



FAGOR AUTOMATION

# Lineare und Rotative Wegmesssysteme

für Standardanwendungen



# Technologie

**Lineare Wegmesssysteme dienen zur direkten Messung der Achsposition ohne Zuhilfenahme jedweder mechanischer Vorrichtung. Von solcher Maschinenmechanik hervorgerufene Fehler werden vermieden, da das Wegmesssystem direkt auf der Maschinenführung montiert wird und die realen Bewegungsdaten an das Auswertgerät sendet. Einige der potenziellen Fehlerquellen, wie jene, die durch das thermische Verhalten der Maschine oder Abstandsfehler der Leitspindel verursacht werden, können durch den Einsatz von linearen Wegmesssystemen auf ein Mindestmaß reduziert werden.**

## Messvorgang

Fagor Automation arbeitet in seinen inkrementalen Wegmesssystemen mit zwei unterschiedlichen Messmethoden.

- **Graduierte Glasmaßstäbe:** Lineare Wegmesssysteme bis zu einer Messlänge von 3040 mm arbeiten nach dem optischen Durchlichtprinzip. Der Lichtstrahl der IRED durchdringt das Strichgitter und eine Rasterscheibe und trifft dann auf die Fotodioden. Die Periode dieses Sinussignals entspricht hierbei dem graduierter Abstand.
- **Graduiertes Stahlband:** Bei linearen Wegmesssystemen über 3040 mm Messlänge wird ein graduiertes Stahlband verwendet. Dieses arbeitet nach dem Auflichtverfahren. In diesem Fall wird das Prinzip der automatischen Bildzeugung mittels Reflektierung von diffusem Licht auf einem Stahlband genutzt. Das AbleseSystem besteht aus einer LED als Beleuchtungsquelle des Stahlbands, einem Netz für die Bildzeugung sowie einem speziell von Fagor Automation entwickelten und patentierten, monolithischen, lichtempfindlichen Sensorelement, das sich in der Bildebene befindet.

## Modelle von inkrementalen Wegmesssystemen

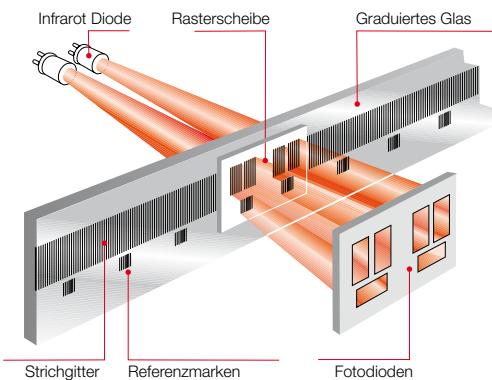
- **Lineare Wegmesssysteme:** Ideal für Frä-, Schleif-, Dreh- und Bohr-Applikationen mit benötigter Verfahrgeschwindigkeit bis zu 120 m/min und Vibrationen von bis zu 10 g.
- **Drehgeber:** Anwendbar als Messsensor für Drehbewegungen, Winkel, Geschwindigkeit und genauso als Linearbewegungen bei Montage an Kugelumlaufspindeln. Sie werden ebenso bei verschiedenen Maschinenkomponenten und Roboterapplikationen eingesetzt.

## Gekapselte Wegmesssysteme

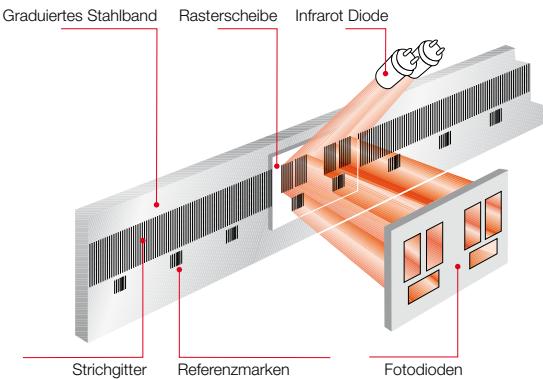
Das Aluminiumprofil schützt das graduerte Glas. Die Gummidichtlippen schützen den Lesekopf bei seinen Bewegungen entlang des Profils gegen das Eindringen von Staub und Spritzwasser. Der Lesekopf und das graduerte Glas sind perfekt aufeinander abgestimmt, um die Position und die Bewegungen der Maschine präzise einzufangen und zu übertragen. Die Reibung zwischen dem Lesekopf und dem skalierten Maßstab ist minimal.

Die optionalen Sperrluftanschlüsse an den beiden Endblöcken und am Lesekopf erhöhen den Schutz gegen das Eindringen von Staub und Spritzwasser.

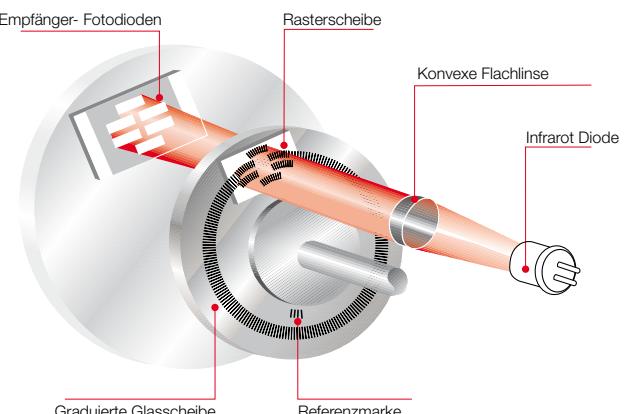
## Inkrementales Wegmesssystem aus graduertem Glas

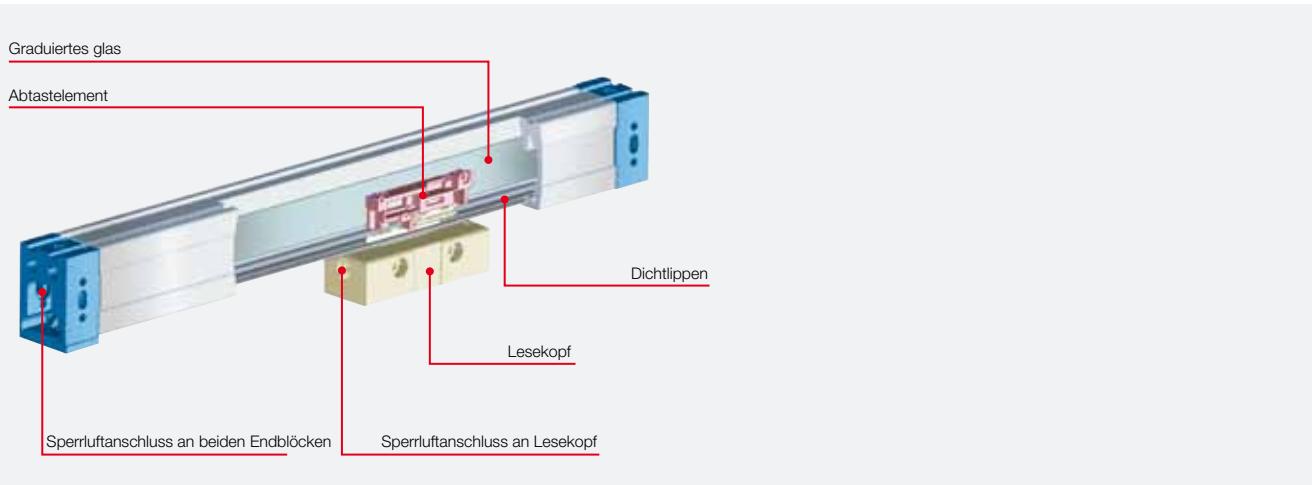


## Inkrementales Wegmesssystem aus graduiertem Stahlband

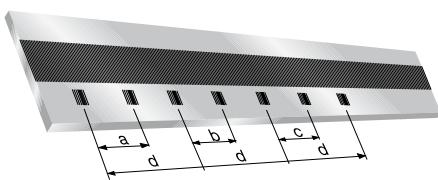
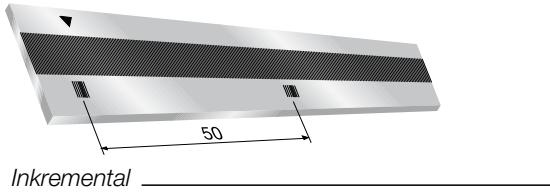


## Inkrementale Winkelmesssysteme und Drehgeber mit graduertem Glas



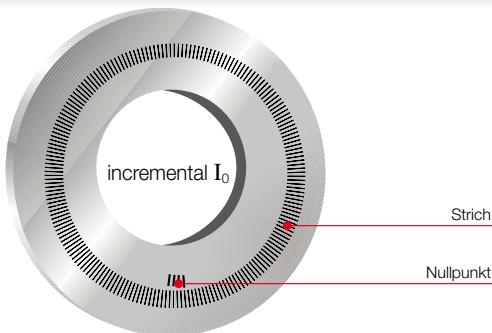


Lineare Wegmesssysteme



Modellreihen	Koordinaten			
	a	b	c	d
F	50,1	50,2	50,3	100
C, M	10,02	10,04	10,06	20

Drehgeber



### Referenz Signale ( $I_0$ )

Ein Referenzsignal besteht aus einer Spezialgravur, die beim Durchlaufen des Messsystems ein Impulssignal auslöst. Diese Referenzmarkierungen ermöglichen jederzeit das Überprüfen und Wiederfinden des Maschinen-Nullpunktes, insbesondere nach Einschalten der Maschine.

Inkrementale Fagor Automation-Wegmesssysteme bieten drei unterschiedliche Arten von Referenzmarken:

- **Inkrementale Referenzmarkensignale:**

Das Referenzsignal ist mit den Messimpulsen synchronisiert, um eine zuverlässige Messung zu gewährleisten.

Linear: Eine Markierung alle 50 mm.

Rotativ: Ein Signal pro Umdrehung.

- **Abstandskodierte Referenzmarkensignale:** Sowohl bei den Linear- als auch bei den Rotativ-Wegmesssystemen variiert der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Referenzmarken entsprechend einer mathematischen Funktion. Hierdurch erkennt das Auswertgerät beim Überfahren zweier aufeinanderfolgenden Referenzmarken sofort die absolute Position. Die Maschinenbewegungen zur Ermittlung der absoluten Position sind stets minimal, wodurch unproduktive Arbeitsaufwände auf ein Minimum reduziert werden.

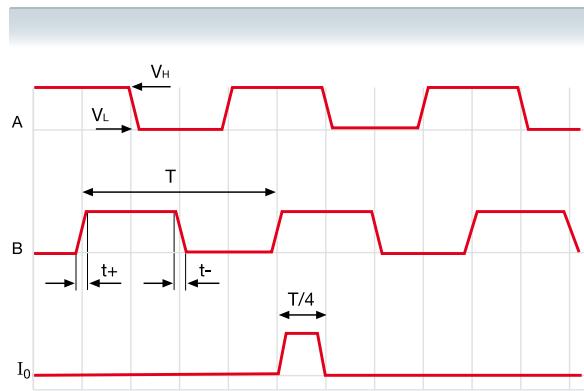
# Elektrische Ausgangssignale

## TTL Differenzial

Hierbei handelt es sich um Komplementärsignale gemäß EIA-Norm RS-422. Zusammen mit einem  $120\ \Omega$ -Leitungsanschluss und Doppelkabeln mit Gesamtschirmung bietet dieses Merkmal eine optimierte Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischer Umgebungsstrahlung.

### Eigenschaften

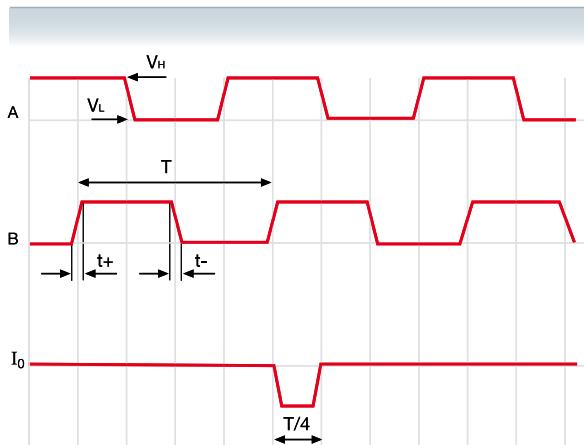
Signale	A, /A, B, /B, $I_0$ , / $I_0$
Signallevel A, B, $I_0$	$V_H \geq 2,5V$ $I_H = 20\ mA$ $V_L \leq 0,5V$ $I_L = 20\ mA$ mit 1 m Kabel
90° Referenzmarkensignal	synchronisiert mit A und B
Schaltzeit	$t+/t- < 30ns$ mit 1 m Kabel
Versorgungsspannung	$5\ V \pm 5\%$ , 100 mA
Maximale Kabellänge	50 Meter
Lastimpedanz	$Z_o = 120\ \Omega$ zwischen jedem Differenzialsignal



## TTL Nicht-Differenzial

### Eigenschaften

Signale	A, B, / $I_0$
Signallevel A,B, $I_0$	$V_H \geq 3,5V$ $I_H = 4mA$ $V_L \leq 0,4V$ $I_L = 4mA$ mit 1 m Kabel
90° Referenzmarkensignal	synchronisiert mit A und B
Schaltzeit	$t+/t- < 30ns$ mit 1 m Kabel
Teilungsperiode	gemäß dem Modell
Maximale Kabellänge	20 Meter



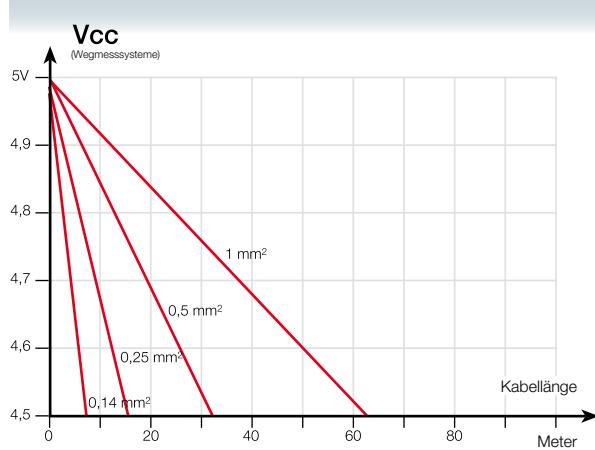
## Spannungsabfall im Kabel

Die erforderliche Spannung für ein TTL-Wegmesssystem liegt bei  $5V \pm 5\%$ . Zur Errechnung der höchstzulässigen Kabellänge kann, je nach Querschnitt der Versorgungskabel, eine einfache Formel herangezogen werden.

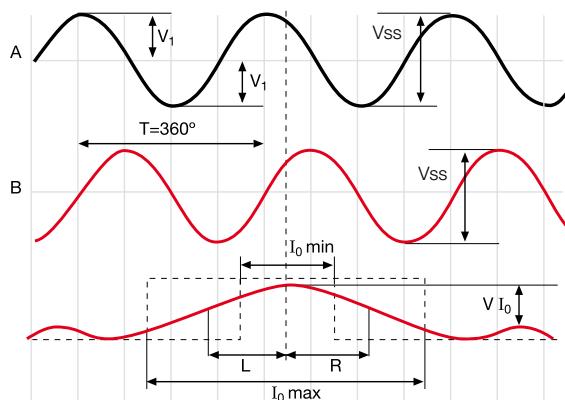
$$L_{max} = (V_{cc} - 4,5) * 500 / (Z_{KABEL/Km} * I_{MAX})$$

### Beispiel:

$V_{cc} = 5V$ , $I_{MAX}$	=	0,2 Amp (with $120\ \Omega$ load)
$Z(1\ mm^2)$	=	$16,6\ \Omega/Km$ ( $L_{max}= 75\ m$ )
$Z(0,5\ mm^2)$	=	$32\ \Omega/Km$ ( $L_{max}= 39\ m$ )
$Z(0,25\ mm^2)$	=	$66\ \Omega/Km$ ( $L_{max}= 19\ m$ )
$Z(0,14\ mm^2)$	=	$132\ \Omega/Km$ ( $L_{max}= 9\ m$ )



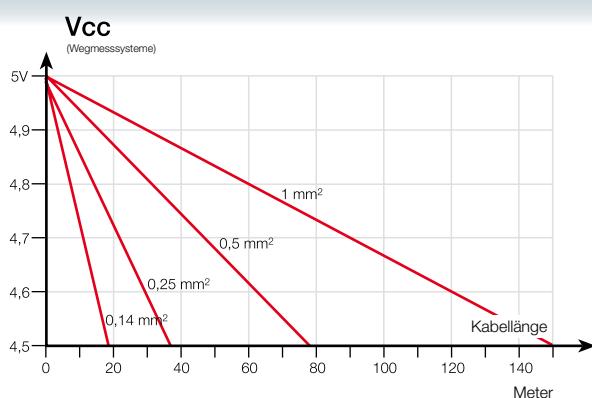
## 1 Vss Differenzial



Hierbei handelt es sich um komplementäre Sinussignale mit einem Differenzialwert von 1 Vss zentriert auf  $V_{cc/2}$ . Zusammen mit einem  $120 \Omega$ -Leitungsanschluss und Doppelkabeln mit Gesamtschirmung bietet dieses Merkmal eine optimierte Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischer Umgebungsstrahlung.

### Eigenschaften

Signale	$A, /A, B, /B, I_0, /I_0$
$V_{Ass}$	1 V +20%, -40%
$V_{Bss}$	1 V +20%, -40%
DC offset	$2,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
Signalperiode	gemäß der Modellreihe
Max. Kabellänge	150 Meter
$A, B$ Zentriert: $ V_1-V_2  / 2 V_{ss}$	$\leq 0,065$
A&B Verhältnis: $V_{Ass} / V_{Bss}$	$0,8 \div 1,25$
A&B Phasenverschiebung:	$90^\circ \pm 10^\circ$
$I_0$ Schwingungsweite: $VI_0$	$0,2 \div 0,8 \text{ V}$
$I_0$ Breite: $L+R$	$I_0_{\text{min}}: 180^\circ$ $I_0_{\text{typ}}: 360^\circ$ $I_0_{\text{max}}: 540^\circ$
$I_0$ Gleichlauf: $L, R$	$180^\circ \pm 90^\circ$



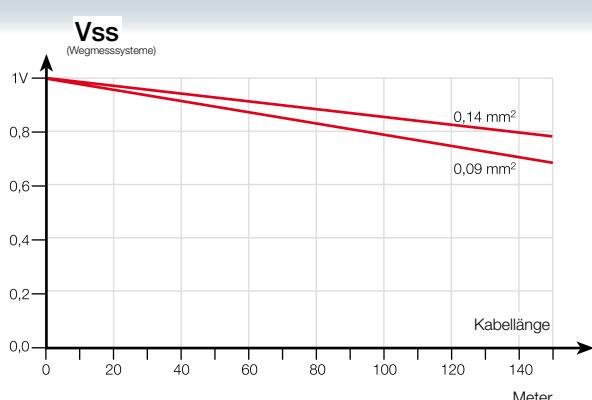
### Spannungsabfall im Kabel

Die erforderliche Spannung für ein 1 Vss- Wegmesssystem liegt bei  $5 \text{ V} \pm 10 \%$ . Zur Errechnung der höchstzulässigen Kabellänge kann, je nach Querschnitt der Versorgungskabel, eine einfache Formel herangezogen werden.

$$L_{\text{max}} = (V_{cc} - 4,5) * 500 / (Z_{\text{KABEL/Km}} * I_{\text{MAX}})$$

### Beispiel:

$V_{cc}$	=	5V, $I_{\text{MAX}} = 0,1 \text{ Amp}$
$Z (1 \text{ mm}^2)$	=	$16,6 \Omega/\text{Km}$ ( $L_{\text{max}} = 150 \text{ m}$ )
$Z (0,5 \text{ mm}^2)$	=	$32 \Omega/\text{Km}$ ( $L_{\text{max}} = 78 \text{ m}$ )
$Z (0,25 \text{ mm}^2)$	=	$66 \Omega/\text{Km}$ ( $L_{\text{max}} = 37 \text{ m}$ )
$Z (0,14 \text{ mm}^2)$	=	$132 \Omega/\text{Km}$ ( $L_{\text{max}} = 18 \text{ m}$ )



### 1 Vss- Signaldämpfung durch den Kabelquerschnitt

Neben der Abschwächung durch die Signalfrequenz wird das Signal zusätzlich aufgrund des Querschnitts des Anschlusskabels am Wegmesssystem gedämpft.

# Modellreihe F

LINEARE WEGMESSSYSTEM



## Allgemeine Eigenschaften

<b>Messsystem</b>	mit graduiertem Stahlband Strichgitterkonstante 100 µm
<b>Stahlband-Genauigkeit</b>	± 5 µm
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	120 m/min
<b>Maximale Vibrationen</b>	10 g
<b>Verschiebekraft</b>	< 5 N
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	0 °C...50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C...70 °C
<b>Gewicht</b>	1,50 kg + 4 kg/m
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	20...80%
<b>Schutzklassen</b>	IP 53 (Standard) IP 64 (DIN 40050) für druckluftbeaufschlagte lineare Wegmesssysteme von 0,8 ± 0,2 bar
<b>Lesekopf</b>	mit integriertem Anschluss

Speziell entwickelt für Standardmaschinen mit einer Verfahrlänge von bis zu 30 m Verfahrtweg. Referenzmarken alle 50 mm oder abstandskodiert. Integrierter Kabel-Anschlussstecker im Lesekopf.

Der Graduierungsabstand auf dem Metallband beträgt 0,1 mm. Für Messlängen ab 4040 mm ist eine Anordnung in Modulen erforderlich.

## Messlängen in Millimetern

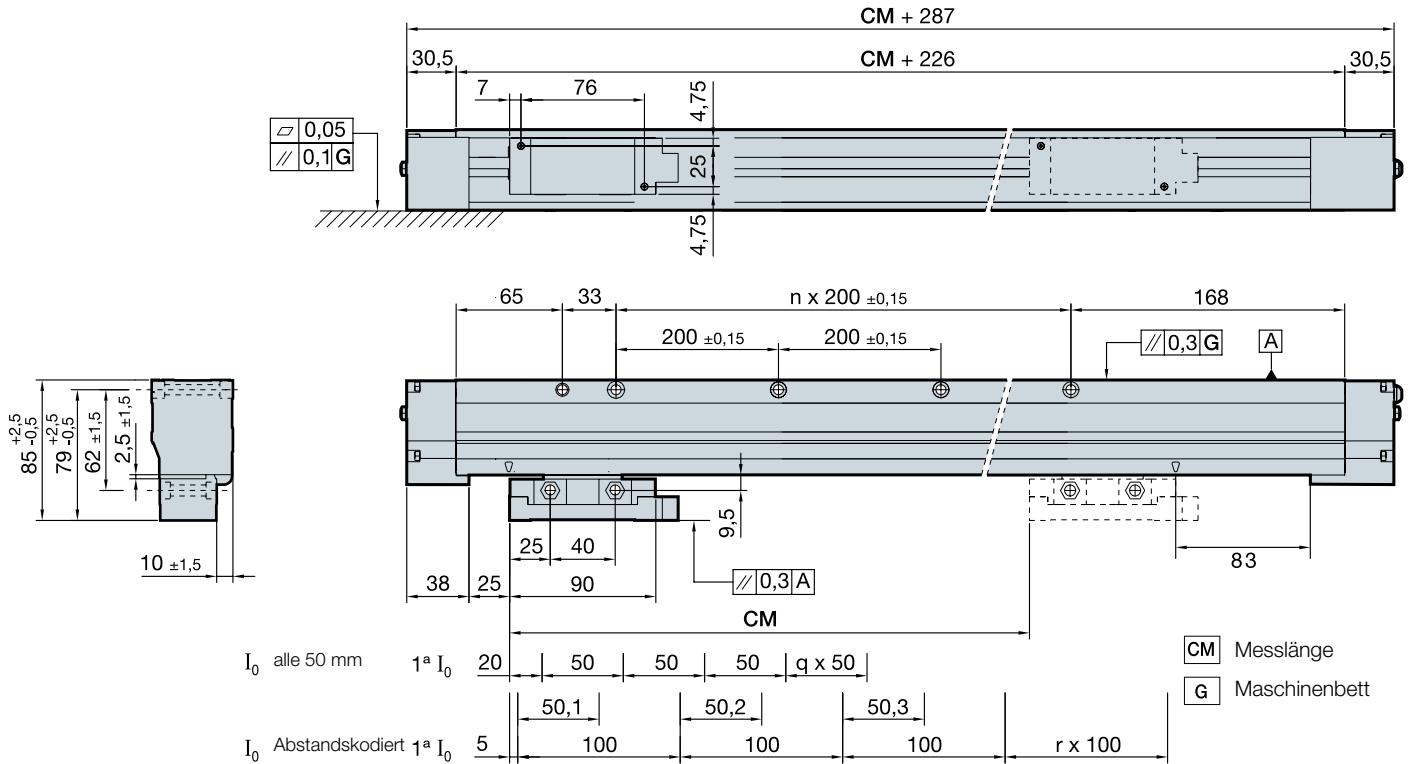
- Messlängen von 440 mm bis 30 m in 200 mm-Schritten. Auskünfte zu längeren Messwegen erhalten Sie bei Fagor Automation.

## Spezifikationen

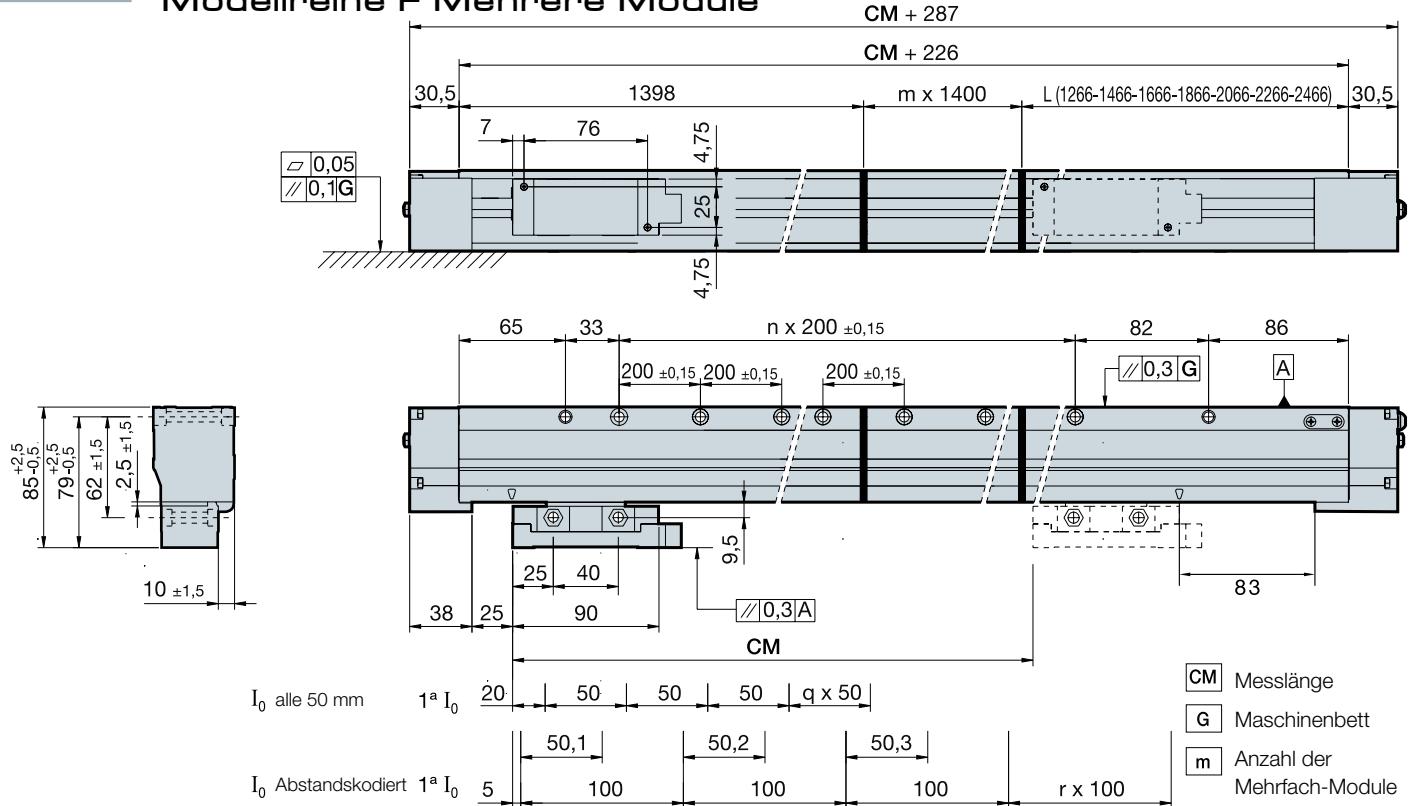
	FT FOT	FX FOX	FP FOP
<b>Messauflösung</b>	5 µm	1 µm	Bis zu 0,1 µm
<b>Referenzmarken (<math>I_0</math>)</b>		FT, FX, FP: alle 50 mm FOT, FOX, FOP: Abstandskodiert $I_0$	
<b>Ausgangssignale</b>	◻ □ TTL	◻ □ Differenziale TTL	~ 1 Vss
<b>Teilungsperiode des Ausgangssignals</b>	20 µm	4 µm	100 µm
<b>Grenzfrequenz</b>	100 kHz	500 kHz	20 kHz
<b>Höchstzulässige Kabellänge</b>	20 m	50 m	150 m
<b>Versorgungsspannung</b>	5V ± 5%, 100 mA (ohne Last)	5V ± 10%, 100 mA (ohne Last)	

## Modellreihe F Einzelmodul

### Abmessungen in mm



## **Modellreihe F Mehrere Module**



Produktidentifikation zur Bestellung

Beispiel für lineares Wegmesssystem : FX - 36

F		X	36
<b>Profiltyp:</b> <b>F: Profil für lange Messstrecken</b>	<b>Art der Referenzmarken <math>I_0</math>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Angabe: eine <math>I_0</math>-Markierung alle 50 mm</li> <li>• O: abstandskodierte Markierungen</li> </ul>	<b>Signalart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T: 5 µm Auflösung TTL</li> <li>• X: Differenzial TTL-Signal Auflösung 1 µm</li> <li>• P: 1 Vss- Sinussignal</li> </ul>	<b>Code für Bestellungen der Messlänge:</b> Im Beispiel (36) = 3640 mm

# Modellreihe C

LINEARE WEGMESSSYSTEM



## Allgemeine Eigenschaften

<b>Messsystem</b>	Mit graduiertem Quarzglas Strichgitterkonstante 20 µm
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	60 m/min.
<b>Maximale Vibrationen</b>	3 g
<b>Verschiebekraft</b>	< 5 N
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	0 °C...50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C...70 °C
<b>Gewicht</b>	1,2 kg + 2,5 kg/m
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	20...80%
<b>Schutzklassen</b>	IP 53 (Standard) IP 64 (DIN 40050) für druckluftbeaufschlagte lineare Wegmesssysteme von 0,8 ± 0,2 bar
<b>Lesekopf</b>	Mit integriertem Kabel-Anschlussstecker

Speziell entwickelt für die Anwendung an Standardmaschinen mit bis zu 3040 mm Verfahrweg. Referenzmarken alle 50 mm oder abstandskodiert. Integrierter Kabel-Anschlussstecker im Lesekopf.

## Messlängen in Millimetern

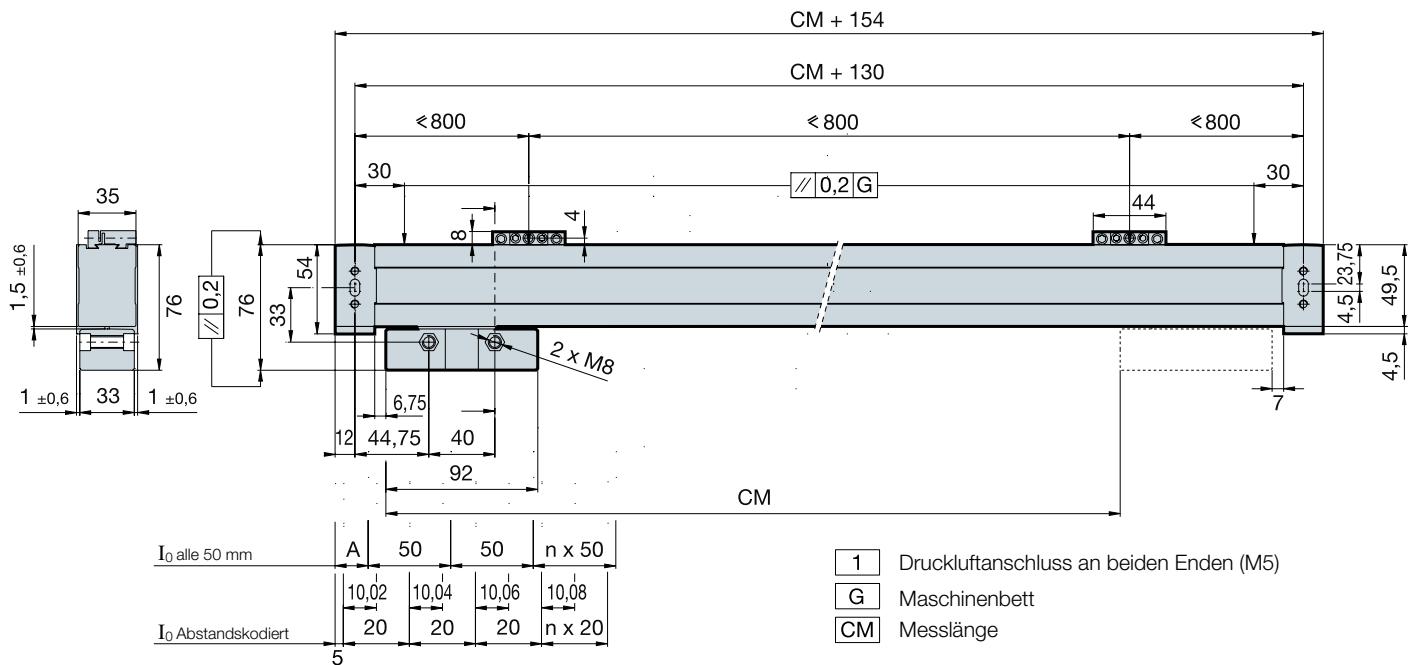
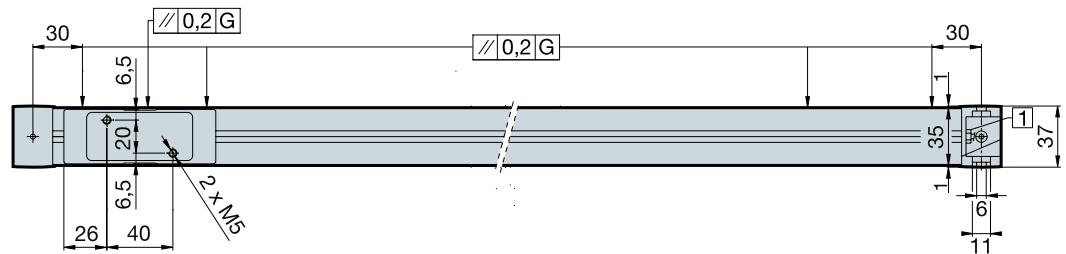
220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770  
820 • 920 • 1020 • 1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540  
1640 • 1740 • 1840 • 1940 • 2040 • 2240 • 2440 • 2640  
2840 • 3040

## Spezifikationen

	CT COT	CX COX	CP COP
<b>Genauigkeit</b>	± 10 µm		± 5 µm
<b>Messauflösung</b>	5 µm	1 µm	Bis zu 0,1 µm
<b>Referenzmarken (<math>I_0</math>)</b>	CT, CX, CP: alle 50 mm COT, COX, COP: Abstandskodiert $I_0$		
<b>Ausgangssignale</b>	□ ▷ TTL	□ ▷ Differenziale TTL	~ 1 Vss
<b>Teilungsperiode des Ausgangssignals</b>	20 µm	4 µm	20 µm
<b>Grenzfrequenz</b>	50 kHz	250 kHz	50 kHz
<b>Höchstzulässige Kabellänge</b>	20 m	50 m	150 m
<b>Versorgungsspannung</b>	5V ± 5%, 100 mA (ohne Last)		5V ± 10%, <100 mA (ohne Last)

## Modell C

Abmessungen in mm



Messlängen (CM)	
Für CM Ende 20	A= 10
Für CM Ende 40	A= 20
Für CM Ende 70	A= 35

Produktidentifikation zur Bestellung

Beispiel für lineares Wegmesssystem : COP - 425

C	O	P	42	5
<b>Profiltyp:</b> <b>Profil C für normale Platzverhältnisse</b>	<b>Art der Referenzmarken <math>I_0</math>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Angabe: eine <math>I_0</math>-Markierung alle 50 mm</li> <li>• O: absolute abstandskodierte Markierungen</li> </ul>	<b>Signalart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T: TTL-Signal Auflösung 5 µm</li> <li>• X: Differenzial TTL-Signal Auflösung 1 µm</li> <li>• P: 1 Vss- Sinussignal</li> </ul>	<b>Messlänge in cm:</b> Im Beispiel $(42) = 42 \text{ cm} = 420 \text{ mm}$	<b>Genauigkeit des linearen Wegmesssystems:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5: <math>\pm 5 \mu\text{m}</math></li> <li>• ohne Angabe: <math>\pm 10 \mu\text{m}</math></li> </ul>

# Modellreihe M

LINEARE WEGMESSSYSTEM



## Allgemeine Eigenschaften

<b>Messsystem</b>	Mit graduiertem Quarzglas Strichgitterkonstante 20 µm
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	60 m/min
<b>Maximale Vibrationen</b>	3 g
<b>Verschiebekraft</b>	< 5 N
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	0 °C...50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C...70 °C
<b>Gewicht</b>	0,58 kg + 0,6 kg/m
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	20...80%
<b>Schutzklassen</b>	IP 53 (Standard) IP 64 (DIN 40050) für druckluftbeaufschlagte lineare Wegmesssysteme von $0,8 \pm 0,2$ bar
<b>Lesekopf</b>	mit integriertem Kabel-Anschlussstecker (außer Serie MKT und MKX)

Speziell entwickelt für Anwendungen bis 1540 mm Verfahrweg bei begrenzten Montagemöglichkeiten. Referenzmarken alle 50 mm oder abstandskodiert. Integrierter Kabel-Anschlussstecker im Lesekopf (außer Serie MK, bei welcher der Lesekopf mit einem 3 Meter langen Kabel geliefert wird).

## Messlängen in Millimetern

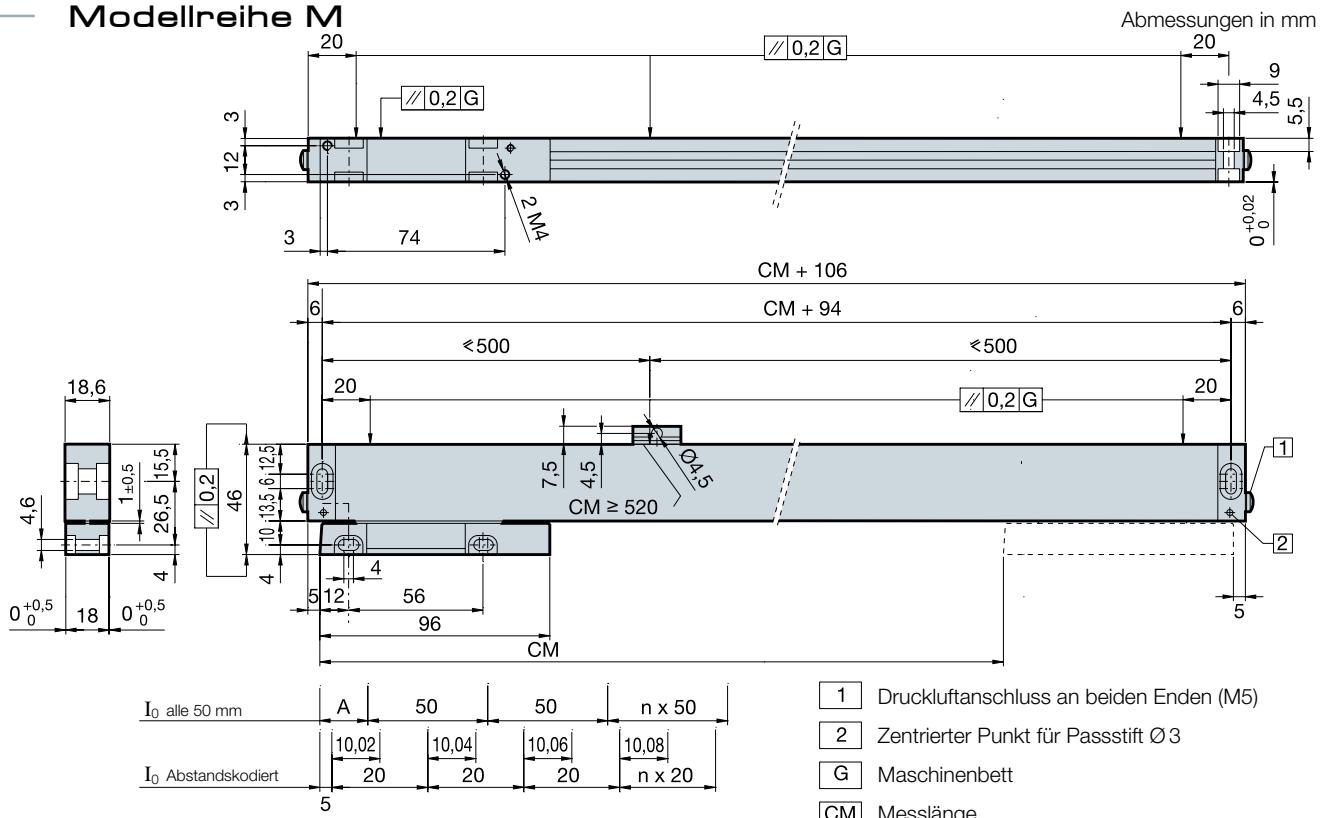
40 (\*) • 70 • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370  
420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020  
1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540

(\*) Bei MT und MX Modellen.

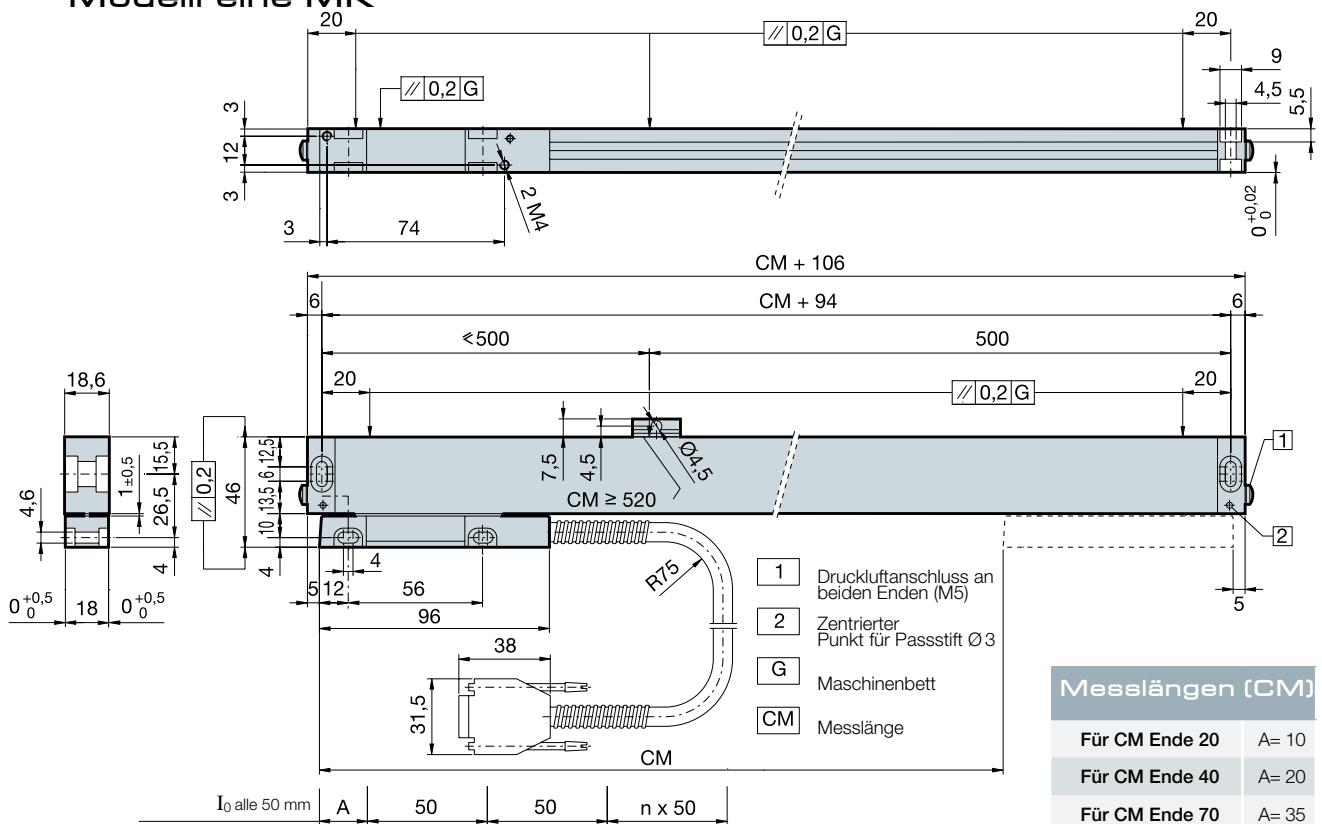
## Spezifikationen

	MT MOT	MTD	MKT	MX MOX	MKX	MP MOP
<b>Genauigkeit</b>		± 10 µm		± 5 µm	± 10 µm	± 5 µm
<b>Messauflösung</b>		5 µm		1 µm		Bis zu 0,1 µm
<b>Referenzmarken (<math>I_0</math>)</b>			MKT und MKX: $I_0$ alle 50 mm MT, MTD, MX und MP: $I_0$ alle 50 mm MOT, MOX und MOP: Abstandskodiert $I_0$			
<b>Ausgangssignale</b>	◻ TTL	◻ Differenziale TTL	◻ TTL	◻ Differenziale TTL		~ 1 Vss
<b>Teilungsperiode des Ausgangssignals</b>		20 µm		4 µm		20 µm
<b>Grenzfrequenz</b>		50 kHz		250 kHz		50 kHz
<b>Höchstzulässige Kabellänge</b>	20 m	50 m	20 m	50 m		150 m
<b>Versorgungsspannung</b>			5V ±5%, 100 mA (ohne Last)		5V ±10%, <100 mA (ohne Last)	

## Modellreihe M



## Modellreihe MK



## Produktidentifikation zur Bestellung

Beispiel für lineares Wegmesssystem : MOP - 425

M	O	P	42	5
<b>Profiltyp:</b> Profil M für begrenzte Platzverhältnisse	<b>Art der Referenzmarken I<sub>0</sub>:</b> • ohne Angabe: eine I <sub>0</sub> -Markierung alle 50 mm • O: absolute abstandskodierte Markierungen Signalart	<b>Signalart:</b> • T: TTL-Signal Auflösung 5 µm • Differenzial TTL-Signal Auflösung 5 µm • Differenzial TTL-Signal Auflösung 1 µm • P: 1 Vss- Sinussignal	<b>Messlänge in cm:</b> Im Beispiel (42) = 42 cm = 420 mm	<b>Genauigkeit des linearen Wegmesssystems:</b> • 5: ± 5 µm • ohne Angabe: ± 10 µm

# Modellreihe MM

LINEARE WEGMESSSYSTEM



## Allgemeine Eigenschaften

<b>Messsystem</b>	Mit graduiertem Quarzglas Strichgitterkonstante 20 µm
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	60 m/min.
<b>Maximale Vibrationen</b>	3 g
<b>Verschiebekraft</b>	< 5 N
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	0 °C...50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C...70 °C
<b>Gewicht</b>	0,58 kg + 0,5 kg/m
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	20...80%
<b>Schutzklassen</b>	IP 53 (Standard) IP64 (DIN 40050) für druckluftbeaufschlagte lineare Wegmesssysteme von 0,8 ± 0,2 bar
<b>Lesekopf</b>	Mit integriertem Kabel-Anschlussstecker (except MMKT und MMKX)

Speziell entwickelt für Anwendungen bis 520 mm Verfahrweg mit sehr schmalem Profil, 5 mm weniger als bei der Modellreihe M. Ideal für sehr begrenzte Montagemöglichkeiten. Referenzmarken alle 50 mm oder abstandskodiert. Integrierter Kabel-Anschlussstecker im Lesekopf (außer Serie MMK, bei welcher der Lesekopf mit einem 3 Meter langen Kabel geliefert wird).

## Messlängen in Millimetern

40 (\*) • 70 (\*) • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370  
420 • 470 • 520

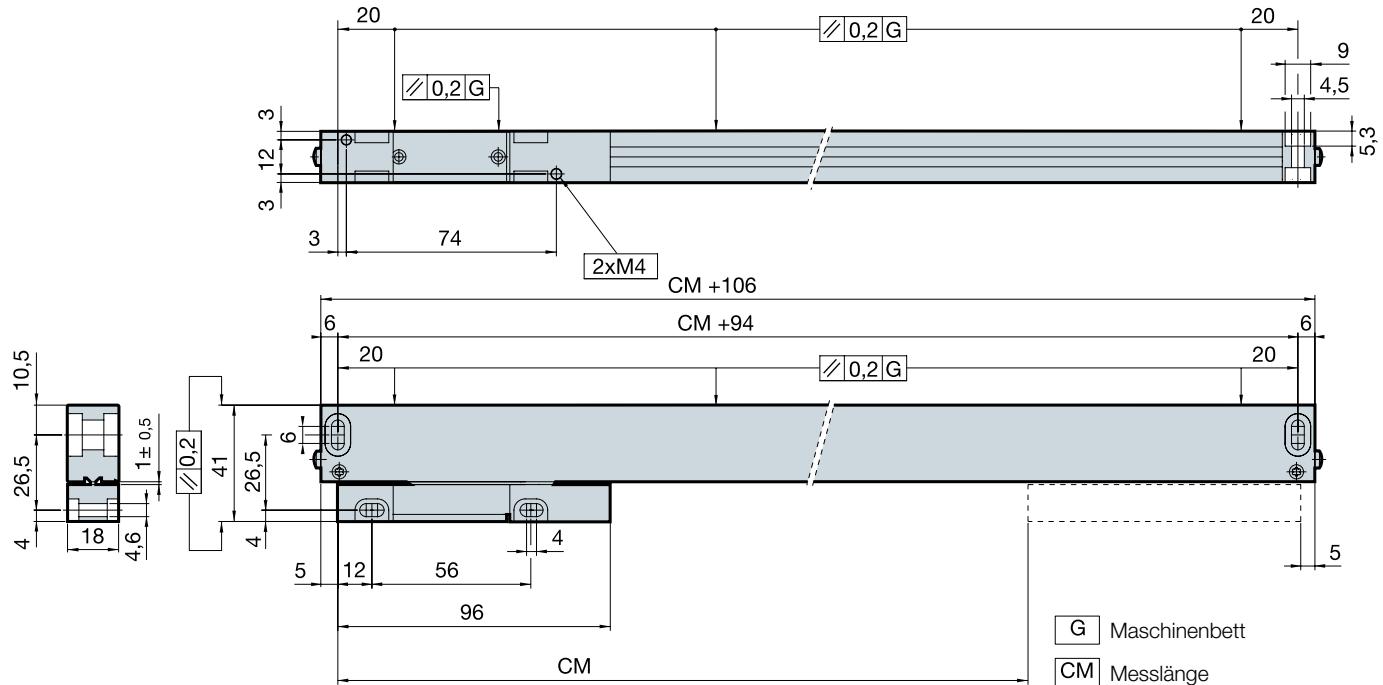
(\*) Bei MMT und MMX Modellen.

## Spezifikationen

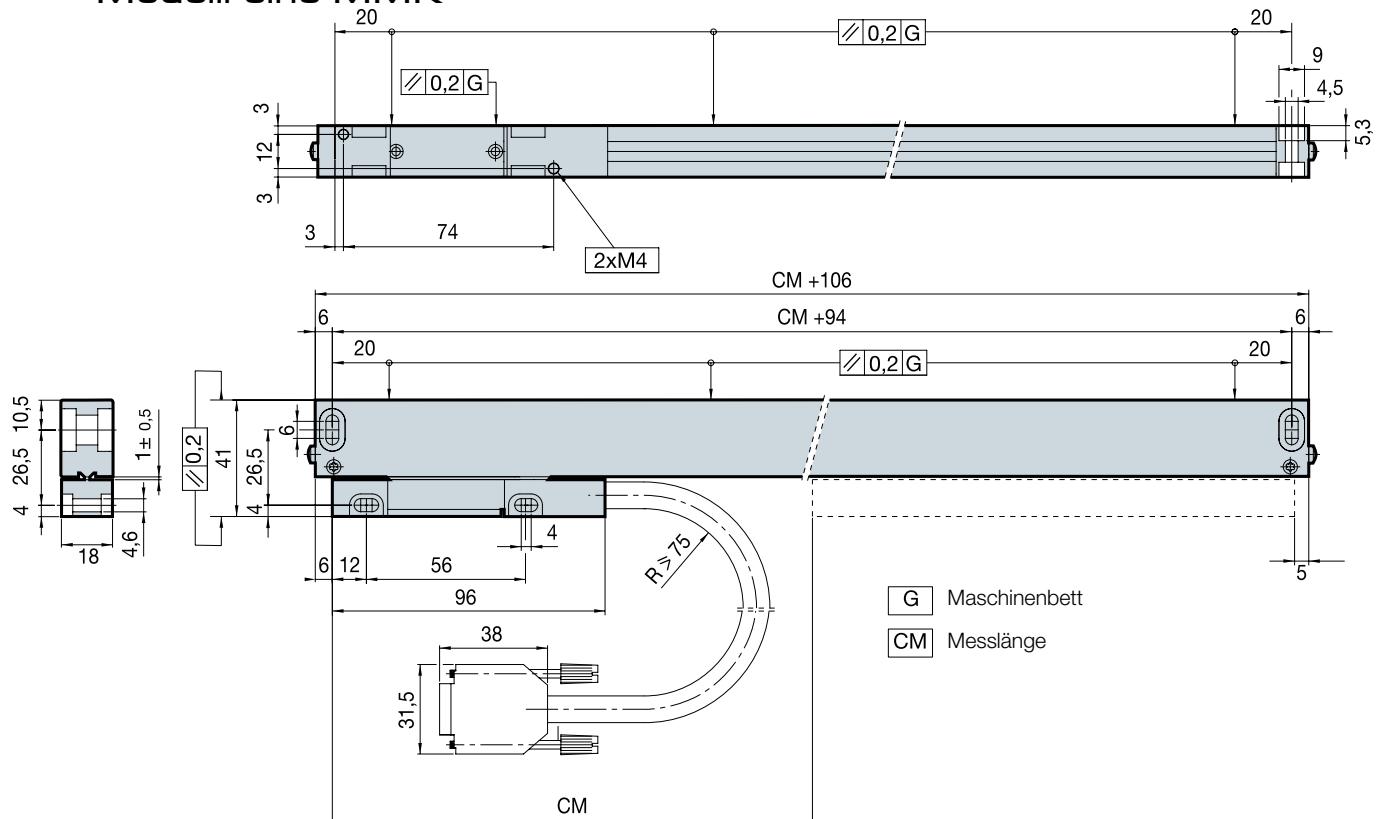
	MMT	MMKT	MMX	MMKX	MMP
<b>Genauigkeit</b>	± 10 µm		± 5 µm		± 10 µm
<b>Messauflösung</b>	5 µm		1 µm		0,1 µm
<b>Referenzmarken <math>I_0</math></b>			$I_0$ alle 50 mm		
<b>Ausgangssignale</b>	□ TTL		□ Differenziale TTL		~ 1 Vss
<b>Teilungsperiode des Ausgangssignals</b>	20 µm		4 µm		20 µm
<b>Grenzfrequenz</b>	50 kHz		250 kHz		50 kHz
<b>Höchstzulässige Kabellänge</b>	20 m		50 m		150 m
<b>Versorgungsspannung</b>		5V ± 5%, 100 mA (ohne Last)			5V ± 10%, <100 mA (ohne Last)

## Modellreihe MM

Abmessungen in mm



## Modellreihe MMK



### Produktidentifikation zur Bestellung

Beispiel für lineares Wegmesssystem : MMT-27

MM	T	27
<b>Profiltyp:</b> Profil MM für sehr begrenzte Platzverhältnisse	<b>Signalart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T: TTL-Signal Auflösung 5 µm</li> <li>• X: Differenzial TTL-Signal Auflösung 1 µm</li> <li>• P: 1 Vss- Sinussignal</li> </ul>	<b>Messlänge in cm:</b> Im Beispiel (27) = 27 cm = 270 mm

# Modellreihe MTD-P-2R

LINEARE WEGMESSSYSTEM



## Allgemeine Eigenschaften

<b>Messsystem</b>	Mit graduiertem Quarzglas Strichgitterkonstante 20 µm
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	60 m/min.
<b>Maximale Vibrationen</b>	3 g
<b>Verschiebekraft</b>	< 5 N
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	0 °C...50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C...70 °C
<b>Gewicht</b>	0,58 kg ± 2,43 kg/m
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	20...80%
<b>Schutzklassen</b>	IP 53 (Standard) IP64 (DIN 40050) für druckluftbeaufschlagte lineare Wegmesssysteme von 0,8 ± 0,2 bar
<b>Lesekopf</b>	Mit integriertem Kabel-Anschlussstecker

Speziell entwickelt für Anwendungen an Senkbiegepressen bis 1540 mm Verfahrtsweg. Das lineare Wegmesssystem wird als fertig montierte Einheit geliefert, welche ein Universalgelenk für die Lesekopfbewegungen beinhaltet, sowie eine Aluminiumschiene, die direkt an der Maschine montiert wird.

## Messlängen in Millimetern

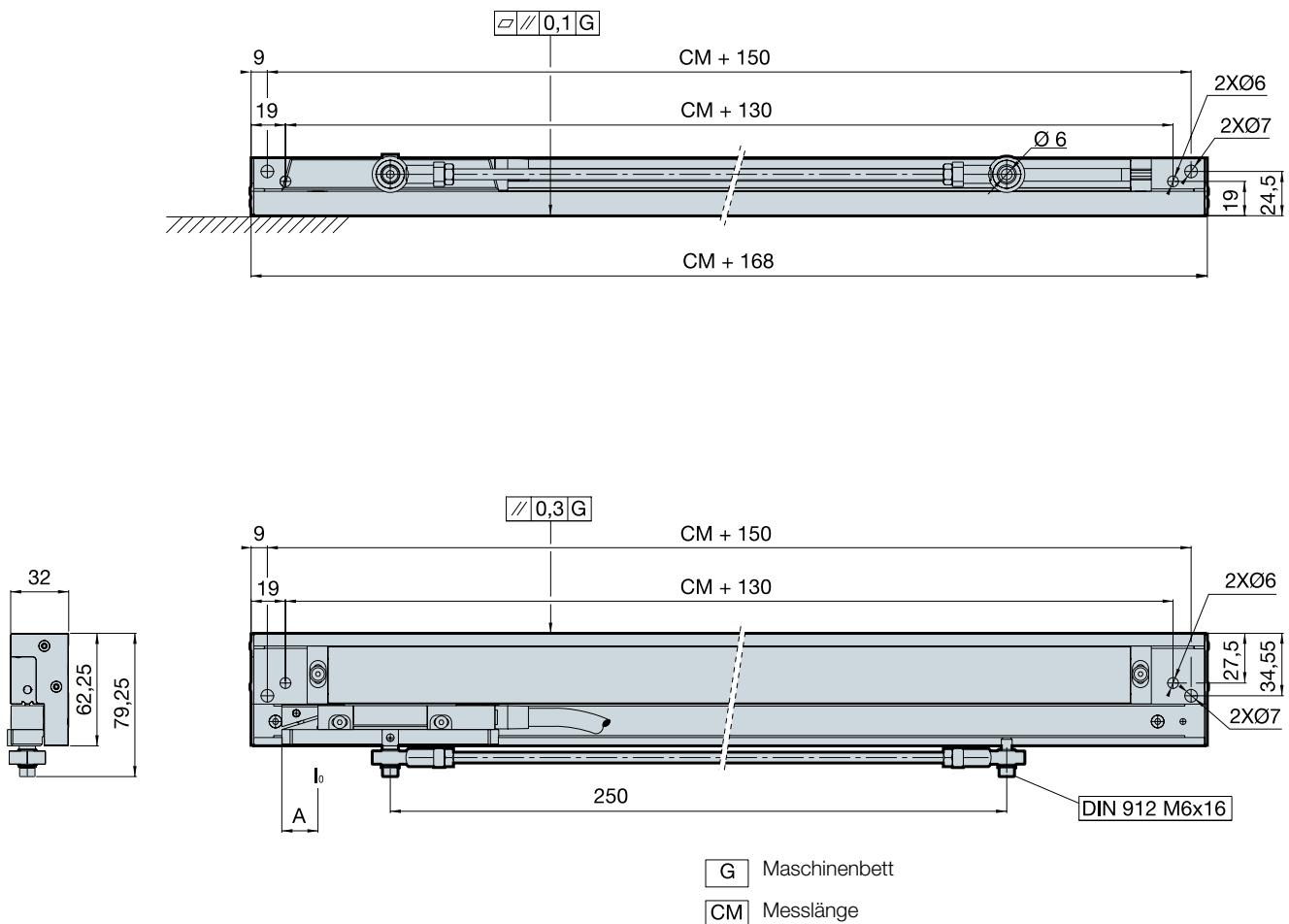
40 • 70 • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420  
470 • 520 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020 • 1140  
1240 • 1340 • 1440 • 1540

## Spezifikationen

	MTD-P-2R
<b>Genauigkeit</b>	± 10 µm
<b>Messauflösung</b>	5 µm
<b>Referenzmarken (<math>I_0</math>)</b>	zwei $I_0$ an den Enden
<b>Ausgangssignale</b>	□ □ Differenziale TTL
<b>Teilungsperiode des Ausgangssignals</b>	20 µm
<b>Grenzfrequenz</b>	50 kHz
<b>Höchstzulässige Kabellänge</b>	50 m
<b>Versorgungsspannung</b>	5V ±5% ,100 mA (ohne Last)

## Modellreihe MTD-P-2R

Abmessungen in mm



### Messlängen [CM]

Für CM Ende 20	A= 10
Für CM Ende 70	A= 35

### Produktidentifikation zur Bestellung

Beispiel für lineares Wegmesssystem: MTD-77 P-2R

M	TD	77	P2R
Profiltyp: Profil M für begrenzte Platzverhältnisse	Signalart: TD: TTL-Signal Auflösung 5 µm	Messlänge in cm: Im Beispiel (77) = 77 cm = 770 mm	Art der Referenzmarken I <sub>0</sub> : zwei I <sub>0</sub> an den Enden

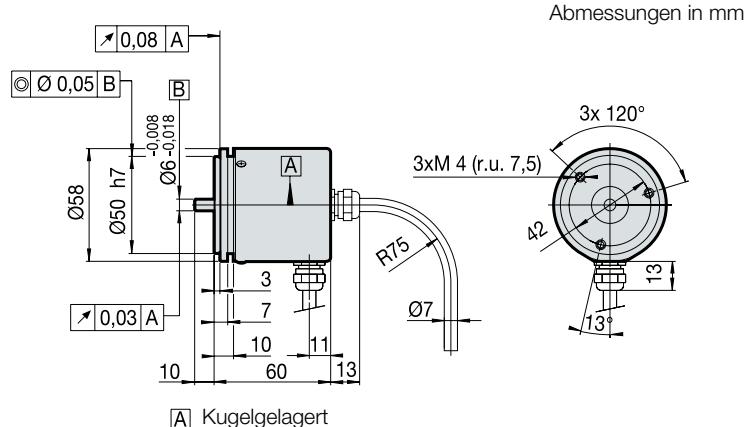
# Modellreihe H, S

DREHGEBER



Allgemeine Eigenschaften					Anzahl der Impulse pro Umdrehung								
	S	SP	H / HA	HP	S	SP	H	HA	HP				
<b>Messsystem</b>	Mit graduierter Quarzglasscheibe					50	—	50	—	—			
<b>Genauigkeit</b>	$\pm 1/10$ der jeweiligen Graduierung					100	—	100	—	—			
<b>Maximalgeschwindigkeit</b>	12000 rpm					200	—	200	—	—			
<b>Vibration</b>	100 m/s <sup>2</sup> (10 ÷ 2000 Hz)					250	—	250	—	—			
<b>Shock</b>	300 m/s <sup>2</sup> (11 m/s)					400	—	400	—	—			
<b>Trägheit</b>	16 gr./cm <sup>2</sup>					500	—	500	—	—			
<b>Drehmoment</b>	0,003 Nm (30 gr/cm) Max. 20 °C					600	—	600	—	—			
<b>Achstyp</b>	Vollwelle		Hohlwelle			635	—	635	—	—			
<b>Maximale Belastung der Achse</b>	Axial: 10 N Radial: 20 N		—			1 000	1 000	1 000	—	1 000			
<b>Gewicht</b>	0,3 kg					1 024	1 024	1 024	1 024	1 024			
<b>Umgebungsbedingungen:</b>													
Betriebstemperatur	0 °C...+70 °C												
Lagertemperatur	-30 °C...+80 °C												
Relative Luftfeuchtigkeit	98%, ohne Kondensation												
<b>Schutzklassen</b>	IP 64 (DIN 40050). Bei Modellen S und SP, optional IP 66												
<b>Lichtquelle</b>	IRED (InfraRed Emitting Diode)												
<b>Höchstfrequenz</b>	200 kHz												
<b>Referenzsignal I<sub>0</sub></b>	Ein Referenzsignal pro Umdrehung des Drehgebers												
<b>Versorgungsspannung</b>	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vss)	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vss)									
<b>Verbrauch</b>	70 mA üblicherweise, 100 mA maximal (ohne Last)												
<b>Ausgangssignale</b>	□ Differenziale TTL	~ 1 Vss	□ Differenziale TTL	~ 1 Vss									
<b>Maximal zulässige Kabellänge</b>	50 m	150 m	50 m	150 m									

## Modellreihe S, SP

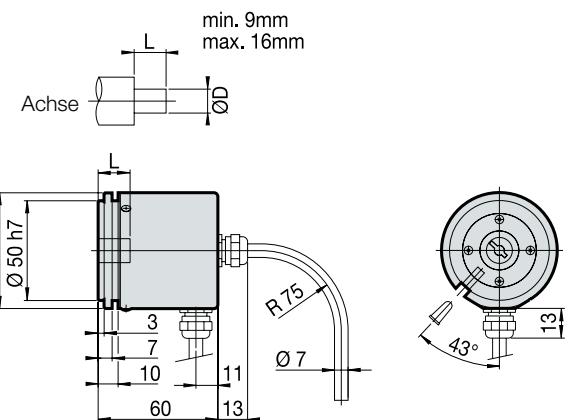


## Modellreihe H, HP

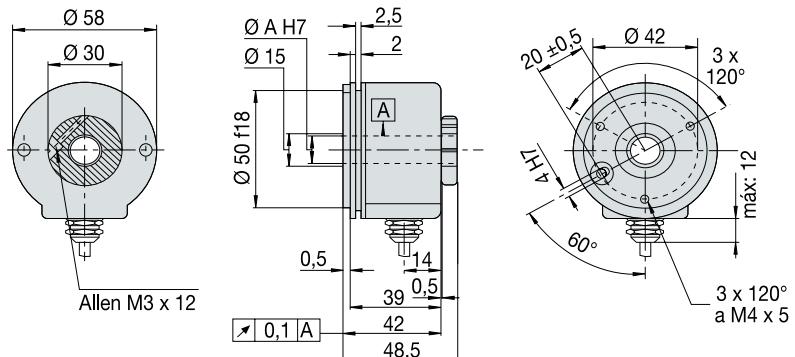


L: Min. 9 mm, Max. 16 mm

$\text{Ø D g7}$ mm
3
4
6
6.35
7
8
9.53
10



## Modellreihe HA



### Produktidentifikation zur Bestellung - Modellreihen H, HP, S und SP

Beispiel: SP-1024-C5-R-12-IP 66

S	P	1024	C5	R	12	IP 66
<b>Modellreihe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S: Vollwelle</li> <li>H: Hohlwelle</li> </ul>	<b>Signalform:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Angabe: Rechtecksignal (TTL oder HTL)</li> <li>• P: 1 Vss Sinussignal</li> </ul>	<b>Anzahl Impulse/Umdrehung</b> (Siehe Tabelle Seite 16)	<b>Verbindungsart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Angabe: 1 m Kabel ohne Stecker</li> <li>• C: Flanschstecker CONNEI 12</li> <li>• C5: 1 m Kabel mit CONNEI 12 Stecker</li> </ul>	<b>Kabelausgang:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Angabe: Axial</li> <li>• R: Radial</li> </ul>	<b>Spannung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Angabe: Standard 5 V Anschluss</li> <li>• 12: Optional 12 V Anschluss (nur für HTL Signale)</li> </ul>	<b>Schutzklasse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Angabe: Standard-Schutzklasse (IP 64))</li> <li>• IP 66: Schutzklasse IP 66</li> </ul>

### Produktidentifikation zur Bestellung - Modellreihe HA

Beispiel: HA - 22132 - 2500

HA	2	2	1	3	2	2500
<b>Für alle Ausführungen</b>	<b>Schellentyp:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Schelle hinten</li> <li>• 2: Schelle vorne</li> </ul>	<b>Durchmesser Hohlwelle (ØA):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: 10 mm</li> <li>• 2: 12 mm</li> </ul>	<b>Ausgangssignale:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: A, B, I<sub>0</sub> plus ergänzende Signale</li> <li>• 2: Eingebauter CONNEI 12 Radialstecker</li> <li>• 3: Radialkabel (1 m) mit CONNEI 12 Stecker</li> </ul>	<b>Anschlussart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Radialkabel (2 m)</li> <li>• 2: Eingebauter CONNEI 12 Radialstecker</li> <li>• 3: Radialkabel (1 m) mit CONNEI 12 Stecker</li> </ul>	<b>Versorgungsspannung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Push-Pull (11-30 V)</li> <li>• 2: RS-422 (5 V)</li> </ul>	<b>Anzahl Impulse/Umdrehung</b> (Siehe Tabelle Seite 16)

# Zubehör

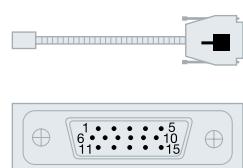
## Verbindungsleitung

### EC...T-D

Erhältliche Längen: 1, 3, 6, 9 und 12 Meter

SUB-D-15-HD Stecker (Steckerart männlich -■)

Pin	Signal	Farbe
1	A	Grün
3	B	Braun
5	I <sub>0</sub>	Grau
9	+5 V	Gelb
11	0 V	Weiss
15	Erdung	Schirmung
Gehäuse	Erdung	Schirmung

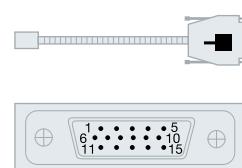


### EC...P-D

Erhältliche Längen: 1, 3, 6, 9 und 12 Meter

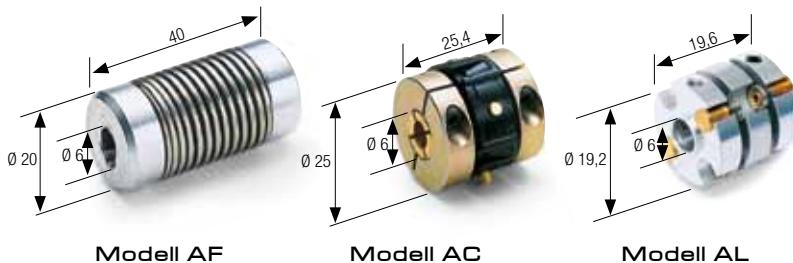
SUB-D-15-HD Stecker (Steckerart männlich -■)

Pin	Signal	Farbe
1	A	Grün
2	/A	Gelb
3	B	Blau
4	/B	Rot
5	I <sub>0</sub>	Grau
6	I <sub>0</sub>	Rosa
9	+5 V	Braun
11	0 V	Weiss
15	Erdung	Schirmung
Gehäuse	Erdung	Schirmung



## Anschlusskupplungen für Drehgeber

### Für Drehgeber mit Vollwelle



### Spezielle Eigenschaften

	AF	AC	AL
Zulässiger radialer Fluchtungsfehler λ	2 mm	1 mm	0,2 mm
Zulässige Winkelverlagerung α	8°	5°	4°
Zulässiger axialer Fluchtungsfehler δ	± 1,5 mm	—	± 0,2 mm
Zulässiges Drehmoment	2 Nm	1,7 Nm	0,9 Nm
Verwindung	1,7 Nm/rad.	50 Nm/rad.	150 Nm/rad.
Maximale Rotationsgeschwindigkeit		12 000 rpm	

### Anschlusshülsen AH

### Anschlusshülsen für Drehgeber mit Hohlwellen

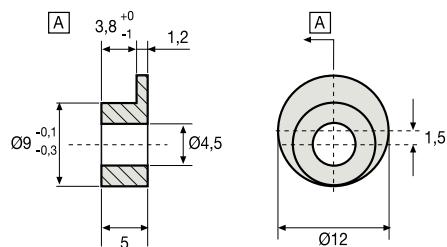
Hohlwellendrehgeber werden mit je einer Standardhülse ( $\varnothing$  6 mm) geliefert.

Zusätzlich sind diese Hülsen mit den Durchmessern  $\varnothing$  3,  $\varnothing$  4,  $\varnothing$  6,  $\varnothing$  7,  $\varnothing$  8 und  $\varnothing$  10 mm sowie 1/4" und 3/8" lieferbar.



### AD Montagescheiben

Montagescheiben zum Montieren der Drehgeber der Modellreihen H, HP, S, SP.





Fagor Automation übernimmt keine Haftung für mögliche Druck -oder Übertragungsfehler in diesem Katalog und behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung irgendwelche Funktionsänderungen an ihren Fabrikaten vorzunehmen. Die Angaben müssen immer mit denen im Handbuch verglichen werden, welches zusammen mit dem Produkt angeliefert wurde.



FAGOR AUTOMATION

**Fagor Automation, S. Coop.**  
Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 719 200  
Fax.: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation ist nach ISO 9001 zertifiziert.  
Alle Produkte haben das Qualitätszertifikat und  
das CE Konfirmitätszertifikat.

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

EPS - CAP STND. DE 0811



**worldwide automation**