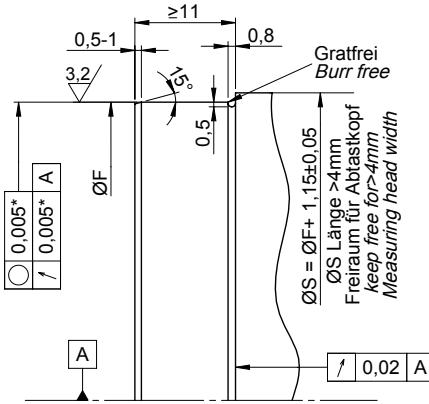


WMR-30x

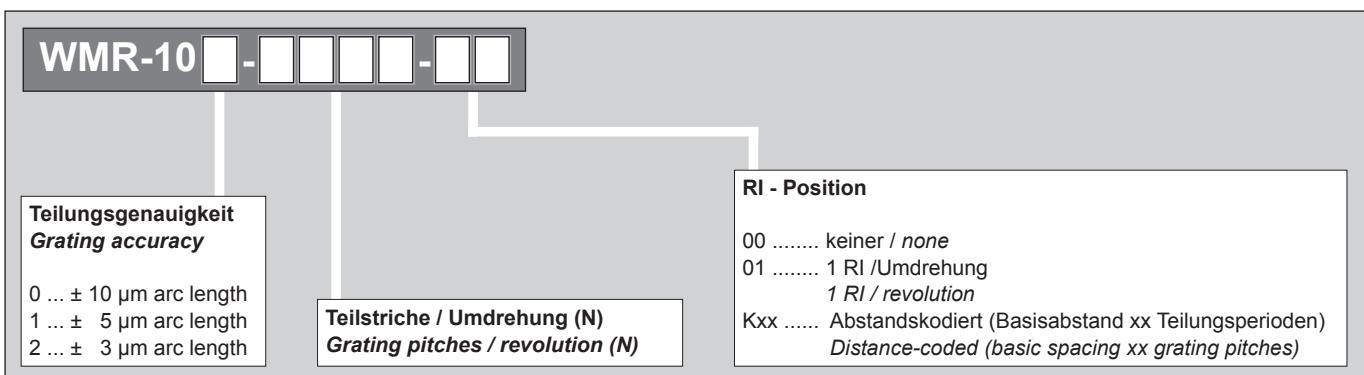
Technische Daten Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	1000 µm	3000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMR-10x	WMR-30x
Teilungsgenauigkeit [Bogenlänge]: <i>Grating accuracy [arc length]:</i>	± 10 µm, ± 5 µm oder (or) ± 3 µm	± 20 µm, ± 10 µm oder (or) ± 5 µm
Mechanische Ausführung: <i>Mechanical execution:</i>	Rostfreier Maßbandring <i>Stainless steel measuring ring</i>	
Flanschmaterial: <i>Flange material:</i>	Kein spezielles Material erforderlich <i>No special material required</i>	
Referenzmarke: <i>Reference mark:</i>	1 Marke / 360° - standard oder beliebige Anzahl und Lage oder abstandskodiert (siehe Seite 70) <i>1 mark / 360° as standard or any desired number and position or distance coded (see page 70)</i>	
Standardgrößen N: <i>Standard sizes N:</i>	0256, 0360, 0512, 0720, 0900, 1024, 1440, 2048	0120, 0128, 0170, 0240, 0256, 0300 0341, 0360, 0480, 0512
	N ... Teilstriche pro Umdrehung <i>N ... Grating pitches per revolution</i>	

Mechanische Anforderungen für WMR-10x
Mechanical design for WMR-10x

WMR-10x																					
	Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i> 1000 µm																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>ØF [mm]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>256 bis (to) 359</td><td>N/π – 0,84 ± 0,01</td></tr> <tr> <td>360 bis (to) 511</td><td>N/π – 0,77 ± 0,01</td></tr> <tr> <td>512 bis (to) 719</td><td>N/π – 0,73 ± 0,02</td></tr> <tr> <td>720 bis (to) 1024</td><td>N/π – 0,70 ± 0,02</td></tr> <tr> <td>1025 bis (to) 1500</td><td>N/π – 0,68 ± 0,03</td></tr> <tr> <td>1501 bis (to) 2000</td><td>N/π – 0,65 ± 0,06</td></tr> <tr> <td>2001 bis (to) 3000</td><td>N/π – 0,62 ± 0,07</td></tr> <tr> <td>3001 bis (to) 6000</td><td>N/π – 0,60 ± 0,10</td></tr> <tr> <td>> 6000</td><td>N/π – 0,55 ± 0,10</td></tr> </tbody> </table>	N	ØF [mm]	256 bis (to) 359	N/π – 0,84 ± 0,01	360 bis (to) 511	N/π – 0,77 ± 0,01	512 bis (to) 719	N/π – 0,73 ± 0,02	720 bis (to) 1024	N/π – 0,70 ± 0,02	1025 bis (to) 1500	N/π – 0,68 ± 0,03	1501 bis (to) 2000	N/π – 0,65 ± 0,06	2001 bis (to) 3000	N/π – 0,62 ± 0,07	3001 bis (to) 6000	N/π – 0,60 ± 0,10	> 6000	N/π – 0,55 ± 0,10
N	ØF [mm]																				
256 bis (to) 359	N/π – 0,84 ± 0,01																				
360 bis (to) 511	N/π – 0,77 ± 0,01																				
512 bis (to) 719	N/π – 0,73 ± 0,02																				
720 bis (to) 1024	N/π – 0,70 ± 0,02																				
1025 bis (to) 1500	N/π – 0,68 ± 0,03																				
1501 bis (to) 2000	N/π – 0,65 ± 0,06																				
2001 bis (to) 3000	N/π – 0,62 ± 0,07																				
3001 bis (to) 6000	N/π – 0,60 ± 0,10																				
> 6000	N/π – 0,55 ± 0,10																				
	N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung <i>N: Integer number of grating pitches per revolution</i>																				
*) Rundlaufempfehlung: *) Recommended eccentricity:	Höhere Werte bis ~0,05mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. Greater eccentricities up to ~0,05mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.																				

Bestellcode: WMR-10x
Ordering code: WMR-10x



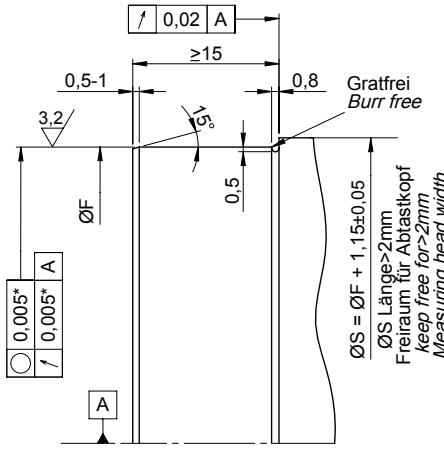
Für die Fertigungszeichnung des Trägerflansches kann eine Freigabe durch AMO herangezogen werden.

Bei Anwendungen mit großen Durchmessern und bedeutenden Temperaturschwankungen im Betrieb und dort wo keine Stahlträgerflansche eingesetzt werden, muss das Systemdesign entsprechend ausgelegt werden.

The production drawing for the carrier flange can be released by AMO.

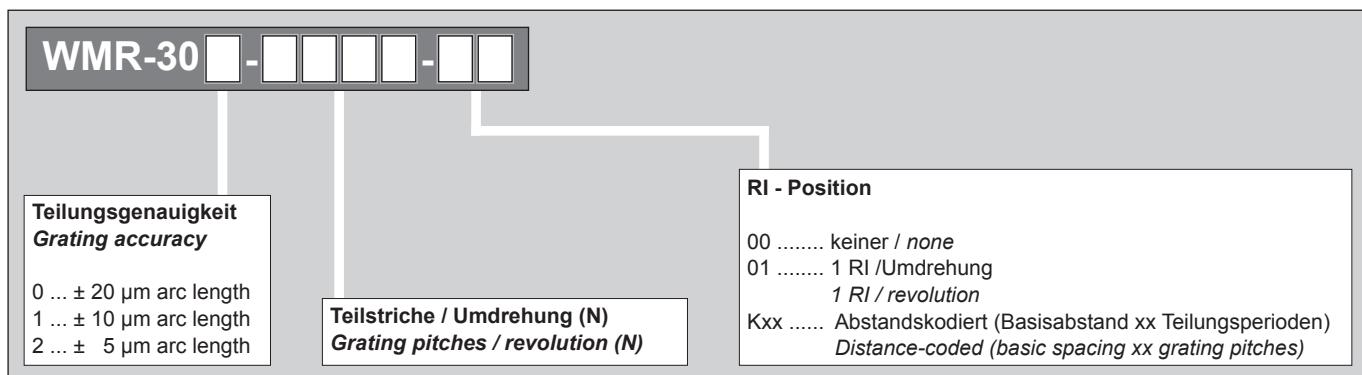
For applications with large diameters or significant variations in temperature during operation and when the carrier flanges are not made of steel, the system must be designed accordingly.

Mechanische Anforderungen für WMR-30x
Mechanical design for WMR-30x

WMR-30x																					
	Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i> 3000 µm																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>ØF [mm]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>85 bis (to) 169</td><td>Nx3/π – 0,82 ± 0,01</td></tr> <tr><td>170 bis (to) 240</td><td>Nx3/π – 0,73 ± 0,02</td></tr> <tr><td>241 bis (to) 342</td><td>Nx3/π – 0,70 ± 0,02</td></tr> <tr><td>343 bis (to) 500</td><td>Nx3/π – 0,68 ± 0,03</td></tr> <tr><td>501 bis (to) 660</td><td>Nx3/π – 0,65 ± 0,06</td></tr> <tr><td>661 bis (to) 1000</td><td>Nx3/π – 0,62 ± 0,07</td></tr> <tr><td>1001 bis (to) 2000</td><td>Nx3/π – 0,60 ± 0,10</td></tr> <tr><td>2001 bis (to) 4000</td><td>Nx3/π – 0,55 ± 0,10</td></tr> <tr><td>4001 bis (to) 10000</td><td>Nx3/π – 0,45 ± 0,10</td></tr> </tbody> </table>	N	ØF [mm]	85 bis (to) 169	Nx3/π – 0,82 ± 0,01	170 bis (to) 240	Nx3/π – 0,73 ± 0,02	241 bis (to) 342	Nx3/π – 0,70 ± 0,02	343 bis (to) 500	Nx3/π – 0,68 ± 0,03	501 bis (to) 660	Nx3/π – 0,65 ± 0,06	661 bis (to) 1000	Nx3/π – 0,62 ± 0,07	1001 bis (to) 2000	Nx3/π – 0,60 ± 0,10	2001 bis (to) 4000	Nx3/π – 0,55 ± 0,10	4001 bis (to) 10000	Nx3/π – 0,45 ± 0,10
N	ØF [mm]																				
85 bis (to) 169	Nx3/π – 0,82 ± 0,01																				
170 bis (to) 240	Nx3/π – 0,73 ± 0,02																				
241 bis (to) 342	Nx3/π – 0,70 ± 0,02																				
343 bis (to) 500	Nx3/π – 0,68 ± 0,03																				
501 bis (to) 660	Nx3/π – 0,65 ± 0,06																				
661 bis (to) 1000	Nx3/π – 0,62 ± 0,07																				
1001 bis (to) 2000	Nx3/π – 0,60 ± 0,10																				
2001 bis (to) 4000	Nx3/π – 0,55 ± 0,10																				
4001 bis (to) 10000	Nx3/π – 0,45 ± 0,10																				
	N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung <i>N: Integer number of grating pitches per revolution</i>																				

*) Rundlaufempfehlung:
*) Recommended eccentricity:
Höhere Werte bis ~0,10mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit.
Greater eccentricities up to ~0,10mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.

Bestellcode: WMR-30x
Ordering code: WMR-30x



Für die Fertigungszeichnung des Trägerflansches kann eine Freigabe durch AMO herangezogen werden.

Bei Anwendungen mit großen Durchmessern und bedeutenden Temperaturschwankungen im Betrieb und dort wo keine Stahlträgerflansche eingesetzt werden, muss das Systemdesign entsprechend ausgelegt werden.

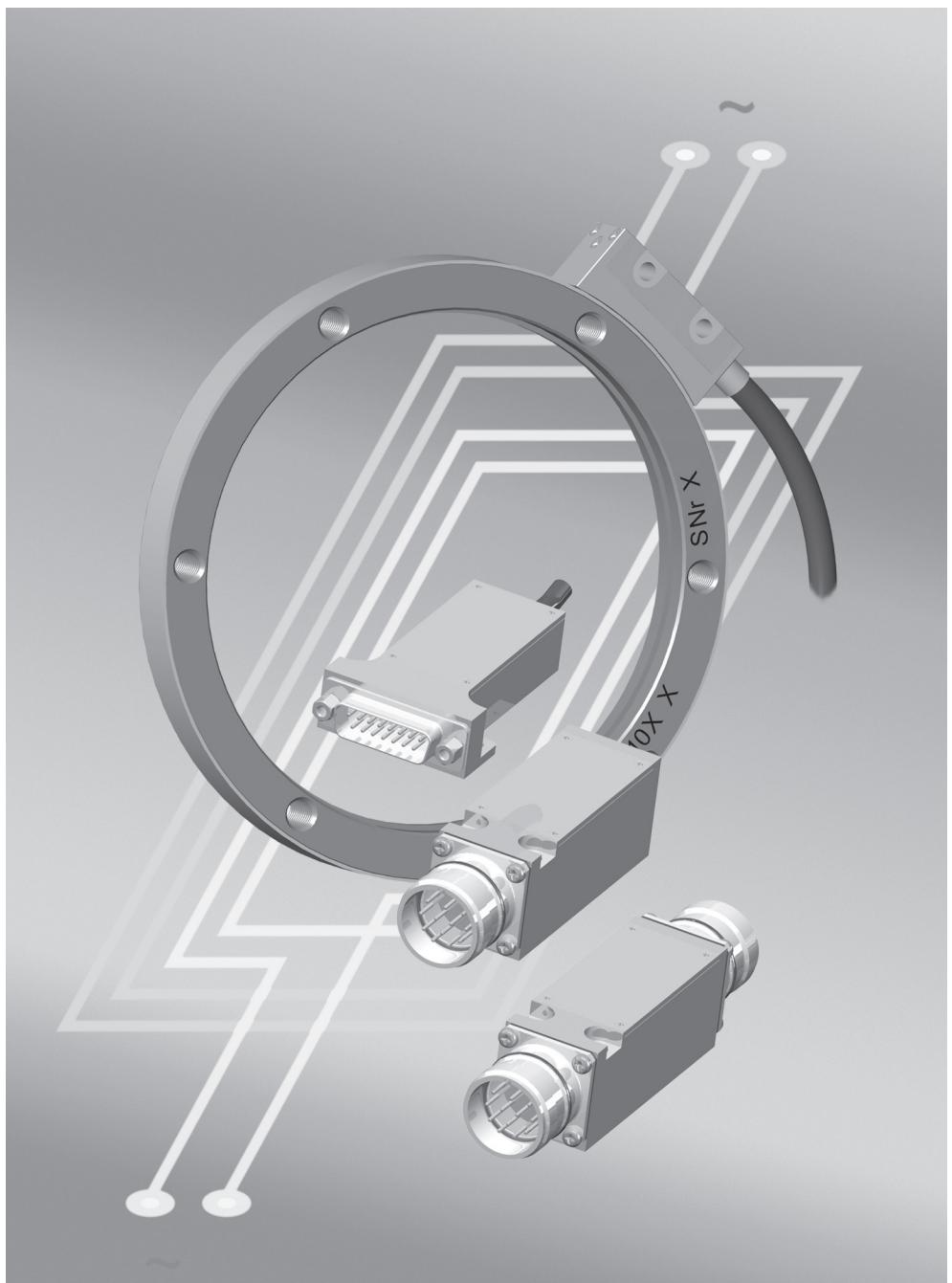
The production drawing for the carrier flange can be released by AMO.

For applications with large diameters or significant variations in temperature during operation and when the carrier flanges are not made of steel, the system must be designed accordingly.

Miniaturabtastkopf für Außenabtastung

Miniature scanning head for outside scanning

- Abtastkopf für kleinsten Bau-
raum
*Scanning head for small
design*
- Elektronik im Stecker integriert
*Electronic integrated in con-
nector*
- Kombinierbar mit den Mess-
flanschen und Messringen
*Can be combined with measu-
ring flanges and measuring
rings*
- Schutzzart IP67
Protection class IP67



Technische Daten
Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMK-105x	WMK-10x
Arbeitstemperatur: <i>Operating temperature:</i>	-10°C ... 100°C	
Lagertemperatur: <i>Storage temperature:</i>	-20°C ... 100°C	
Schutzart: <i>Protection class:</i>	Abtastkopf: <i>Scanning head:</i>	IP67
	Steckerelektronik mit Connei Stecker: <i>Connector electronics with Connei connector:</i>	IP67
	Steckerelektronik mit Sub-D Stecker: <i>Connector electronics with Sub-D connector:</i>	IP54
Vibration: <i>Vibration:</i>	< 400 m/s ² for 55 – 2000 Hz	
Schock: <i>Shock:</i>	< 2000 m/s ² for 6 ms	
Versorgung: <i>Power supply:</i>	5V ± 5%	
Kabel: <i>Cable:</i>	Kabelspezifikation siehe Seite 72 <i>Cable specification see page 72</i>	
Ausgangssignale: <i>Output signals:</i>	Sinus 1Vss oder TTL (RS422); siehe Diagramm auf Seite 71 <i>Sine 1Vpp or TTL (RS422); see diagram on page 71</i>	
Systemauflösungen: <i>System resolutions:</i> [Bogenlänge / arc length]	500µm ... ~15µm 125µm ... 0,125µm ⁽¹⁾	1000µm ... 31,25µm 250µm ... 0,25µm ⁽¹⁾
	Detaillierte Tabelle der möglichen Auflösungen siehe auf den nächsten Seiten. <i>Detailed list of possible resolutions see on following pages.</i>	
Max. Drehzahl: <i>Max. speed:</i>	Siehe Tabelle auf Seite 68 <i>See table on page 68</i>	
Passende Maßverkörperung: <i>Suitable measuring scale:</i>	WMF-105x WMB-105x siehe Seite 11 / <i>see page 11</i>	WMF-10x WMR-10x siehe Seite 11 / <i>see page 11</i>

⁽¹⁾ ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

**Abtastkopf Typ WMK-105x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-105x based on grating pitch:**

500 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal								
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp			TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾	Stromver- brauch Power consumption	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾	
	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [µm]			Type WMK	Interpolationsfaktor Interpolation factor		
1051.10	1	500	9	260	1052.0	25x	5	300
1051.11	8	62,5			1052.1	50x	2,5	
1051.12	10	50			1052.4	250x	0,5	
1051.13	25	20			1052.5	1000x	0,125	
1051.14	32	~15			1052.6	5x	25	
1051.15	4	125			1052.7	10x	12,5	
1051.16	16	31,25			1052.A	4x	31,25	
1051.30	1	500		240	1052.B	8x	~15	
1051.S0 ⁽¹⁾	1	500			1052.C	16x	~8	340
					1052.E	32x	~4	
					1052.Z	1x	125	

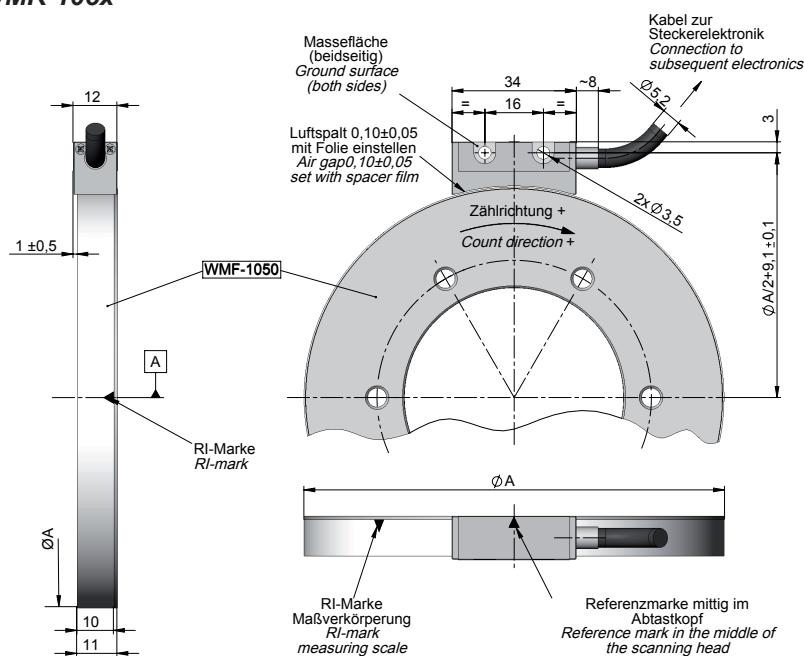
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

**Montagezeichnung WMK-105x
Assembly drawing WMK-105x**



**Abtastkopf Typ WMK-105x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-105x based on grating pitch:**

500 µm

Bestellcode: 1 Vss-Ausgang / Ordering code: 1 Vpp-output

WMK-1051. [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
	Kabellänge in m ⁽²⁾ Cable length in m ⁽²⁾
	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
Max. Eingangsfrequenz Max. input frequency	Analoger Teilungsfaktor Analog dividing factor
1 9 kHz 3 60 kHz ⁽¹⁾ S ... 100 kHz ⁽¹⁾	0 1 (500 µm) 1 8 (62,5 µm) 2 ... 10 (50 µm) 3 ... 25 (20 µm) 4 ... 32 (~15 µm) 5 4 (125 µm) 6 ... 16 (31,25 µm)
⁽¹⁾ nur mit Teilungsfaktor 1 möglich ⁽¹⁾ only possible with dividing factor 1	
	Steckerelektronik Connector electronics
	5 Ausgang: 15 pol. Sub-D Stecker Output: 15 pin Sub-D plug
	6, 6A, 6B ... Ausgang: 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) Output: 12 pin CONNEI coupling (male)
	Ausführung abtastkopfseitig siehe Zeichnungen auf Seite 73 Configuration at the scanning head side see page 73
	⁽²⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

Bestellcode: TTL-Ausgang / Ordering code: TTL-output

WMK-1052. [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
	Kabellänge in m ⁽¹⁾ Cable length in m ⁽¹⁾
	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
Interpolationsfaktor Interpolation factor	
0 25 (5 µm) 1 50 (2,5 µm) 4 250 (0,5 µm) 5 ... 1000 (0,125 µm) 6 5 (25 µm) 7 10 (12,5 µm)	A 4 (31,25µm) B 8 (~15 µm) C ... 16 (~8 µm) E ... 32 (~4 µm) Z 1 (125 µm)
Auflösung nach 4-fach Flankenauswertung Resolution after 4-edge evaluation	Steckerelektronik Connector electronics
	5 Ausgang: 15 pol. Sub-D Stecker Output: 15 pin Sub-D plug
	6, 6A, 6B ... Ausgang: 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) Output: 12 pin CONNEI coupling (male)
	Ausführung abtastkopfseitig siehe Zeichnungen auf Seite 73 Configuration at the scanning head side see page 73
	⁽¹⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

**Abtastkopf Typ WMK-10x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-10x based on grating pitch:**

1000 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal								
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp			TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>
	Teilungs- faktor <i>Dividing factor</i>	Perioden [Bogenlänge] [µm] <i>Periods [arc length] [µm]</i>			Type WMK	Interpolationsfaktor <i>Interpolation factor</i>		
101.10	1	1000	9	260	102.0	25x	10	300
101.11	8	125			102.1	50x	5	
101.12	10	100			102.4	250x	1	
101.13	25	40			102.5	1000x	0,25	
101.14	32	31,25			102.6	5x	50	
101.15	4	250			102.7	10x	25	
101.16	16	62,5			102.A	4x	62,5	
101.30	1	1000	60	240	102.B	8x	31,25	340
101.S0 ⁽¹⁾	1	1000	100		102.C	16x	~15	
					102.E	32x	~8	
					102.Z	1x	250	
							39	

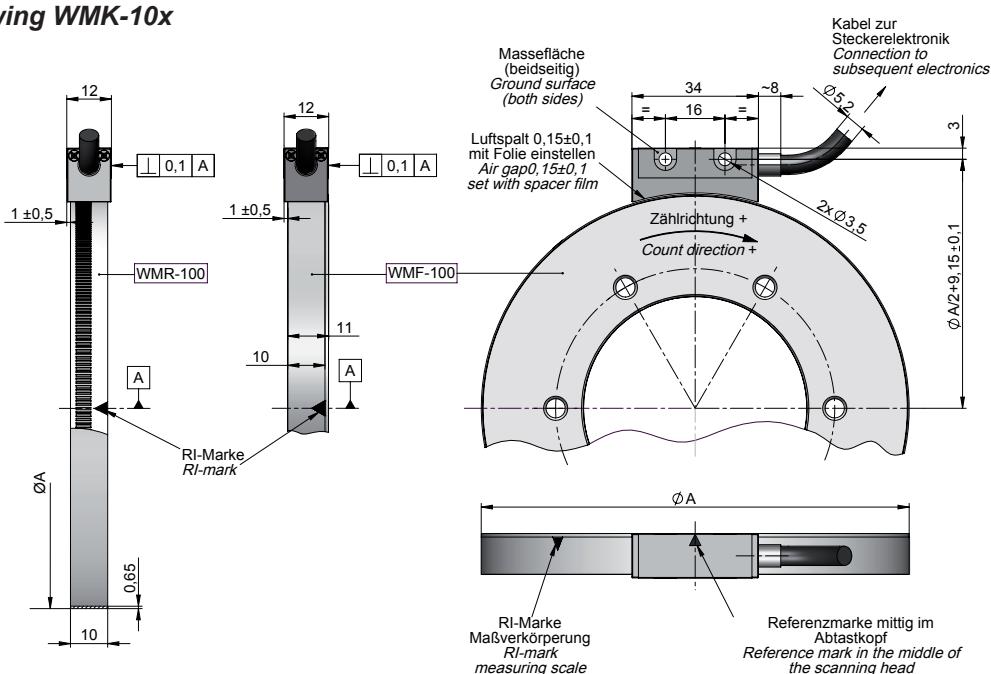
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflistung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangsfrequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

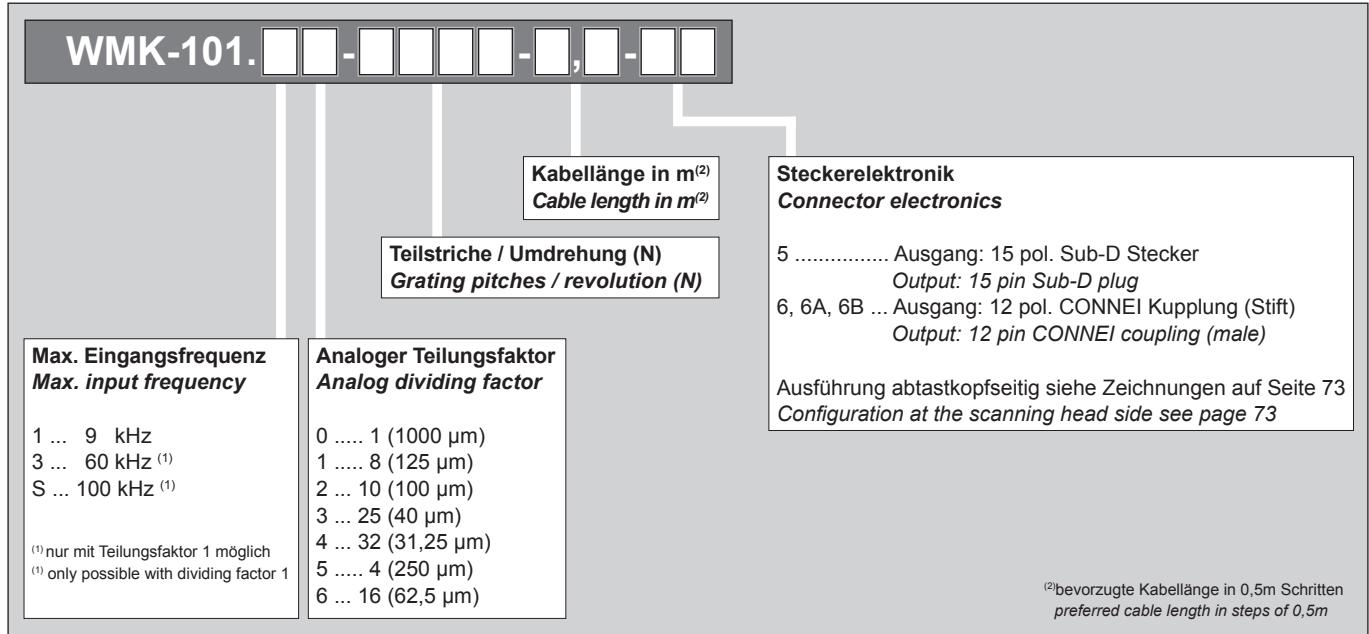
**Montagezeichnung WMK-10x
Assembly drawing WMK-10x**



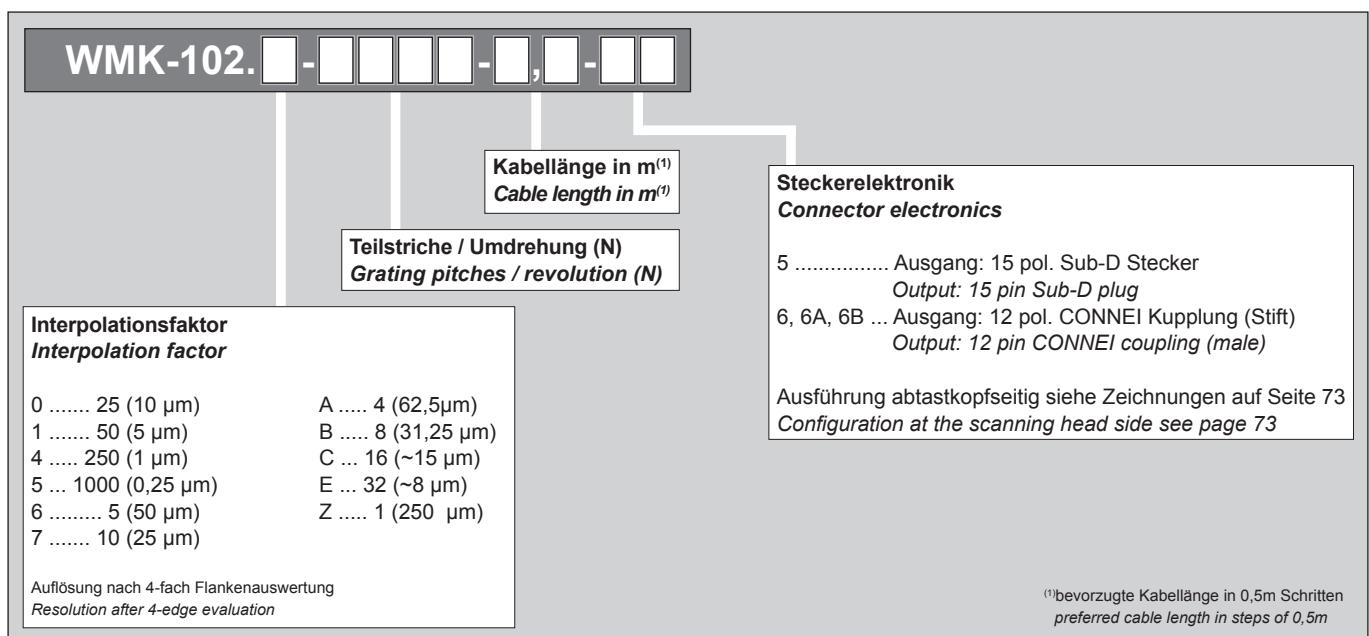
**Abtastkopf Typ WMK-10x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-10x based on grating pitch:**

1000 µm

Bestellcode: 1 Vss-Ausgang / Ordering code: 1 Vpp-output



Bestellcode: TTL-Ausgang / Ordering code: TTL-output



Abtastkopf mit integrierter Elektronik für Außenabtastung

Scanning head with integrated electronics for outside scanning

- Komplette Sensorik u. Elektronik im Abtastkopf integriert
Complete sensor and electronics integrated into the scanning head
- Zwei Ausführungen „hoch“ (WMK-200)
„flach“ (WMKF-200)
*Two head designs possible
“high shape” (WMK-200)
“flat shape” (WMKF-200)*
- Kombinierbar mit den Messflanschen und Messringen
Can be combined with measuring flanges and measuring rings
- Schutzart IP67
Protection class IP67
- Auch in der $\text{\textcircled{Ex}}$ -Ausführung für explosionsgefährdete Umgebung erhältlich
Also available in $\text{\textcircled{Ex}}$ -design for explosion sensitive areas



Technische Daten
Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm	3000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMK-205x WMKF-205x	WMK-20x WMKF-20x	WMK-30x WMKF-30x
Arbeitstemperatur: <i>Operating temperature:</i>	-10°C ... 100°C		
Lagertemperatur: <i>Storage temperature:</i>	-20°C ... 100°C		
Schutzart: <i>Protection class:</i>	IP67		
Vibration: <i>Vibration:</i>	< 200 m/s ² for 55 – 2000 Hz		
Schock: <i>Shock:</i>	< 2000 m/s ² for 6 ms		
Versorgung: <i>Power supply:</i>	5V ± 5%		
Kabel: <i>Cable:</i>	Kabelspezifikation siehe Seite 72 Cable specification see page 72		
Ausgangssignale: <i>Output signals:</i>	Sinus 1Vss oder TTL (RS422); siehe Diagramm auf Seite 71 Sine 1Vpp or TTL (RS422); see diagram on page 71		
Systemauflösungen: <i>System resolutions:</i> [Bogenlänge / arc length]	500µm ... ~15µm 125µm ... 0,125µm ⁽¹⁾	1000µm ... 31,25µm 250µm ... 0,25µm ⁽¹⁾	3000µm ... 93,75µm 750µm ... 0,75µm ⁽¹⁾
	Detaillierte Tabelle der möglichen Auflösungen siehe auf den nächsten Seiten. Detailed list of possible resolutions see on following pages.		
Max. Drehzahl: <i>Max. speed:</i>	Siehe Tabelle auf Seite 68 See table on page 68		
Passende Maßverkörperung: <i>Suitable measuring scale:</i>	WMF-105x WMB-105x siehe Seite 11 / see page 11	WMF-10x WMR-10x siehe Seite 11 / see page 11	WMF-30x WMR-30x siehe Seite 11 / see page 11

(1) ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

**Abtastkopf Typ WMK-205x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-205x based on grating pitch:**

500 µm

**Mögliche Auflösungen
Possible resolutions**

Ausgangs Signal / Output signal									
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL					
Type	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption	Type	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption
WMK	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [arc length] [µm]	Interpolationsfaktor Interpolation factor	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] [arc length] [µm]	WMKF	Perioden Periods	Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption	
2051.10	1	500	9	220	2052.0	25x	5	19	260
2051.11	8	62,5			2052.1	50x	2,5		
2051.12	10	50			2052.4	250x	0,5		
2051.13	25	20			2052.5	1000x	0,125		
2051.14	32	~15			2052.6	5x	25		
2051.15	4	125			2052.7	10x	12,5		
2051.16	16	31,25			2052.A	4x	31,25		
2051.30	1	500	60	200	2052.B	8x	~15	39	300
2051.S0 ⁽¹⁾	1	500	100		2052.C	16x	~8		
					2052.E	32x	~4		
					2052.Z	1x	125		
					<small>(1) nach 4-fach Flankenauswertung after 4-edge evaluation</small> <small>(2) Drehzahlberechnung siehe Seite 68 Calculation of max. speed see page 68</small>				

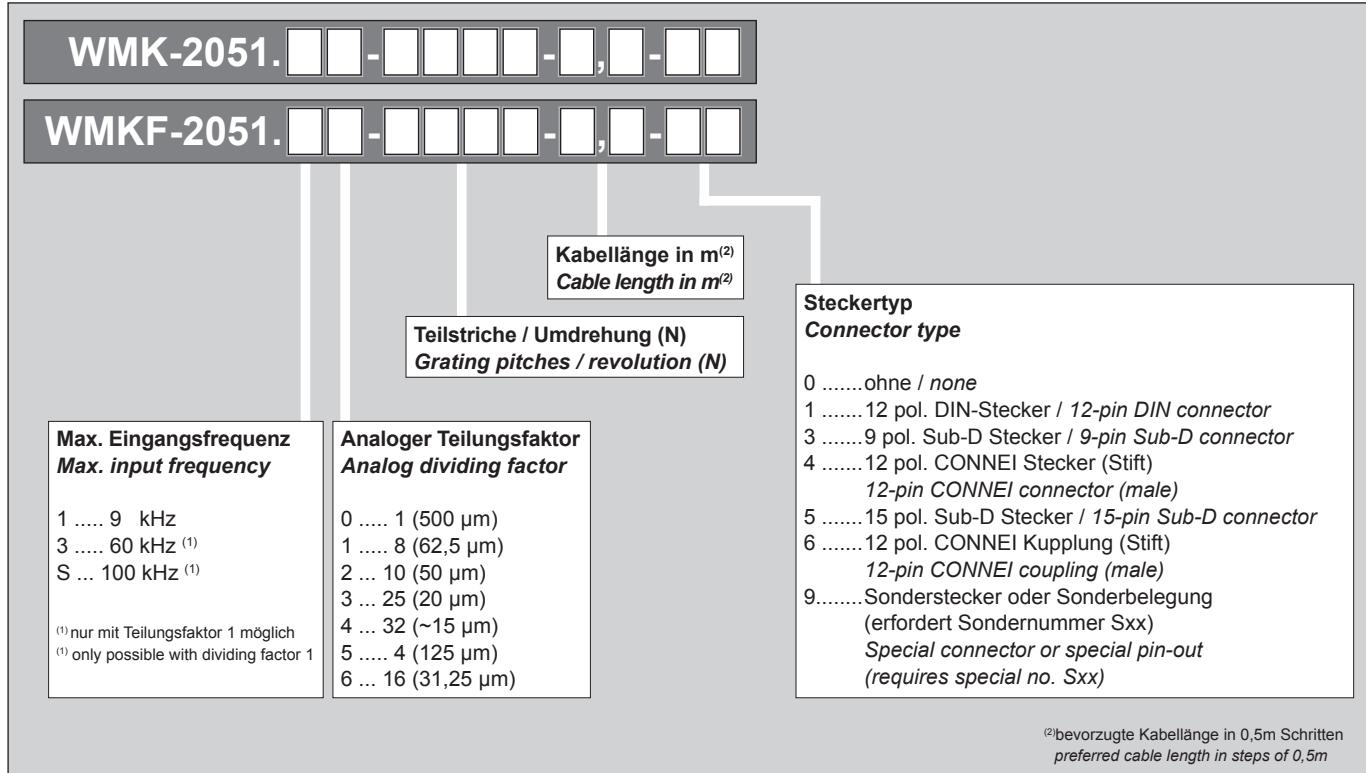
Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

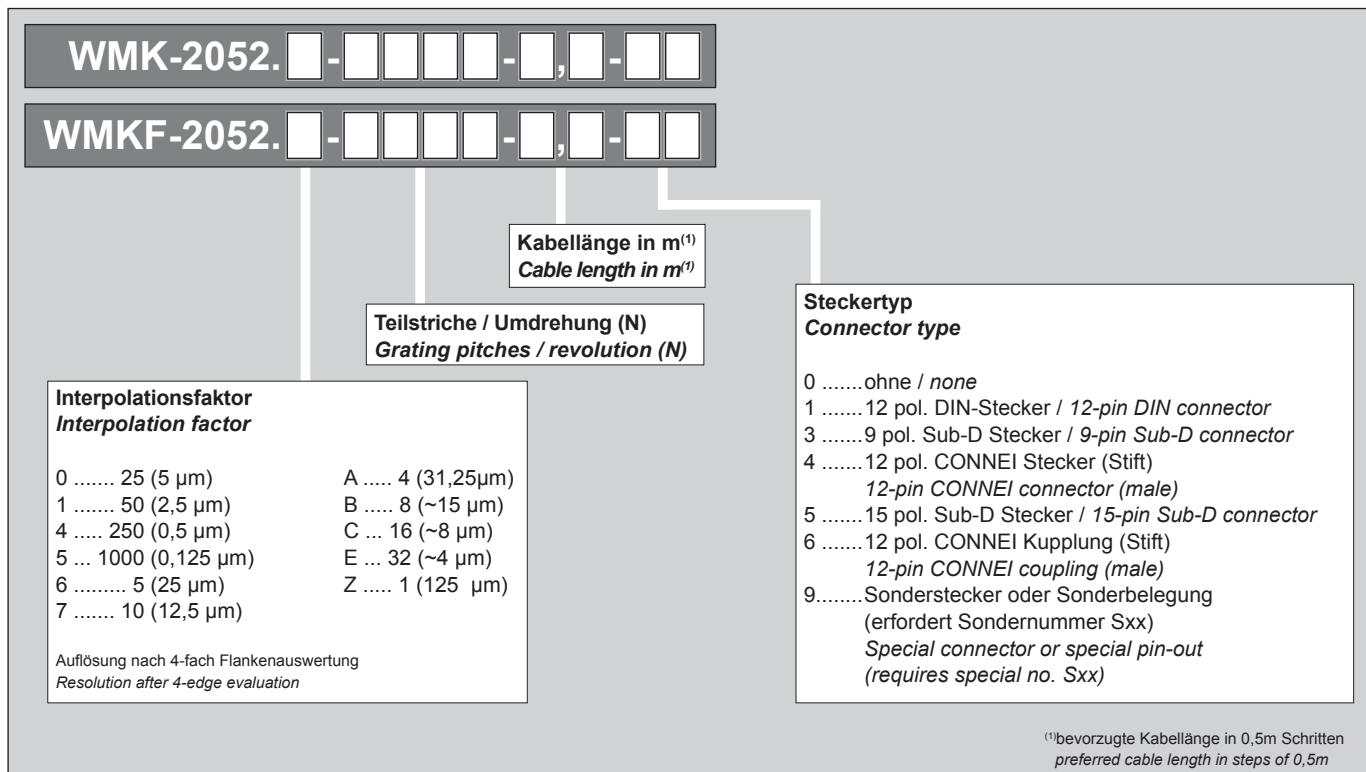
**Abtastkopf Typ WMK-205x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-205x based on grating pitch:**

500 µm

Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output



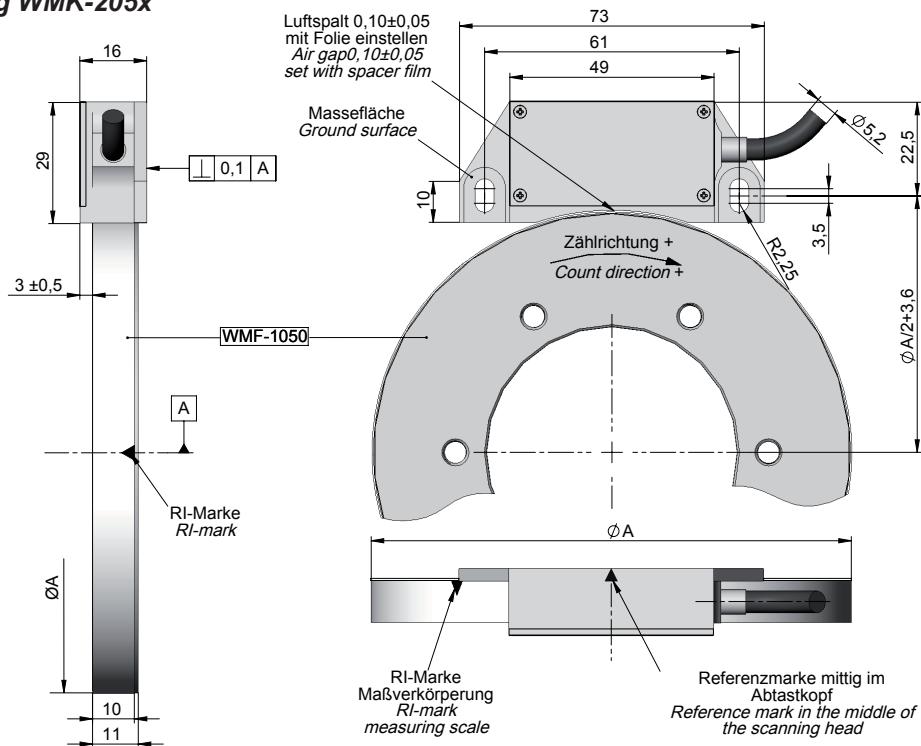
Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output



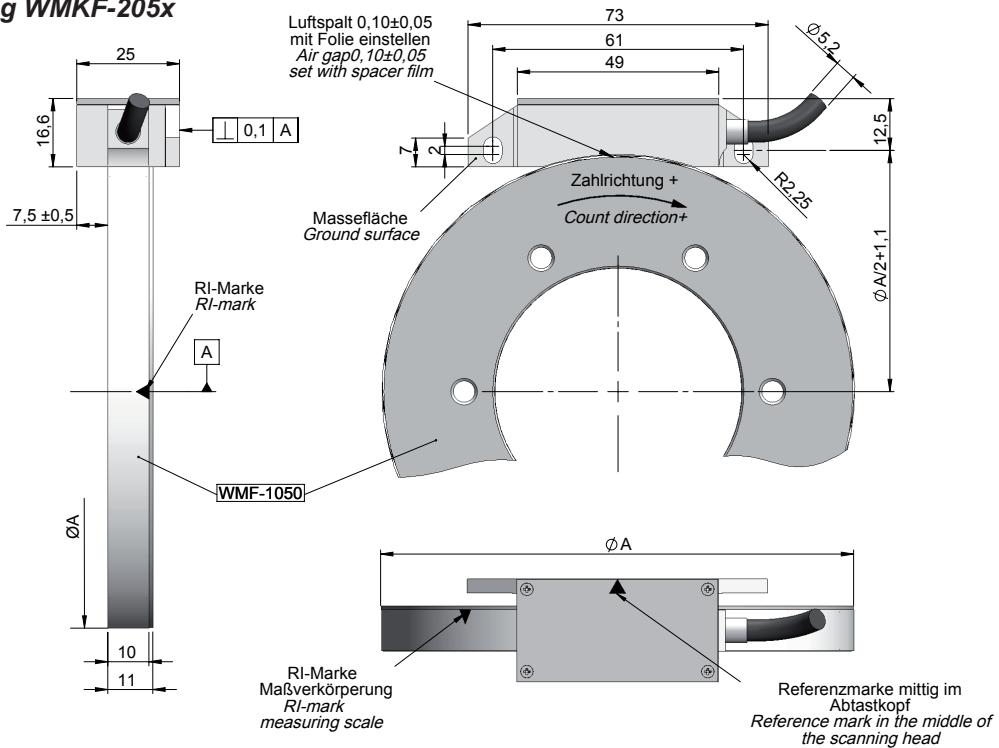
**Abtastkopf Typ WMK-205x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-205x based on grating pitch:**

500 µm

**Montagezeichnung WMK-205x
Assembly drawing WMK-205x**



**Montagezeichnung WMKF-205x
Assembly drawing WMKF-205x**



**Abtastkopf Typ WMK-20x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-20x based on grating pitch:**

1000 µm

**Mögliche Auflösungen
Possible resolutions**

Ausgangs Signal / Output signal										
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL						
Type WMK WMKF	Signal Perioden <i>Signal periods</i>		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	Type WMK WMKF	Perioden <i>Periods</i>		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	
	Teilungs- faktor <i>Dividing factor</i>	Perioden [Bogenlänge] <i>Periods [arc length]</i> [µm]				Interpolationsfaktor <i>Interpolation factor</i>	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] <i>Resolution⁽¹⁾ [arc length]</i> [µm]			
201.10	1	1000	9	220	202.0	25x	10	19	260	
201.11	8	125			202.1	50x	5			
201.12	10	100			202.4	250x	1	9		
201.13	25	40			202.5	1000x	0,25	2,4		
201.14	32	31,25			202.6	5x	50	39		
201.15	4	250			202.7	10x	25			
201.16	16	62,5			202.A	4x	62,5			
201.30	1	1000	60	200	202.B	8x	31,25	300	300	
201.S0 ⁽¹⁾	1	1000	100		202.C	16x	~15	19		
					202.E	32x	~8	9		
					202.Z	1x	250	39		

⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauswertung
after 4-edge evaluation
⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

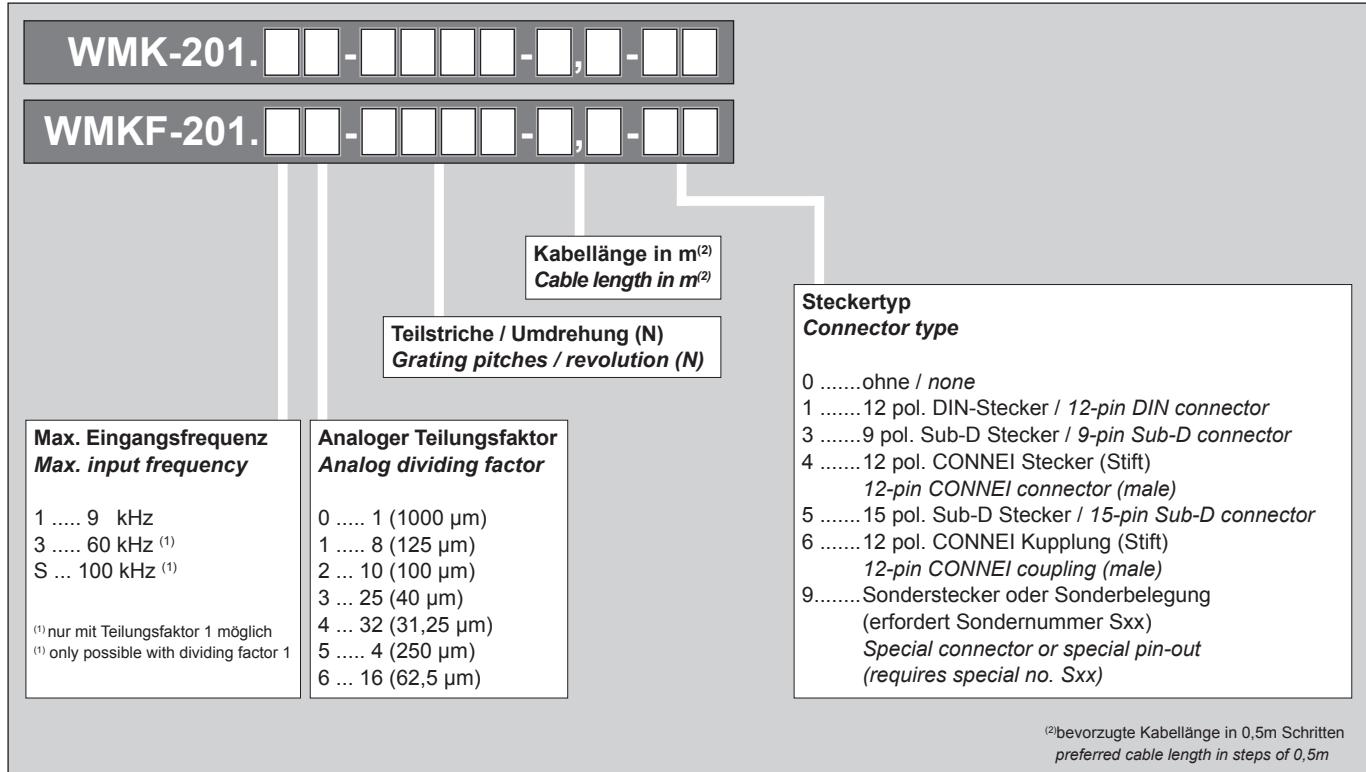
Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

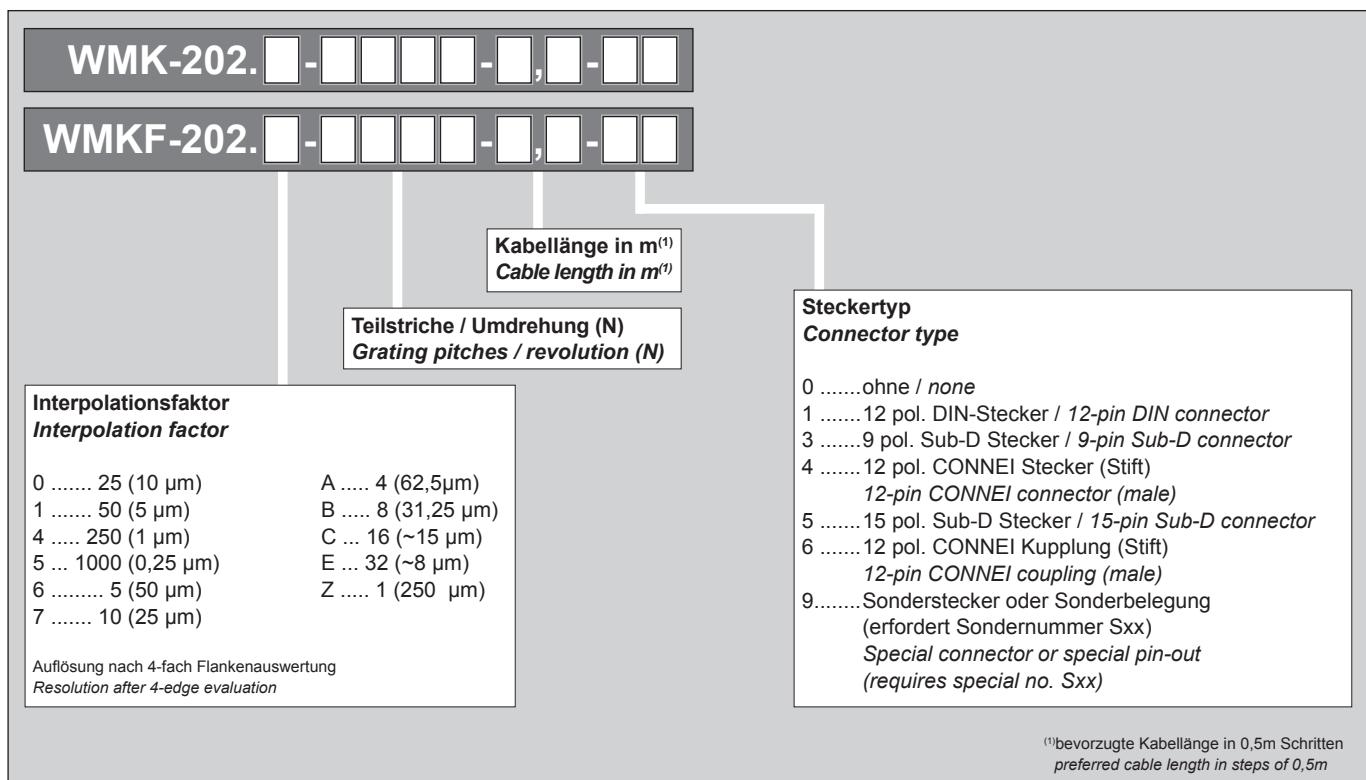
**Abtastkopf Typ WMK-20x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-20x based on grating pitch:**

1000 µm

Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output



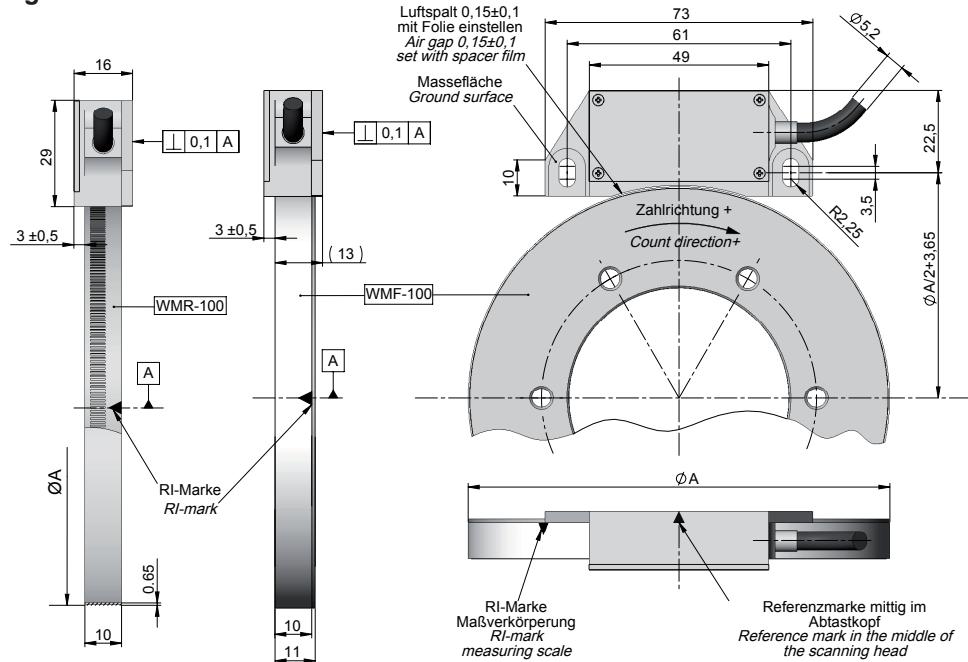
Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output



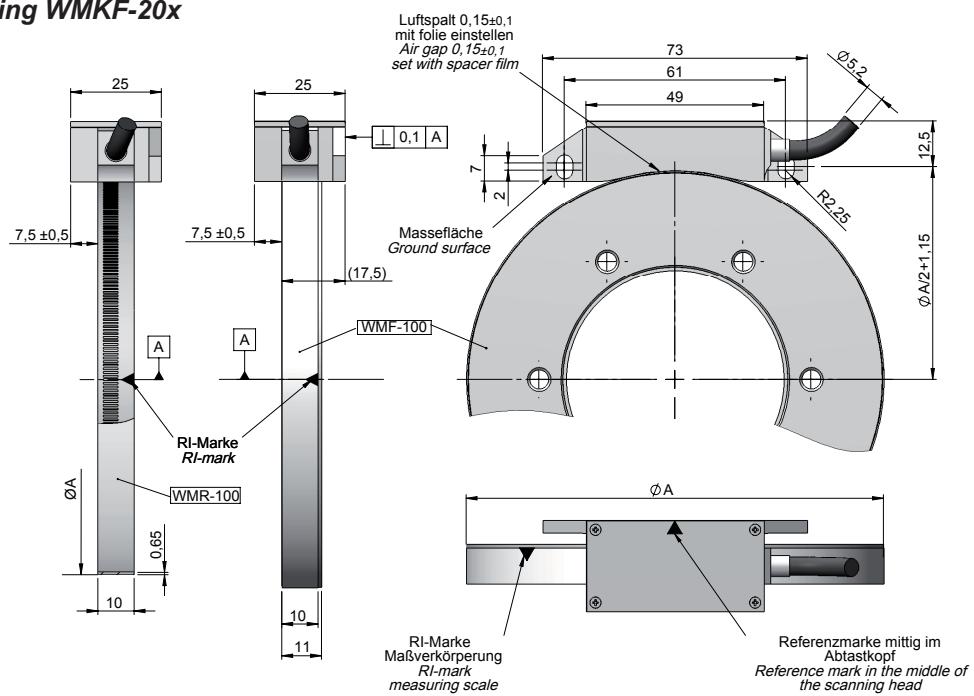
**Abtastkopf Typ WMK-20x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-20x based on grating pitch:**

1000 µm

**Montagezeichnung WMK-20x
Assembly drawing WMK-20x**



**Montagezeichnung WMKF-20x
Assembly drawing WMKF-20x**



**Abtastkopf Typ WMK-30x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-30x based on grating pitch:**

3000 µm

**Mögliche Auflösungen
Possible resolutions**

Ausgangs Signal / Output signal										
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL						
Type WMK WMKF	Signal Perioden <i>Signal periods</i>		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	Type WMK WMKF	Perioden <i>Periods</i>		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	
	Teilungs- faktor <i>Dividing factor</i>	Perioden [Bogenlänge] <i>Periods [arc length]</i> [µm]				Interpolationsfaktor <i>Interpolation factor</i>	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] <i>Resolution⁽¹⁾ [arc length]</i> [µm]			
301.10	1	3000	9	220	302.0	25x	30	19	260	
301.11	8	375			302.1	50x	15			
301.12	10	300			302.4	250x	3	9		
301.13	25	120			302.5	1000x	0,75	2,4		
301.14	32	93,75			302.6	5x	150	39		
301.15	4	750			302.7	10x	75			
301.16	16	187,5			302.A	4x	187,5			
301.30	1	3000	60	200	302.B	8x	93,75	300	300	
301.S0 ⁽¹⁾	1	3000	100		302.C	16x	~47	19		
					302.E	32x	~23	9		
					302.Z	1x	750	39		
					<small>⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung after 4-edge evaluation ⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68 Calculation of max. speed see page 68</small>					

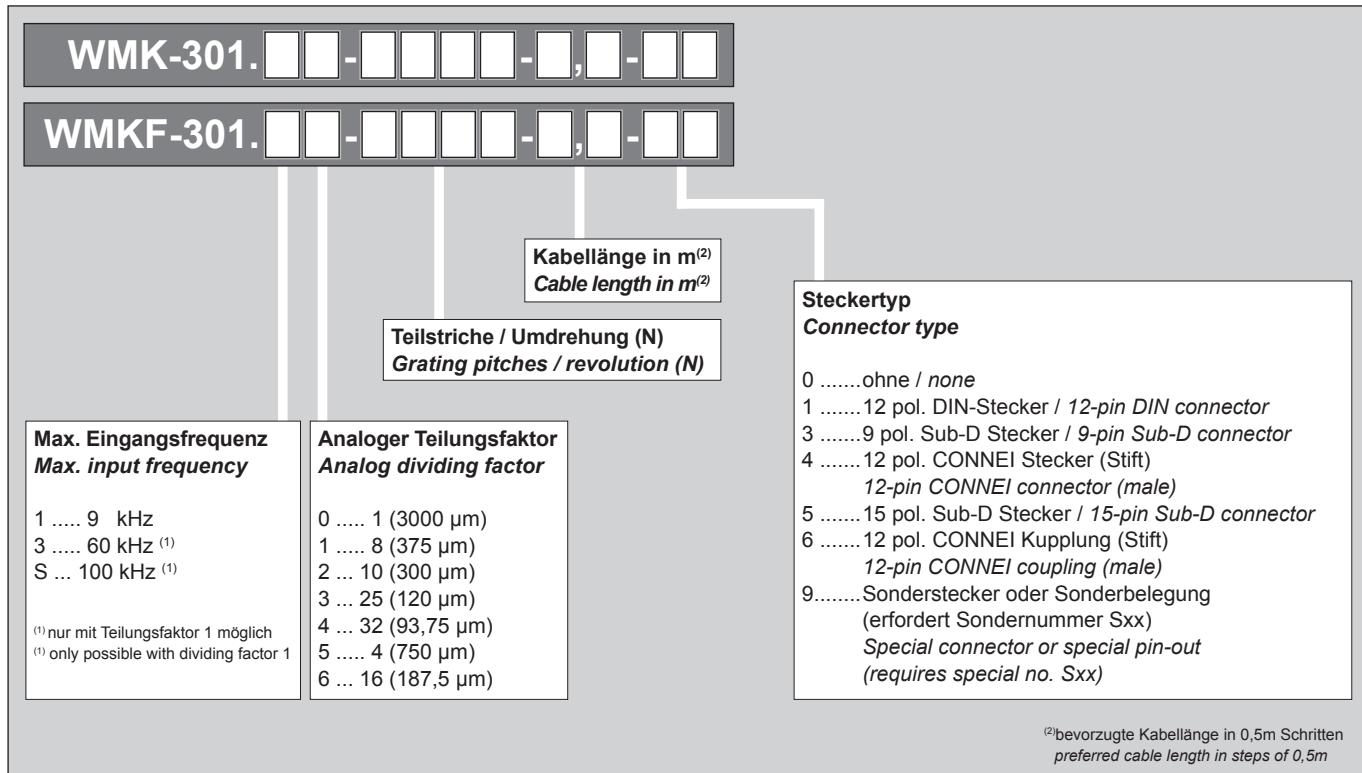
Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

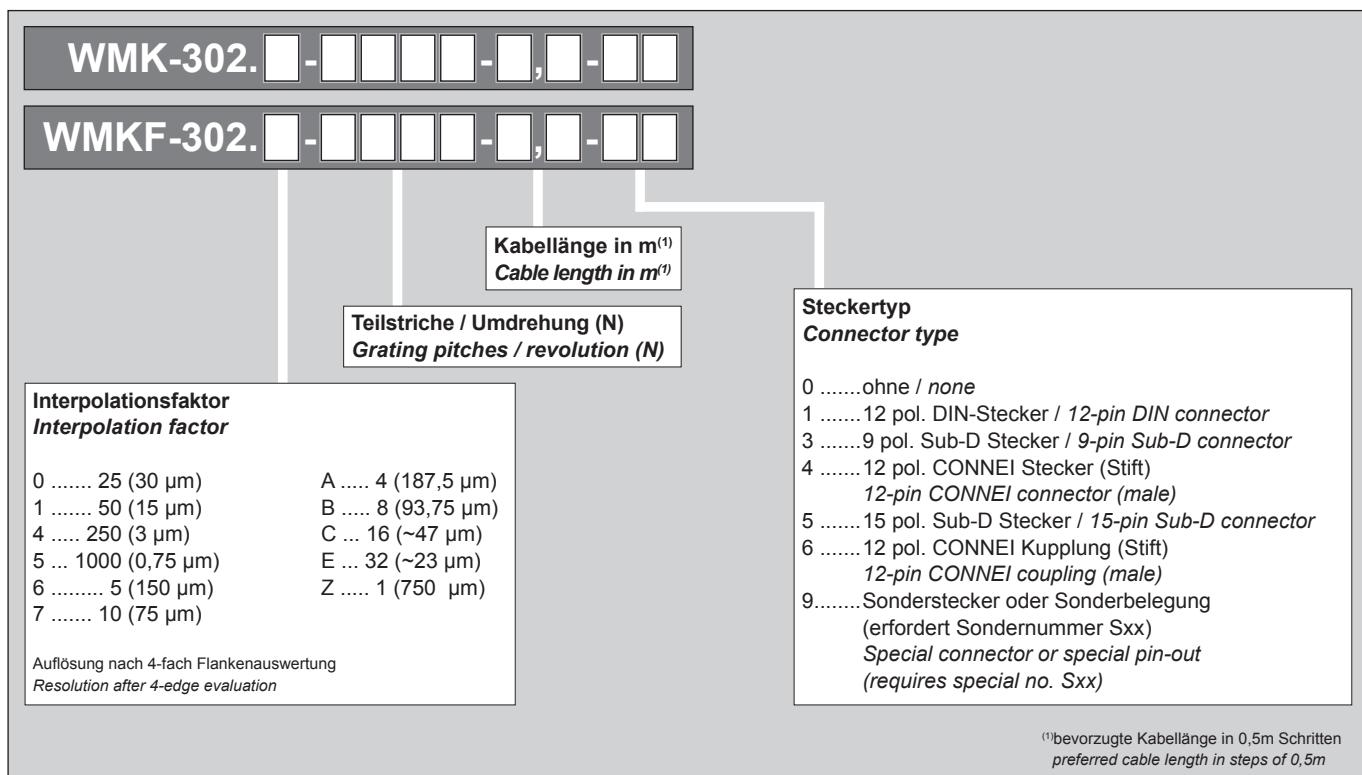
**Abtastkopf Typ WMK-30x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-30x based on grating pitch:**

3000 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**



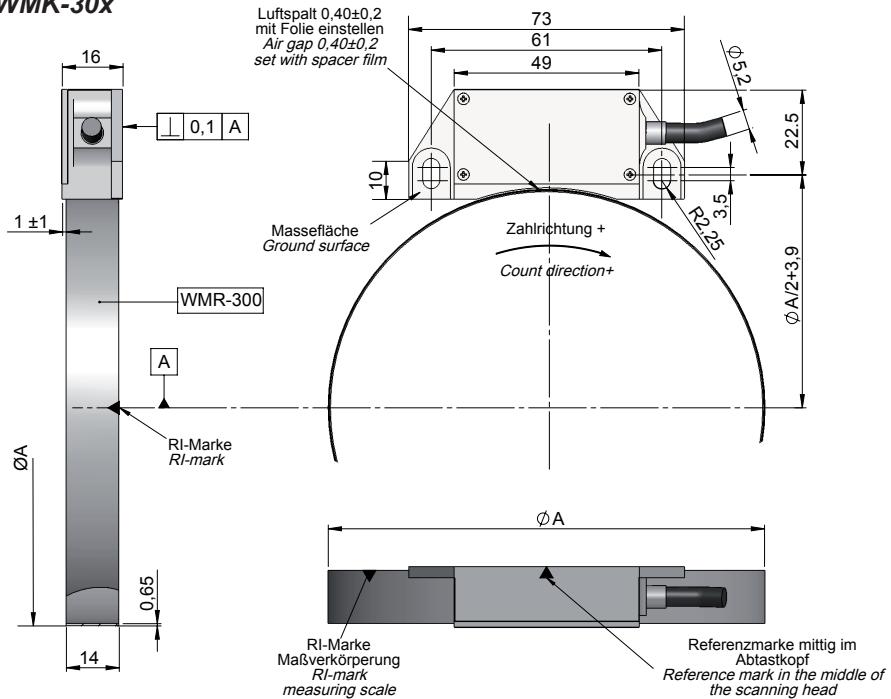
**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**



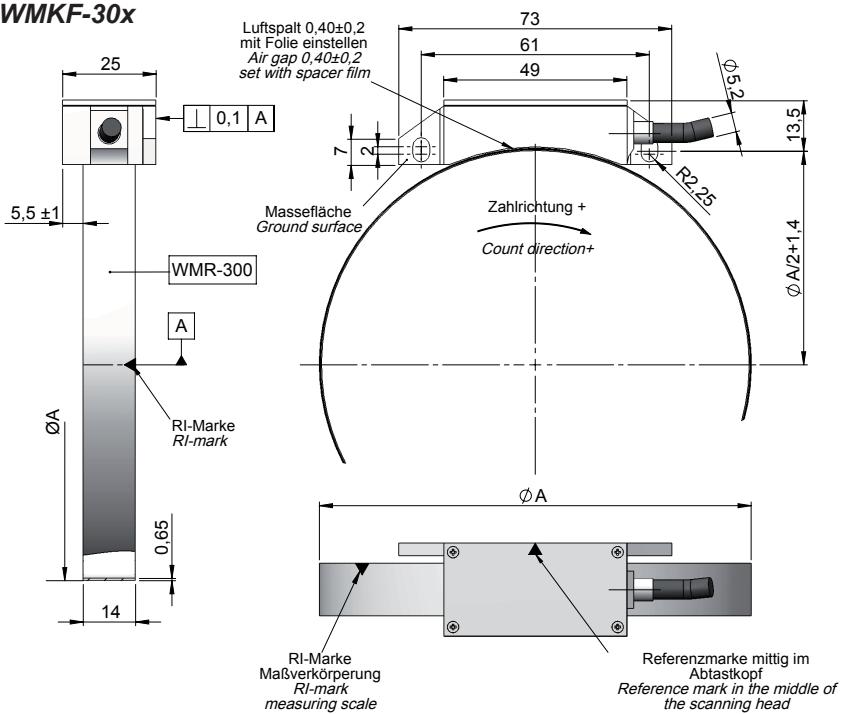
**Abtastkopf Typ WMK-30x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-30x based on grating pitch:**

3000 µm

**Montagezeichnung WMK-30x
Assembly drawing WMK-30x**



**Montagezeichnung WMKF-30x
Assembly drawing WMKF-30x**



Messringe für Innenabtastung

Measuring rings for inside scanning

- Teilungsperioden 500 µm,
1000 µm, 3000 µm
*Grating pitches 500 µm,
1000 µm, 3000 µm*
- Kombinierbar mit allen
Abtastköpfen
*Can be combined with all
scanning heads*
- Größe beliebig im Durch-
messer wählbar
Arbitrary size in diameter
- Einfache Montage durch
„Einklicken“
*Easy mounting over snap
effect*
- Keine magnetischen Kom-
ponenten, keine Hysterese
*No magnetic components,
no Hysteresis*



Messringe für Innenabtastung

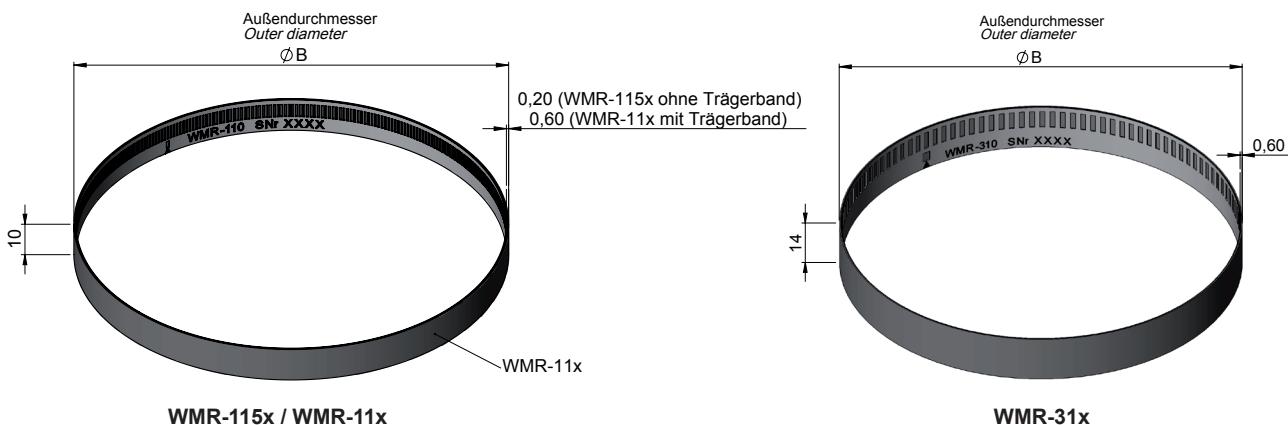
Measuring rings for inside scanning

Messring wird durch „Einklicken“ in eine entsprechende Nut bzw. Anschlagschulter kundenseitig montiert (siehe auch www.amo-gmbh.com).

Für Sonderanwendungen, nach Rücksprache mit dem Hersteller, kann der Messring (auch Kreissegmente sind möglich) werkseitig auf dem Flansch montiert werden.

Designed to be mounted over a “snap-effect” by the customer into a corresponding groove or against a stop collar (see mounting instruction at www.amo-gmbh.com).

For special applications, in agreement with the customer, the measuring ring (circular segments also possible) can be mounted on a flange at the factory.



Technische Daten Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm	3000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMR-115x	WMR-11x	WMR-31x
Teilungsgenauigkeit [Bogenlänge]: <i>Grating accuracy [arc length]:</i>	± 10 µm, ± 5 µm oder (or) ± 3 µm		± 20 µm, ± 10 µm oder (or) ± 5 µm
Mechanische Ausführung: <i>Mechanical execution:</i>	Rostfreier Maßbandring <i>Stainless steel measuring ring</i>		
Flanschmaterial: <i>Flange material:</i>	1.4104 oder (or) 1.7225 (42CrMo4) ¹⁾	Kein spezielles Material erforderlich <i>No special material required</i>	
Referenzmarke: <i>Reference mark:</i>	1 Marke / 360° - standard oder beliebige Anzahl und Lage oder abstandskodiert (siehe Seite 70) 1 mark / 360° as standard or any desired number and position or distance coded (see page 70)		
Standardgrößen N: <i>Standard sizes N:</i>	1024, 1440, 1800, 2048	0512, 0720, 0900, 1024, 1440, 2048	0170, 0240, 0256, 0300 0341, 0360, 0480, 0512

N ... Teilstiche pro Umdrehung
N ... Grating pitches per revolution

¹⁾ Bei Verwendung eines anderen weichmagnetischen Materials bitte AMO kontaktieren
Please contact AMO if using other soft magnetic material

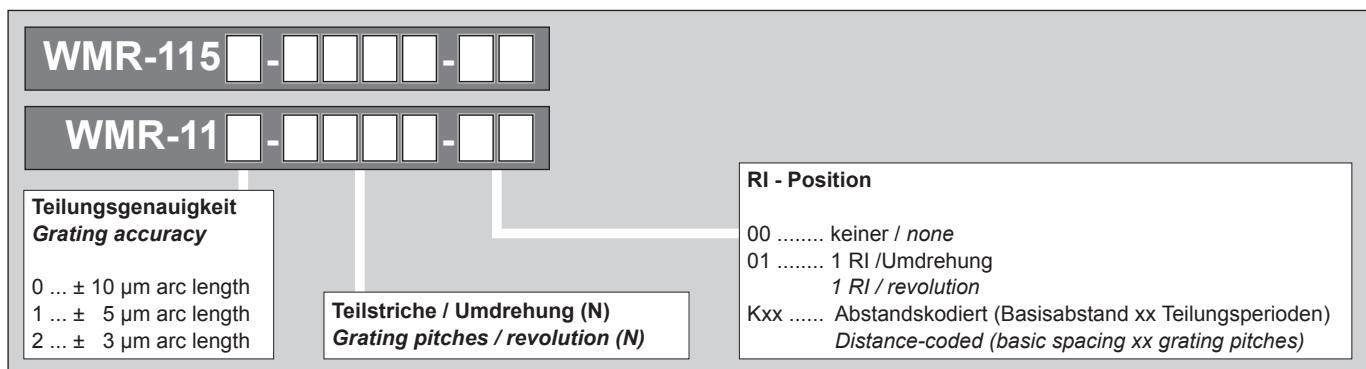
Mechanische Anforderungen für WMR-115x Mechanical design for WMR-115x

WMR-115x															
<p>Gratfrei Burr free</p> <p>+0,1 0</p> <p>ØB</p> <p>ØS = ØB - 0,35 to 0,05 ØS Länge >16mm Freiraum für Abstandkopf keep free for >16mm Measuring head width</p> <p>A</p> <p>0.5</p> <p>10,01</p> <p>0,02 A</p> <p>0,005* A</p> <p>0,02 A</p> <p>3,2</p> <p>0,8 0,8</p>	<p>Teilungsperiode [Bogenlänge]: Grating pitch [arc length]:</p> <p>500 µm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>ØB [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1024 bis (to) 1439</td> <td>N/2π + 0,13 ± 0,01</td> </tr> <tr> <td>1440 bis (to) 2049</td> <td>N/2π + 0,07 ± 0,02</td> </tr> <tr> <td>2050 bis (to) 3000</td> <td>N/2π + 0,04 ± 0,03</td> </tr> <tr> <td>3001 bis (to) 4000</td> <td>N/2π + 0,00 ± 0,06</td> </tr> <tr> <td>4001 bis (to) 6000</td> <td>N/2π - 0,03 ± 0,07</td> </tr> <tr> <td>6001 bis (to) 10000</td> <td>N/2π - 0,06 ± 0,10</td> </tr> </tbody> </table>	N	ØB [mm]	1024 bis (to) 1439	N/2π + 0,13 ± 0,01	1440 bis (to) 2049	N/2π + 0,07 ± 0,02	2050 bis (to) 3000	N/2π + 0,04 ± 0,03	3001 bis (to) 4000	N/2π + 0,00 ± 0,06	4001 bis (to) 6000	N/2π - 0,03 ± 0,07	6001 bis (to) 10000	N/2π - 0,06 ± 0,10
N	ØB [mm]														
1024 bis (to) 1439	N/2π + 0,13 ± 0,01														
1440 bis (to) 2049	N/2π + 0,07 ± 0,02														
2050 bis (to) 3000	N/2π + 0,04 ± 0,03														
3001 bis (to) 4000	N/2π + 0,00 ± 0,06														
4001 bis (to) 6000	N/2π - 0,03 ± 0,07														
6001 bis (to) 10000	N/2π - 0,06 ± 0,10														
<p>Empfohlenes Material: Recommended material: 1.4104 oder (or) 1.7225 (42CrMo4) Bei Verwendung eines anderen weichmagnetischen Materials bitte AMO kontaktieren. Please contact AMO if using other soft magnetic material.</p>	<p>N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung N: Integer number of grating pitches per revolution</p>														
<small>*) Rundlaufempfehlung: Höhere Werte bis ~0,03mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. *) Recommended eccentricity: Greater eccentricities up to ~0,03mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.</small>															

Mechanische Anforderungen für WMR-11x Mechanical design for WMR-11x

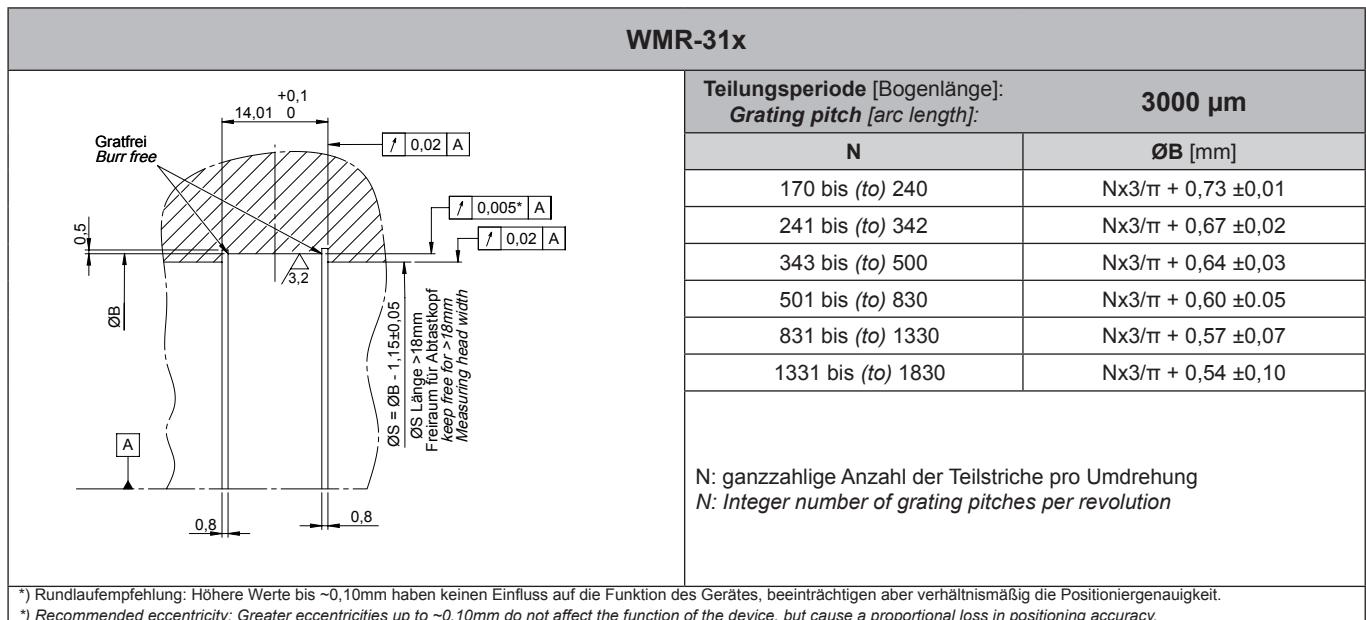
WMR-11x															
<p>Gratfrei Burr free</p> <p>+0,1 0</p> <p>ØB</p> <p>ØS = ØB - 1,15 to 0,05 ØS Länge >16mm Freiraum für Abstandkopf keep free for >16mm Measuring head width</p> <p>A</p> <p>0,5</p> <p>10,01</p> <p>0,02 A</p> <p>0,005* A</p> <p>0,02 A</p> <p>3,2</p> <p>0,8 0,8</p>	<p>Teilungsperiode [Bogenlänge]: Grating pitch [arc length]:</p> <p>1000 µm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>ØB [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>512 bis (to) 719</td> <td>N/π + 0,73 ± 0,01</td> </tr> <tr> <td>720 bis (to) 1024</td> <td>N/π + 0,67 ± 0,02</td> </tr> <tr> <td>1025 bis (to) 1500</td> <td>N/π + 0,64 ± 0,03</td> </tr> <tr> <td>1501 bis (to) 2000</td> <td>N/π + 0,60 ± 0,06</td> </tr> <tr> <td>2001 bis (to) 3000</td> <td>N/π + 0,57 ± 0,07</td> </tr> <tr> <td>3001 bis (to) 8000</td> <td>N/π + 0,54 ± 0,10</td> </tr> </tbody> </table>	N	ØB [mm]	512 bis (to) 719	N/π + 0,73 ± 0,01	720 bis (to) 1024	N/π + 0,67 ± 0,02	1025 bis (to) 1500	N/π + 0,64 ± 0,03	1501 bis (to) 2000	N/π + 0,60 ± 0,06	2001 bis (to) 3000	N/π + 0,57 ± 0,07	3001 bis (to) 8000	N/π + 0,54 ± 0,10
N	ØB [mm]														
512 bis (to) 719	N/π + 0,73 ± 0,01														
720 bis (to) 1024	N/π + 0,67 ± 0,02														
1025 bis (to) 1500	N/π + 0,64 ± 0,03														
1501 bis (to) 2000	N/π + 0,60 ± 0,06														
2001 bis (to) 3000	N/π + 0,57 ± 0,07														
3001 bis (to) 8000	N/π + 0,54 ± 0,10														
<p>*) Rundlaufempfehlung: Höhere Werte bis ~0,05mm haben keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes, beeinträchtigen aber verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit. *) Recommended eccentricity: Greater eccentricities up to ~0,05mm do not affect the function of the device, but cause a proportional loss in positioning accuracy.</p>	<p>N: ganzzahlige Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung N: Integer number of grating pitches per revolution</p>														

Bestellcode: WMR-115x / WMR-11x
Ordering code: WMR-115x / WMR-11x

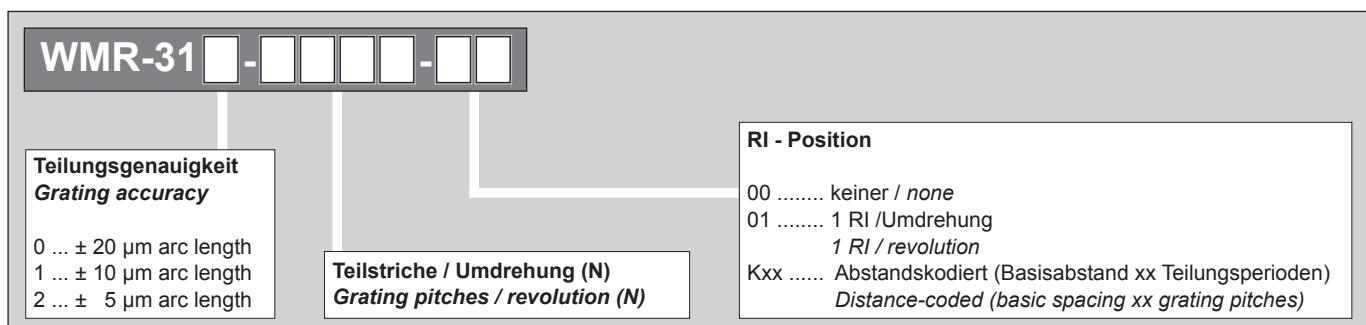


Mechanische Anforderungen für WMR-31x

Mechanical design for WMR-31x



Bestellcode: WMR-31x
Ordering code: WMR-31x



Für die Fertigungszeichnung des Trägerflansches kann eine Freigabe durch AMO herangezogen werden.
Bei Anwendungen mit großen Durchmessern und bedeutenden Temperaturschwankungen im Betrieb und dort wo keine Stahlträgerflansche eingesetzt werden, muss das Systemdesign entsprechend ausgelegt werden.

The production drawing for the carrier flange can be released by AMO.
For applications with large diameters or significant variations in temperature during operation and when the carrier flanges are not made of steel, the system must be designed accordingly.

Miniaturlabtastkopf für Innenabtastung

Miniature scanning head for inside scanning

- Abtastkopf für kleinsten Bauraum
Scanning head for small design
- Elektronik im Stecker integriert
Electronic integrated in connector
- Kombinierbar mit Messringen
Can be combined with measuring rings
- Schutzart IP67
Protection class IP67



Technische Daten
Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMK-115x	WMK-11x
Arbeitstemperatur: <i>Operating temperature:</i>	-10°C ... 100°C	
Lagertemperatur: <i>Storage temperature:</i>	-20°C ... 100°C	
Schutzart: <i>Protection class:</i>	Abtastkopf: <i>Scanning head:</i>	IP67
	Steckerelektronik mit Connei Stecker: <i>Connector electronics with Connei connector:</i>	IP67
	Steckerelektronik mit Sub-D Stecker: <i>Connector electronics with Sub-D connector:</i>	IP54
Vibration: <i>Vibration:</i>	< 400 m/s ² for 55 – 2000 Hz	
Schock: <i>Shock:</i>	< 2000 m/s ² for 6 ms	
Versorgung: <i>Power supply:</i>	5V ± 5%	
Kabel: <i>Cable:</i>	Kabelspezifikation siehe Seite 72 <i>Cable specification see page 72</i>	
Ausgangssignale: <i>Output signals:</i>	Sinus 1Vss oder TTL (RS422); siehe Diagramm auf Seite 71 <i>Sine 1Vpp or TTL (RS422); see diagram on page 71</i>	
Systemauflösungen: <i>System resolutions:</i> [Bogenlänge / arc length]	Signalperiode 1Vss: <i>Signal period 1Vpp:</i> 500µm ... ~15µm 125µm ... 0,125µm ⁽¹⁾ Auflösung TTL: <i>Resolution TTL:</i> Detaillierte Tabelle der möglichen Auflösungen siehe auf den nächsten Seiten. <i>Detailed list of possible resolutions see on following pages.</i>	1000µm ... 31,25µm 250µm ... 0,25µm ⁽¹⁾
Max. Drehzahl: <i>Max. speed:</i>	Siehe Tabelle auf Seite 68 <i>See table on page 68</i>	
Passende Maßverkörperung: <i>Suitable measuring scale:</i>	WMR-115x siehe Seite 39 / <i>see page 39</i>	WMR-11x siehe Seite 39 / <i>see page 39</i>

(1) ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

**Abtastkopf Typ WMK-115x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-115x based on grating pitch:**

500 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal									
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V	Type WMK	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V
	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [µm] Periods [arc length] [µm]				Interpolationsfaktor Interpolation factor	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] [µm] Resolution ⁽¹⁾ [arc length] [µm]		
1151.10	1	500	9	260	1152.0	25x	5	19	300
1151.11	8	62,5			1152.1	50x	2,5		
1151.12	10	50			1152.4	250x	0,5		
1151.13	25	20			1152.5	1000x	0,125		
1151.14	32	~15			1152.6	5x	25		
1151.15	4	125			1152.7	10x	12,5		
1151.16	16	31,25			1152.A	4x	31,25		
1151.30	1	500	240	240	1152.B	8x	~15	39	340
1151.S0 ⁽¹⁾	1	500			1152.C	16x	~8		
					1152.E	32x	~4		
					1152.Z	1x	125		

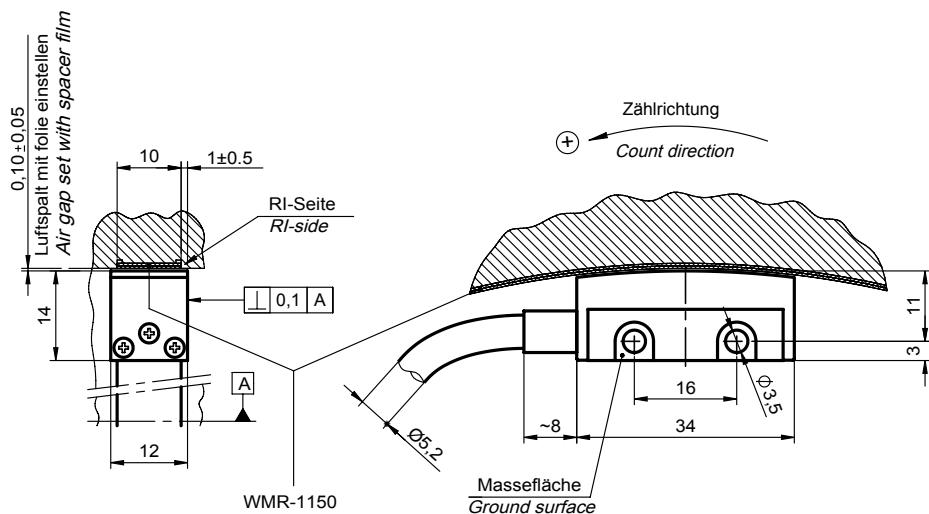
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangsfrequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

**Montagezeichnung WMK-115x
Assembly drawing WMK-115x**



**Abtastkopf Typ WMK-115x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-115x based on grating pitch:**

500 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**

WMK-1151. [] - [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
Max. Eingangs frequenz Max. input frequency	Analoger Teilungsfaktor Analog dividing factor
1 9 kHz 3 60 kHz ⁽¹⁾ S ... 100 kHz ⁽¹⁾	0 1 (500 µm) 1 8 (62,5 µm) 2 ... 10 (50 µm) 3 ... 25 (20 µm) 4 ... 32 (~15 µm) 5 4 (125 µm) 6 ... 16 (31,25 µm)
⁽¹⁾ nur mit Teilungsfaktor 1 möglich ⁽¹⁾ only possible with dividing factor 1	Kabellänge in m⁽²⁾ Cable length in m⁽²⁾
	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
	Steckerelektronik Connector electronics
	5 Ausgang: 15 pol. Sub-D Stecker Output: 15 pin Sub-D plug 6, 6A, 6B ... Ausgang: 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) Output: 12 pin CONNEI coupling (male)
	Ausführung abtastkopfseitig siehe Zeichnungen auf Seite 73 Configuration at the scanning head side see page 73
	⁽²⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**

WMK-1152. [] - [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
Interpolationsfaktor Interpolation factor	Kabellänge in m⁽¹⁾ Cable length in m⁽¹⁾
0 25 (5 µm) 1 50 (2,5 µm) 4 250 (0,5 µm) 5 ... 1000 (0,125 µm) 6 5 (25 µm) 7 10 (12,5 µm)	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
A 4 (31,25µm) B 8 (~15 µm) C ... 16 (~8 µm) E ... 32 (~4 µm) Z 1 (125 µm)	Steckerelektronik Connector electronics
	5 Ausgang: 15 pol. Sub-D Stecker Output: 15 pin Sub-D plug 6, 6A, 6B ... Ausgang: 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) Output: 12 pin CONNEI coupling (male)
	Ausführung abtastkopfseitig siehe Zeichnungen auf Seite 73 Configuration at the scanning head side see page 73
	⁽¹⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

**Abtastkopf Typ WMK-11x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-11x based on grating pitch:**

1000 µm

Mögliche Auflösungen / *Possible resolutions*

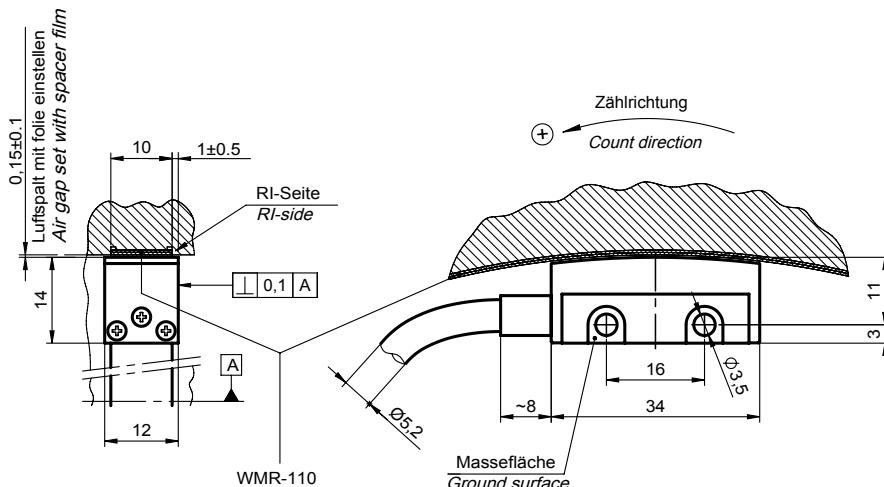
Ausgangs Signal / Output signal								
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp					TTL			
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ <i>Max. input frequency⁽²⁾</i>	Stromver- brauch <i>Power consumption</i>
	Teilungs- faktor <i>Dividing factor</i>	Perioden [Bogenlänge] <i>Periods [arc length]</i> [µm]			Interpolationsfaktor <i>Interpolation factor</i>	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] <i>Resolution⁽¹⁾ [arc length]</i> [µm]		
111.10	1	1000	9	260	112.0	25x	10	300
111.11	8	125			112.1	50x	5	
111.12	10	100			112.4	250x	1	
111.13	25	40			112.5	1000x	0,25	
111.14	32	31,25			112.6	5x	50	
111.15	4	250			112.7	10x	25	340
111.16	16	62,5			112.A	4x	62,5	
111.30	1	1000	60	240	112.B	8x	31,25	
111.S0 ⁽¹⁾	1	1000			112.C	16x	~15	19
					112.E	32x	~8	9
					112.Z	1x	250	39

Ausgangsfrequenz fa (Eingangsfrequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

Montagezeichnung WMK-11x

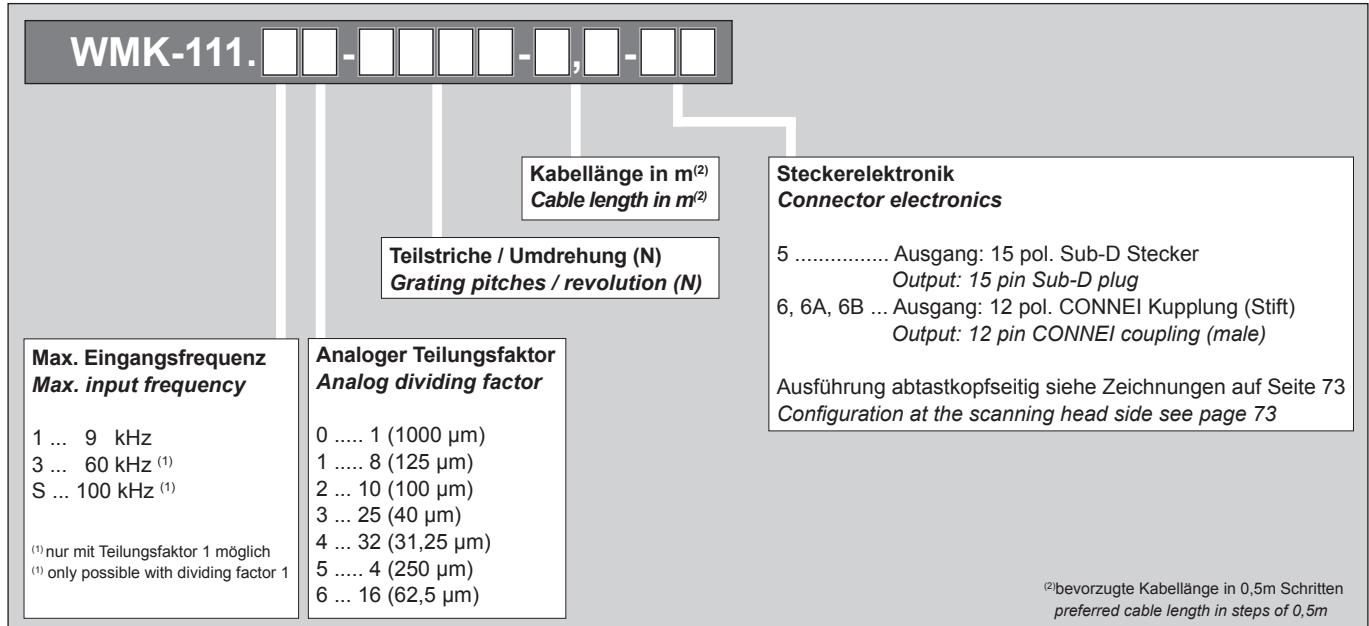
Assembly drawing WMK-11x



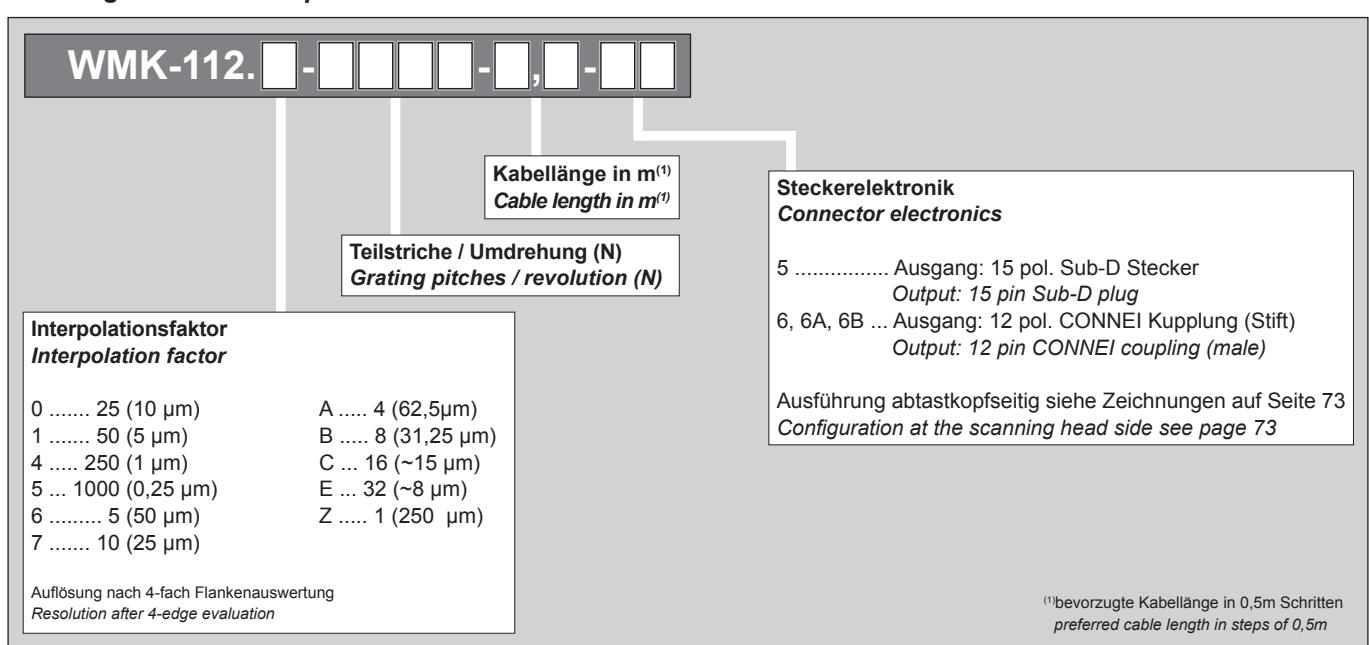
**Abtastkopf Typ WMK-11x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-11x based on grating pitch:**

1000 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**



**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**



Abtastkopf mit integrierter Elektronik für Innenabtastung

Scanning head with integrated electronics for inside scanning

- Komplette Sensorik u. Elektronik im Abtastkopf integriert
Complete sensor and electronics integrated into the scanning head
- Schutzart IP67
Protection class IP67
- Kombinierbar mit Messringen
Can be combined with measuring rings
- Auch in der $\text{\textcircled{Ex}}$ -Ausführung für explosionsgefährdete Umgebung erhältlich
Also available in $\text{\textcircled{Ex}}$ -design for explosion sensitive areas



Technische Daten
Technical data

Teilungsperiode [Bogenlänge]: <i>Grating pitch [arc length]:</i>	500 µm	1000 µm	3000 µm
Typ: <i>Type:</i>	WMK-215x	WMK-21x	WMK-31x
Arbeitstemperatur: <i>Operating temperature:</i>	-10°C ... 100°C		
Lagertemperatur: <i>Storage temperature:</i>	-20°C ... 100°C		
Schutzart: <i>Protection class:</i>	IP67		
Vibration: <i>Vibration:</i>	< 200 m/s ² for 55 – 2000 Hz		
Schock: <i>Shock:</i>	< 2000 m/s ² for 6 ms		
Versorgung: <i>Power supply:</i>	5V ± 5%		
Kabel: <i>Cable:</i>	Kabelspezifikation siehe Seite 72 <i>Cable specification see page 72</i>		
Ausgangssignale: <i>Output signals:</i>	Sinus 1Vss oder TTL (RS422); siehe Diagramm auf Seite 71 <i>Sine 1Vpp or TTL (RS422); see diagram on page 71</i>		
Systemauflösungen: <i>System resolutions:</i> [Bogenlänge / arc length]	500µm ... ~15µm 125µm ... 0,125µm ⁽¹⁾	1000µm ... 31,25µm 250µm ... 0,25µm ⁽¹⁾	3000µm ... 93,75µm 750µm ... 0,75µm ⁽¹⁾
	Detaillierte Tabelle der möglichen Auflösungen siehe auf den nächsten Seiten. <i>Detailed list of possible resolutions see on following pages.</i>		
Max. Drehzahl: <i>Max. speed:</i>	Siehe Tabelle auf Seite 68 <i>See table on page 68</i>		
Passende Maßverkörperung: <i>Suitable measuring scale:</i>	WMR-115x siehe Seite 39 / <i>see page 39</i>	WMR-11x siehe Seite 39 / <i>see page 39</i>	WMR-31x siehe Seite 39 / <i>see page 39</i>

(1) ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

**Abtastkopf Typ WMK-215x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-215x based on grating pitch:**

500 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal									
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V	Type WMK	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V
	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [µm] Periods [arc length] [µm]				Interpolationsfaktor Interpolation factor	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] [µm] Resolution ⁽¹⁾ [arc length] [µm]		
2151.10	1	500	9	220	2152.0	25x	5	260	
2151.11	8	62,5			2152.1	50x	2,5		
2151.12	10	50			2152.4	250x	0,5		
2151.13	25	20			2152.5	1000x	0,125		
2151.14	32	~15			2152.6	5x	25		
2151.15	4	125			2152.7	10x	12,5		
2151.16	16	31,25			2152.A	4x	31,25		
2151.30	1	500	200	200	2152.B	8x	~15	300	
2151.S0 ⁽¹⁾	1	500			2152.C	16x	~8		
					2152.E	32x	~4	9	
					2152.Z	1x	125	39	

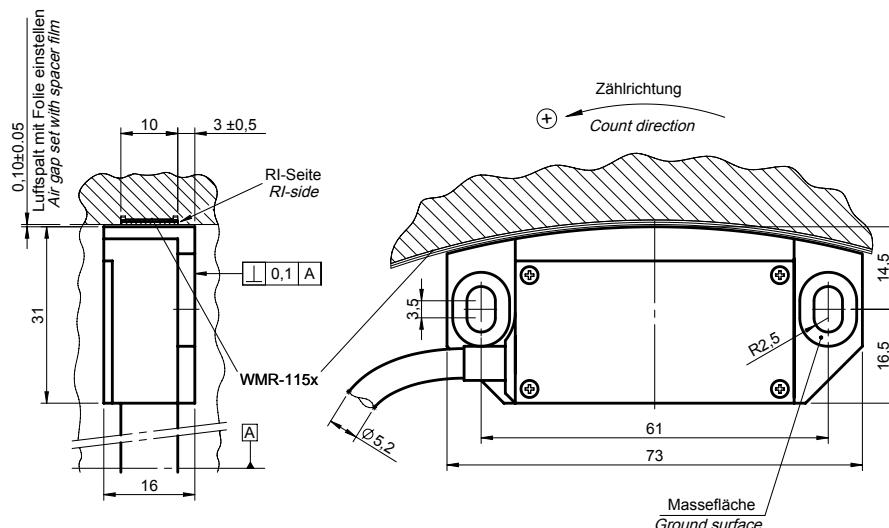
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

Montagezeichnung WMK-215x
Assembly drawing WMK-215x



**Abtastkopf Typ WMK-215x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-215x based on grating pitch:**

500 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**

WMK-2151. [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
Kabellänge in m⁽²⁾ Cable length in m⁽²⁾	
Max. Eingangs frequenz Max. input frequency	Analoger Teilungsfaktor Analog dividing factor
1 9 kHz 3 60 kHz ⁽¹⁾ S ... 100 kHz ⁽¹⁾	0 1 (500 µm) 1 8 (62,5 µm) 2 ... 10 (50 µm) 3 ... 25 (20 µm) 4 ... 32 (~15 µm) 5 4 (125 µm) 6 ... 16 (31,25 µm)
⁽¹⁾ nur mit Teilungsfaktor 1 möglich ⁽¹⁾ only possible with dividing factor 1	
Steckertyp Connector type	
0 ohne / none 1 12 pol. DIN-Stecker / 12-pin DIN connector 3 9 pol. Sub-D Stecker / 9-pin Sub-D connector 4 12 pol. CONNEI Stecker (Stift) <i>12-pin CONNEI connector (male)</i> 5 15 pol. Sub-D Stecker / 15-pin Sub-D connector 6 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) <i>12-pin CONNEI coupling (male)</i> 9..... Sonderstecker oder Sonderbelegung <i>(erfordert Sondernummer Sxx)</i> <i>Special connector or special pin-out</i> <i>(requires special no. Sxx)</i>	
⁽²⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m	

**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**

WMK-2152. [] - [] - [] - [] , [] - [] []	
Kabellänge in m⁽¹⁾ Cable length in m⁽¹⁾	
Interpolationsfaktor Interpolation factor	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
0 25 (5 µm) 1 50 (2,5 µm) 4 250 (0,5 µm) 5 ... 1000 (0,125 µm) 6 5 (25 µm) 7 10 (12,5 µm)	A 4 (31,25µm) B 8 (~15 µm) C ... 16 (~8 µm) E ... 32 (~4 µm) Z 1 (125 µm)
Auflösung nach 4-fach Flankenauswertung Resolution after 4-edge evaluation	
Steckertyp Connector type	
0 ohne / none 1 12 pol. DIN-Stecker / 12-pin DIN connector 3 9 pol. Sub-D Stecker / 9-pin Sub-D connector 4 12 pol. CONNEI Stecker (Stift) <i>12-pin CONNEI connector (male)</i> 5 15 pol. Sub-D Stecker / 15-pin Sub-D connector 6 12 pol. CONNEI Kupplung (Stift) <i>12-pin CONNEI coupling (male)</i> 9..... Sonderstecker oder Sonderbelegung <i>(erfordert Sondernummer Sxx)</i> <i>Special connector or special pin-out</i> <i>(requires special no. Sxx)</i>	
⁽¹⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m	

**Abtastkopf Typ WMK-21x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-21x based on grating pitch:**

1000 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal									
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp				TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V	Type WMK	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾ f[khz]	Stromver- brauch Power consumption [mA] at 5V
	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [µm] Periods [arc length] [µm]				Interpolationsfaktor Interpolation factor	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] [µm] Resolution ⁽¹⁾ [arc length] [µm]		
211.10	1	1000	9	220	212.0	25x	10	260	
211.11	8	125			212.1	50x	5		
211.12	10	100			212.4	250x	1		
211.13	25	40			212.5	1000x	0,25		
211.14	32	31,25			212.6	5x	50		
211.15	4	250			212.7	10x	25		
211.16	16	62,5			212.A	4x	62,5		
211.30	1	1000	60	200	212.B	8x	31,25	300	
211.S0 ⁽¹⁾	1	1000	100		212.C	16x	~15		
					212.E	32x	~8		
					212.Z	1x	250		
							39		

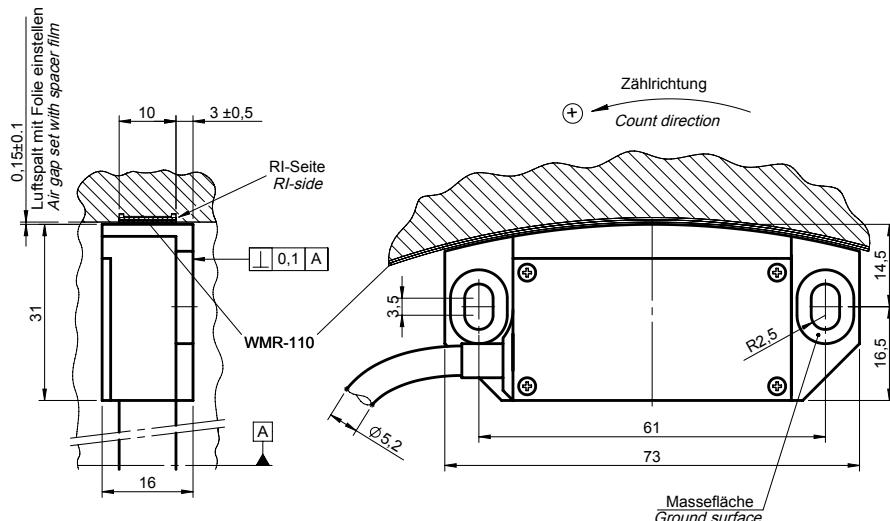
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangsfrequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

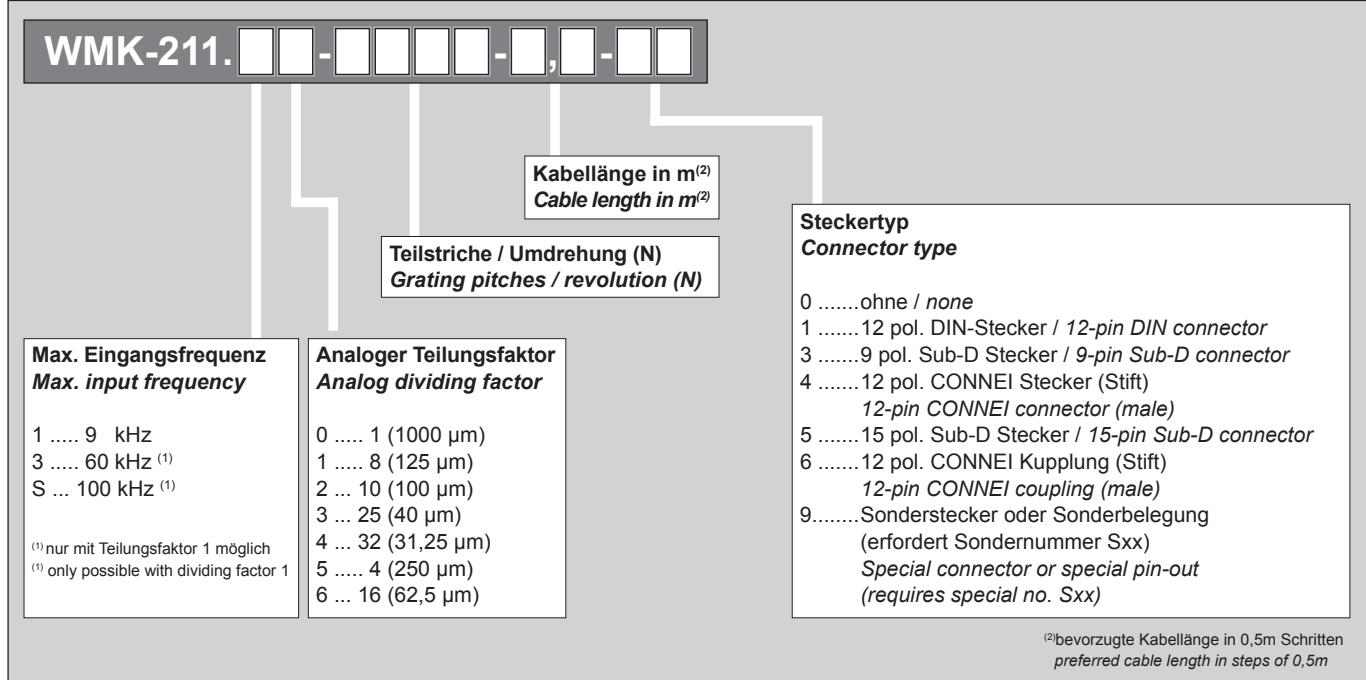
Montagezeichnung WMK-21x
Assembly drawing WMK-21x



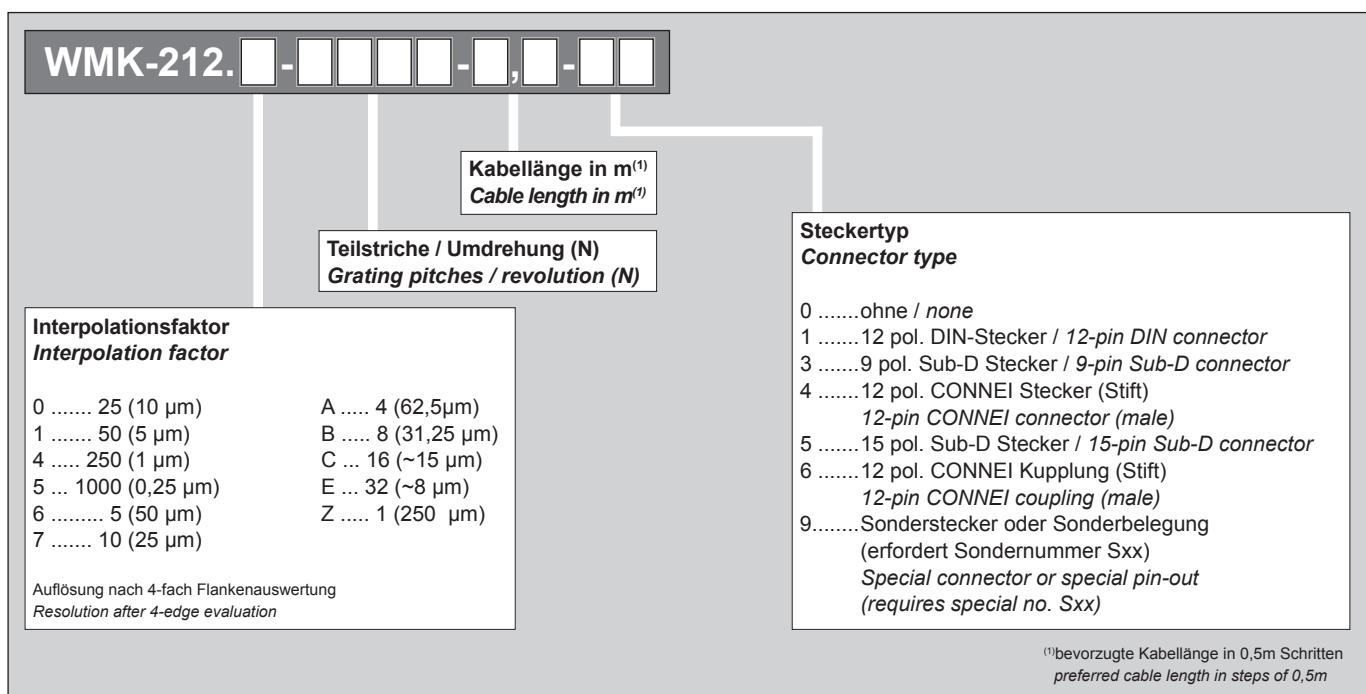
**Abtastkopf Typ WMK-21x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-21x based on grating pitch:**

1000 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**



**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**



**Abtastkopf Typ WMK-31x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-31x based on grating pitch:**

3000 µm

Mögliche Auflösungen / Possible resolutions

Ausgangs Signal / Output signal								
Sinus 1 Vss / Sine 1 Vpp			TTL					
Type WMK	Signal Perioden Signal periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾	Stromver- brauch Power consumption	Perioden Periods		Max. Eingangs- frequenz ⁽²⁾ Max. input frequency ⁽²⁾	Stromver- brauch Power consumption
	Teilungs- faktor Dividing factor	Perioden [Bogenlänge] [µm]			Type WMK	Interpolationsfaktor Interpolation factor	Auflösung ⁽¹⁾ [Bogenlänge] [µm] Resolution ⁽¹⁾ [arc length] [µm]	
311.10	1	3000	9	220	312.0	25x	30	260
311.11	8	375			312.1	50x	15	
311.12	10	300			312.4	250x	3	
311.13	25	120			312.5	1000x	0,75	
311.14	32	93,75			312.6	5x	150	
311.15	4	750			312.7	10x	75	
311.16	16	187,5			312.A	4x	187,5	
311.30	1	3000		200	312.B	8x	93,75	
311.S0 ⁽¹⁾	1	3000			312.C	16x	~47	19
					312.E	32x	~23	9
					312.Z	1x	750	39

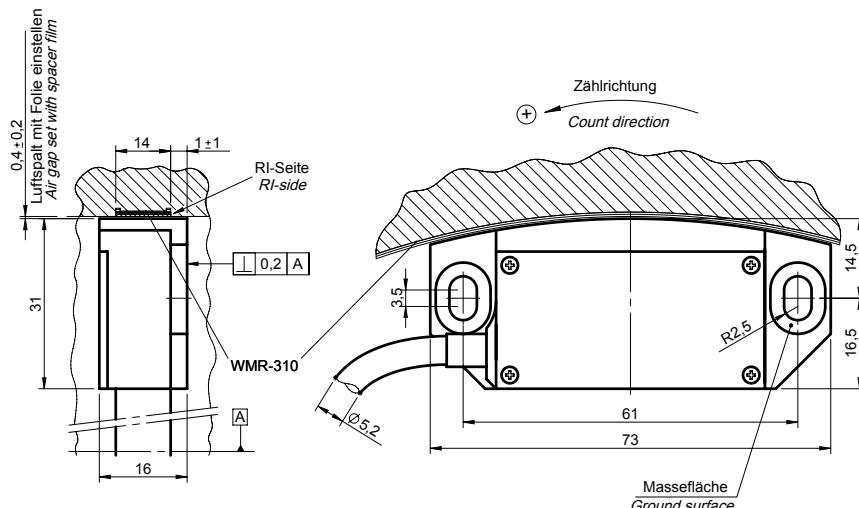
⁽¹⁾ nach 4-fach Flankenauflösung
after 4-edge evaluation

⁽²⁾ Drehzahlberechnung siehe Seite 68
Calculation of max. speed see page 68

Ausgangsfrequenz fa (Eingangs frequenz für Folgeelektronik) ist für 1Vss-Systeme auf 300kHz begrenzt.
Output frequency fa (input frequency for subsequent electronics) is limited to 300 kHz for 1Vpp-systems.

⁽¹⁾Der nutzbare Bereich der Luftspalttoleranz reduziert sich abhängig von der Folgeelektronik.
The usable range of the air gap tolerance is reduced depending on which subsequent electronics is used.

Montagezeichnung WMK-31x
Assembly drawing WMK-31x



**Abtastkopf Typ WMK-31x basierend auf Teilungsperiode:
Scanning head type WMK-31x based on grating pitch:**

3000 µm

**Bestellcode: 1 Vss-Ausgang
Ordering code: 1 Vpp-output**

WMK-311. [] - [] - [] - [] , [] - [] []		
Max. Eingangsfrequenz Max. input frequency	Analoger Teilungsfaktor Analog dividing factor	Kabellänge in m ⁽²⁾ Cable length in m ⁽²⁾
1 9 kHz	0 1 (3000 µm)	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
3 60 kHz ⁽¹⁾	1 8 (375 µm)	
S ... 100 kHz ⁽¹⁾	2 ... 10 (300 µm)	
	3 ... 25 (120 µm)	
⁽¹⁾ nur mit Teilungsfaktor 1 möglich ⁽¹⁾ only possible with dividing factor 1	4 ... 32 (93,75 µm)	
	5 4 (750 µm)	
	6 ... 16 (187,5 µm)	
		Steckertyp Connector type
		0ohne / none
		112 pol. DIN-Stecker / 12-pin DIN connector
		39 pol. Sub-D Stecker / 9-pin Sub-D connector
		412 pol. CONNEI Stecker (Stift) 12-pin CONNEI connector (male)
		515 pol. Sub-D Stecker / 15-pin Sub-D connector
		612 pol. CONNEI Kupplung (Stift) 12-pin CONNEI coupling (male)
		9.....Sonderstecker oder Sonderbelegung (erfordert Sondernummer Sxx) Special connector or special pin-out (requires special no. Sxx)
		⁽²⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

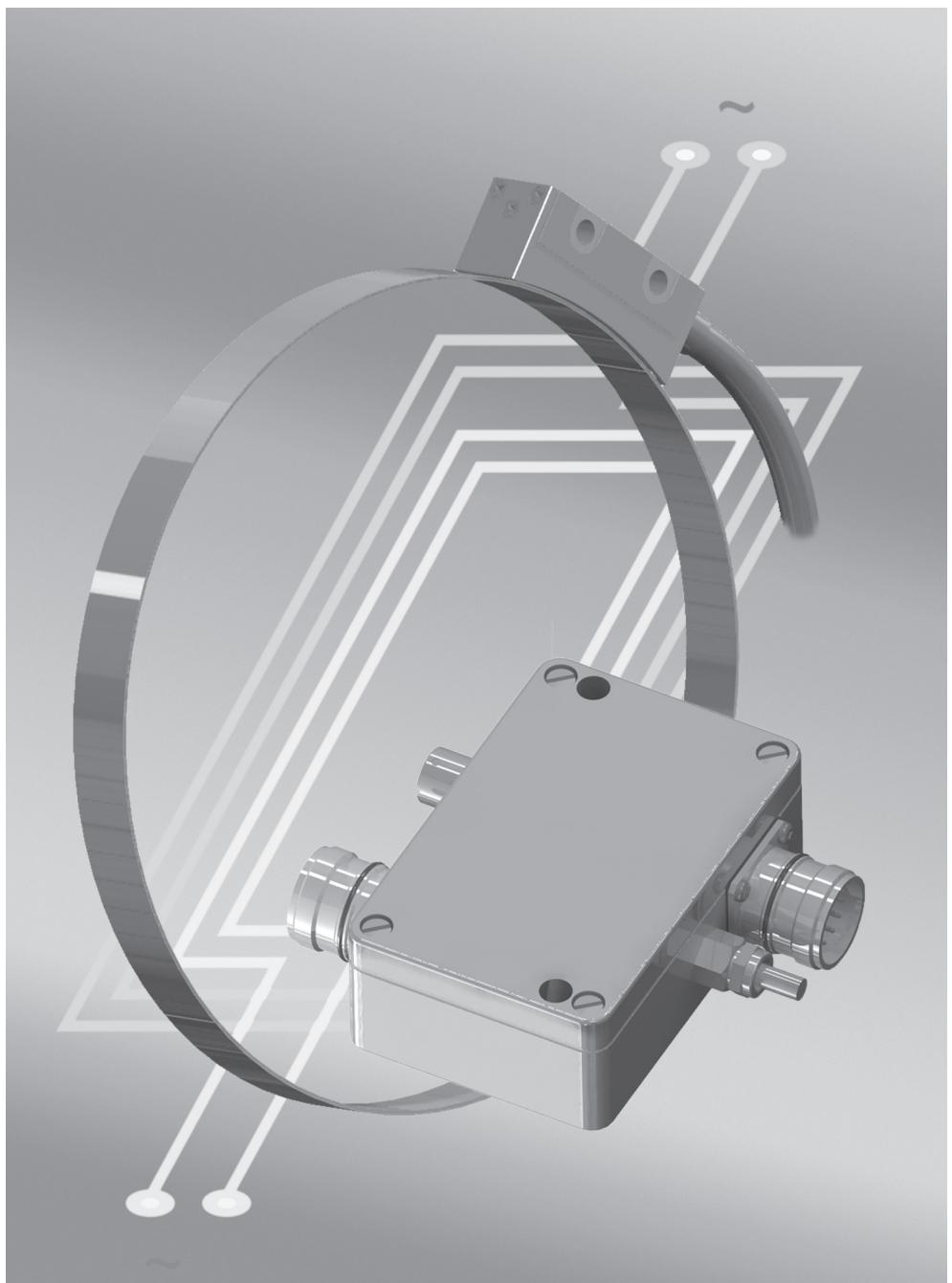
**Bestellcode: TTL-Ausgang
Ordering code: TTL-output**

WMK-312. [] - [] - [] - [] , [] - [] []		
Interpolationsfaktor Interpolation factor	Kabellänge in m ⁽¹⁾ Cable length in m ⁽¹⁾	Teilstriche / Umdrehung (N) Grating pitches / revolution (N)
0 25 (30 µm)	A 4 (187,5 µm)	
1 50 (15 µm)	B 8 (93,75 µm)	
4 250 (3 µm)	C ... 16 (~47 µm)	
5 ... 1000 (0,75 µm)	E ... 32 (~23 µm)	
6 5 (150 µm)	Z 1 (750 µm)	
7 10 (75 µm)		
Auflösung nach 4-fach Flankenauswertung Resolution after 4-edge evaluation		
		Steckertyp Connector type
		0ohne / none
		112 pol. DIN-Stecker / 12-pin DIN connector
		39 pol. Sub-D Stecker / 9-pin Sub-D connector
		412 pol. CONNEI Stecker (Stift) 12-pin CONNEI connector (male)
		515 pol. Sub-D Stecker / 15-pin Sub-D connector
		612 pol. CONNEI Kupplung (Stift) 12-pin CONNEI coupling (male)
		9.....Sonderstecker oder Sonderbelegung (erfordert Sondernummer Sxx) Special connector or special pin-out (requires special no. Sxx)
		⁽¹⁾ bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten preferred cable length in steps of 0,5m

Winkelmesssysteme für höchste Genauigkeit

Angle measuring system for highest accuracy

- Eliminiert Exzentrizitäts- und Rundlauf Fehler
Eliminates eccentricity and run out error
- Genauigkeiten bis unter 2 Winkelsekunden
Accuracies less than 2 arc seconds
- Schutzart IP67
Protection class IP67



Beschreibung der Mehrkopfaktastung

Description of multi head scanning

Die AMO-Winkelmesssysteme mit Mehrkopfaktastung ermöglichen für Rund- und Schwenkachsen absolute Genauigkeiten von wenigen Winkel-
sekunden. Der Einfluss der Exzentrizität wird eliminiert und die Systemgenauigkeit erhöht sich um bis zu Faktor 4 im Vergleich mit einer Einzel-
kopfaktastung.

*The AMO angle measuring system with multi head scanning provides absolute accuracies of several arc seconds for rotary tables and swivelling
axis. The influence of eccentricity will be eliminated and the system accuracy can be improved up to a factor of 4 compared with a single head
measuring system.*

Mögliche Fehlerquellen Possible sources of error

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass jede exzentrische Montage eines Winkelmesssystems einen Messfehler verursacht, unabhängig davon ob dieses mit oder ohne Eigenlagerung ausgeführt ist.

Bei genauerer Betrachtung möglicher Fehlerquellen in einer Rundachsmessanordnung stößt man auf folgende Fehler:

a) Systematische, wiederholbare Fehler pro Umdrehung

- Exzentrizität von Messflansch zu Drehachse
- Teilungsfehler der Maßverkörperung
- Rundlauffehler der Lagerung

b) Zufällige Fehler

- Lagerspiel
- Lastabhängige Verformung

*Generally it should be noted that each eccentric mounting of an angle measuring system causes an error in measuring position, independent
whether there is an integral bearing or not.*

On a detailed view of possible sources of error on a rotary axis one encounters the following errors:

a) Systematically, repeatable errors per revolution

- Eccentricity from measuring flange with respect to the axis of rotation
- Grating errors of the measuring scale
- Run out errors from the bearing

b) Coincidental errors

- Backlash of the bearing
- Load-sensitive deformation

Die oben aufgeführten systematischen Fehler sind in der Praxis nicht völlig vermeidbar, jedoch reproduzierbar. Dafür bieten wir zwei wirtschaftliche Kompensationsmöglichkeiten:

Since the systematically errors specified above are in practice not completely avoidable, we present two economic compensation possibilities:

- **MHS – Multiple Head Solution**
- **CHS – Calibration Head Solution**

Multiple Head Solution - MHS

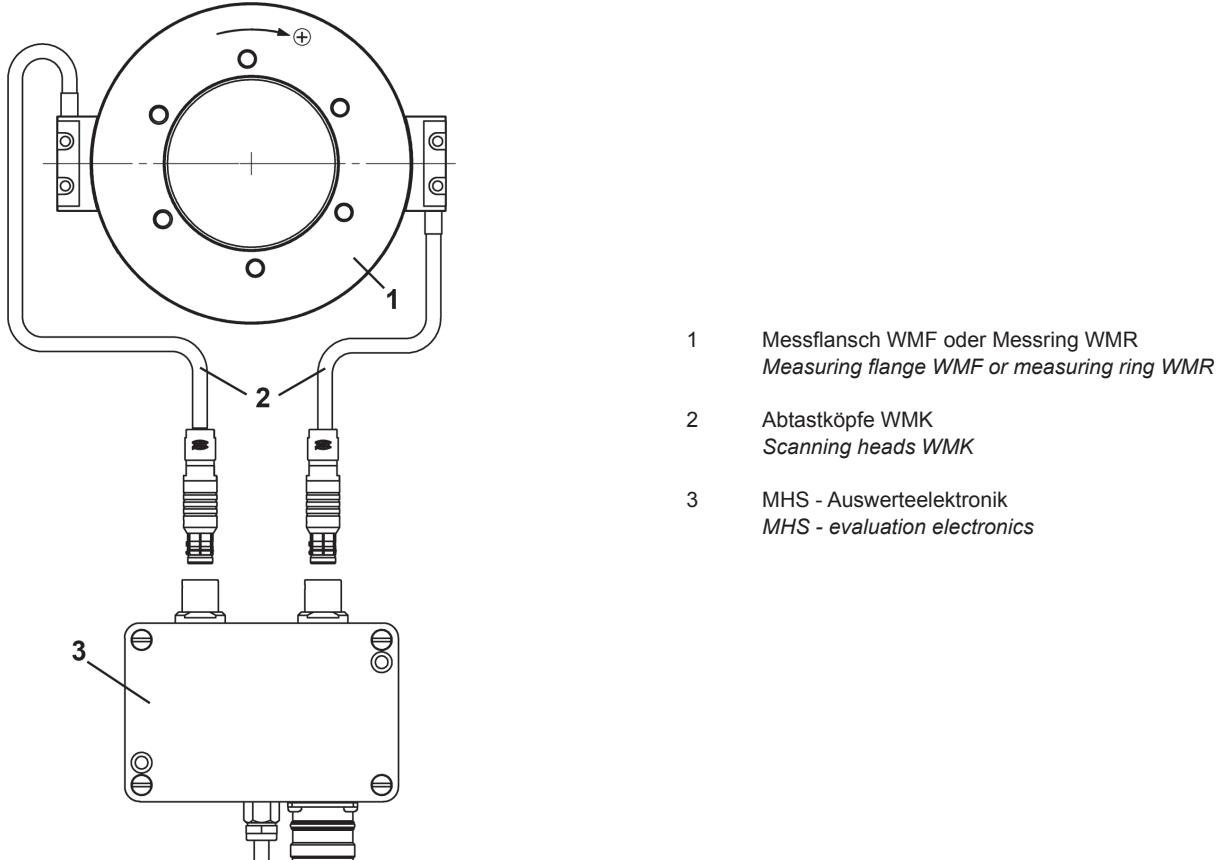
Multiple Head Solution - MHS

Das AMOSIN Winkelmesssystem **MHS-21x** wurde für hochgenaue Anwendungen, in denen Präzisionslager eingesetzt werden, entwickelt. D.h. die meisten Einflüsse auf die Positioniergenauigkeit sind systematische bzw. wiederholbare Fehler, nicht wiederholbare Fehler sind in den meisten Anwendungen vernachlässigbar, werden aber dennoch kompensiert.

Das Winkelmesssystem besteht aus einem Messflansch bzw. Messring, 2 Abtastköpfen und der Auswertelektronik wie unten dargestellt.

The AMOSIN angle measuring system **MHS-21x** is designed for high accuracy applications, where precision bearings are used. Therefore, most of the measuring errors are systematic and repeatable, and the non-repeatable errors for the majority of applications can be neglected.

The measuring system consists of a measuring flange, 2 scanning heads and an evaluation electronics box and as shown on below.



Während die Achse in Betrieb ist, werden die Positionsinformationen beider Abtastköpfe kontinuierlich erfasst und die korrigierte Positionsinformation berechnet und am Ausgang der Auswertelektronik MHS-21x der nachfolgenden Steuerung zur Verfügung gestellt.

Ergebnis: Der Exzentrizitätsfehler wird eliminiert und die systematischen Fehler werden um den Faktor 2 reduziert.

Ein weiterer großer Vorteil der MHS-21x ist, dass wechselnde Exzentrizitäten, wie sie während der Bearbeitung und bei Lastwechseln auftreten können ebenfalls eliminiert werden.

During a rotary movement of the measuring flange the MHS-21x reads position data from both heads continuously and evaluates a corrected position signal on the system output.

Consequence: The eccentricity error is completely eliminated and the influences of systematic errors is reduced by a factor of 2.

The great advantage of the MHS-21x is that also changing eccentricity during the machining process (i.e. rotary tables, milling heads which get different radial loads) is compensated.

Calibration Head Solution - CHS

Calibration Head Solution - CHS

Ein hochgenaues Winkelmesssystem mit Mehrkopfabtastung bietet wie oben beschrieben eine deutlich erhöhte Systemgenauigkeit gegenüber einer Einkopflösung.

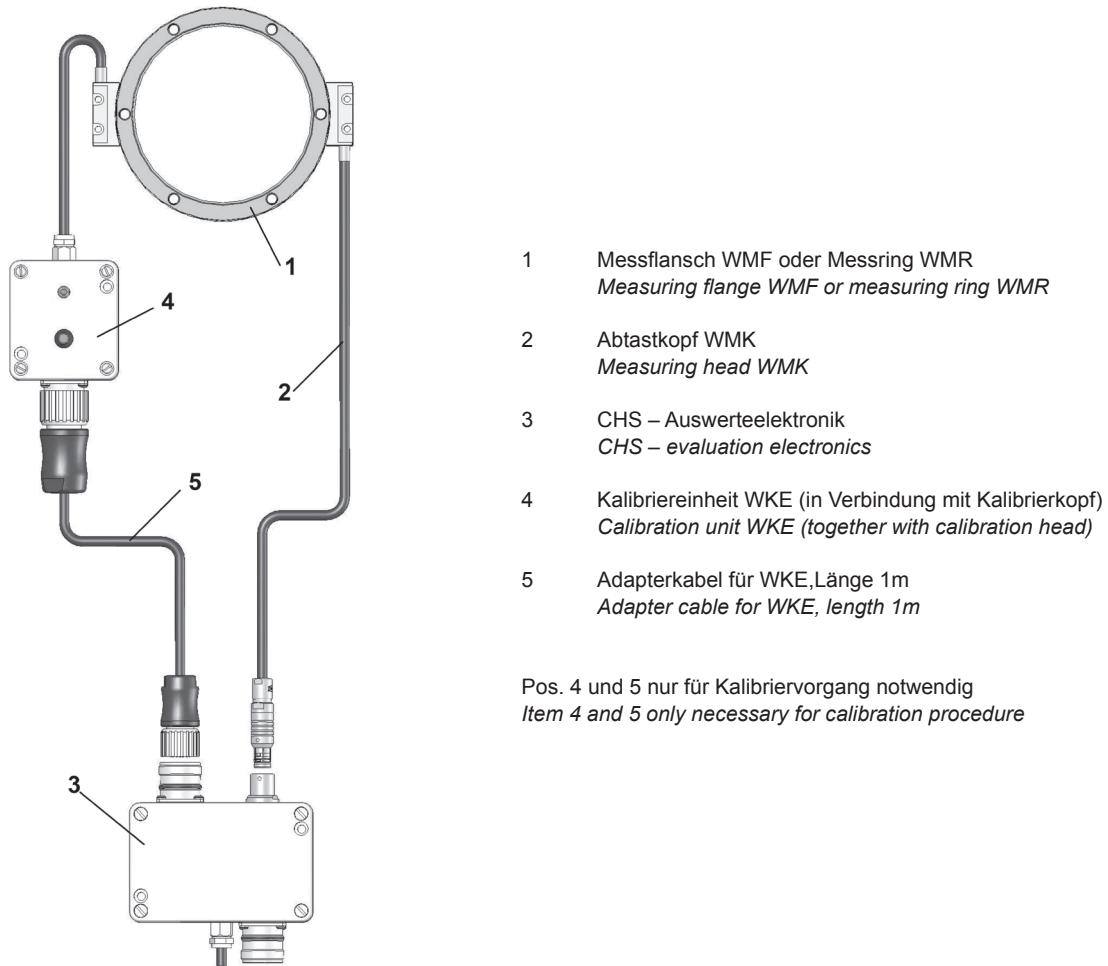
Das anwenderfreundliche CHS-Winkelmesssystem arbeitet in der Praxis mit der Genauigkeit eines Mehrkopf-Systems. Die einzigartige Besonderheit ist, dass im Betrieb nur ein Messkopf benötigt wird und nur zum Zeitpunkt der Kalibrierung ein zweiter Kalibrier-Kopf angeschlossen werden muss.

Das CHS-Winkelmesssystem besteht aus einem Messflansch, einem Messkopf, der Signalelektronik und dem für die Kalibrierung notwendigen Kalibrierkopf, wie unten dargestellt.

An high precision angle measuring system with multiple head scanning provides, as described above, a significant increase in system accuracy compared with a single reading head system.

The user friendly CHS angle measuring system achieves the accuracy of a multiple head system. The unique feature is that there is only one reading head necessary for normal operation. Only for initial start up of the axis a second reading head has to be mounted for the calibration procedure.

The CHS angle measuring system consists of a measuring flange or measuring ring, one reading head, an evaluation electronics and a calibration unit as shown below.



Beschreibung des Kalibriervorganges

Description of the calibration procedure

Bei der Inbetriebnahme eines CHS-Winkelmesssystems wird der Messkopf zu dem Messflansch in seiner endgültigen Position montiert. Für die Kalibrierung wird der Kalibrierkopf um 180° versetzt zum Messkopf montiert

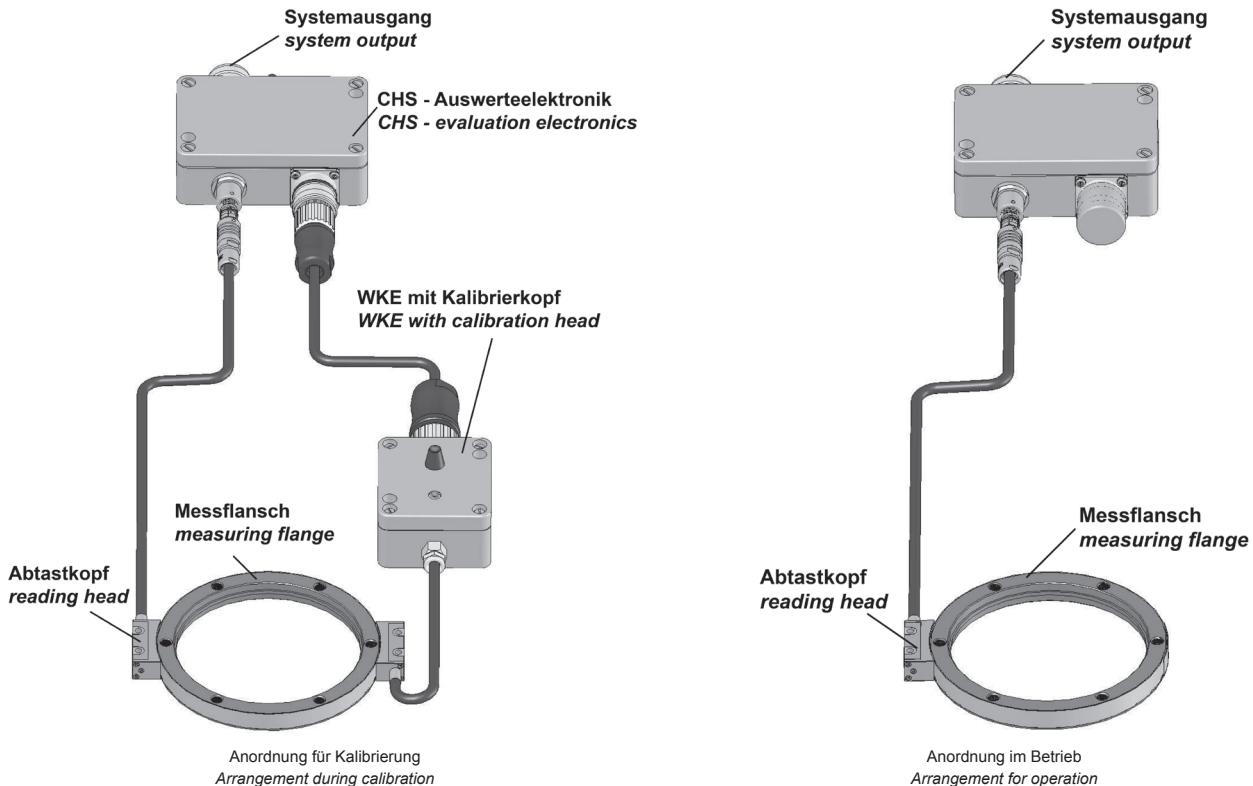
Bei einer folgenden Drehbewegung wird bei Erkennung der Referenzmarke durch den Messkopf der Kalibriervorgang gestartet. Die Positionsdaten von Messkopf und Kalibrierkopf werden an die Elektronik übertragen. Nach einer Umdrehung ist die Datenerfassung abgeschlossen und die Abweichungen zwischen Mess- und Kalibrierkopf automatisch ermittelt.

Bei der Kalibrierung entsprechend einer 4-Kopf-Abtastung ist der gleiche Vorgang mit dem Kalibrierkopf an den weiteren Positionen (90° und 270°) zu wiederholen. Nach der dritten Fahrt ist der Kalibriervorgang auch für das 4-Kopf-System abgeschlossen.

During the calibration procedure, the calibrating head is temporarily mounted diametrically opposite (180°) to the active measuring head.

During a rotary movement of the measuring flange collecting and transmitting of the position data from both heads starts when the reference mark passes the reading head. The calibration procedure for this position of the calibration head is completed after one revolution and the error deviations are stored in the evaluation electronic box automatically.

For the quadruple encoder head calibration procedure, which results in an even higher accuracy, the calibration head must be mounted successively also in the positions 90° and 270°. After the third calibration procedure at position 270° the calibration is done.



Ergebnis: Der Fehler, verursacht durch eine Exzentrizität wird vollständig kompensiert und der Einfluss der systematischen Messfehler um den Faktor 2 (bei der Zweikopfkalibrierung) und um den Faktor 4 (bei der Vierkopfkalibrierung) reduziert.

Der große Vorteil eines CHS-Winkelmesssystems besteht darin, dass im Betrieb mit nur einem Abtastkopf die hohen Genauigkeiten eines Doppel- bzw. Vierkopfsystems bei wesentlich geringeren Systemkosten erreicht werden.

Consequence: The eccentricity error is completely eliminated and the influence of systematic errors is reduced by a factor of 2 with 2 head calibration and/or 4 with 4 head calibration.

The great advantage of the CHS-11x is that only one reading head is used for normal operation, offering highest accuracy similar to a double and/or quadruple reading head design but with lower system costs.

Metrologische Betrachtung

Metrological consideration

Um die Genauigkeitsverbesserung unserer Winkelmesssysteme darzustellen, sind nachfolgend, auf Basis eines Standardmessflansches, einige Messergebnisse gegenüber gestellt.

Der Standardflansch WMF-101-1024 hat auf einem Durchmesser von rund 326mm eine Teilungsgenauigkeit von ca. **±6 Winkelsekunden** für eine Einkopflösung unter idealen Montagebedingungen, d.h. **keine Exzentrizität**.

Das anwenderfreundliche CHS-Winkelmesssystem arbeitet in der Praxis mit der Genauigkeit eines Mehrkopf-Systems. Die einzigartige Besonderheit ist, dass im Betrieb nur ein Messkopf benötigt wird und nur zum Zeitpunkt der Kalibrierung ein zweiter Kalibrier-Kopf angeschlossen werden muss.

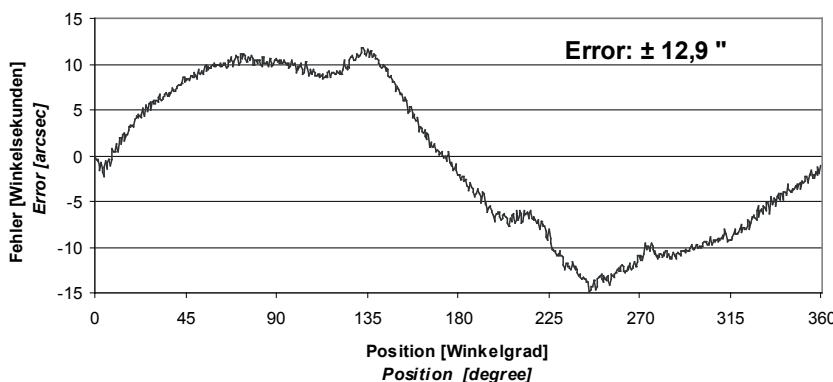
*To illustrate the accuracies that can be reached with the CHS are given further measuring diagrams of a system WMI-101-1024 which is a standard angle measuring system with a grating ring of about 326 mm diameter and an accuracy of **±6 arc seconds** for a standard single head encoder under ideal mounting conditions, that means **no eccentricity**.*

Messflansch montiert mit 10µm Exzentrizität, Einkopfabtastung

Measuring flange mounted with 10 µm eccentricity, single head scanning

Die starke sinusförmige Abweichung über 360 Grad zeigt die typische Auswirkung einer Exzentrizität von nur 10µm. Bei 326mm Durchmesser und einer Exzentrizität von 10µm liegt die Messabweichung bei rechnerisch rund ±12,6 Winkelsekunden und somit um **Faktor 2 höher als die eigentliche Teilungsgenauigkeit des Messflansches**, wie unten dargestellt.

*The immense sinusoidal deviation over 360° shows the typical influence of an eccentricity of only 10µm. At a diameter of 326mm and an eccentricity of 10µm the calculated value for the deviation is ±12,6µm and therefore **2 times higher than the accuracy of the measuring flange as shown below**.*



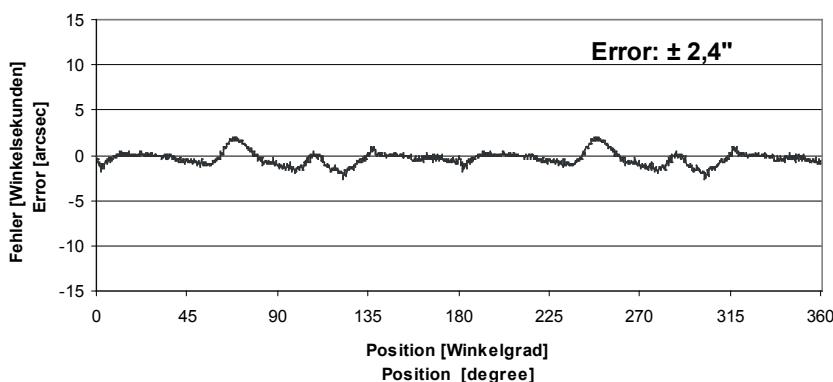
Messflansch montiert mit 10µm Exzentrizität, Zweikopfabtastung mit MHS- oder CHS-System

Measuring flange mounted with 10 µm eccentricity, double head scanning with MHS- or CHS-system

Bei der Verwendung des CHS- oder MHS- Winkelmesssystems mit 2-Kopf-Kalibrierung und dem identischen Messflansch mit unveränderter Exzentrizität von 10µm ergibt sich ein Genauigkeitsverlauf wie unten dargestellt. Der Fehler durch die Exzentrizität hat keinen Einfluss mehr, die anderen systematischen Messabweichungen wurden halbiert.

With a CHS- or MHS angle measuring system with double head scanning and an identical measuring flange with unchanged eccentricity of 10µm the deviation is as shown below.

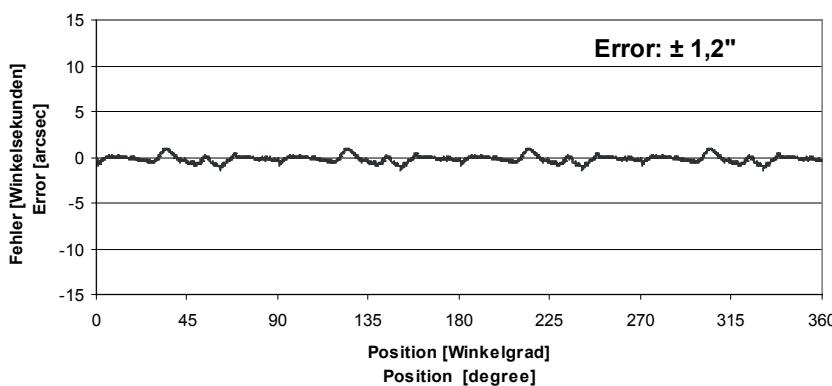
The influence of eccentricity is completely eliminated, the error of the measuring flange is halve the value compared to single head scanning.



Messflansch montiert mit 10µm Exzentrizität, Vierkopfabtastung mit CHS-System
Measuring flange mounted with 10 µm eccentricity, quadruple head scanning with CHS-system

Durch die 4-Kopf-Kalibrierung an einem CHS-Winkelmesssystem wird die absolute Genauigkeit der Winkelmessung **nochmals um Faktor 2 erhöht**, wie im folgenden Diagramm ersichtlich.

With a quadruple head calibration on a CHS-angle measuring system the absolute accuracy of the position is increased again by a factor of 2, as shown in the diagram below.



Die Resultate der Diagramme zeigen, welche hohe absolute Genauigkeit bei einer Winkelmessung erreichbar ist.
The diagrams above show the high accuracy which can be achieved in angle position measurement.

In untenstehender Tabelle sind nochmals die erreichbaren Systemgenauigkeiten für verschiedene Messflanschgrößen zusammengestellt.
The obtainable system accuracies for different sizes of the measuring flange are shown in the table below.

WMF-101 / WMR-101		System accuracy		
Messflansch- / Messringgröße <i>Size of measuring flange / measuring ring</i>	Aussendurchmesser <i>Outer diameter</i>	Standard Einkopfabtastung <i>Standard single head encoder</i>	CHS-11x MHS-21x Zweikopfabtastung <i>2-head-calibration</i>	CHS-11x Vierkopfabtastung <i>4-head-calibration</i>
	[mm]	[arcsec]	[arcsec]	[arcsec]
256	81,95	± 25	± 13	± 7
360	115,12	± 18	± 9	± 5
512	163,54	± 12,0	± 6,0	≤± 3,0
720	229,78	± 9,0	± 5,0	≤± 3,0
900	287,08	± 7,0	± 4,0	≤± 2,0
1024	326,55	± 6,0	± 3,0	≤± 2,0
1440	458,97	± 4,5	± 2,2	≤± 2,0
2048	652,58	± 3,0	< ±2,0	≤± 2,0

Technische Daten

Technical data

	MHS CHS
Mögliche Teilungsperiode: [Bogenlänge] Possible grating pitch: [arc length]	500µm / 1000µm / 3000µm
Arbeitstemperatur: Operating temperature:	Abtastkopf: Scanning head: -10°C ... 100°C Auswerteelektronik: Evaluation electronics: -10°C ... 80°C
Lagertemperatur: Storage temperature:	-20°C ... 100°C
Schutzart: Protection class:	Abtastkopf: Scanning head: IP67 Auswerteelektronik: Evaluation electronics: IP66
Vibration: Vibration:	< 400 m/s ² for 55 – 2000 Hz
Schock: Shock:	< 2000 m/s ² for 6 ms
Versorgung: Power supply:	9V bis (to) 36V - 180mA bei (at) 24V Versorgung über separates Kabel, 3m Länge Power supply on a separate cable with 3m length
Kabel: Cable:	Kabelspezifikation siehe Seite 72 Cable specification see page 72
Ausgangssignale: Output signals:	Sinus 1Vss oder TTL (RS422); siehe Diagramm auf Seite 71 Sine 1Vpp or TTL (RS422); see diagram on page 71
Systemauflösungen ⁽²⁾ : System resolutions ⁽²⁾ : [Bogenlänge / arc length] Signalperiode 1Vss: Signal period 1Vpp: Auflösung TTL: Resolution TTL:	3000µm ... ~15µm 3µm ... 0,125µm ⁽¹⁾ Detaillierte Tabelle der möglichen Auflösungen siehe auf den nächsten Seiten. Detailed list of possible resolutions see on following pages.
Max. Drehzahl: Max. speed:	Siehe Tabelle auf Seite 68 See table on page 68
Passende Maßverkörperung: Suitable measuring scale:	WMF-105x / WMB-105x oder / or WMF-10x / WMR-10x oder / or WMF-30x / WMR-30x

Achtung: Bei CHS-Systemen ist keine Abstandscodierung möglich.
Attention: With CHS-Systems there is no distance coding possible.

(1) ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

(2) ... Abhängig von der gewählten Teilungsperiode / depends on selected grating pitch

Die Auswerteelektronik MHS bzw. CHS kann mit den Abtastköpfen WMK-1050, WMK-100 oder WMK-300, je nach gewählter Teilungsperiode kombiniert werden.

The evaluation electronics MHS or CHS can be combined with the scanning heads WMK-1050, WMK-100 or WMK-300, depending on the selected grating pitch.

Mögliche Auflösungen für Analogausgang 1Vss Possible resolutions for analog output 1Vpp

Typ / Type MHS/CHS	Teilungsfaktor <i>Dividing factor</i>	Teilungsperiode <i>Grating pitch</i>			Max. Eingangs frequenz <i>Max. input frequency</i> f[kHz]
		500 µm	1000 µm	3000 µm	
		Perioden / Periods [µm]			
x11.10	1	500	1000	3000	9
x11.11	8	62,5	125	375	
x11.12	10	50	100	300	
x11.13	25	20	40	120	
x11.14	32	~15	31,25	93,75	
x11.15	4	125	250	750	

Mögliche Auflösungen für Digitalausgang RS422/TTL Possible resolutions for adigital output RS422/TTL

Typ / Type MHS/CHS	Interpolations- faktor <i>Interpolation factor</i>	Teilungsperiode <i>Grating pitch</i>			Max. Eingangs frequenz <i>Max. input frequency</i> f[kHz]
		500 µm	1000 µm	3000 µm	
		Auflösung / Resolution [µm] ⁽¹⁾			
x12.2	256	~0,5	~1	~3	9
x12.3	1024	~0,125	~0,25	~0,75	2,4

(1) ... nach 4-fach Flankenauswertung / after 4-edge evaluation

Bestellcode: MHS / CHS 1 Vss-Ausgang / Ordering code: MHS / CHS 1 Vpp-output

MHS-211.1 <input type="text"/> - 8	Analoger Teilungsfaktor <i>Analog dividing factor</i>
CHS-111.1 <input type="text"/> - 8	0 1 1 8 2 ... 10 3 ... 25 4 ... 32 5 4

Bestellcode: MHS / CHS TTL-Ausgang / Ordering code: MHS / CHS TTL-output

MHS-212. <input type="text"/> - 8	Interpolationsfaktor <i>Interpolation factor</i>
CHS-112. <input type="text"/> - 8	2 256 3 1024

Bestellcode: Abtastkopf / Ordering code: Scanning head

WMK-1050- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> , <input type="text"/> - 8	Teilstriche / Umdrehung (N) <i>Grating pitches / revolution (N)</i>
WMK-100- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> , <input type="text"/> - 8	
WMK-300- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> , <input type="text"/> - 8	
	Kabellänge in m ⁽¹⁾ <i>Cable length in m</i>
	(1) bevorzugte Kabellänge in 0,5m Schritten <i>preferred cable length in steps of 0,5m</i>

Bestellcode: WKE - Kalibriereinheit / Ordering code: WKE – Calibration unit

WKE-1052.4- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - 3,0 - 6	Teilstriche / Umdrehung (N) <i>Grating pitches / revolution (N)</i>
WKE-102.4- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - 3,0 - 6	
WKE-302.4- <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - 3,0 - 6	

Stecker und Anschlussbelegungen Plug and connection assignment

Messsystem - Signalausgang Measuring system - signal output

PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	B-	5V-Sensor	RI+	RI-	A+	A-	-	B+	-	0V	0V-Sensor	+5V
Farbe	weiss	rot-weiss	rosa	grau	grün	gelb	-	braun	-	blau	blau-weiss	rot
Color	white	red-white	pink	grey	green	yellow	-	brown	-	blue	blue-white	red

Messsystem - Spannungsversorgung Measuring system - power supply

Signal	+24V	0V
Farbe	rot	blau
Color	red	blue

Die interne 5V Spannungsversorgung einer NC-Steuerung bzw. einer Folgeelektronik wird in der MHS/CHS auf die Sense-Leitungen gebrückt.

Die Versorgung der Elektronik mit 5VDC (Pin 12) ist nicht erforderlich, die 0V der Encoderspannungsversorgung müssen als Bezugspotential angeschlossen sein (Pin 10)

Pin 7 und Pin 9 dürfen nicht an die Folgeelektronik (z.B. Steuerung) angeschlossen werden. Diese Leitungen dienen nur für Testzwecke in Verbindung mit dem AMO-Testgerät STU-20 Schirm am Gehäuse angeschlossen.

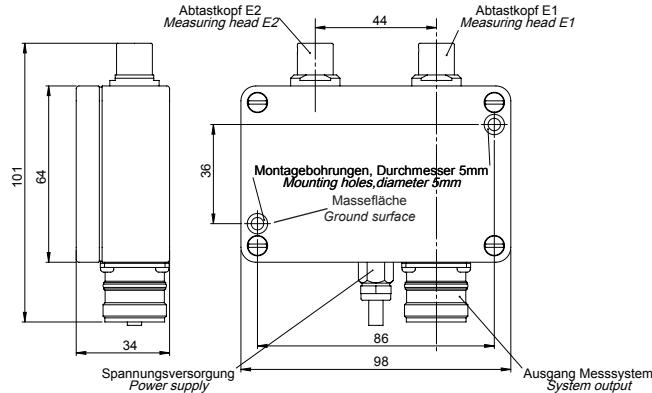
The sense pins are connected to the 5V/0V pins inside the MHS/CHS to provide a defined voltage level for the sense input of a subsequent NC-controller.

+5V (pin 12) is not connected to the CHS-electronics, connection of 0V (pin 10) is necessary.

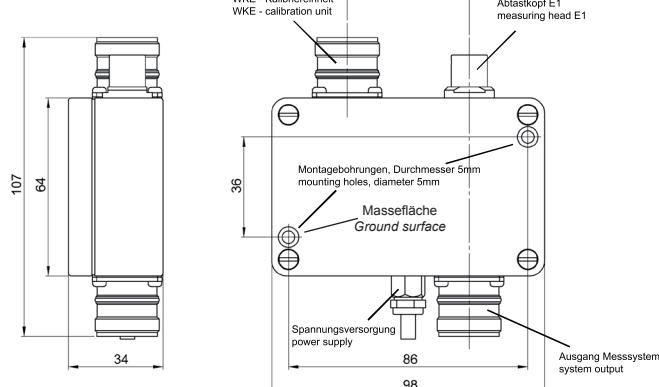
It's not allowed to connect the pins 7 and 9 to the following electronics (for example controller). These pins serve alone for test purposes only with the AMO testdevice STU-20.

Shield of the extension cable must be connected to the housing of the connector.

Abmessungen MHS Dimensions MHS



Abmessungen CHS Dimensions CHS



Maximale Drehzahlen

Maximum speed

a) Max. Drehzahl / Max. speed

Die maximale mögliche Drehzahl n_{\max} für ein Messsystem errechnet sich aus der max. Eingangs frequenz f des Abtastkopfes und der Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung N des Messflansches wie folgt:

The maximum speed n_{\max} of a measuring system can be calculated considering the max. input frequency f of the scanning head and the number of pitches per revolution N of the measuring flange as follows:

$$n_{\max} [\text{U/min}] = f[\text{Hz}] \times 60 / N$$

$$n_{\max} [\text{rpm}] = f[\text{Hz}] \times 60 / N$$

b) Ausgangsfrequenz / Output frequency

Die maximale Ausgangsfrequenz f_a des Abtastkopfes ist abhängig von der max. Drehzahl n der Applikation, der Anzahl der Teilstriche pro Umdrehung N des Messflansches und dem Teilungsfaktor D des Abtastkopfes bei 1Vss Ausführung, bzw. dem Interpolationsfaktor I bei TTL Ausführung. Es ist darauf zu achten, das die max. Ausgangsfrequenz die Grenzfrequenz der Nachfolgeelektronik nicht übersteigt.

The max. output signal frequency f_a of the scanning head depends on the max. speed n used in the application, the number of grating pitches per revolution N and the dividing factor D of a scanning head with 1Vpp output respectively the interpolation factor I of a scanning head with TTL output.

It's important to not exceed the max. input frequency of the subsequent electronics.

$$f_a [\text{Hz}] = (n[\text{U/min}] / 60) \times N \times D \text{ für Abtastkopf mit 1Vss-Ausgang}$$

$$f_a [\text{Hz}] = (n[\text{rpm}] / 60) \times N \times D \text{ for scanning head with 1Vpp output}$$

$$f_a [\text{Hz}] = (n[\text{U/min}] / 60) \times N \times I \text{ für Abtastkopf mit TTL-Ausgang}$$

$$f_a [\text{Hz}] = (n[\text{rpm}] / 60) \times N \times I \text{ for scanning head with TTL output}$$

In den nachfolgenden Tabellen sind max. Drehzahlen für Standardmessflansche bzw. Messringe angeführt.
Maximum rotary speeds for standard measuring flanges respectively measuring rings are shown below.

Teilungsperiode: Grating pitch:		500 µm					
Typ Type	Max. Eingangs- frequenz Max. input frequency f[khz]	Drehzahl n [U/min] Rotary speed n [rev/min]					
		Standardmessflansch WMF-105x Standard measuring flange WMF-105x					
		0512	0720	1024	1440	1800	2048
WMK-1x51.1x WMK-2x51.1x	9	1050	750	520	370	300	260
WMK-1x51.30 WMK-2x51.30	60	7000	5000	3500	2500	2000	1750
WMK-1x51.S0 WMK-2x51.S0	100	11700	8300	5800	4100	3300	2900
<hr/>							
WMK-1x52.0/1/C WMK-2x52.0/1/C	19	2200	1580	1100	780	630	550
WMK-1x52.4/E WMK-2x52.4/E	9	1050	750	520	370	300	260
WMK-1x52.5 WMK-2x52.5	2,4	280	200	140	100	80	70
WMK-1x52.6/7 WMK-2x52.6/7	39	4570	3250	2280	1600	1300	1140
WMK-1x52.A/B/Z WMK-2x52.A/B/Z	39	4570	3250	2280	1600	1300	1140

Die angegebene Werte gelten auch für die Gehäuseform WMKF.
The values shown above are also valid for the housing WMKF.

Teilungsperiode: Grating pitch:		1000 µm					
Typ Type	Max. Eingangs-frequenz Max. input frequency f[khz]	Drehzahl n [U/min] Rotary speed n [rev/min]					
		Standardmessflansch WMF-10x oder Messring WMR-10x Standard measuring flange WMF-10x or measuring ring WMR-10x					
		0256	0360	0512	0720	0900	1024
WMK-1x1.1x WMK-2x1.1x	9	2100	1500	1050	750	600	520
WMK-1x1.30 WMK-2x1.30	60	14000	10000	7000	5000	4000	3500
WMK-1x1.S0 WMK-2x1.S0	100	23400	16600	11700	8300	6600	5800
WMK-1x2.0/1/C WMK-2x2.0/1/C	19	4450	3150	2200	1580	1250	1100
WMK-1x2.4/E WMK-2x2.4/E	9	2100	1500	1050	750	600	520
WMK-1x2.5 WMK-2x2.5	2,4	560	400	280	200	160	140
WMK-1x2.6/7 WMK-2x2.6/7	39	9140	6500	4570	3250	2600	2280
WMK-1x2.A/B/Z WMK-2x2.A/B/Z	39	9140	6500	4570	3250	2600	2280

Die angegebene Werte gelten auch für die Gehäuseform WMKF.
The values shown above are also valid for the housing WMKF.

Teilungsperiode: Grating pitch:		3000 µm					
Typ Type	Max. Eingangs-frequenz Max. input frequency f[khz]	Drehzahl n [U/min] Rotary speed n [rev/min]					
		Messring WMR-30x Measuring ring WMR-30x					
		0085	0120	0170	0240	0300	0341
WMK-3x1.1x	9	6350	4500	3150	2250	1800	1550
WMK-3x1.30	60	42000	30000	21000	15000	12000	10500
WMK-3x1.S0	100	70500	50000	35000	25000	20000	17500
WMK-3x2.0/1/C	19	13400	9500	6700	4750	3800	3340
WMK-3x2.4/E	9	6350	4500	3150	2250	1800	1550
WMK-3x2.5	2,4	1690	1200	840	600	480	420
WMK-3x2.6/7	39	27500	19500	13700	9750	7800	6850
WMK-3x2.A/B/Z	39	27500	19500	13700	9750	7800	6850

Die angegebene Werte gelten auch für die Gehäuseform WMKF.
The values shown above are also valid for the housing WMKF.

Beschreibung der Referenzmarken

Description of the reference marks

Für die Bestimmung der absoluten Position ist auf der Maßverkörperung parallel zur Messspur eine Referenzspur integriert. Diese Referenzspur besteht aus einer oder mehreren Referenzmarken (entsprechend am Messring gekennzeichnet), die vom Abtastkopf abgetastet wird.

In order to determine the absolute angular position, a reference track is integrated onto the scale, parallel to the measuring track. This reference track consists of one or more reference marks (marked on the measuring ring accordingly), which are detected by the scanning head.

Die Referenzmarken können in folgenden Ausführungen angeordnet werden:

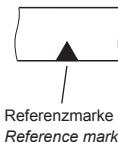
The reference marks can be arranged in the following ways:

1. Einzel-Referenzmarken / Single reference marks

Diese kann am Maßbandring beliebig positioniert werden. Standardmäßig wird ein Referenzimpuls pro Umdrehung ausgegeben, der einer Bohrung des Messflansches zugeordnet ist.

Single reference marks can be placed at any desired position on the measuring ring. As a standard, a single reference pulse per revolution occurs on the output, assigned to a mounting hole at the measuring flange.

Kennzeichnung:
Identifier:



Referenzmarke
Reference mark

Die Position der Referenzmarke ist am Maßbandring durch ein schwarzes Dreieck gekennzeichnet.
The position of the reference mark on the measuring ring is indicated with a black triangle.

2. Abstandscodierte Referenzmarken / Distance-coded reference marks

Durch die kodierte Anordnung der Referenzmarken am Maßbandring kann die Steuerung, sofern diese Funktion vorhanden ist, nach dem Überfahren von zwei benachbarten Referenzmarken die Absolutposition feststellen.

The coded distribution of the reference marks on the measuring ring allows the controller, if it has implemented this functionality, to determine the absolute position after passing two neighbouring marks.

Basisabstand
Basic spacing



Positive
Zählrichtung
Positive direction
of counting

Erste Basismarke
First basic mark

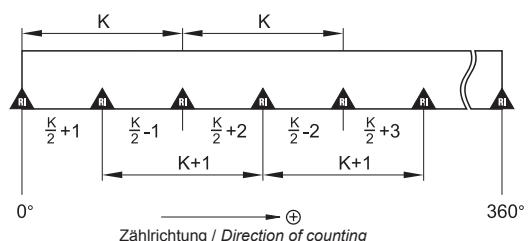
Die Position der ersten Referenzmarke, des Basisabstandes und der positiven Zählrichtung ist am Maßbandring wie unten dargestellt gekennzeichnet.

The position of the first reference mark, the basic spacing and the positive direction of counting is indicated on the measuring ring as shown below.

Anordnung der abstandscodierten Referenzmarken Arrangement of distance coded reference marks

a) Anordnung für nicht unterteile Ausgangssignale Arrangement for non divided output signals

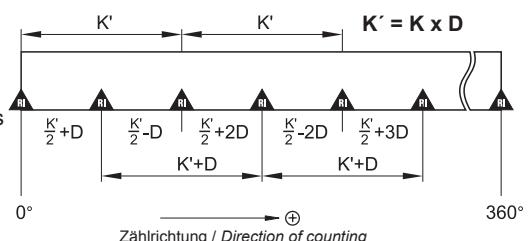
K Anzahl von Sinusperioden am Ausgang des Messsystems
Number of sine periods at the output of the measuring system



b) Anordnung für unterteile Ausgangssignale Arrangement for divided output signals

K' Anzahl von Sinusperioden nach der Unterteilung am Ausgang des Messsystems
Number of divided sine periods at the output of the measuring system

D Unterteilungsfaktor
Dividing factor



Beispiele für abstandscodierte Standardmessringe Example for distance coded standard measuring rings

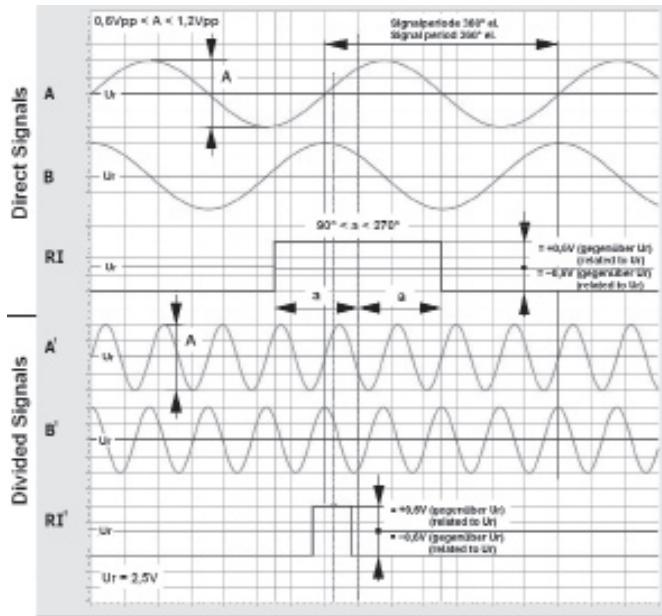
	WMR-100-0360-K40	WMR-100-0512-K64	WMR-0900-K60
Basisabstand K Basic spacing K	40	64	60
Absolutposition nach max. Absolute position after max.	29°	28°	18°

Beschreibung der Ausgangssignale

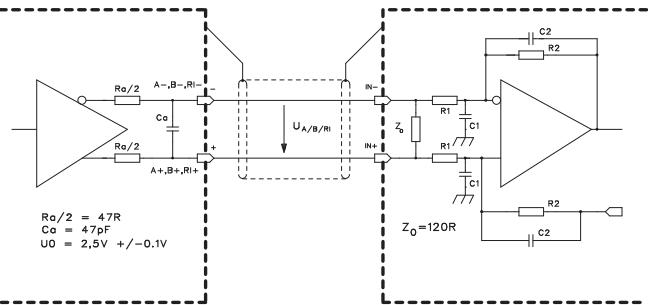
Description of the output signals

Ausgangssignale Sinus, 1Vss

Output signals sine, 1Vpp



Empfohlene Beschaltung der Nachfolgeelektronik
Recommended configuration of the subsequent electronics

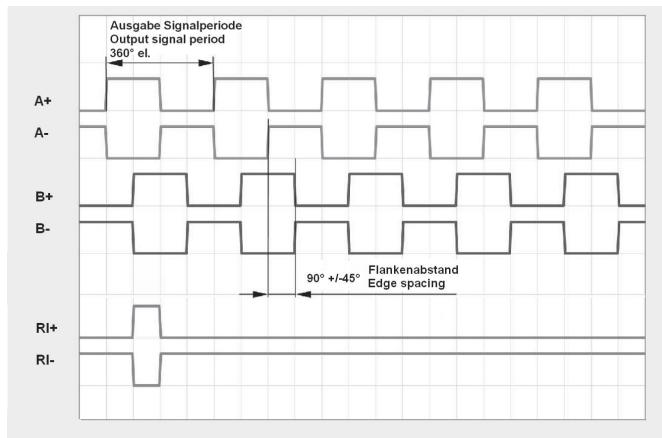


A, B, RI: direkte Signalausgabe ohne Teilungsfaktor
A, B, RI: direct signal output without dividing factor

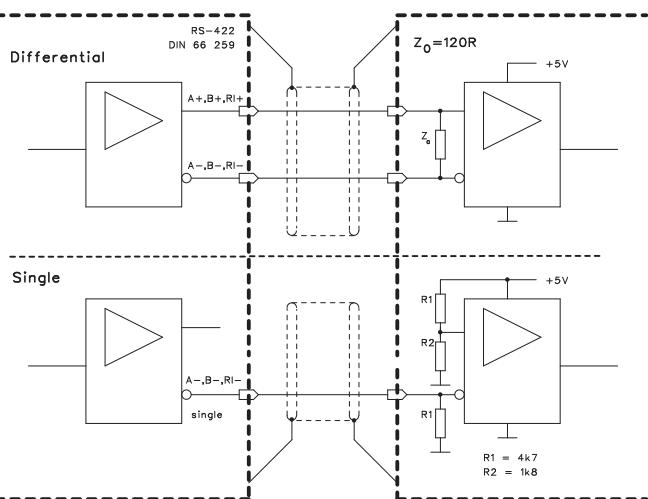
A', B', RI': unterteilte Signalausgabe
A', B', RI': divided signal output

Ausgangssignale TTL – RS422

Output signals TTL – RS422



Empfohlene Beschaltung der Nachfolgeelektronik
Recommended configuration of the subsequent electronics

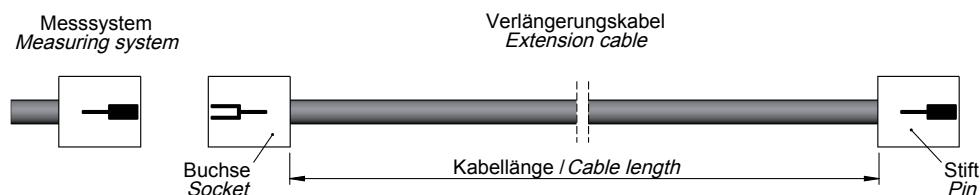


Kabel Cable

Technische Daten Technical data

	Kabel für Messsystem Cable for measuring system	Verlängerungskabel Extension cable
Mantel: <i>Jacket:</i>	PUR, hochflexibel, schleppkettentauglich PUR, high flexible, suitable for energy chains	
Durchmesser: <i>Diameter:</i>	5,3mm	~ 8mm
Adern: <i>Wires:</i>	5 (2 x 0,05) + 1 (2 x 0,14) mm ²	4 (2 x 0,14) + 2 (2 x 0,5) mm ²
Biegeradius: <i>Bending radius:</i>		
Einmalbiegung: <i>Single bending:</i>	5 x d = 25mm	5 x d = 40mm
Dauerbiegung: <i>Continuous bending:</i>	10 x d = 50mm	10 x d = 80mm
Max. Länge: <i>Max. length:</i>	9m	50m

Bestellcode: Verlängerungskabel
Ordering code: extension cable

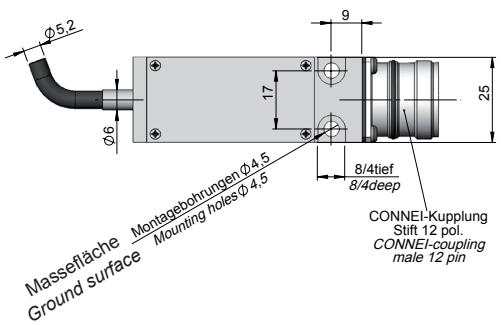
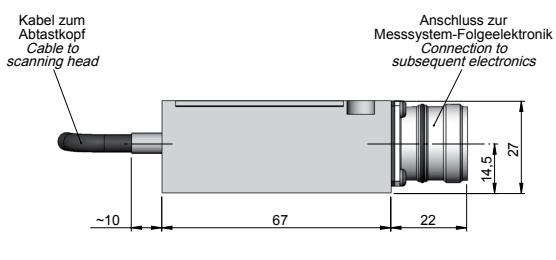


VK - 4 -		Kabellänge in Meter <i>Cable length in meter</i>		
10	ohne Stecker <i>without connector</i>		00	ohne Stecker <i>without connector</i>
11	12 pol. DIN <i>12 pin DIN</i>	01	12 pol. DIN <i>12 pin DIN</i>	
13	9 pol. SUB-D <i>9 pin SUB-D</i>	03	9 pol. SUB-D <i>9 pin SUB-D</i>	
14	12 pol. CONNEI-Stecker CW <i>12 pin CONNEI connector CW</i>	04	12 pol. CONNEI-Stecker CW <i>12 pin CONNEI connector CW</i>	
15	15 pol. SUB-D <i>15 pin SUB-D</i>	05	15 pol. SUB-D <i>15 pin SUB-D</i>	
16	12 pol. CONNEI-Kupplung CCW <i>12 pin CONNEI coupling CCW</i>	06	12 pol. CONNEI-Kupplung CCW <i>12 pin CONNEI coupling CCW</i>	
19	Sonderstecker oder Sonderbelegung <i>Special connector or special pin assignments</i>	09	Sonderstecker oder Sonderbelegung <i>Special connector or special pin assignments</i>	

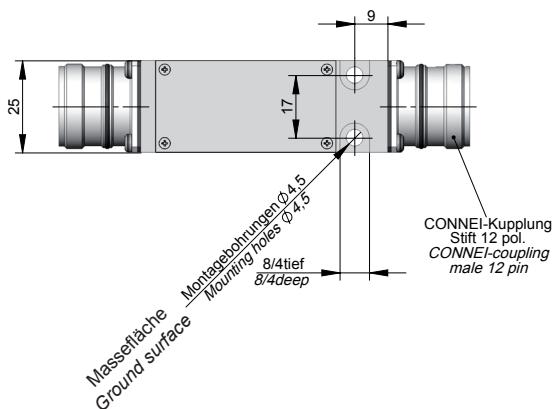
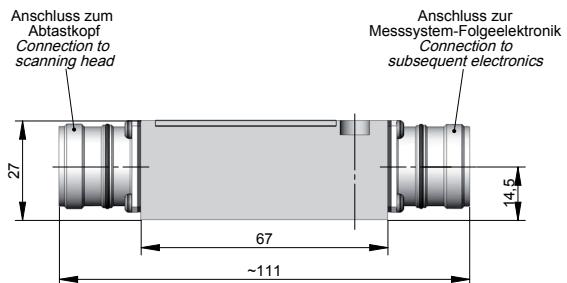
Steckerelektronik

Connector electronics

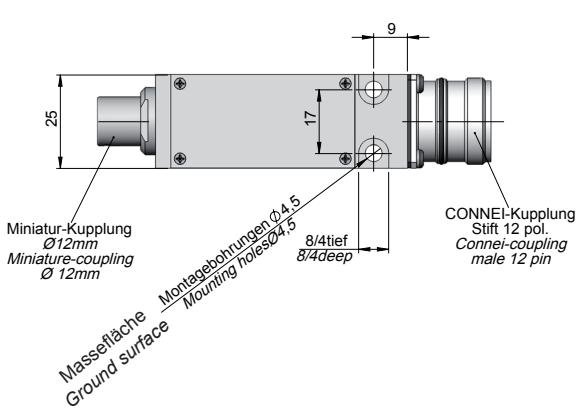
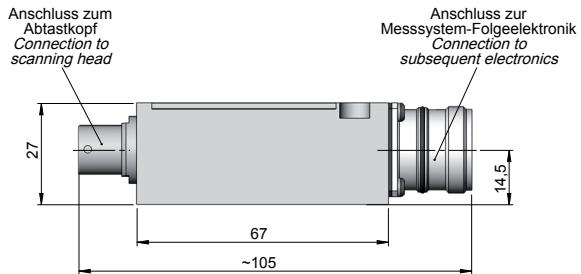
Steckerelektronik Version 6
Connector electronics version 6



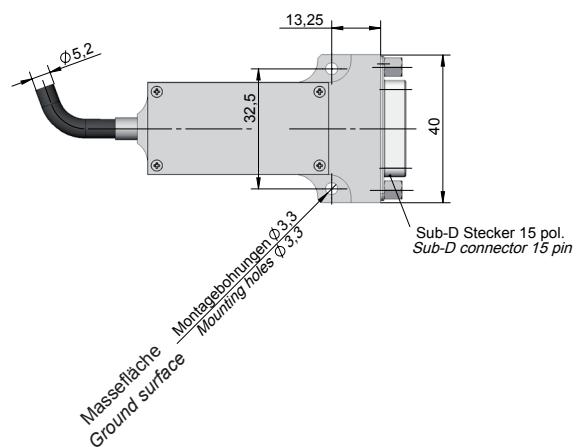
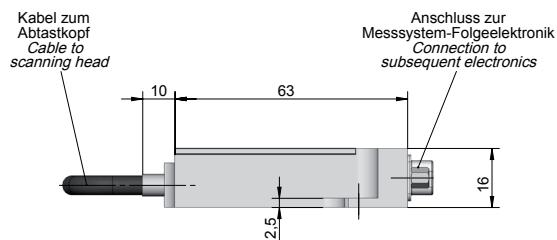
Steckerelektronik Version 6A
Connector electronics version 6A



Steckerelektronik Version 6B
Connector electronics version 6B



Steckerelektronik Version 5
Connector electronics version 5



Steckerbelegungen Plug and connection assignments

CONNEI-Typ Stecker bzw. Kupplung 12-polig

CONNEI connector adv. coupling 12-pin

Sinus- 1 Vss oder Rechteck-Ausgangssignale TTL / Sine wave 1 Vpp or square wave output signals TTL

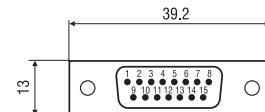
PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	B-	5V-Sensor	RI+	RI-	A+	A-	LL	B+	LR	0V	0V-Sensor	+5V
Farbe	weiss	rot-weiss	rosa	grau	grün	gelb	violett	braun	schwarz	blau	blau-weiss	rot
Color	white	red-white	pink	grey	green	yellow	violet	brown	black	blue	blue-white	red

Schirm am Gehäuse / Shield on housing

SUB-D Stecker 15-polig / SUB-D connector 15-pin

Sinus- 1 Vss oder Rechteck-Ausgangssignale TTL

Sine wave 1 Vpp or square wave output signals TTL



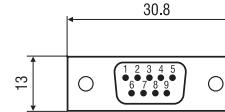
PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Signal	A+	0V	B+	+5V	-	LR	RI-	LL	A-	0V-Sensor	B-	5V-Sensor	-	RI+	-
Farbe	grün	blau	braun	rot	-	schwarz	grau	violett	gelb	blau-weiss	weiss	rot-weiss	-	rosa	-
Color	green	blue	brown	red	-	black	gray	violet	yellow	blue-white	white	red-white	-	pink	-

Schirm am Gehäuse / Shield on housing

SUB-D Stecker 9-polig / SUB-D connector 9-pin

Sinus- 1 Vss oder Rechteck-Ausgangssignale TTL

Sine wave 1 Vpp or square wave output signals TTL



PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	A-	0V	B-	-	RI-	A+	+5V	B+	RI+
Farbe	gelb	blau	weiss	-	grau	grün	rot	braun	rosa
Color	yellow	blue	white	-	gray	green	red	brown	pink

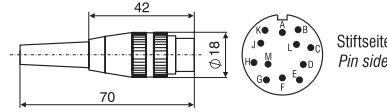
Schirm am Gehäuse / Shield on housing

DIN Stecker 12-polig L120

DIN connector 12-pin L120

Sinus- 1 Vss oder Rechteck-Ausgangssignale TTL

Sine wave 1 Vpp or square wave output signals TTL



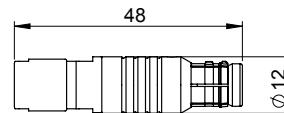
PIN	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
Signal	-	0V	A+	A-	B+	LL	RI+	RI-	-	+5V	B-	LR
Farbe	-	blau	grün	gelb	braun	violett	rosa	grau	-	rot	weiss	schwarz
Color	-	blue	green	yellow	brown	violet	pink	grey	-	red	white	black

Schirm am Gehäuse / Shield on housing

Miniaturstoerstecker

Miniature connector

Verwendet an Abtastköpfen in Kombination mit MHS/CHS oder Steckerelektronik Typ 6B
Used on scanning heads in combination with MHS/CHS or connector electronics type 6B



Die Sensorleitungen 0V-Sensor und 5V-Sensor sind intern mit den entsprechenden Versorgungsleitungen verbunden.

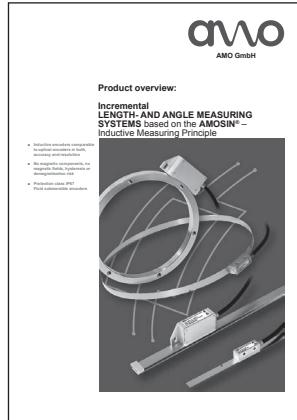
The sensor lines 0V sensor and 5V sensor are connected internally to the corresponding supply lines.

Falls die Option „Endlage“ nicht vorhanden ist dürfen die zwei Leitungen „LL“ und „LR“ nicht an die Folgeelektronik (z.B. Steuerung) angeschlossen werden. Diese Leitungen dienen nur für Testzwecke in Verbindung mit dem AMO-Testgerät STU-20

In case that the option „Limit Switch“ is not used, it is not allowed to connect the pins „LL“ and „LR“ to the following electronics (for example controller). These pins serve alone for test purposes only with the AMO testdevice STU-20.

Weitere Produktbrochüren *Additional product brochures*

Product overview



Produktübersicht



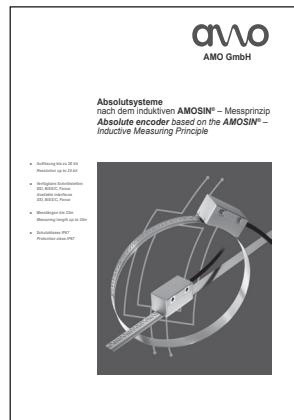
Längenmesssysteme *Length measuring systems*



Spindelgeber *Spindle encoder*



Absolute Geber *Absolute encoders*



Headquarter:



A-4963 St. Peter am Hart, Nöfing 4 - Austria

Phone: +43 7722 658 56-0
Fax: +43 7722 658 56-11
e-mail: office@amo.at

www.amo-gmbh.com

Branches:

Germany:

AMO GmbH
Zweigniederlassung Deutschland
Bussardstrasse 10
D 78655 Dunningen

Phone: +49 7403 913 283
Fax.: +49 7403 913 267
e-mail: office@amo-gmbh.com

USA:

AMO Corporation
9580 Oak Ave Parkway Suite 7-162
Folsom, CA 95630

Phone: +1 916 791 2001
Fax: +1 916 720 0430
E-mail: sales@amosin.com
Homepage: www.amosin.com

Italy:

AMO Italia s.r.l.
20037 Paderno Dugnano MI - Italia
Via Gorizia 35

Phone: +39 029 108 23 41
E-mail: info@amoitalia.it
Homepage: www.amoitalia.it

Authorized distributors and sales partners in other countries:

Please look at www.amo-gmbh.com