



## Füllstands Messgeräte mit geführter Mikrowelle (TDR)



messen  
• kontrollieren  
• analysieren

NGM



- Für Flüssigkeiten und Schüttgüter
- Unabhängig von Dichte, Temperatur, Druck, Feuchte, Leitfähigkeit
- Messlänge: max. 20 m
- Temperaturbereich: -150 ... +250 °C
- Druckbereich: -1 ... +40 bar
- Ausgang: 4-20 mA Schaltausgang PNP



Weitere KOBOLD-Gesellschaften befinden sich in folgenden Ländern:

AUSTRALIEN, BELGIEN, BULGARIEN, CHINA, FRANKREICH, GROSSBRITANNIEN, INDIEN, INDONESIEN, ITALIEN, KANADA, MALAYSIA, MEXIKO, NIEDERLANDE, ÖSTERREICH, PERU, POLEN, REPUBLIK KOREA, SCHWEIZ, SPANIEN, THAILAND, TSCHECHIEN, TÜRKEI, TUNESIEN, UNGARN, USA, VIETNAM

KOBOLD Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim/Ts.  
Zentrale:  
+49(0)6192 299-0  
Vertrieb DE:  
+49(0)6192 299-500  
+49(0)6192 23398  
info.de@kobold.com  
www.kobold.com

## Beschreibung

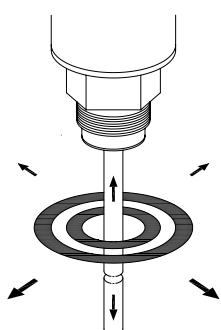
Die Füllstandsmesser NGM arbeiten nach dem sogenannten TDR-Prinzip (Time Domain Reflectometry) das auch als geführte Mikrowelle oder geführtes Radar bekannt ist.

Dabei werden energieoptimierte, hochfrequente Mikrowellenimpulse, durch die Elektronik erzeugt und entlang der in das Medium eingetauchten Sonde ausgesendet.

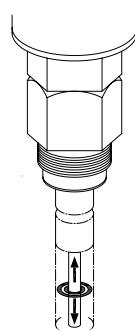
Treffen diese Impulse auf die Oberfläche der Flüssigkeit oder des Schüttgutes, wird ein Teil der Impulsenergie reflektiert und an die Elektronik zurückgesendet. Über die Zeitdifferenz zwischen Aussendung und Empfang des Signals berechnet die Elektronik den Füllstand.

Der berechnete Füllstand wird in ein Analogsignal 4 ... 20 mA umgewandelt, Grenzwerte können durch einen frei einstellbaren Schaltausgang überwacht werden.

### Einstabsonde



### Seilsonde



## Anwendungsgebiete

Das TDR-Prinzip ermöglicht die präzise und zuverlässige Messung und Überwachung des Füllstandes nahezu aller Flüssigkeiten und leichten Feststoffen. Dabei messen die Geräte unabhängig von sich verändernden Prozessbedingungen (wie Dichte, Leitfähigkeit, Temperatur, Druck oder Luftfeuchtigkeit).

Die Geräte können in allen Tanks, Silos oder Lagerbehältern eingesetzt werden. Aber auch in kleinen oder engen Behältern, Stutzen oder bei schwieriger Tankgeometrie bzw. störenden Einbauten im Tank können die Geräte eingesetzt werden.

Für schwierige Anwendungsfälle können die Geräte auch montiert in einem Bypassrohr geliefert werden, dass dann seitlich an den Behälter montiert wird.

Hervorragend geeignet sind die Geräte auch bei Medien mit niedriger Dielektrizitätskonstanten (dh. Mit geringer Reflexion des Mikrowellensignals) wie z.B. bei Ölen und Kohlenwasserstoffen.

## Vorteile

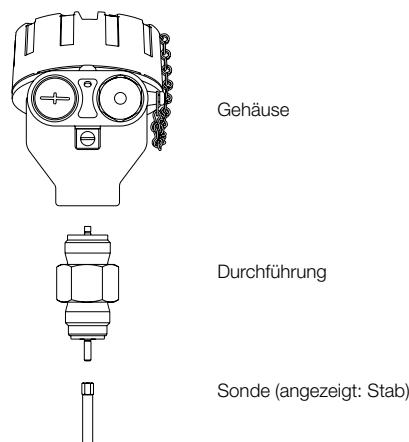
- Füllstandmessung unabhängig von Druck, Temperatur, Feuchte, Leitfähigkeit
- Nahezu für alle Medien geeignet, Flüssigkeiten und leichte Schüttgüter
- Modularer Aufbau d.h. die Sonden sind ohne spezielle Werkzeuge austauschbar

- Vollständige galvanische Isolierung der Elektronik von den Eingängen / Ausgängen und dem Tank Potential (keine Probleme mit elektrochemischen Korrosionsschutz)
- Sehr robuste Messung durch 4-Draht-Technik und innovative Signalanalyse und Störsignalunterdrückung

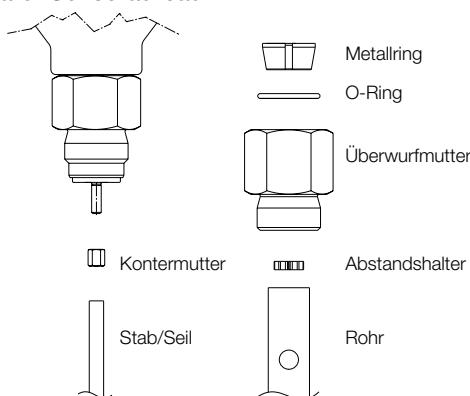
## Sensorkomponenten

Der NGM besteht aus drei Hauptkomponenten: Gehäuse, Durchführung, und der Sonde. Die einzigen Komponenten, die der Atmosphäre im Inneren des Tanks ausgesetzt sind, sind die Sonde und Bereiche der Durchführung unter dem Sechseck. Der NGM besitzt ein druckfest gekapseltes Metallgehäuse, das die Sensor-Elektronik mit Eingangs-/Ausgangs-Anschlüsse enthält. Dieses hat keinen Kontakt mit der Atmosphäre im Inneren des Tanks. Die Durchführung ist am Gehäuseunterteil montiert und dient zwei Zwecke: das äußere Gewindeteil montiert den Sensor am Behälter und die Innenteile führen das hochfrequente Messsignal von Elektronik durch Behälterwand in den Behälter hinein und zurück. Die Sonde ist am Unterteil der Durchführung montiert und taucht im Medium. Das hochfrequente Messsignal wird an Sonde geführt. NGM ist modular aufgebaut. Eine universale Durchführung lässt beliebige Sonden mit einem beliebigen Gehäuse kombinieren.

## Sensorkomponenten



## Modularer Sensoraufbau



## Ausführungen

Um die Messgeräte optimal an die Anwendungsanforderungen anzupassen stehen drei Sondenvarianten zur Auswahl.

### Stabsonde (max. 3000 mm)

Einsatz in Flüssigkeiten

Die Stabsonde eignet sich für ein sehr breites Anwendungsspektrum. Dabei ist zu beachten, dass sie einen breiteren Erfassungsradius um den Stab hat und dadurch empfindlicher auf äußere Signalstörungen reagiert. Diese können jedoch oft durch geringe Änderungen der Montage oder Konfiguration der Elektronik behoben werden.

Bei Montage in Bypass- und Schwallrohren bildet die Stabsonde gemeinsam mit dem Bypassrohr eine große Koaxialsonde.

### Drahtseilsonde (max. 20 000 mm)

Einsatz: Flüssigkeit und leichte Schüttgüter, große Tanks und Tanks mit relativ geringer Kopffreiheit.

Wie die Stabsonde hat auch sie einen breiteren Erfassungsradius um das Seil und reagiert empfindlicher auf äußere Störungen des Messsignals.

### Koaxialsonde (max. 6000 mm)

Einsatz: saubere Flüssigkeiten, ideal für Flüssigkeiten mit kleiner Dielektrizitätskonstanten (Öle, Kohlenwasserstoffe). Nicht für viskose, kristallisierende, klebrige Flüssigkeiten oder Schlamm, Flüssigkeiten mit Feststoffen usw., also Medien die die Sonde verstopfen könnten oder zur Brücken- oder Ansatzbildung innerhalb des Rohres führen könnte.

Das Mikrowellensignal bleibt vollständig innerhalb der äußeren Röhre und ist somit immun gegen jegliche äußeren Störungen des Messsignals.

## Orientierungshilfe bei Anwendungen

Montage /Sonde	Stabsonde	Seil	Koaxial
Hohe und enge Stutzen	*	*	+
Schwierige Tank- oder Stutzengeometrien	*	*	+
Dicht an Tankeinbauten oder Tankwand	*	*	+
Sonde kann sich bewegen oder mit Tankeinbauten oder Tankwand in Berührung kommen	*	*	+
Flüssigkeitszerstäubung kann oberhalb des Flüssigkeitspegels mit Sonde in Berührung kommen	*	*	+
Nicht-stationäre Störungen, z.B. Rührwerk	*	*	+
Messwerte ganz unten oder ganz oben im Tank	*	*	+
Nicht-metallische Behälter	*	*	+
Bypässe und Schwallrohre	+	-	*
Tanks mit geringer Kopffreiheit	*	+	*
Hohe Behälter	*	+	*
Mediumeigenschaften			
Leichte Schüttgüter	-	+	-
Flüssigkeiten mit geringer Dielektrizitätszahl	*	*	+
Viskose, kristallisierende oder klebrige Flüssigkeiten	+	+	-
Schlamm, Zellstoff, Flüssigkeiten mit Fasern	+	+	-
Flüssigkeiten mit Feststoffen	+	+	-
Reinigung der Sonde ist wichtig	+	+	-

+ = empfohlen - = nicht empfohlen \* = eventuell möglich mit Konfiguration und/oder Anpassung der Montage

**Technische Daten**

	Stab	Seil	Koaxial
<b>Sondendurchmesser</b>	6 mm	4 mm	17,2 mm
<b>Max. Kraft</b>	Lateral: 6 Nm = 0,2 kg bei 3 m	Quer: 5 kN	Lateral: 100 Nm = 1,67 kg bei 6 m
<b>Sondenlänge L</b>	100 ... 3000 mm	1000 ... 20000 mm	100 ... 6000 mm (Standard) 100 ... 1000 mm (Hochtemperatur)
<b>Dielektrizitätszahl (<math>\epsilon_r</math>)</b>	> 1,8	> 1,8	> 1,4
<b>Viskosität (cP)</b>	< 5000	< 5000	< 500
<b>Mediumstemperatur, Standard Version</b>	- 40 ... +150 °C (ohne PTFE) - 15 ... +100 °C (PTFE-ummantelt)	- 40 ... +150 °C	- 40 ... +130 °C (EPDM O-Ring) - 15 ... +150 °C (FKM O-Ring)
<b>Hochtemperatur Version</b>	- 200 ... +250 °C (NBR O-Ring) - 150 ... +250 °C (FKM O-Ring)	Nicht verfügbar	- 200 ... +250 °C (NBR O-Ring) - 150 ... +250 °C (FKM O-Ring)
<b>Der Tankatmosphäre ausgesetzte Materialien</b>	1.4571/316 Ti, PEEK (Standard Version) PTFE, O-Ring (siehe Bestellcode), (PTFE Auskleidung) 1.4571/316 Ti, PEEK, PTFE, O-Ring (siehe Bestellcode), (Hochtemperatur Version) Dichtung am Anschlussgewinde: Klinger SIL® C-4400, 2 mm stark	1.4404/316 L 1.4401/316, PEEK Dichtung am Anschlussgewinde: Klinger SIL® C-4400, 2 mm stark	1.4404/316 L, PEEK, O-Ring (siehe Bestellcode), (Standard Version) 1.4404/316 L, PEEK, PTFE, O-Ring (siehe Bestellcode), (Hochtemperatur Version) Dichtung am Anschlussgewinde: Klinger SIL® C-4400, 2 mm stark

<b>Messprinzip:</b>	Geführte Mikrowelle	<b>Material</b>	
<b>Einbaulage:</b>	Vertikal	<b>Gehäuse:</b>	Aluminium, lackiert mit Sicherungskette und Erdungsschraube (1.4301/304) Option: Edelstahl 1.4401 /316
<b>Umgebungs-temperatur:</b>	-25 ... +80 °C	<b>O-Ring:</b>	NGM Stab/NGM Seil: ohne NGM Koax: FKM oder EPDM NGM Hochtemp.: NBR oder FKM
<b>Lagertemperatur:</b>	-40 ... +85 °C		
<b>Max. Druck:</b>	- 1 ... + 40 bar (außer NGM-19:0 ... 4 bar)		
<b>Genaugigkeit*:</b>	±3 mm oder 0,03 % vom MW es gilt der jeweils höhere Wert	<b>Gewicht</b>	
<b>Wiederholbarkeit*:</b>	< 2 mm	<b>Gehäuse inklusive Elektronik:</b>	720 g
<b>Auflösung*:</b>	< 1 mm	<b>Edelstahlgehäuse inklusive Elektronik:</b>	1340 g
*Referenzbedingung: $\epsilon_r = 80$ , Wasser, Tank ø1 m, DN200 Metallflansch			
<b>Geschwindigkeit der Pegeländerung:</b>	<1000 mm/s	<b>Anschluss ¾ (Stab/Seil):</b>	220 g
<b>Mittlere Leitfähigkeit:</b>	Keine Einschränkungen	<b>Anschluss ¾ (Koax):</b>	350 g
<b>Mittlere Dichte:</b>	Keine Einschränkungen	<b>1 m Stabsonde:</b>	230 g
<b>Prozessanschluss:</b>	Gewinde oder Flansch, siehe Bestellcode	<b>1 m Seisonde:</b>	66 g + 380 g Beschwerungsgewicht
<b>Trennschicht</b> (z. B. Öl auf Wasser):	Eine Ölschicht mit einer Stärke von unter 70 mm auf Wasser wird vom Sensor nicht erkannt; in diesem Fall erkennt der Sensor den Wasserspiegel als leicht nach unten versetzt. Bei Ölschichten mit einer Stärke von mehr als 70 mm erkennt der Sensor den Gesamtspiegel einschließlich der Ölschicht spezifikationsgemäß	<b>1 m Koaxialsonde:</b>	540 g + 130 g (Befestigungsmaterial)
		<b>Kühlelement</b>	
		<b>Hochtemperatur:</b>	900 g

### Elektrische Daten

Versorgungsspannung:	12 ... 30 V <sub>DC</sub> , 4-Leiter, verpolungssicher < 50 mA
Ausgang:	4 ... 20 mA (über HART®-Modem programmierbar)
Lastwiderstand:	< 500 Ω: HART® Widerstand ca. 250 Ω und Lastwiderstand ca. 250 Ω
Reaktionszeit:	0,5 s (Standard), 2s, 5s (auswählbar)
Temperaturdrift:	< 0,2 mm/K Änderung der Umgebungstemperatur
Schaltkontakt DC PNP (aktiv):	Öffner [Standard] oder Schließer (kurzschlussicher)
Laststrom:	< 200 mA
Signal HIGH:	Versorgungsspannung - 2V
Signal LOW:	0V ... 1V
Reaktionszeit:	< 100 ms
Stromverbrauch:	< 50 mA bei 24 V <sub>DC</sub> (ohne Bürde)
Startzeit:	< 6 s
Elektrischer Anschluss:	Klemmblock für Kabel 0,5 ... 2 mm <sup>2</sup>
Kabelführung:	2 x M20 x 1,5
Schutzart:	IP68

### ATEX-Zulassung

CE 0158 SEV 13 ATEX 0108 X

II 1/2G Ex ia/db IIC T6 Ga/Gb

II 1/2D Ex ia/tb IIIC T86 °C IP68 Da/Db

II 2G Ex ia db IIC T6 Gb

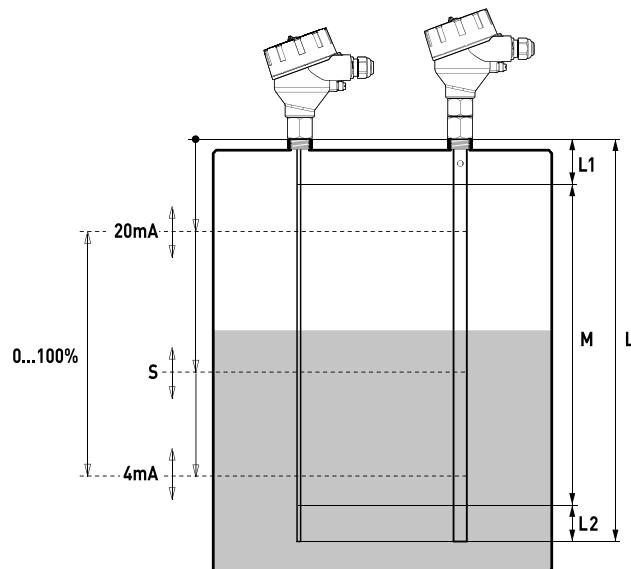
II 2D Ex ia tb IIIC T86 °C IP68 Db

### Messbereich

Bitte beachten Sie, dass die Sondenlänge [L] nicht der Messlänge [M] entspricht. Füllstandsmessgeräte nach dem Prinzip der geführten Mikrowelle haben am oberen [L1] und unteren [L2] Teil der Sonde einen inaktiven Bereich. Durch die Signallösungen in diesem Bereich kann hier nur ungenau und nicht linear gemessen werden. Der Messbereich der Sonde sollte zwischen diese Bereiche gelegt werden.

Die vom Medium und Sondentyp abhängige Länge dieser Bereiche entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle.

Schaltpunkt [S] kann über die gesamte Messlänge [M] frei eingestellt werden. Hysterese für den Schaltpunkt kann durch Definieren separater oberer und unterer Grenzwerte festgelegt werden.



$\epsilon_r = 80$			
[mm]	Stab	Seil	Koaxial
L1 (oben)	50	50	30
L2 (unten)	10	10	10
$\epsilon_r = 2$			
L1 (oben)	80	80	50
L2 (unten)	50	50	50

Werkseitige Einstellung: L1 = 50 mm, L2 = 10 mm;  
S = 0,2 L von oben, Hysterese = 3 mm, NC

### Montagehinweise

Befestigungstyp/ Sondentyp	Stab	Seil	Koaxial
Stutzendurchmesser	> 50 mm	> 50 mm	$\varnothing > 17,2$ mm
Stutzenhöhe	< 300 mm	< 300 mm	keine Einschränkungen
Abstand zur Tankwand oder inneren Einbauten	> 100 mm	> 100 mm	keine Einschränkungen
Abstand zwischen Sondenende und Tankboden	> 2 mm	> 2 mm	keine Einschränkungen
Durchmesser von Bypass- kammer/Schwallrohr (nur für Flüssigkeiten)	> 25 mm	> 25 mm	$\varnothing > 17,2$ mm*

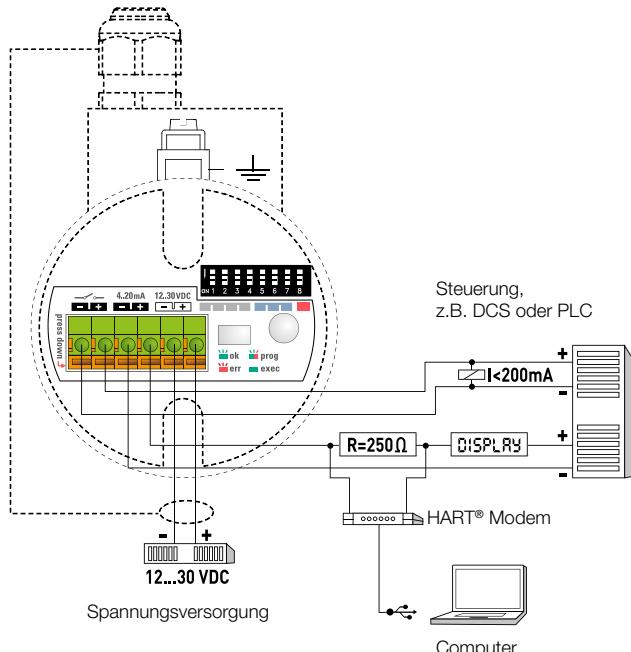
\*Es soll ausreichend Platz um die Sonde geben, um ein problemloses Ein- und Ausfließen der Flüssigkeit in den Bypass/das Schwallrohr zu ermöglichen

### Elektrischer Anschluss

Die Geräte werden im 4-Leitersystem geliefert, d.h. 2 Kabel für die Versorgung und 2 Kabel für den Ausgang. Die Elektronik ist galvanisch vom Eingang/Ausgang und am Tankpotential getrennt, wodurch elektrochemische Korrosion am Metalltank vermieden wird.

Die Grundkonfiguration der Geräte erfolgt mit DIP-Schaltern, einem Taster und optischer Anzeige durch eine LED. Noch einfacher können die Einstellungen und umfangreiche Diagnostik durch eine EXCEL-Datei fernkonfiguriert werden. Die Kommunikation zwischen Messgerät und Computer kann über ein handelsübliches HART®-Modem z.B. HARTCOM-0 erfolgen.

### Bestelldaten HART®-Modem: HARTCOM-0



### Bestelldaten (Bestellbeispiel: NGM-1200 G5 A40)

Typ		Material (Sonde/O-Ring)	Anschluss	Ausgang	Option
NGM-1	Stabsonde	200 = Edelstahl, PEEK/ohne O-Ring 900 <sup>5)</sup> =Edelstahl, PEEK/FKM, PTFE- ummantelt	G5 = G 3/4 AG N5 = 3/4" NPT AG F8 = DN 40/ PN 40 B1, 1.4404/316L Flansch EN1092-1 F9 = DN 50/ PN 40 B1, 1.4404/316L Flansch EN1092-1		00 = ohne E0 = Edelstahlgehäuse B3 <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit DIN-Flansch DN10/PN40 B4 <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit DIN-Flansch DN15/PN40 B5 <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit DIN-Flansch DN20/PN40 B6 <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit DIN-Flansch DN25/PN40 BB <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit ANSI-Flansch 1/2" 300 lbs BC <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit ANSI-Flansch 3/4" 300 lbs BD <sup>1)</sup> = montiert in Bypass mit ANSI-Flansch 1" 300 lbs S1 <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr DIN-Flansch DN40/PN40 S2 <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr DIN-Flansch DN50/PN40 S3 <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr DIN-Flansch DN80/PN40 S4 <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr DIN-Flansch DN100/PN16 SA <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr 1 1/2" ASME B16.5 CL150 SB <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr 2" ASME B16.5 CL150 SC <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr 2 1/2" ASME B16.5 CL150 SD <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr 3" ASME B16.5 CL150 SE <sup>2)</sup> = mont. in Schwallrohr 4" ASME B16.5 CL150 K0 <sup>3)</sup> = montiert in Bypass mit Rollen-/Kugelanzeige YY = Sonderausführung
NGM-8	Stabsonde, Hochtemperatur	210 = Edelstahl, PEEK/NBR 220 = Edelstahl, PEEK/FKM	FB = DN 80/ PN 40 B1, 1.4404/316L Flansch EN1092-1	A4 = 4...20 mA, PNP E4 <sup>4)</sup> = 4...20 mA, PNP, ATEX- version	
NGM-2	Koax-Sonde	230 = Edelstahl, PEEK/EPDM 220 = Edelstahl, PEEK/FKM	FC = DN 100/ PN 16 B1, 1.4404/316L Flansch EN1092-1 A8 = 1 1/2" ASME B16.5 CL150, 1.4404/316L		
NGM-9	Koax-Sonde, Hochtemperatur	210 = Edelstahl, PEEK/NBR 220 = Edelstahl, PEEK/FKM	A9 = 2" ASME B16.5 CL150, 1.4404/316L AA = 2 1/2" ASME B16.5 CL150, 1.4404/316L AB = 3" ASME B16.5 CL150, 1.4404/316L		
NGM-4	Seil Ø 4 mm (nur Flüssigkeiten und leichte Schüttgüter)	200 = Edelstahl, PEEK/ohne O-Ring XX = Sonder (bitte in Klartext angeben)	AC = 4" ASME B16.5 CL150, 1.4404/316L		

<sup>1)</sup> Bypass-Spezifikation, siehe NBK-M3 Datenblatt. Bitte Messlänge ML bei der Bestellung im Klartext angeben. Nur möglich mit Anschluss »G5« und NGM-12, NGM-8. Max. Mediumviskosität 500 cP

<sup>2)</sup> Messlänge L und Schwallrohränge (wenn abweichend von Standard, siehe Zeichnung) bitte im Klartext angeben. Nicht möglich mit NGM-2/-9/-4. Max. Mediumviskosität 500 cP

<sup>3)</sup> Bypass-Spezifikation, siehe NBK Datenblatt. Maximal mögliche Messlänge ML=5500 mm. Nur möglich mit Anschluss »G5« und NGM-12, NGM-8. Max. Mediumviskosität 500 cP

<sup>4)</sup> Nicht möglich mit NGM-19..., NGM-8... und NGM-9

<sup>5)</sup> Nicht möglich für Flanschgrößen <DN 50/PN 40 und <2 1/2" ASME CL150, nicht möglich mit G- und NPT-Gewinde.

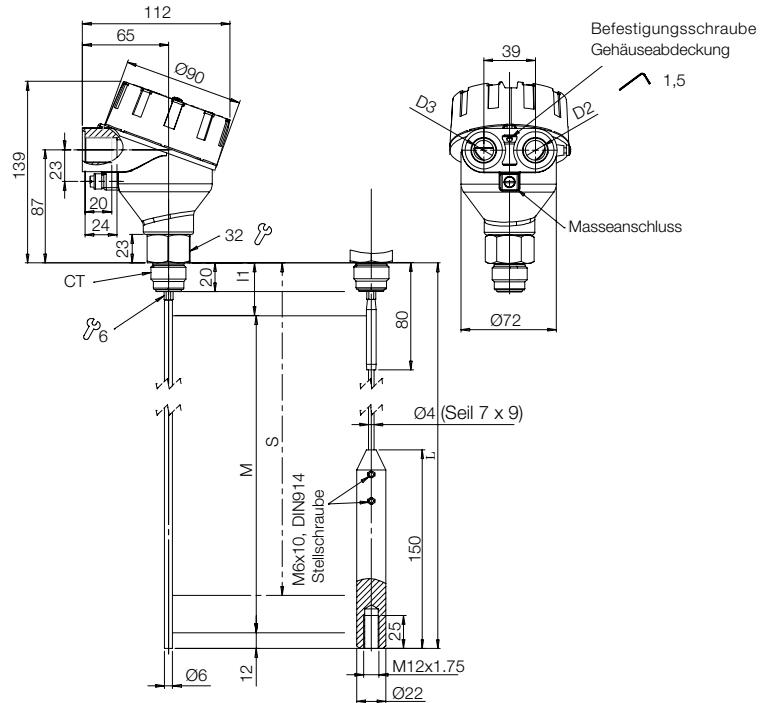
**Hinweis:** Bitte Sondenlänge L bei der Bestellung im Klartext angeben für Optionen außer Bx und K0.

Für Optionen Bx und K0 Messlänge /Mittenabstandslänge ML soll angegeben werden.

**Abmessungen [mm]**

**NGM-12.../NGM-42... mit Gewinde**

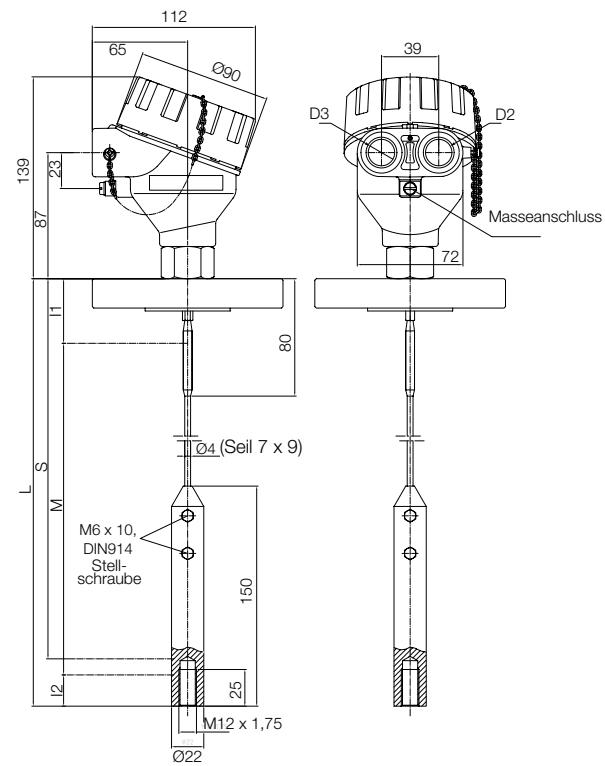
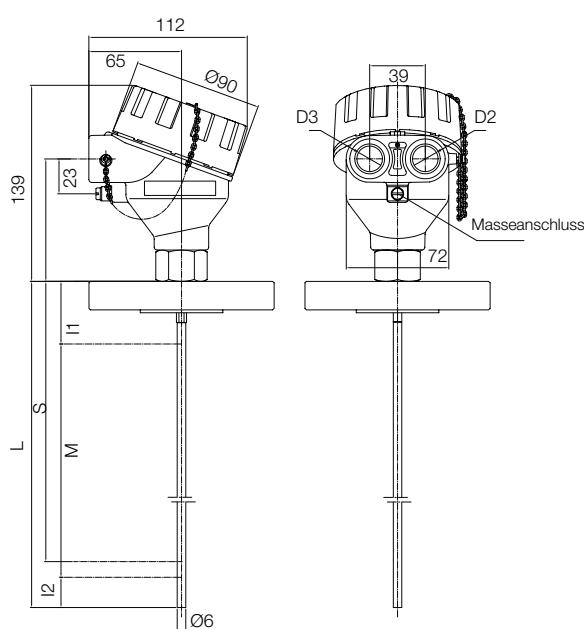
Einstab-/ Seilsonde  
Standard Temperaturbereich



**NGM-12.../NGM-42... mit Flansch**

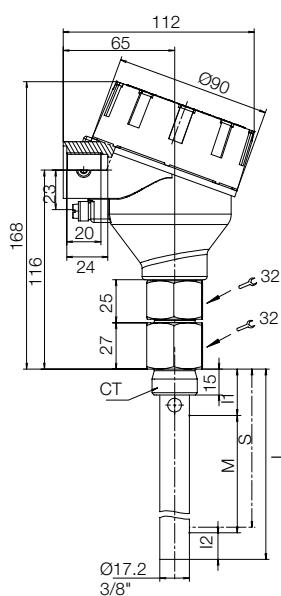
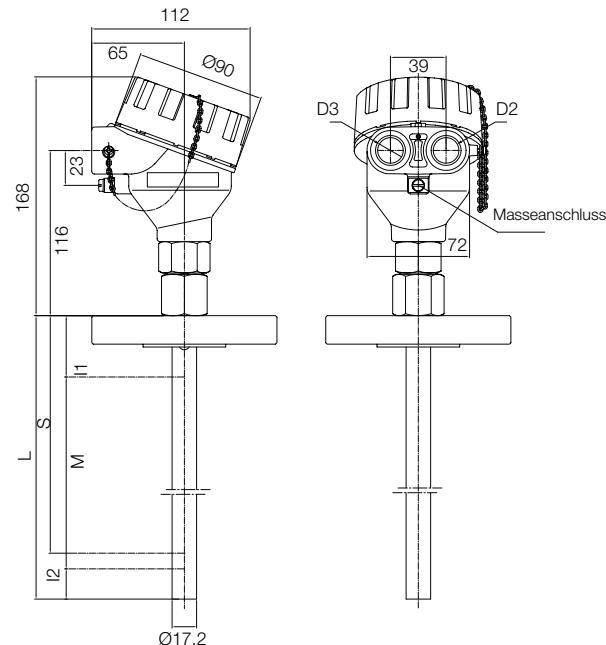
Einstab-Version

Seil-Version

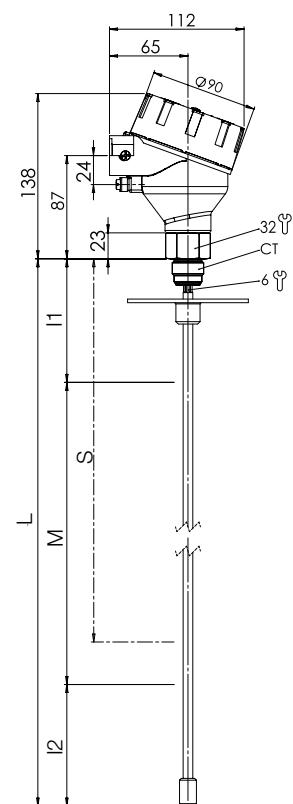


**NGM-22 ... mit Gewinde**

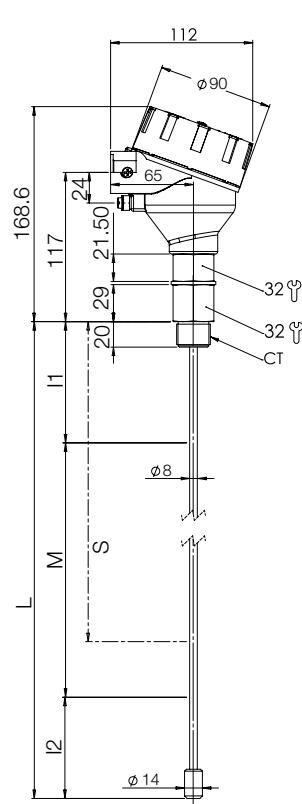
Koaxialsonde  
Standard Temperaturbereich


**NGM-22 ... mit Flansch**

**NGM-19 ... mit Flansch**

Einstabsonde, PTFE ummantelt  
Flanschplattierung

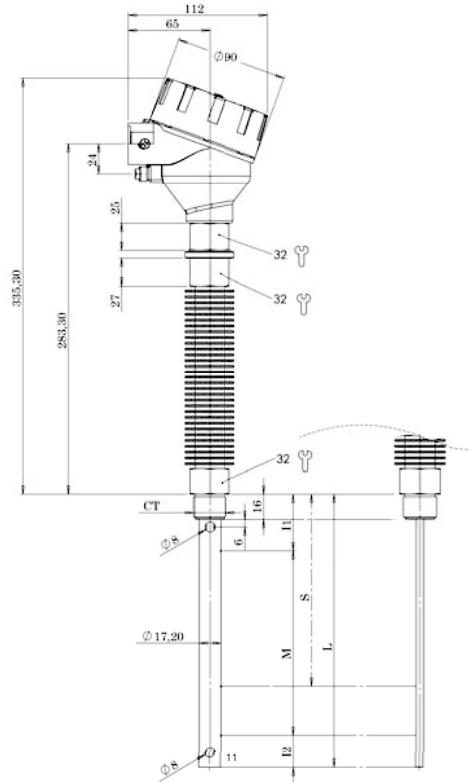

**NGM-19 ... mit Gewinde**

Einstabsonde, PTFE ummantelt  
Einschraubstück

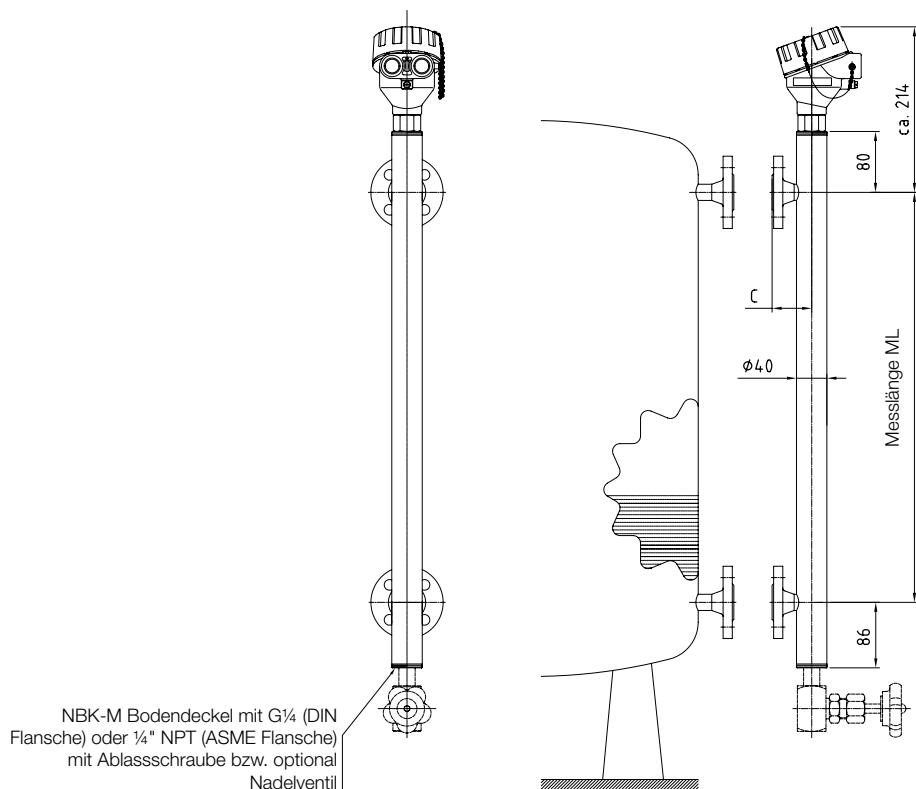


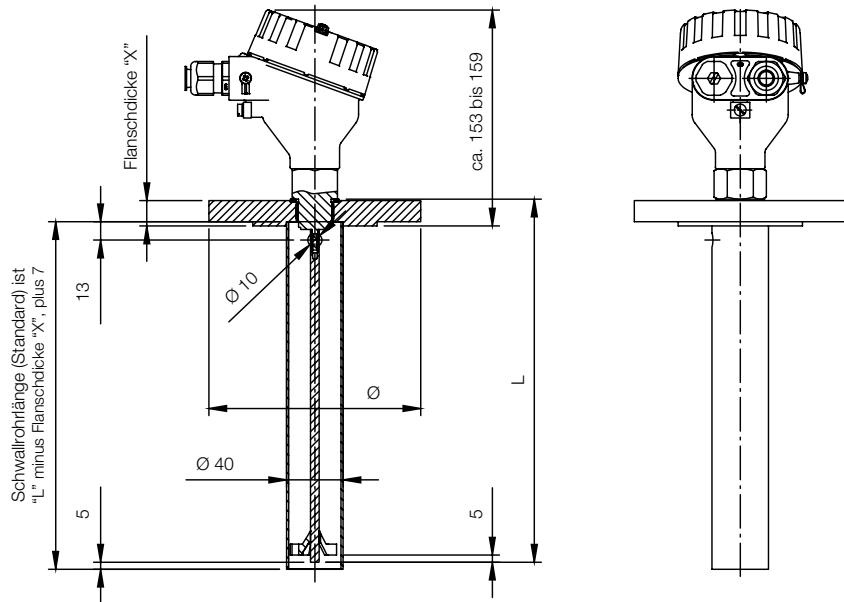
**NGM-8.../NGM-9... mit Gewinde  
(Hochtemperatur-Version)**

Einstab/Koaxialsonde  
Erweiterter Temperaturbereich



**NGM montiert auf Bypass Option B**



**NGM mit Montage auf Schwallrohr Option S**


Anschluss	Flansch	"X"	Ø
F8	DN40/PN40	18	150
F9	DN50/PN40	20	165
FB	DN80/PN40	24	200
FC	DN100/PN16	20	220
A8	1½"/CL150	17,9	125
A9	2"/CL150	19,5	150
AA	2½"/CL150	22,7	180
AB	3"/CL150	24,3	190
AC	4"/CL150	24,3	215

**NGM montiert an Bypass mit Rollen/Kugelanzeige (redundante Messung) Option K**
