

# KAPAZITIV SENSOREN

Links zu weiteren Dokumenten dieser Serie:  
[Produktkatalog](#)



## KS SERIE

### Key-Features:

- extrem hohe Auflösung im Nanometerbereich
- Messbereiche von 50  $\mu\text{m}$  bis 10 mm
- Messgenauigkeit ist temperaturunabhängig
- Temperaturbereich -50 bis +200 °C,
- Sonderbauformen bis 450 °C
- hochwertige Einkanal- und Mehrkanal- Elektroniken
- preiswertes Einkanal-System
- Analogausgang 0...10 V
- Sensoren Schutzklasse bis zu IP68
- Einsatz auch unter extremen Bedingungen, wie im radioaktiven Bereich, im Hochvakuum oder nahe 0 K
- kundenspezifische Bauformen

### Inhalt

Technische Daten - Sensoren.....	2
Technische Daten - Elektroniken.....	2
Technische Zeichnung - Sensoren .....	3
Technische Zeichnung - Elektroniken.....	3
Technische Zeichnung - Kabel .....	4
Beispiele Sondersensoren .....	5
Beispiele Anwendungen.....	5
Messprinzip.....	5
Bestellcode.....	6

## TECHNISCHE DATEN - SENSOREN

		K0005	K0020	K0050	K0100	K0200	K0300	K0500	K1000
Messbereich	[mm]	0,05	0,2	0,5	1	2	3	5	10
Linearität <sup>1)</sup>	[%]	±0,4 / ±0,2							
Auflösung dynamisch	[%]	0,02							
Empfindlichkeit	[µm/V]	5 ±0,2%	20 ±0,2%	50 ±0,2%	100 ±0,2%	200 ±0,2%	300 ±0,2%	500 ±0,2%	1000 ±0,2%
Toleranz der Empfindlichkeit <sup>2)</sup>	[%]	±2	±1	±0,5					
Temperaturfehler Empfindlichkeit	[x10 <sup>-6</sup> /K]	-3	-0,3	-11	-1,1	-3			
Wärmeausdehnungskoeffizient	[µm/K]	0,03		0,06		0,17			
Betriebstemperatur	[°C]	-50...+200							
Durchmesser aktive Messfläche	[mm]	1,1	2,3	3,8	5,5	7,9	9,8	12,6	17,7
Minstdurchmesser Messobjekt	[mm]	3	6	7	9	17	27	37	57
Anschlusskabel <sup>3)</sup>		L13-12, L13-14, L33-12, L33-14				L13-11, L13-13, L33-11, L33-13			
Gewicht	[g]	1,7	2,5	5,7	7,1	61	95	120	230
Gehäusematerial (nach DIN EN 10027-2)		1.3912		1.4104		1.4305			

<sup>1)</sup> abhängig von der angeschlossenen Elektronik

<sup>2)</sup> fertigungsbedingte Toleranz

<sup>3)</sup> nur die aufgeführten Anschlusskabel verwenden, siehe Abschnitt „Kabel“.

## TECHNISCHE DATEN - ELEKTRONIKEN

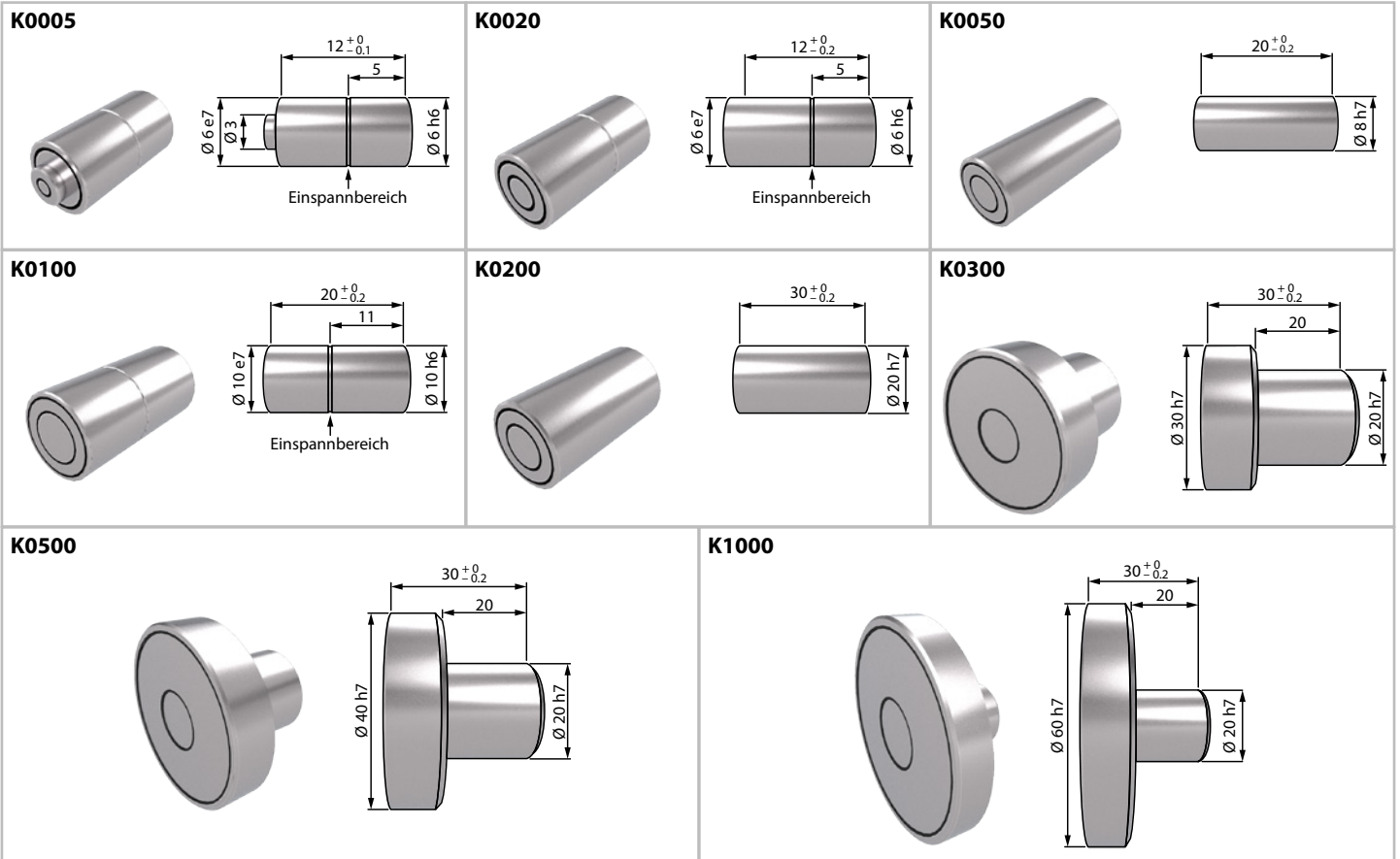
		KL	KL3M
Linearität <sup>1)</sup> (bei 0...40 °C, Dielektrikum: Luft)	[%]	<±0,4	±0,2
Wiederholgenauigkeit	[%]	0,02 <sup>2)</sup>	
Messrate	[kHz]	0,5	
Versorgung		100...240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Leistungsaufnahme	[VA]	5	
Betriebstemperatur	[°C]	0...+70	0...+85
Lagertemperatur	[°C]	-20...+80	-20...+90
Aufwärmzeit	[min]	3	
Gewicht	[kg]	0,35	0,7
Abmessungen (B x H x T)	[mm]	64 x 35 x 115	80 x 60 x 170
Aufbau		Aluminium Guss-Gehäuse	
<b>Spannungsausgang</b>		<b>„OUT“</b>	
Empfindlichkeit <sup>3)</sup>		10 V/mm ±0,2%	
Linearität	[%]	<±0,4	±0,2
Temperaturfehler Empfindlichkeit	[%/°C]	<0,02	<0,01
Ausgangsspannung max.	[V]	±10	
Ausgangsstrom max.	[mA]	±5	
Frequenzabhängigkeit		0...500 Hz (-3 dB)	
Rauschen		<10 mV <sub>SS</sub>	
Anschluss		LEMO	BNC

<sup>1)</sup> bezogen auf den Messbereich

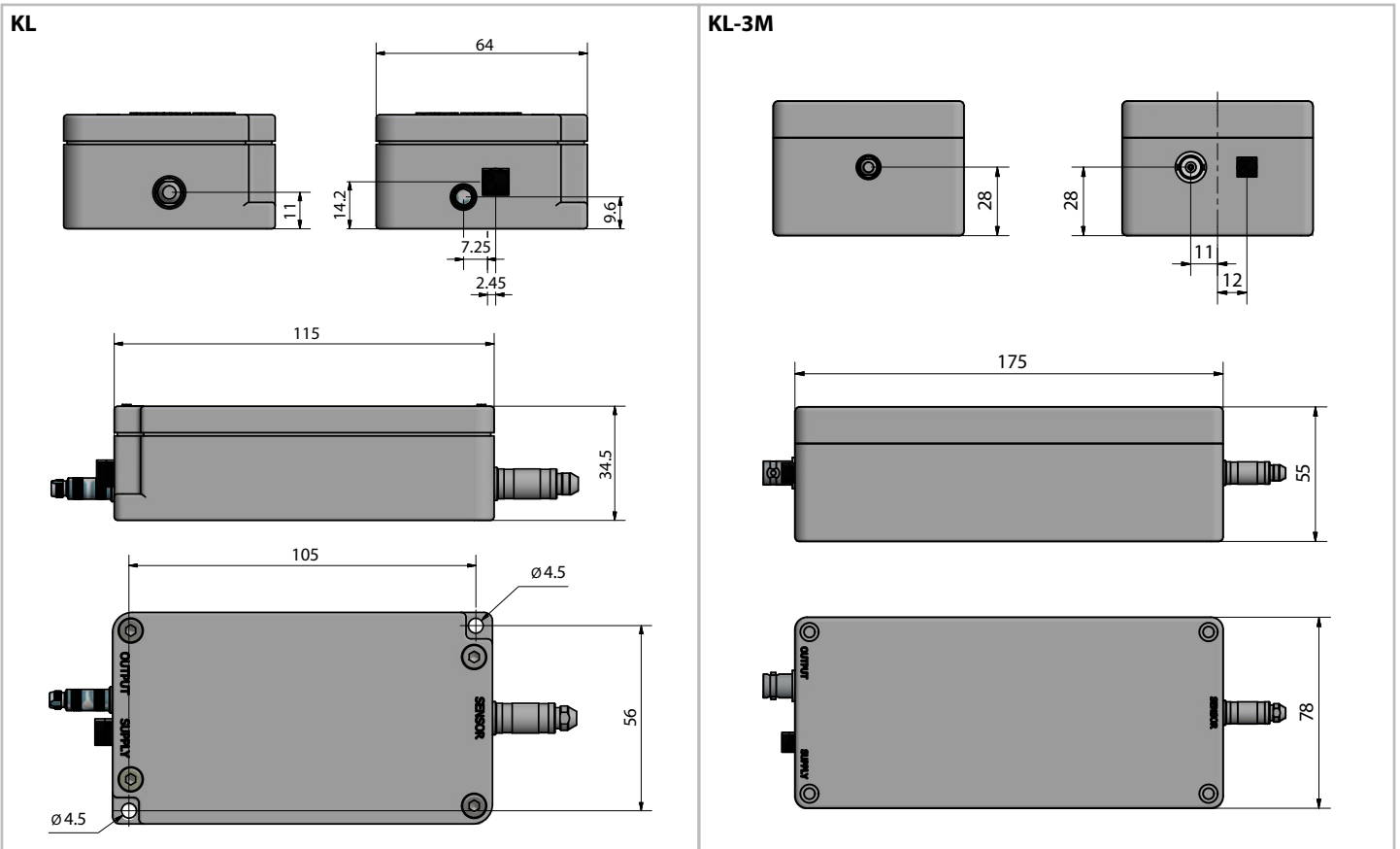
<sup>2)</sup> bezogen auf die Auflösung

<sup>3)</sup> Wert für Sensorkopf K0100. Bei anderen Sensorköpfen muss der abgelesene Wert mit einem entsprechenden ganzzahligen Faktor umgerechnet werden!

## TECHNISCHE ZEICHNUNG - SENSOREN

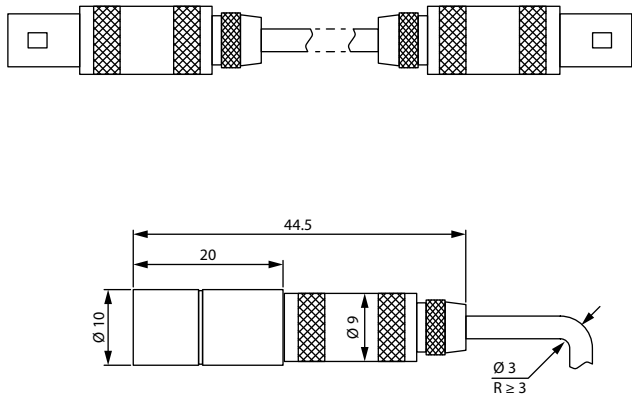


## TECHNISCHE ZEICHNUNG - ELEKTRONIKEN



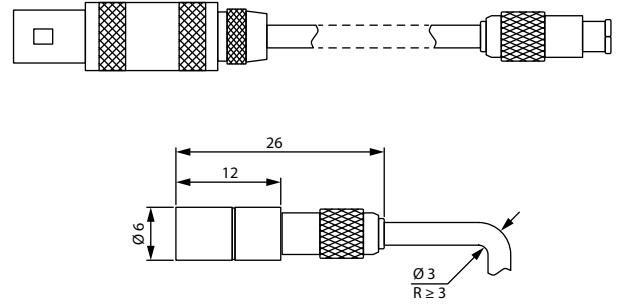
# TECHNISCHE ZEICHNUNG - KABEL

## L13-11, L33-11



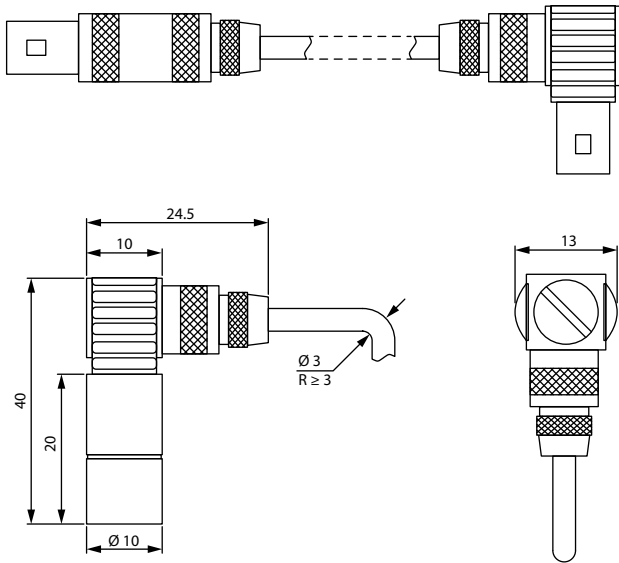
Maße für Einbau mit K0100

## L13-12, L33-12



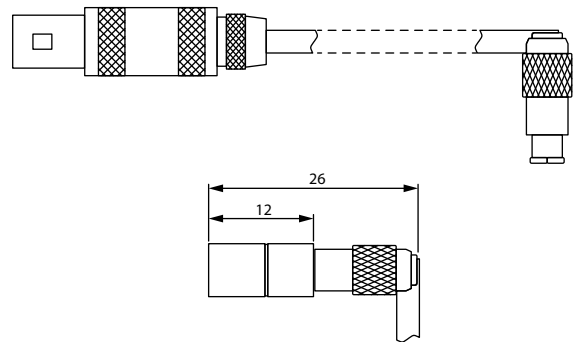
Maße für Einbau mit K0020

## L13-13, L33-13



Maße für Einbau mit K0100

## L13-14, L33-14



Maße für Einbau mit K0020

**Achtung:** Da die Kabel Bestandteil des Sensors und Teil des Schwingkreises sind, dürfen sie auf keinen Fall gekürzt, geknickt oder auf andere Art verändert werden. Es handelt sich um speziell gefertigte Triaxial-Kabel, daher können ausschließlich Original-Kabel verwendet werden.

Kabel	L13-11	L13-12	L13-13	L13-14	L33-11	L33-12	L33-13	L33-14
Länge	1 m				3 m			
Kabeldurchmesser	3 mm							
Betriebstemperatur	-50...+150 °C							
Für Sensorköpfe	K0100 K0200 K0300 K0500 K1000	K0005 K0020 K0050	K0100 K0200 K0300 K0500 K1000	K0005 K0020 K0050	K0100 K0200 K0300 K0500 K1000	K0005 K0020 K0050	K0100 K0200 K0300 K0500 K1000	K0005 K0020 K0050

## BEISPIELE SONDERSENSOREN



## BEISPIELE ANWENDUNGEN

- Dynamische Messung an Turbinen oder Motoren
- Versatz- und Verschleißmessung an Lagern
- Konzentritätsmessung an Achsen, Wellen und Bohrungen
- Messung des Elastizitätsmoduls und thermischer Ausdehnung
- Distanzmessung im Niedrigtemperaturbereich und Hochtemperaturbereich bis 450 °C
- Referenzsystem für andere Distanzsensoren
- Toleranzprüfung in der Massenfertigung
- Schwingungsmessungen
- Dehnungsmessungen
- Dickenmessung und -kontrolle von dünnen Metallfolien und von Plastikfolien, auch während der Produktion
- Messung der Dicke, Abschrägung und Durchbiegung von Wafern in der Halbleiterproduktion



K0200 mit KL3M Elektronik

## MESSPRINZIP

Da sich die Kapazität eines Kondensators mit dem Abstand seiner Elektroden verändert, kann diese messbare Größe zur Distanzmessung eingesetzt werden. Ein kapazitiver Sensor ist mit einem klassischen Plattenkondensator vergleichbar. Die Sensor- und die Messobjektgröße werden als konstant angesehen, ebenso wie das dielektrische Material dazwischen. Daher resultiert jede Änderung der gemessenen Kapazität aus einer Veränderung des Abstands zwischen Sensor und Messobjekt. Wird der Kondensator von einem Wechselstrom mit konstanter Amplitude durchflossen, so herrscht eine Proportionalität zwischen der Amplitude der Wechselspannung am Sensor und dem Abstand der Kondensator-elektroden. Die nachgeschaltete Elektronik ist so kalibriert, dass der ausgegebene Spannungswert einer bestimmten Veränderung der Kapazität entspricht. Die technische Größe Empfindlichkeit beschreibt den Zusammenhang zwischen der Veränderung der Spannung bei einer festgelegten Veränderung des Abstands.

### Messungen in Flüssigkeiten

Verunreinigungen und Gasblasen können das Messergebnis verfälschen. Außerdem entspricht der wirkliche Abstand, dem mit der relativen Dielektrizitätskonstante multiplizierten, angezeigten Abstand. Die Dielektrizitätskonstanten von Flüssigkeiten sind im Allgemeinen temperaturabhängig. Selbstverständlich müssen die als Dielektrikum verwendbaren Flüssigkeiten verlustarm, d. h. elektrisch isolierend sein.

### Magnetische Felder

Magnetische Felder sind nur soweit zu beachten, dass keine Kräfte auf den Messaufbau einwirken. Die Sensoren können auch aus nichtmagnetischem Material gefertigt werden (z. B. Titan).

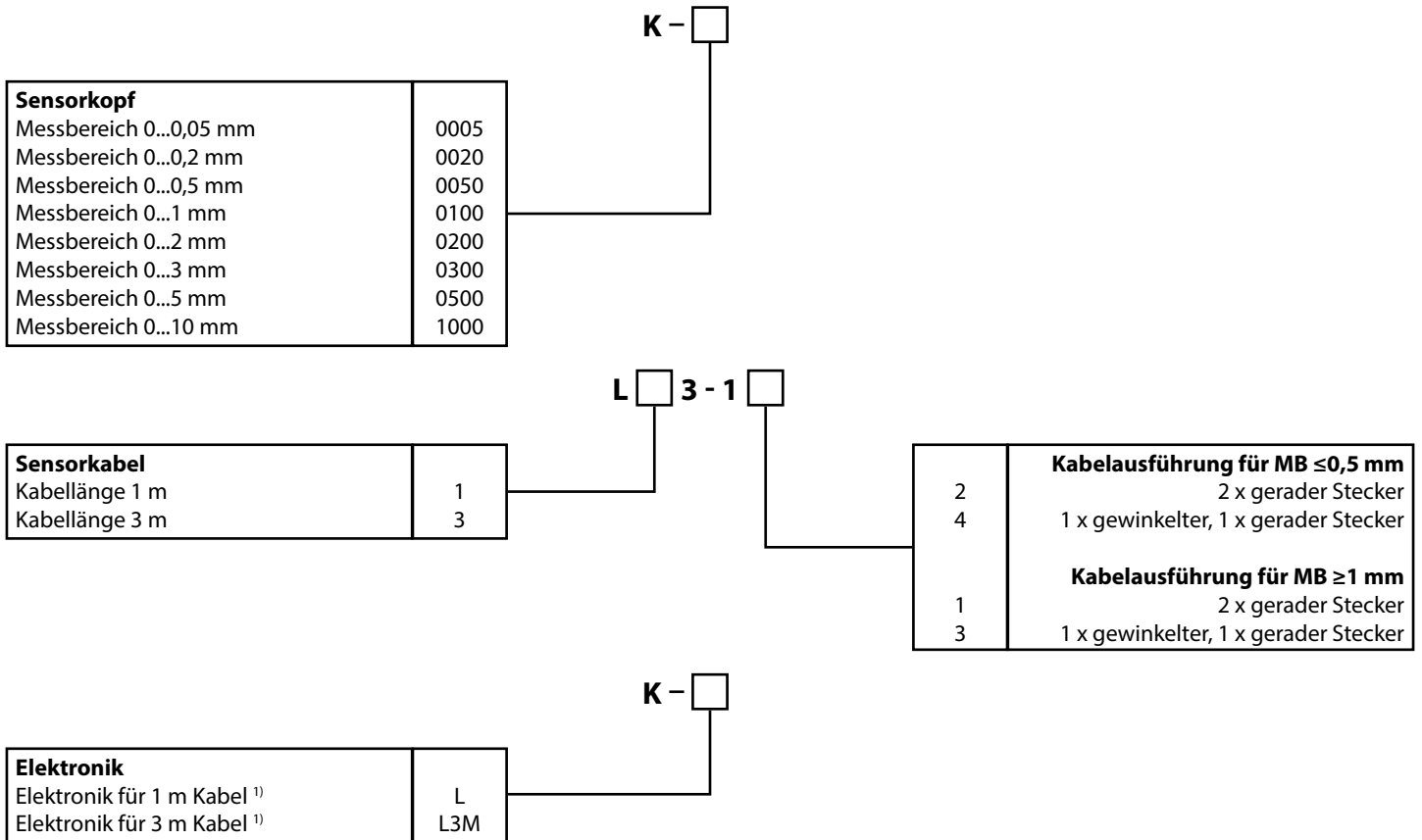
### Isoliermaterialien

Auch Messungen an nichtleitenden Objekten sind möglich. Besonders einfach sind Dickenmessungen von Kunststoff-Folien, Quarz-, Glas- oder Keramik-Scheiben.

### Spezifischer Widerstand

Die relativ niedrige Trägerfrequenz des Messsystems erlaubt Messungen an Materialien im Mikrohm- bis Kiloohmbereich. Damit ist auch der gesamte Bereich des Halbleiter-Siliziums abgedeckt. Wellenverlagerungsmessungen im Öl eines Gleitlagers sind mit kaum einem anderen Messverfahren möglich.

## BESTELLCODE



<sup>1)</sup> Kabel bitte separat bestellen. Lieferumfang KL: Netzteil, LEMO-Stecker für Ausgangssignal. Lieferumfang KL3M: Netzteil.

## PREISE

Sensorköpfe			Sensorköpfe		
K0005	Messbereich 0...0,05 mm	649 €	K0200	Messbereich 0...2 mm	550 €
K0020	Messbereich 0...0,2 mm	574 €	K0300	Messbereich 0...3 mm	562 €
K0050	Messbereich 0...0,5 mm	550 €	K0500	Messbereich 0...5 mm	562 €
K0100	Messbereich 0...1 mm	687 €	K1000	Messbereich 0...10 mm	687 €
Kabel für Messbereiche ≤ 0,5 mm			Kabel für Messbereiche ≥ 1 mm		
L13-12	Kabel 1 m, 2 x gerader Stecker	288 €	L13-11	Kabel 1 m, 2 x gerader Stecker	250 €
L33-12	Kabel 3 m, 2 x gerader Stecker	350 €	L33-11	Kabel 3 m, 2 x gerader Stecker	312 €
L13-14	Kabel 1 m, 1 x gewinkelter, 1 x gerader Stecker	312 €	L13-13	Kabel 1 m, 1 x gewinkelter, 1 x gerader Stecker	274 €
L33-14	Kabel 3 m, 1 x gewinkelter, 1 x gerader Stecker	375 €	L33-13	Kabel 3 m, 1 x gewinkelter, 1 x gerader Stecker	338 €
Elektroniken					
KL	Elektronik für 1 m Kabel	937 €			
KL3M	Elektronik für 3 m Kabel	1.405 €			

Diese Daten können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

**WayCon Positionsmesstechnik GmbH**

E-Mail: [info@waycon.de](mailto:info@waycon.de)

Internet: [www.waycon.de](http://www.waycon.de)

**WayCon**

Positionsmesstechnik

**Stammsitz München**

Mehlbeerstr. 4

82024 Taufkirchen

Tel. +49 (0)89 67 97 13-0

Fax +49 (0)89 67 97 13-250

**Niederlassung Köln**

Auf der Pehle 1

50321 Brühl

Tel. +49 (0)2232 56 79 44

Fax +49 (0)2232 56 79 45