



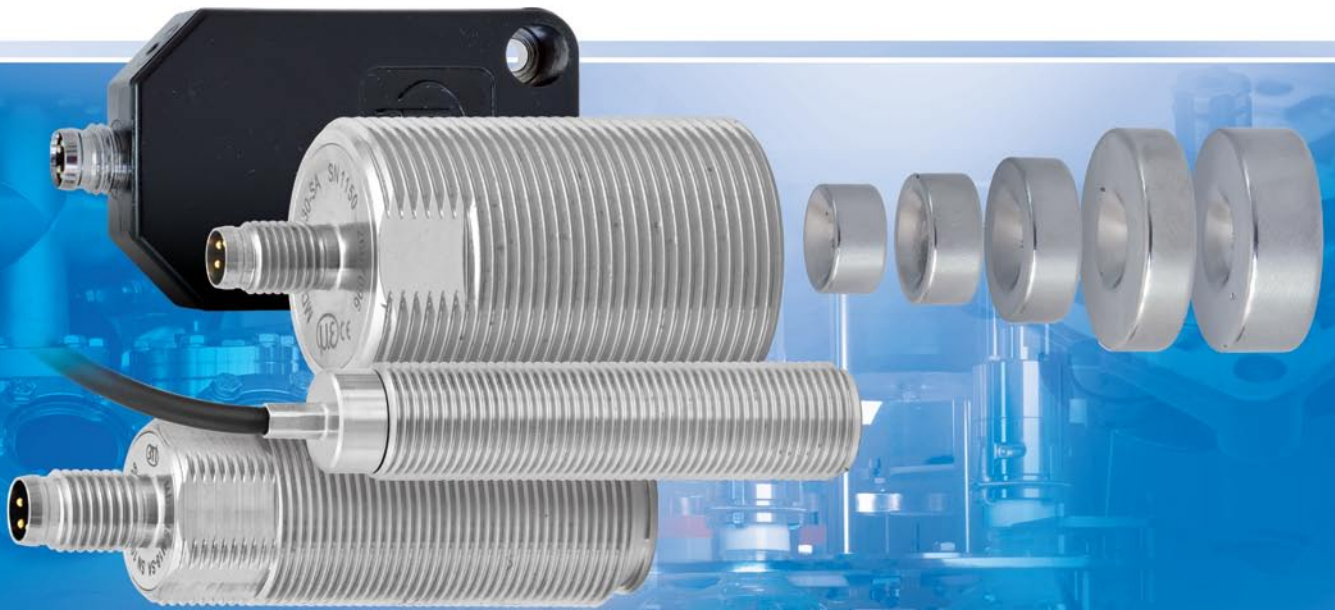
# Mehr Präzision.

main**SENSOR**

Magneto-induktive Wegsensoren



## Magneto-induktive Sensoren zur berührungslosen linearen Wegmessung



### Messprinzip

mainSENSOR basiert auf einem neuartigen Messprinzip, das von Micro-Epsilon entwickelt wurde, um die Vorteile von induktiven Sensoren und Magnetsensoren zu vereinen.

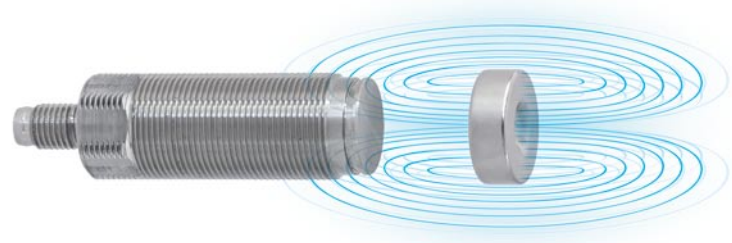
Zur Messung wird ein Magnet am Messobjekt befestigt. Die Bewegung des Magneten bewirkt eine Veränderung des magnetischen Flusses im Sensorelement, welche durch die Sensorspule erfasst wird. Durch gegenläufige physikalische Effekte im Sensor ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen Abstand und Ausgangssignal. Durch den Einsatz verschieden starker Magnete können Messbereiche bis zu 55 mm realisiert werden. Um den Messbereich einzustellen, muss lediglich der Magnet ausgetauscht werden. Neben der Weg- und Abstandsmessung werden die Sensoren zur Drehzahlmessung, z.B. von Achsen oder Zahnrädern eingesetzt.

### Flexibles Sensorkonzept

Das flexible Konzept prädestiniert die Sensoren für den Einsatz in verschiedenen Anwendungsfeldern, besonders bei hohen Stückzahlen. Die Standardsensoren sind im industrietauglichen M12, M18 und M30 Edelstahlgehäuse bzw. in einem flachen Kunststoffgehäuse ausgeführt. Die integrierte Auswerteelektronik ist auf einer kompakten Platine untergebracht. Kundenspezifische Anpassungen an der Platine und am Sensorgehäuse sind gerade bei Serienanwendungen günstig durchzuführen.

### Keine Kalibrierung notwendig

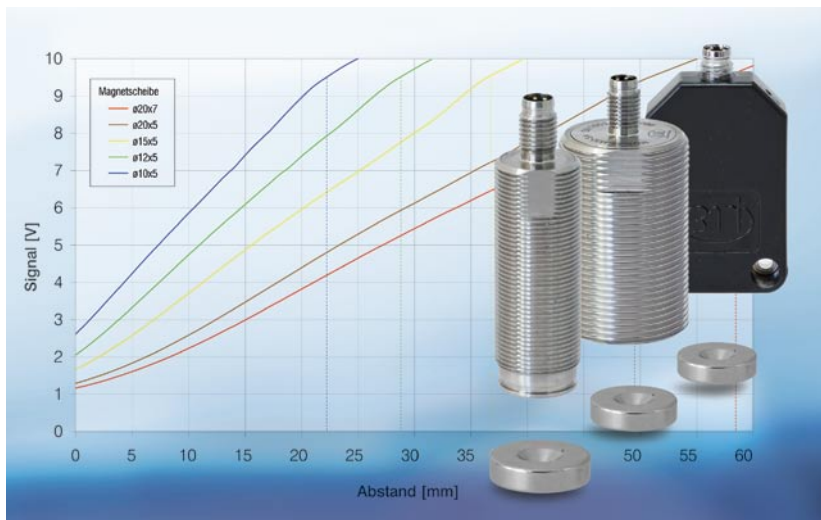
Durch die Selbstlinearisierung des Sensors ist ein lineares Sensorsignal sichergestellt. Somit entfällt jeglicher Kalibrieraufwand, was besonders der Installation mehrerer Sensoren zugute kommt. Lediglich der Nullpunkt wird vor der Inbetriebnahme durch Positionierung des Sensors und des Magneten eingestellt. Somit sind die Sensoren in kurzer Zeit betriebsbereit.



### Vorteile des Messprinzips

- Wählbare Messbereiche bis 55 mm
- Lineares Ausgangssignal
- Hohe Grundempfindlichkeit und Temperaturstabilität
- Berührungslos
- Verschleißfrei
- Hohe Dynamik

## Einfacher Messbereichswchsel durch Magnettausch



## Robuster Sensoraufbau:

- Edelstahlgehäuse, unempfindlich gegen Verschmutzung, Öl, etc.
- Dichtigkeit bis IP67
- Druckbeständig
- Lebensmitteltauglich



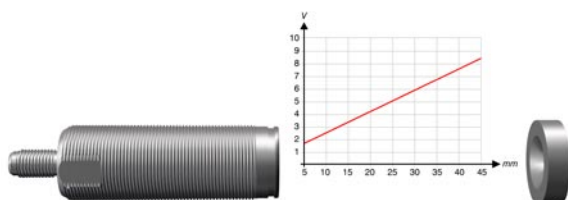
## Montagemöglichkeiten

Anders als beispielsweise induktive Sensoren sind die magneto-induktiven Sensoren von Micro-Epsilon vielseitig im Einbau. Der Sensor kann in nicht-ferromagnetischen Objekten versenkt, bündig oder vorstehend montiert werden, ohne dass die Messungen beeinflusst werden. Der Magnet wird über eine Edelstahlschraube (im Lieferumfang enthalten) am Messobjekt befestigt.



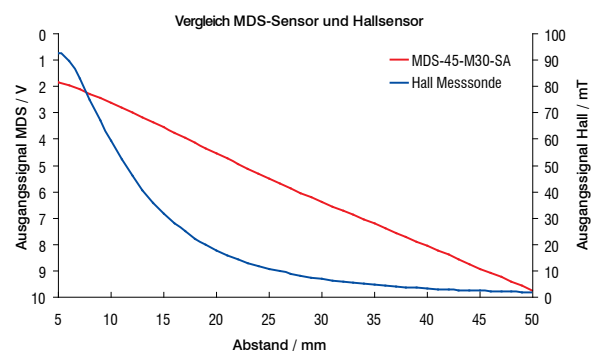
## Vorteile gegenüber induktiven Sensoren

- Gleichbleibende hohe Empfindlichkeit, auch am Messbereichsende
- Hohe Schutzart (Vollmetallgehäuse)
- Kompakte Bauform bei großem Messbereich (z.B. M18 bei 55 mm Messbereich)
- Bündiger Einbau in nichtmagnetisierbare Materialien
- Messung durch leitfähige nichtmagnetisierbare Materialien (Edelstahl, Aluminium,...)

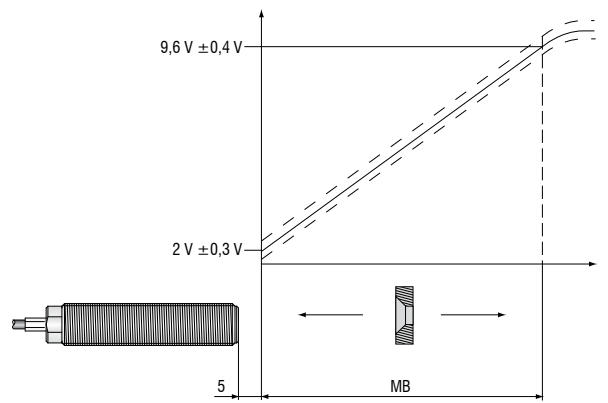
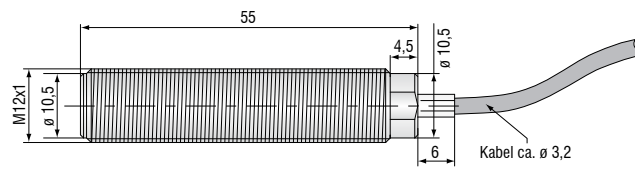


## Vorteile gegenüber magnetischen Sensoren basierend auf Hall Elementen

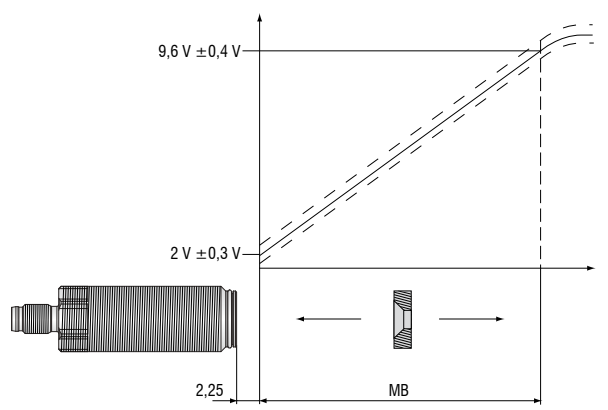
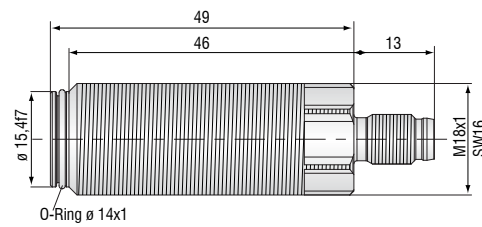
- Deutlich erweiterter Messbereich
- Kontinuierliches Ausgangssignal ist prinzipbedingt linear zum Abstand
- Deutliche Preisvorteile bei großen Messbereichen
- Robuster gegenüber Achsversatz des Magneten



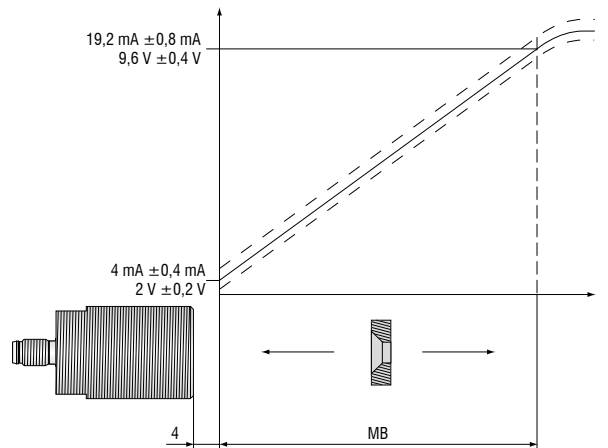
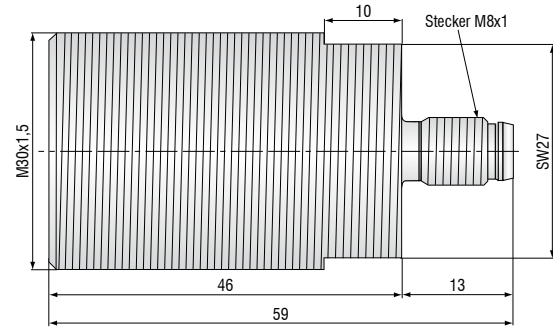
### MDS-45-M12-CA



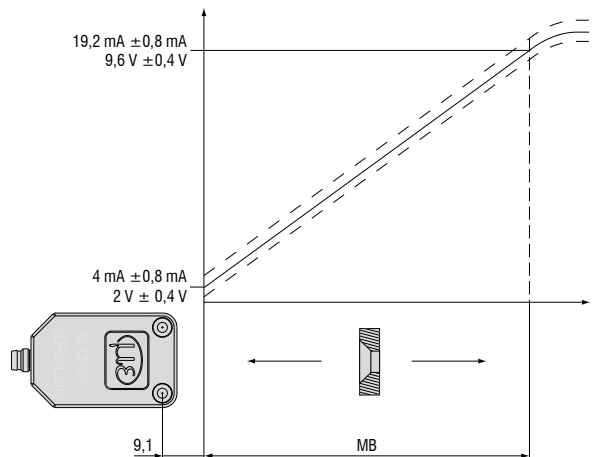
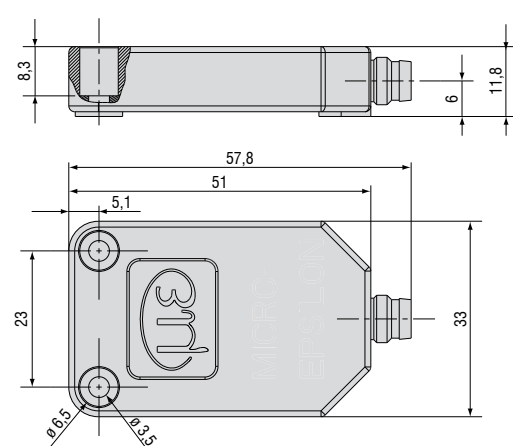
### MDS-45-M18-SA / MDS-45-M18-HP-SA



### MDS-45-M30-SA



### MDS-45-K-SA



Modell	MDS-45-M12-CA <sup>3)</sup>	MDS-45-M18-SA	MDS-45-M18-HP-SA	MDS-45-M30-SA	MDS-45-K-SA
Messbereich (Standard)	45 mm (weitere Messbereiche siehe Zubehör)				
Grundabstand	5 mm	2,25 mm		4 mm	
Linearität <sup>1)</sup>	< ±3 % d. M.				
Temperaturstabilität	±0,025 % d. M. /K				
Auflösung <sup>2)</sup>	<0,05 % d. M.				
Grenzfrequenz (-3 dB)	1000 Hz				
Elektrischer Anschluss	integr. Kabel 3 m	M8x1, 4-pol., Stecker (schraub- und schnappbar)			
Physikalische Ausgangsgröße	Spannung	2 V ±0,3 V ...9,6 V ±0,4 V		2 V ±0,2 V ...9,6 V ±0,4 V	2 V ±0,4 V ...9,6 V ±0,4 V
		Last (11,5 V Versorgung) ≥30 KΩ Last (24 V Versorgung) ≥10 KΩ			
Strom	-	-		4 mA ±0,4 mA ... 19,2 mA ±0,8 mA	4 mA ±0,8 mA ... 19,2 mA ±0,8 mA
		Bürde (11,5 V Versorgung) ≤400 Ω Bürde (24 V Versorgung) ≤800 Ω			
Lagertemperatur	von -20°C bis +80°C				
Betriebstemperatur	von -20°C bis +80°C				
Versorgungsspannung	11,5 V <sub>dc</sub> bis 30 V <sub>dc</sub>				
Stromaufnahme	max. 20 mA		max. 20 mA (mit Spannungsausgang); max. 40 mA (mit Stromausgang)		
Schutzart	IP67 (bei Steckervarianten nur in gestecktem Zustand)				
Druckbeständigkeit (statisch)	auf Anfrage	100 bar (frontseitig)	400 bar (frontseitig)	40 bar (frontseitig)	-
Vibration	DIN EN 60068-2-6 (20 g, 58 - 500 Hz)				
Schock	DIN EN 60068-2-29 (40 g, 6 ms, 1000 Zyklen) DIN EN 60068-2-27 (100 g, 6 ms, 3 Zyklen)				
EMV	EN 61326-1:2006; EN 61326-2-3:2007				-
Gehäusematerial	Edelstahl				Kunststoff / Messing vernickelt
Gewicht (ohne Muttern)	ca. 60 g	ca. 40 g		ca. 110 g	ca. 25 g

d. M. = des Messbereichs

Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und den Messbereich

1) Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

2) Spitze-Spitze; externer TP 1. Ord.; Grenzfrequenz 5kHz

3) Verfügbar ab August 2012; Änderungen vorbehalten

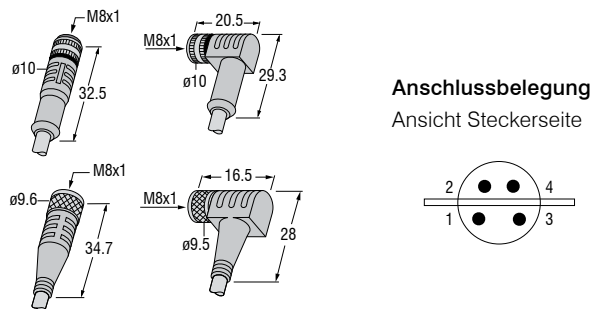
## Zubehör

### Versorgungs- und Ausgangskabel für Vollmetallsensoren

PC5/4 (5 m, geschirmt, Stecker gerade)	Art.Nr. 2901617
PC5/4/90 (5 m, geschirmt, Winkelstecker)	Art.Nr. 2901600

### Versorgungs- und Ausgangskabel für Kunststoffsensoren

PC5/4(01) (5 m, ungeschirmt, Stecker gerade)	Art.Nr. 2901599
PC5/4/90(01) (5 m, ungeschirmt, Winkelstecker)	Art.Nr. 2901600.01



**Anschlussbelegung**  
Ansicht Steckerseite

### Magnete für Messbereichsanpassung

(Oberfläche vernickelt; Befestigung über Senkkopfschraube M4 nicht magnetisierbar; Einsatztemperatur max. 80°C, höhere Temperaturen auf Anfrage)

Artikel-Nummer	Messbereich	Maße	A	B	C
Art.Nr. 2969002	55 mm <sup>4)</sup>		20	4	7
Art.Nr. 2969001 (im Lieferumfang)	45 mm		20	4	5
Art.Nr. 2969003	35 mm <sup>4)</sup>		15	4,3	5
Art.Nr. 2969004	27 mm <sup>4)</sup>		12	4,3	5
Art.Nr. 2969005	20 mm <sup>4)</sup>		10	4,3	5

<sup>4)</sup> Bei Austausch des Magneten ändert sich die Ausgangskennlinie (Steigung und Nullpunkt)

Pin	Funktion	Farbe	Beschreibung
1	V <sub>cc</sub>	braun	Versorgungsspannung 11,5 V...30 V
2*	I <sub>out</sub>	weiß	Ausgangssignal 4 mA...20 mA
3	GND	blau	Masse
4	U <sub>out</sub>	schwarz	Ausgangssignal 2 V...10 V
Schirm			Schirm mit Erde verbinden

\* Nur bei Sensoren mit Stromausgang belegt



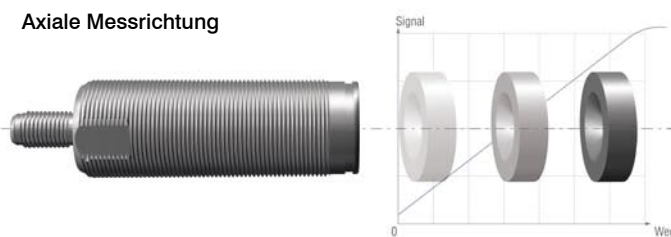
### Messung durch nicht-ferromagnetische Materialien

Anders als herkömmliche Messverfahren ist der magnetoinduktive Sensor in der Lage, auch durch nicht-ferromagnetische Materialien hindurchzumessen, insbesondere durch Metalle wie Aluminium und Edelstahl. Bei Anwendungen in geschlossenen Systemen oder Gehäusen ist dies ein entscheidender Vorteil, da Sensor und Magnet räumlich getrennt untergebracht werden können. So kann der Magnet beispielsweise in schwieriger Umgebung und der Sensor im sicheren Bereich montiert werden.

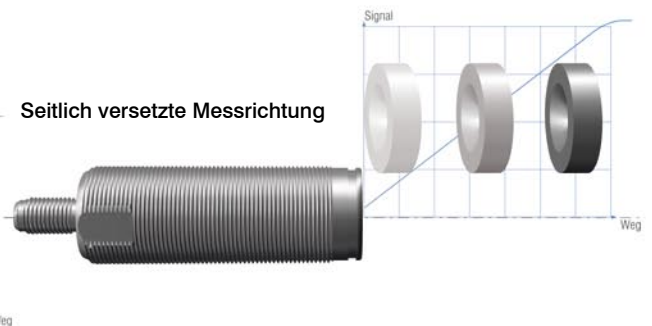
### Axiale und seitlich versetzte Weg- und Abstandsmessung

mainSENSOR erfasst die Position eines Magneten, der am Messobjekt befestigt ist. Der Magnet kann axial zum Sensor oder seitlich versetzt angebracht werden. Besonders für beengte Bauräume bietet die seitlich versetzte Messung eine platzsparende Alternative.

#### Axiale Messrichtung

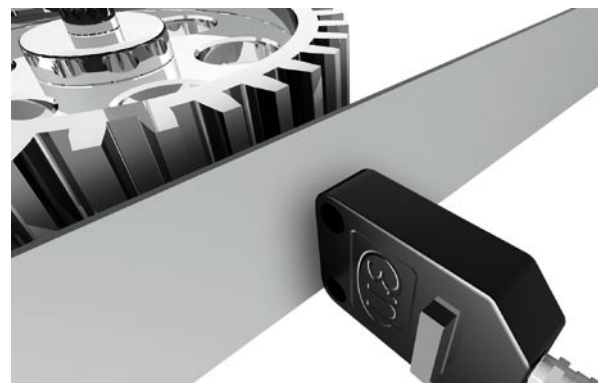


#### Seitlich versetzte Messrichtung

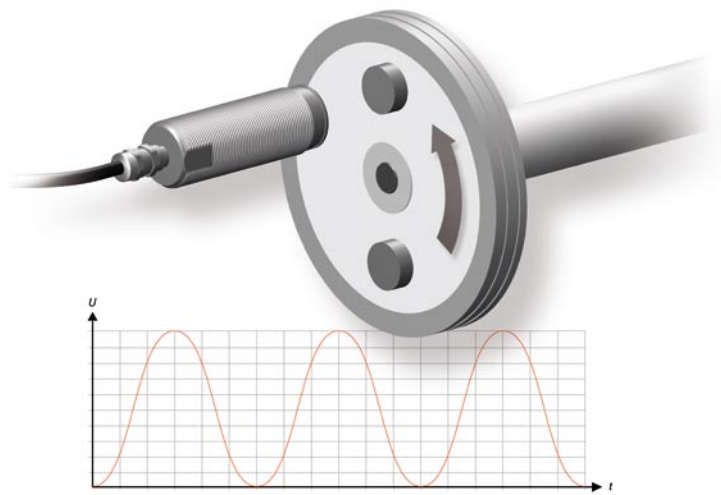


### Kundenspezifische Ausführung zur Drehzahlmessung mit vorgespanntem Sensor

Für die Drehzahlmessung von ferromagnetischen Objekten, z.B. Zahnrädern, kann der Sensor vorgespannt werden. Bei dieser kundenspezifischen Ausführung ist der Magnet werkseitig im Sensorgehäuse untergebracht. Die Bewegung der Zahnräder bewirkt eine Beeinflussung des Magnetfeldes, die für die Drehzahlmessung herangezogen wird. Die Drehzahlmessung ist auch durch nicht-ferromagnetische Materialien möglich.



Vorgespannter Sensor zur Drehzahlmessung von Zahnrädern



### Drehzahlmessung

mainSENSOR wird neben der Weg- und Abstandsmessung für die Drehzahlmessung eingesetzt. Dafür werden am rotierenden Messobjekt ein bzw. zwei Magnete befestigt. Unabhängig von der Drehrichtung erfasst der Sensor die Drehzahl des Messobjekts. Bei kundenspezifischen Ausführungen kann zudem die Drehrichtung erkannt werden. Dazu werden zwei Sensorelemente verbaut, die die Richtung des Signalanstiegs erkennen und auswerten.

## Sensoren für kundenspezifische Anforderungen

Für kundenspezifische Anforderungen lassen sich die Sensoren vielfältig anpassen. Besonders bei hohen Stückzahlen sind Anpassungen sehr wirtschaftlich umzusetzen und mit deutlichen Kostenvorteilen verbunden.

Die kompakte Platine, auf der das Sensorelement sowie die Auswerteelektronik untergebracht sind, ist für die Signalaufbereitung, -auswertung und -ausgabe zuständig. Auf Kundenwunsch sind die Messart (Abstands- oder Drehzahlmessung), Anforderungen der Genauigkeit und die benötigte Grenzfrequenz wählbar. Vielfältig sind auch die Schnittstellen. Zur Auswahl stehen Strom- und Spannungsausgang, PWM und andere Digitalausgänge.

Die Gehäuseform, das verwendete Material und die Schutzart wird für die jeweilige Einbauumgebung optimiert. Für beengte Bauräume lässt sich beispielsweise eine seitliche Messanordnung realisieren. Für raue Umgebungen wird der Sensor mit einem extrem dichten Edelstahlgehäuse aufgebaut, das hohen Drücken, Schmutz, Säuren und Lösungsmitteln standhält.

## Kundenspezifische Anpassung im Überblick

- Hohe Kosteneffizienz bei großen Stückzahlen
- Ideal für miniaturisierte Anwendungen
- Flexible Formgebung (Sensor auf PCB)
- Quasi-seitliche Messanordnung (Dämpferanordnung)
- Ausgangssignal (Strom, Spannung, PWM...)
- Erhöhte Druckfestigkeit
- Grenzfrequenzen bis 20kHz



Die Platine lässt sich nach Kundenwunsch modifizieren und ist einfach integrierbar – auch in beengten Bauräumen.

Beispiel für OEM Modell	* MDS-40-OEM
Messbereich <sup>1)</sup>	40 mm
Linearität <sup>2)</sup>	±6 % d.M.
Temperaturstabilität	±0,06% d.M./K
Auflösung	<0,05% d.M.
Physikalische Ausgangsgröße	Signal: (H-L); PWM Frequenz: 370 Hz bis 580 Hz (weitere auf Anfrage)
Betriebstemperatur	-20 °C ... +85 °C
Versorgungsspannung <sup>3)</sup>	3,6 V <sub>dc</sub> ... 5,3 V <sub>dc</sub>
Stromaufnahme <sup>4)</sup>	typ. 14 mA (5 V) 10 mA (3.6 V)
Elektrischer Anschluss	Stecker auf Leiterplatte kontaktiert; Rastermaß 2,5 mm
Minimale Stückzahl	5.000 Stück

d.M. = des Messbereichs

1) Messbereich abhängig vom verwendeten Magneten.

2) Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

3) Ohne Verpolschutz und Überspannungsschutz

4) Ohne Ausgangslast

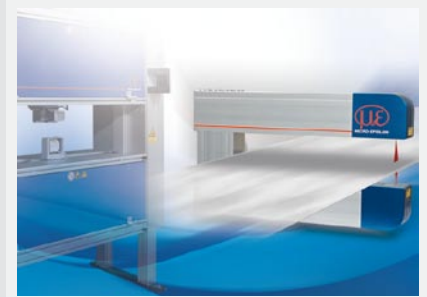
## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Online-Farbspektrometer



Technische Endoskopie