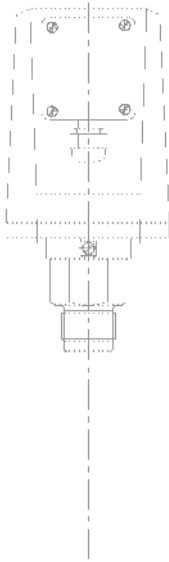


Montage- und Betriebsanleitung

BM 102 MICROFLEX

**Kontinuierliche Füllstandmessung
von Flüssigkeiten,
Pulvern und Granulaten**

2-Leiter



Schwabekörper-Durchflussmessgeräte
Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
Durchflusskontrollgeräte
Magnetisch-Induktive Durchflussmessgeräte
Ultraschall-Durchflussmessgeräte
Masse-Durchflussmessgeräte
Füllstand-Messgeräte
Kommunikationstechnik
Engineering-Systeme & -Lösungen
Schaltgeräte, Zähler, Anzeiger und Schreiber
Energie
Druck und Temperatur

Inhaltsverzeichnis

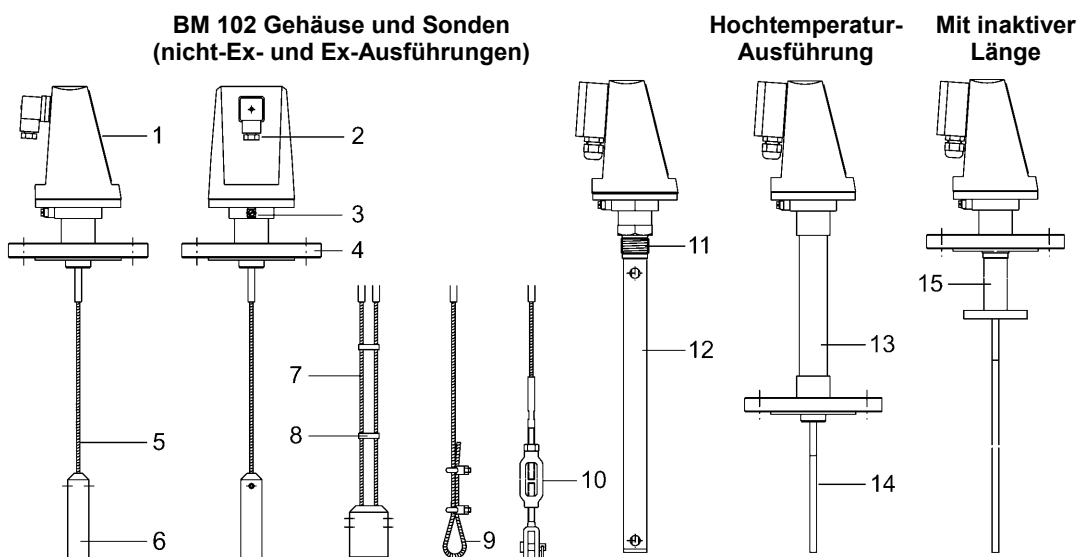
Inhaltsverzeichnis	2
Beschreibung des Geräts und der möglichen Anwendungen	3
Wesentliche Komponenten des Messgeräts	3
Im Lieferumfang enthaltene Teile	4
Mitgelieferte Dokumentation	4
Produkthaftung und Garantie:.....	5
1 Mechanische Installation.....	5
1.1 Handhabung und Lagerung	5
1.2 Einschränkungen für die Installation	7
1.3 Montage am Tank	7
1.3.1 Installationsanleitung: Allgemeine Hinweise	7
1.3.2 Installationsanleitung: Stutzen	7
1.3.3 Installationsanleitung: Messgerät – alle Anwendungen.....	9
1.3.4 Besondere Installationsanforderungen: Messgerät – Anwendungen mit Flüssigkeiten.....	12
1.3.5 Besondere Installationsanforderungen: Messgerät – Anwendungen mit Feststoffen.....	13
2 Elektrische Anschlüsse	16
2.1 Anleitungen zur elektrischen Installation	16
2.1.1 Allgemeine Hinweise zur Verkabelung	16
2.1.2 Anschlüsse: DIN-Stecker	16
2.1.3 Anschlüsse: M16-Anschlussdose.....	17
2.2 Hilfsenergie	17
2.2.1 Nicht-Ex-Ausführungen	17
2.2.2 Ex-Ausführungen	18
3 Bedienoberfläche	19
3.1 Einschalten und Startphase	19
3.2 Mögliche Bedienoberflächen (Messwertanzeige/Parametrierung)	19
3.3 Bedienung und Anzeige	19
3.3.1 PCSTAR 2 Version 2.01: Grundlegende Installations- und Betriebsanleitung	19
3.3.2 HART®-Kommunikator	21
3.3.3 Örtliche Anzeige (nur bei Geräten mit DIN-Steckern)	22
3.4 Fehlerbehebung	23
4 Technische Daten	27
4.1 Technische Daten	27
4.2 Aufbau des Messgeräts BM 102	30
4.2.1 Mechanische Optionen BM 102 (nach Sondentyp).....	30
4.2.2 Grenzen der Sondenmessung	32
4.3 Abmessungen des Messgeräts.....	33
Hinweise zur Geräterücksendung an KROHNE.....	35

Beschreibung des Geräts und der möglichen Anwendungen

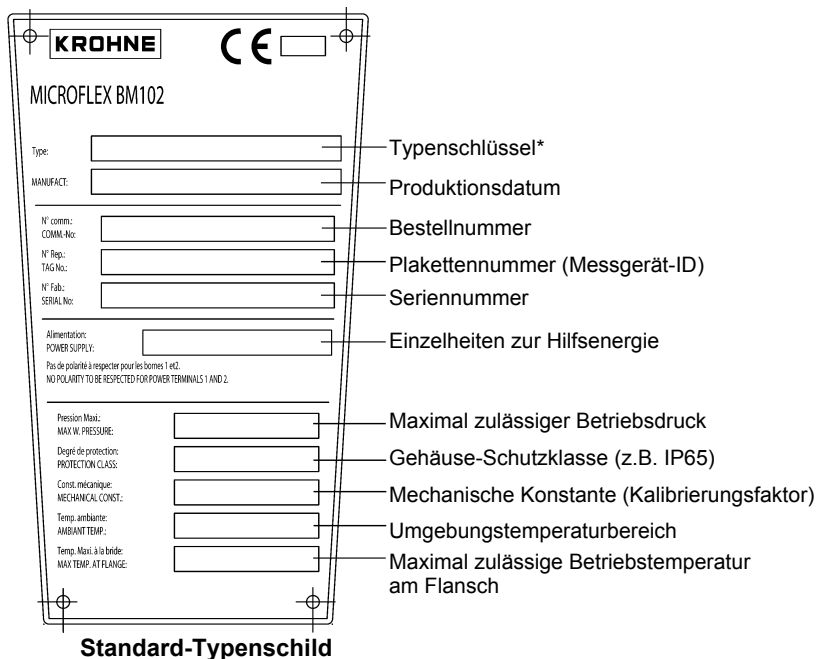
Das Füllstandmessgerät BM 102 MICROFLEX arbeitet nach dem TDR-Prinzip (Time Domain Reflectometry) und der 2-Leiter-Technologie zur Füllstandmessung. Das Messgerät ist ausschließlich zur Messung des Abstands, des Füllstands, des Volumens und des Leervolumens von Flüssigkeiten, Pasten, Schlämmen und Pulvern vorgesehen. Bei Anwendungen mit zwei oder mehr Messstoffen kann der Füllstand bzw. Abstand des obersten Messstoffs kontinuierlich gemessen werden, ebenso das Gesamtvolumen.

Die Anzeige der Füllstandmessdaten und die Konfiguration des Messgeräts kann entweder über einen HART®-Handbediengerät (HHC) oder eine PC-Workstation mit der Software PCSTAR 2 erfolgen, die im Standard-Lieferumfang des Messgeräts enthalten ist.

Wesentliche Komponenten des Messgeräts



- 1 Typenschild (Einzelheiten siehe nächste Seite)
- 2 Kabeleinführung (Ausgang und Hilfsenergie) zur Anschlussdose
- 3 Anschluss für Ausgleichleitungssystem (für Ex-Anwendungen)
- 4 Flansch (Prozessanschluss auf dem Tank oder andere geeignete Anbringung)
- 5 Flexible Monosonde
- 6 Gegengewicht (mit Schraubloch an der Basis zur Verankerung)
- 7 Flexible Doppelsonde
- 8 Abstandhalter
- 9 Spannring (für flexible Monosonden)
- 10 Spannvorrichtung (für flexible Doppel- oder Monosonden)
- 11 Prozessanschluss-Verschraubung (z.B. G1, NPT1, ...)
- 12 Koaxsonde
- 13 Verlängerungssonde für Hochtemperaturanwendungen
- 14 Starre Monosonde
- 15 Inaktive Länge: Koaxsonde unter dem Prozessanschluss (d.h. eine inaktive Länge der Sonde) für Ausführungen mit langen Stützen oder Betondeckeln - nur für Ausführungen als starre oder flexible Monosonde



Standard-Typenschild

*z.B. VF030415B0112110110100000. Der "Typencode" ist im Datenblatt des BM 102 definiert. Dieses Dokument können Sie bei KROHNE beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

Im Lieferumfang enthaltene Teile

Im Lieferumfang ist (in der Version gemäß Auftrag) Folgendes enthalten:

- Messumformer mit Sonde in der bestellten Version. Die Version wird auf dem Typenschild angegeben.
- Software PCSTAR 2 für die Anzeige der Daten und die Konfiguration des Messgeräts.

Mitgelieferte Dokumentation

Installations- und Betriebsanleitung (das vorliegende Handbuch):

Installation, Anschluss, Hochfahren und Sicherheitsmaßnahmen in Kurzfassung, aber ausreichend für die meisten Anwendungen. Dieses Dokument wird in gedruckter Form mit dem Gerät mitgeliefert.

Handbuch:

Detailliertes Anwenderhandbuch und Nachschlagewerk – hier wird auch angegeben, wie die verfügbaren Parameter im Anwendermenü konfiguriert werden und wie die grundlegenden Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Dieses Dokument ist nicht im Lieferumfang des Füllstandmessgeräts enthalten – es kann aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> heruntergeladen werden.

Zusätzliche Installations- und Betriebsanleitung BM 102 KEMA 00 ATEX 1101X:

Zusätzliche Anleitung zu Geräten, die im explosionsgefährdeten Bereich installiert und eingesetzt werden sollen. Dieses Dokument ist nur im Lieferumfang dieser speziell zertifizierten Geräte enthalten. Sie können es beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

Produkthaftung und Garantie:

Das BM 102 TDR-Füllstandmessgerät ist für die Messung des Abstands, des Füllstands und des Volumens von Flüssigkeiten, Pasten, Schlämmen, Pulvern und Granulate eingerichtet. Das Gerät kann auch den Füllstand, den Abstand und das Gesamtvolumen bei Anwendungen mit zwei oder mehr Messstoffen messen.

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereich gelten besondere Regeln und Vorschriften: Bitte informieren Sie sich dazu in der zusätzlichen Installations- und Betriebsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X. Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

Die Verantwortung für die Eignung und die beabsichtigte Verwendung dieser Füllstandmessgeräte liegt ausschließlich beim Anwender.

Eine nicht ordnungsgemäße Installation und Verwendung der Füllstandmessgeräte kann zum Erlöschen der Garantie führen.

Darüber hinaus gelten die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage für den Kaufvertrag bilden.

Falls Messgeräte an KROHNE eingesandt werden müssen, informieren Sie sich bitte auf der letzten Seite der vorliegenden Installations- und Betriebsanleitung und machen Sie die entsprechenden Angaben. KROHNE kann leider keine Geräte reparieren oder überprüfen, die nicht von einem solchen vollständig ausgefüllten Formular begleitet sind.

Das Füllstandmessgerät ist nicht als Teil einer Überfüllsicherung (z.B. WHG, Deutsches Wasserhaushaltsgesetz) zugelassen. Es fällt auch nicht unter die Druckgeräterichtlinie 97/23/EC.

1 Mechanische Installation

1.1 Handhabung und Lagerung

Der Transport: Das Gerät wiegt zwischen 3 kg und 12 kg. Tragen Sie es mit beiden Händen oder heben Sie es vorsichtig am Gehäuse des Messumformers an. Falls erforderlich, setzen Sie Hebegeräte ein.

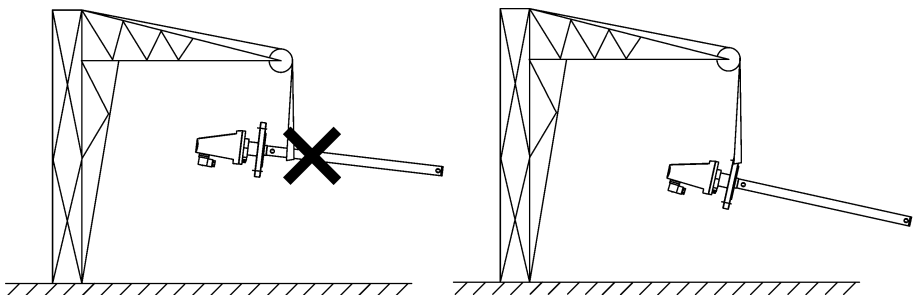
Das Gerät darf nicht an der Sonde gehoben werden!



Achtung:

Die Sonde ist eine empfindliche Messkomponente.

Seien Sie besonders vorsichtig – vermeiden Sie Beschädigungen!!!

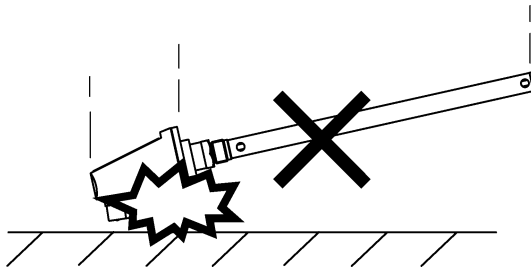


Vermeidung von Stößen

Vermeiden Sie beim Umgang mit dem BM 102 Schläge, ruckartige Bewegungen, Stöße usw.

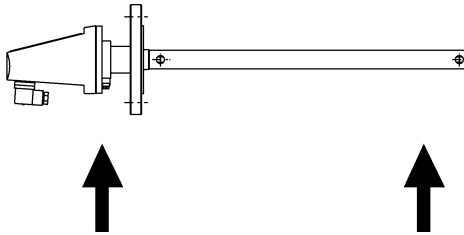


Achtung:
Empfindliche
Elektronik



Vermeiden Sie Verbiegungen (starre Monosonden und Koaxsonden)

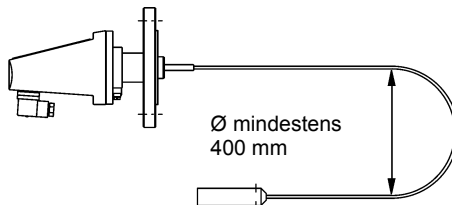
Stützen Sie die Sonde, um Verbiegungen zu verhindern.



Stützen Sie die Sonde hier.

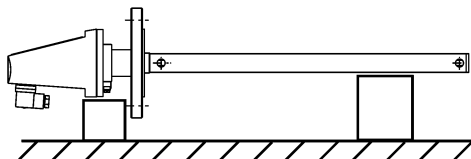
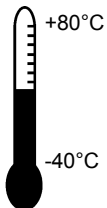
Vermeiden Sie Knickstellen und Durchscheuern an Kabeln

Wenn Sie das Sondenkabel aufwickeln, müssen Sie immer einen Mindestdurchmesser von 400 mm einhalten. Knick- und Scheuerstellen an Kabeln führen zu Messfehlern.



Lagerungstemperatur

Lagern Sie das Messgerät innerhalb der angegebenen Grenzen für die Lagerungstemperatur.



1.2 Einschränkungen für die Installation

Ausführungen für Gefahrenbereiche (Ex, FM, ...)

- Informieren Sie sich in der zusätzlichen Installations- und Betriebsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X über genauere Einzelheiten zur Installation von Messgeräten, die für explosionsgefährdete Bereiche zugelassen sind. Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.
- Stellen Sie sicher, dass Flansch, Dichtung und Material der Sonde mit dem Messstoff kompatibel sind. Informationen finden sich auf dem Typenschild des Messumformers, an der Kennzeichnung des Flanschs und in den technischen Daten der Konformitätsbescheinigung.

1.3 Montage am Tank

1.3.1 Installationsanleitung: Allgemeine Hinweise

Für die Montage sollten die Anschlüsse und die Form des Tanks berücksichtigt werden.

- Stutzenposition im Verhältnis zu den Tankwänden und anderen Gegenständen, die Störreflexionen verursachen können im Tank
(Warnung: Dieser freie Bereich hängt vom ausgewählten Sondentyp ab: siehe weiter unten in diesem Abschnitt.)
- Typ des Tankdaches, z.B. Schwimmdach, Beton, integriert usw. und des Bodens, z.B. konisch usw.

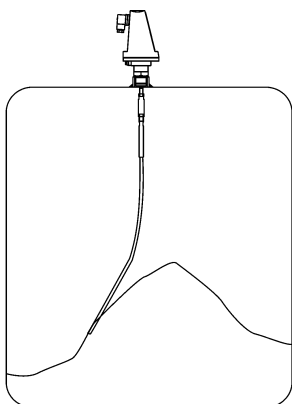
Beachten Sie bei der Installation immer Folgendes:

- Trennen Sie das Gerät stets vom Netz, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.
- Leeren Sie den Tank vollständig, bevor Sie das Gerät installieren (gilt nicht für flexible Sonden).

1.3.2 Installationsanleitung: Stutzen

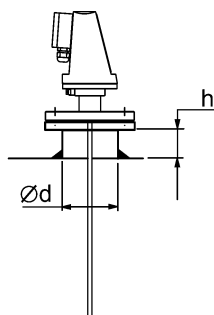
Prozessanschluss-Verschraubungen

Die einfachste und wirtschaftlichste Methode ist die Montage des BM 102 mit dem 1" G-Gewindeanschluss direkt auf dem Behälter.



Stutzenlänge

Bringen Sie keinen Stutzen an, der länger als sein Durchmesser ist; das gilt insbesondere für Monosonden und Anwendungen mit feinpulvrigen Messstoffen.



$h \leq \varnothing d$, wobei h = Stutzenlänge und d = Stutzendurchmesser

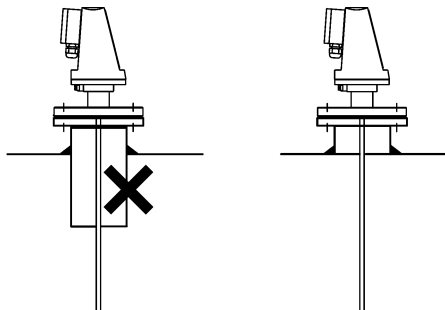
Wenden Sie sich an KROHNE, wenn dieses Verhältnis nicht eingehalten werden kann.

Stutzen, die in den Tank hineinragen



Achtung:

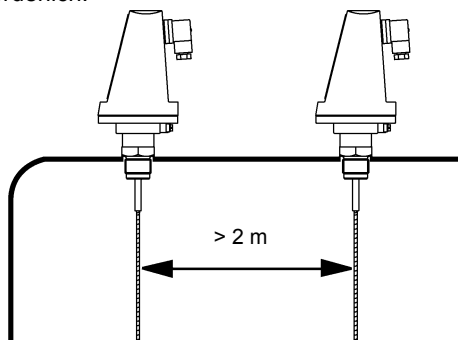
Verwenden Sie keine Stutzen, die in den Tank hineinragen. Derartige Stutzen stören den elektromagnetischen Puls und damit die Messung.



Installation von zwei Geräten

Wenn zwei Geräte auf dem gleichen Tank verwendet werden sollen, müssen diese in einem Mindestabstand von 2 m voneinander angebracht werden. Wenn sie zu nah beieinander liegen, können Interferenzen der elektromagnetischen (EM) Felder, die die beiden Geräte ausstrahlen, zu Messfehlern führen.

Diese Vorgabe gilt nicht für Koaxsonden – das EM-Feld liegt hier im Gehäuse der Sonde; daher ist kein Mindestabstand erforderlich.



Prozessanschluss

Damit das Messgerät exakte Messungen durchführen kann, ist Folgendes erforderlich:

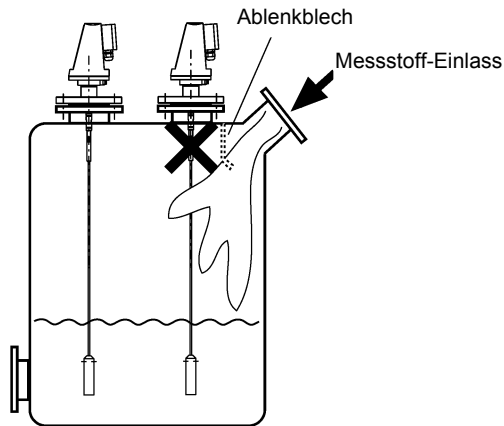
- Der Tank-Prozessanschluss muss eben abschließen.
- Die Verbindung mit dem Messgerät-Prozessanschluss muss einwandfrei passen.
- Das Dach des Tanks darf sich unter dem Gewicht des Messgeräts, unter Berücksichtigung der ggf. auftretenden zusätzlichen Zugkräfte durch das Produkt, nicht verformen.

Prozessanschluss und Einlassrohr



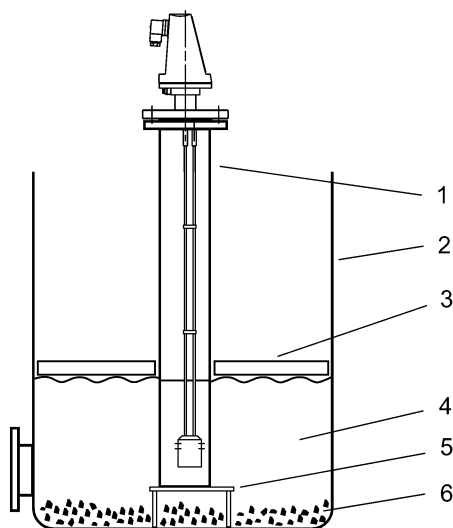
Achtung:

Der Stutzen darf sich nicht in der Nähe des Einlassrohrs befinden. Wenn der Messstoff direkt auf die Sonde trifft, werden falsche Messergebnisse ausgegeben. Falls es nicht möglich ist, dass Messgerät weit genug vom Einlassrohr anzubringen, installieren Sie ein Ablenkblech.



Schwallrohre

Bei Tanks mit Schwimmdächern für petrochemische Anwendungen: Benutzen Sie Schwallrohre!



- 1 Schwallrohr
- 2 Tank
- 3 Schwimmdach
- 4 Messstoff (petrochemische Anwendungen)
- 5 Verankerung des Schwallrohrs am Boden des Tanks (keine Verformung des Daches)
- 6 Ablagerung

1.3.3 Installationsanleitung: Messgerät – alle Anwendungen

BM 102 Messgeräte sind darauf ausgelegt, an einem passenden Prozessanschluss an einem Tank oder Sumpf angebracht zu werden. Installieren Sie das Messgerät zu zweit, um Beschädigungen der Sonde zu vermeiden. Stützen Sie das Gehäuse und die Sonde.

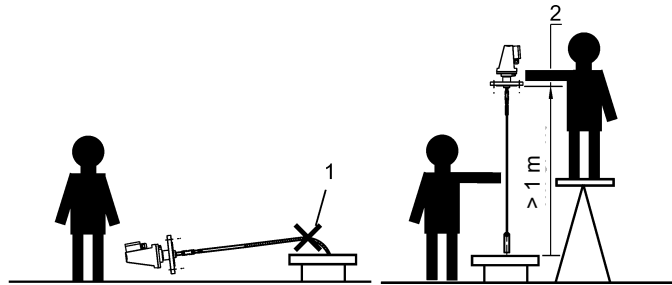
Installation von Füllstandmessgeräten mit flexiblen Mono- oder Doppelsonden

1 **Achtung:**

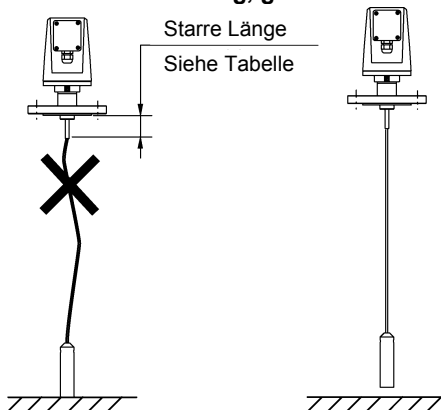
Die Sonde darf nicht übermäßig gebogen werden!

2 **Einführen der Sonde:**

Halten Sie das Gerät mehr als einen Meter oberhalb der Öffnung, um ein Durchbiegen des Sondenkabels zu verhindern.



Sonden: Verwindung, gerade Ausrichtung und Abstand zum Tankboden



Starre Länge von flexiblen Mono- und Doppelsonden

Kabeldurchmesser	Starre Länge
Flexible Monosonde	
Ø 4mm	40 mm
Ø 4mm	200 mm
Flexible Doppelsonde	
Ø 4mm	40 mm

- Flexible Sonden müssen gerade ausgerichtet sein, wenn sie in den Tank eingelassen wurden. Daneben müssen sie sich in einem ausreichenden Abstand von anderen reflektierenden Objekten (z.B. Rührern) befinden, um eine Verwindung zu vermeiden.
- Um die Betriebseigenschaften des Messgeräts bewahren zu können, sollten die Gegengewichte (bei flexiblen Sonden) bzw. die Sondenenden (andere Ausführungen) den Tankboden nicht berühren.

Objekte (Diskontinuitäten) im Tank, die das elektromagnetische (EM) Feld beeinflussen

Installieren Sie das Messgerät in ausreichender Entfernung von Objekten wie:

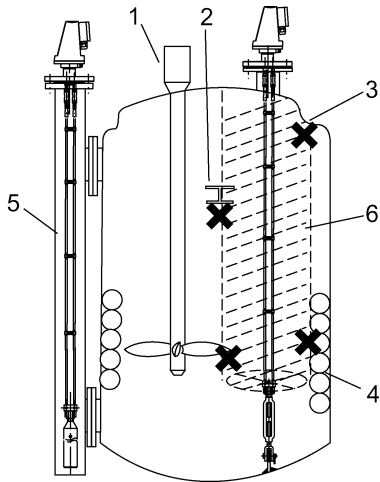
- Heizröhren,
- Plötzlichen Veränderungen des Tankquerschnitts,
- Verstärkungen und Trägern der Tankwand,
- Schweißnähte, Pegelstäben usw...

TDR-Messgeräte erzeugen elektromagnetische (EM) Felder, wenn ein Messpuls ausgesandt wird. Dieses Feld wird von allen in der Nähe befindlichen Störern beeinflusst, was den ausgesandten Puls abschwächen und möglicherweise auch vollständig reflektieren kann. Je nach Ausführung der Sonde, die installiert werden soll, ist ein bestimmter Mindestabstand einzuhalten. Die Empfehlungen zu den entsprechenden Abständen finden sich in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Alternativ dazu kann man mit einem Bezugsgefäß oder einem Schwallrohr arbeiten. Die Wände des Bezugsgefäßes müssen aber glatt (d.h. keine sichtbaren Schweißnähte), gerade und vertikal ausgerichtet sein, um eine entsprechende Stärke des Pulses und Präzision des Messgeräts zu garantieren.

Nur bei Anwendungen mit sauberen Flüssigkeiten:

Koaxsonden (Typ 3) können auch nah bei oder direkt an Einbauten oder Wänden eingesetzt werden, weil sich das von der Sonde erzeugte EM-Feld innerhalb des Koaxrohres der Sonde befindet (siehe auch die EM-Feldverteilungen/Freibereiche in den Abbildungen unten).



- 1 Rührwerk
- 2 Stützstreben senkrecht zur Pulsrichtung
- 3 Sprunghafte Veränderungen des Tank-Querschnitts
- 4 Heizrohre
- 5 Alternative Lösung: Bezugsgefäß – das elektromagnetische Feld beschränkt sich auf das Gefäß
- 6 Elektromagnetisches Feld des Messgeräts: Alle in das Feld ragenden metallischen Gegenstände werden erfasst, wenn sie senkrecht zur Richtung des ausgestrahlten Pulses liegen.

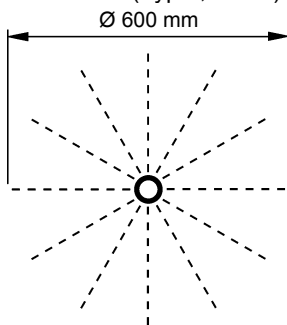
✘ = Positionieren Sie die Messsonde nicht in der Nähe solcher Objekte.

Empfohlener Mindestabstand zwischen der Sonde und Objekte im Tank

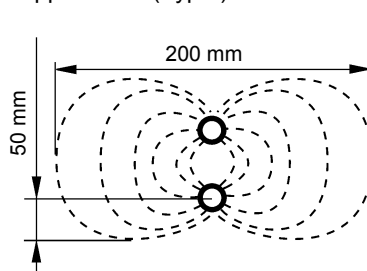
Sondentyp	Mindestabstand
Monosonde (Typ 1, 2 u. 6)	300 mm
Doppelsonde (Typ 4)	100 mm
Koaxsonde (Typ 3)	0 mm

Verteilung des elektromagnetischen Felds um die Sonde, nach Typ (nicht maßstabsgetreu)

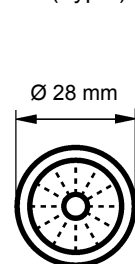
Monosonde (Typ 1, 2 u. 6)



Doppelsonde (Typ 4)

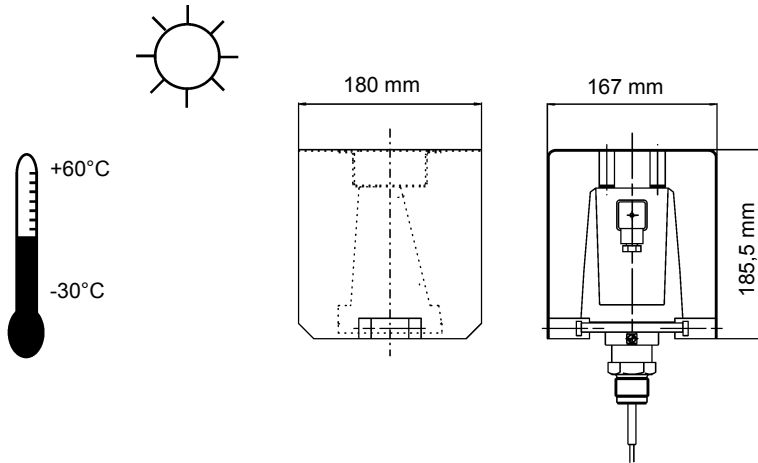


Koaxsonde (Typ 3)



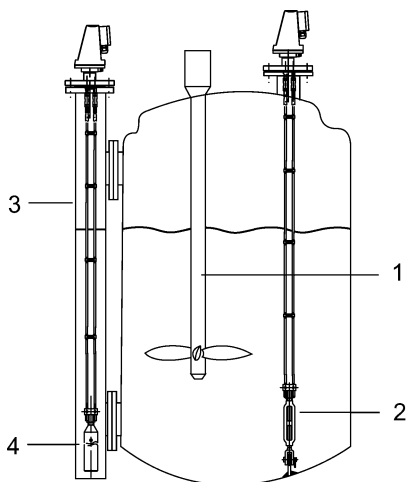
Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung

Bei Installationen im Freien bringen Sie über dem Messgerät einen Sonnenschutz an: Ein solcher Sonnenschutz kann auf Bestellung von KROHNE geliefert oder vom Kunden gestellt werden. Der zulässige Umgebungstemperaturbereich für das Messgerät ist unten angegeben.



1.3.4 Besondere Installationsanforderungen: Messgerät – Anwendungen mit Flüssigkeiten

Verbiegen der Messsonden in gerührten Messstoffen: Empfohlene Lösungen

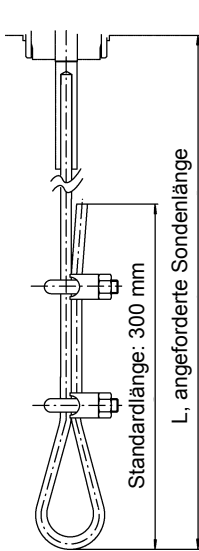


- 1 Rührwerk
- 2 Spannvorrichtung zur Verankerung der Sonde am Tankboden
- 3 Bezugsgefäß
- 4 Gegengewicht (Zentrierung auf Anfrage)

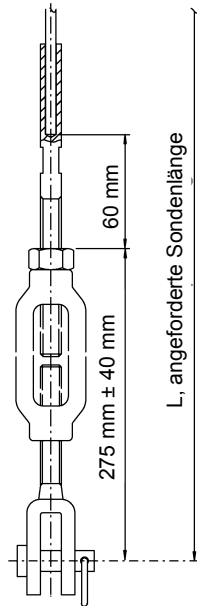
Die Anbringung auf einem Bezugsgefäß oder einem Schwallrohr ist ideal. Um sicherzustellen, dass die Sonde nicht in Kontakt mit der Tankwand kommt, sollte das Ende der Sonde am Boden des Tanks befestigt oder zentriert werden.

Befestigung der Sonde am Tankboden

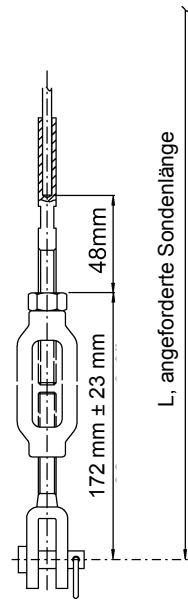
Flexible Sonden können mit einem Spannring oder einer Befestigungsvorrichtung am Tankboden befestigt werden:



Spannring



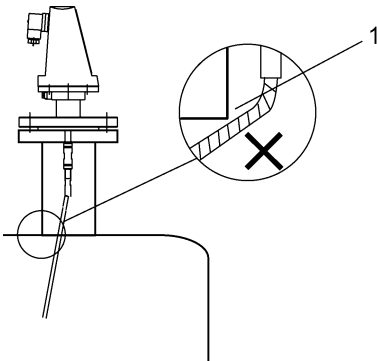
Spannvorrichtung für flexible Sonden mit Ø 8 mm



Spannvorrichtung für flexible Sonden mit Ø 4 mm

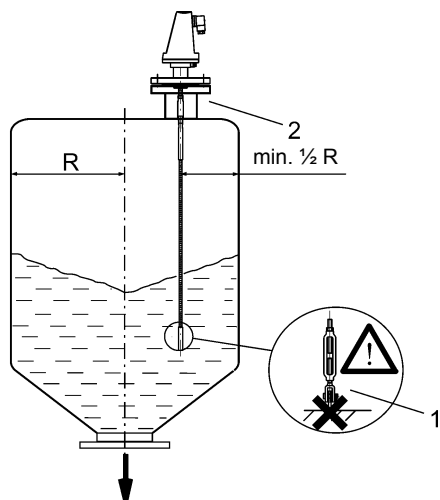
1.3.5 Besondere Installationsanforderungen: Messgerät – Anwendungen mit Feststoffen

Falsche Messergebnisse:



- 1 Die Sonde darf die Seite des Stützens nicht berühren.

Stutzen in konischen Silos, falsche Messergebnisse und Zugeinwirkung auf flexible Sonden



1 Hohe Zugkräfte:

Wir empfehlen, die Sonde nicht zu verankern, um extreme Zugbelastungen des Kabels zu vermeiden.

2 Verbiegen und Zugeinwirkung:

Platzieren Sie den Anschluss auf dem Dach in einem Mindestabstand von $\frac{1}{2}$ Radius des Tanks und bei minimaler Höhe des Stutzens. So lassen sich Beschädigungen aufgrund von Verbiegen und Zugkräften beim Entleeren vermeiden.

Zugkräfte beim Entleeren in Pulveranwendungen

Die Zugbelastung ist abhängig von der Höhe und Form des Tanks, der Größe und Dichte der Messstoffpartikel und der Geschwindigkeit, in der der Tank geleert wird. Die unten stehende Tabelle gibt Auskunft über die Belastung, denen flexible Sonden widerstehen.

Maximale Nennbelastung flexibler Sonden, Zugkraft

Sonde	Maximale Belastung
Flexible Monosonde \varnothing 8 mm	3,5 Tonnen

Zugeinwirkung auf das Sondenkabel je nach Messstoff (ungefähre Werte in Tonnen)

Verwendete Sonde	Messstoff	Länge der Sonde in m		
		10	20	24
Flexible Monosonde \varnothing 8 mm	Zement	1,0 T	2,0 T	2,4 T
	Flugasche	0,5 T	1,0 T	1,2 T

Elektrostatische Entladung (ESD)

Die Elektronik des BM 102 Füllstandmessgerätes in nicht-Ex- und Ex-Ausführung ist gegen ESDs bis zu 4 kV geschützt.



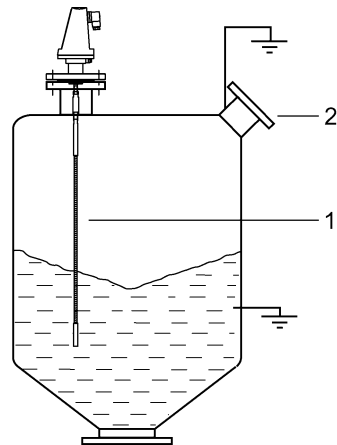
Hinweis:

Die Gefahr von ESDs kann nicht allein durch den Schutz des BM 102 gebannt werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, ESDs zu vermeiden, durch Erdung des Tanks, des Messstoffes und der Sonde.



Verletzungsgefahr

- 1 Die Sonde kann sich während des Betriebs elektrostatich aufladen; erden Sie die Sonde, indem Sie sie mit einem geeigneten isolierten Werkzeug gegen die Tankwand drücken, bevor Sie sie berühren, um einen Stromschlag zu vermeiden.
- 2 Erden Sie das Einlassrohr und den Messstoff.



Messstoffablagerungen auf Stutzen und Sonde

Unter dem Stutzen können sich Messstoffablagerungen ansammeln: Der Puls kann so abgeschwächt werden. Vermeiden Sie Hohlräume, die die Ansammlung von Ablagerungen ermöglichen.

Verformung des Tankdaches

Das Tankdach sollte für Messgeräte mit flexiblen Monosonden \varnothing 8mm Belastungen von mindestens 3,5 Tonnen standhalten.

2 Elektrische Anschlüsse

2.1 Anleitungen zur elektrischen Installation

2.1.1 Allgemeine Hinweise zur Verkabelung

Der elektrische Anschluss der Hilfsenergie erfolgt im Stecker des Messumformers. Es stehen zwei Anschlussversionen zur Verfügung: DIN-Stecker oder M16-Anschlussdose. Beachten Sie die entsprechenden Regeln und Bestimmungen für Kabelanschlüsse: VDE 165 oder die entsprechenden nationalen Bestimmungen.

Vor dem Öffnen des Gehäuses muss die Hilfsenergie ausgeschaltet werden. Bei Exi-Anwendungen ist diese Vorschrift nicht zwingend.

Ex-Ausführungen



In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur bescheinigte eigensichere Geräte an das Füllstandmessgerät BM 102 angeschlossen werden. Bitte informieren Sie sich dazu in der zusätzlichen Installations- und Betriebsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X. Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

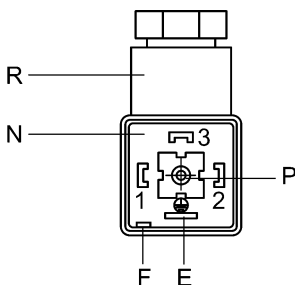
2.1.2 Anschlüsse: DIN-Stecker

Anschlussklemmen: 3 Pole und 1 x Erde. Leitungsquerschnitt: max. 1,5 mm² (AWG 16)

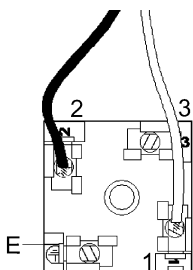
Kabelverschraubung: 1 x PG11, Kabeldurchmesser: 8 ... 10 mm, IP 65 oder NEMA4

Abschirmung: Nicht an den DIN-Stecker anschließen.

Signalkabel: Keine Abschirmung erforderlich.



- 1 Lösen Sie Schraube P und ziehen Sie den Stecker vom Messumformer ab.
- 2 Trennen Sie Teil N von Teil R, indem Sie die flache Spitze eines Schraubendrehers in Spalt F einführen.
- 3 Schließen Sie die Stromschleife an die Klemmen 1 und 2 an (Polarität unerheblich). Verwenden Sie Hülsen, um die Kabelenden zu schützen. Die Klemmen 3 und E werden nicht angeschlossen.
- 4 Setzen Sie Teil N und R wieder zusammen.
- 5 Setzen Sie wieder die Dichtung ein, setzen Sie den Stecker R wieder auf den Messumformer und ziehen Sie die Schraube P wieder an.



Achtung

Die Erdungsklemme E ist nicht an das Gehäuse des Messumformers oder an den Flansch des Geräts angeschlossen. Um Erdungsstromschleifen zu verhindern, darf die Kabelabschirmung nicht an beiden Enden angeschlossen sein.



Ex-Ausführungen

Beim Einsatz in Gefahrenbereichen darf nur eine (1) eigensichere Hilfsenergiequelle an die Klemmen 1 und 2 angeschlossen sein. Erdungsklemme E und Klemme 3 werden nicht angeschlossen.

2.1.3 Anschlüsse: M16-Anschlussdose

Anschlussklemmen: Leitungsquerschnitt: max. 1,5 mm² (AWG 16)
 Kabeleinführung: 1 x M16 x 1,5, Kabeldurchmesser: 3,5 ... 8 mm, IP 65 oder NEMA4.
 Für die USA: ½" NPT Kabelkanalanschluss
 Abschirmung: Die Abschirmung nicht mit dem Anschlussraum verbinden.



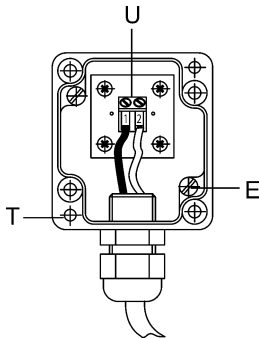
Ex-Ausführungen

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen darf an die Klemmen 1 und 2 nur eine (1) eigensichere Hilfsenergiequelle angeschlossen sein. Erdungsklemme E darf nicht angeschlossen werden.



Achtung

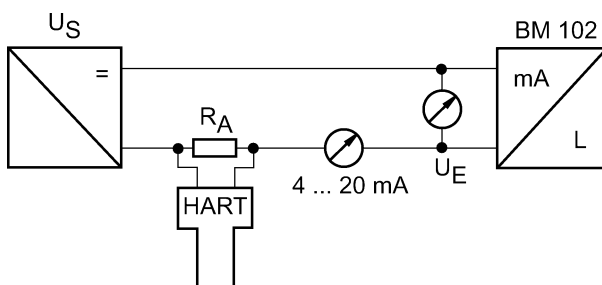
Die Erdungsklemme E ist nicht an das Gehäuse des Messumformers oder an den Flansch des Geräts angeschlossen. Um Erdungsstromschleifen zu verhindern, darf die Kabelabschirmung nicht an beiden Enden angeschlossen sein.



- 1 Lösen Sie die vier Schrauben T und nehmen Sie den Deckel vom Anschlussraum ab.
- 2 Schließen Sie die mit Hülsen geschützten Kabelenden an die Anschlussklemme U an (Polarität unerheblich).
- 3 Schließen Sie wieder den elektrischen Anschlussraum.

2.2 Hilfsenergie

2.2.1 Nicht-Ex-Ausführungen



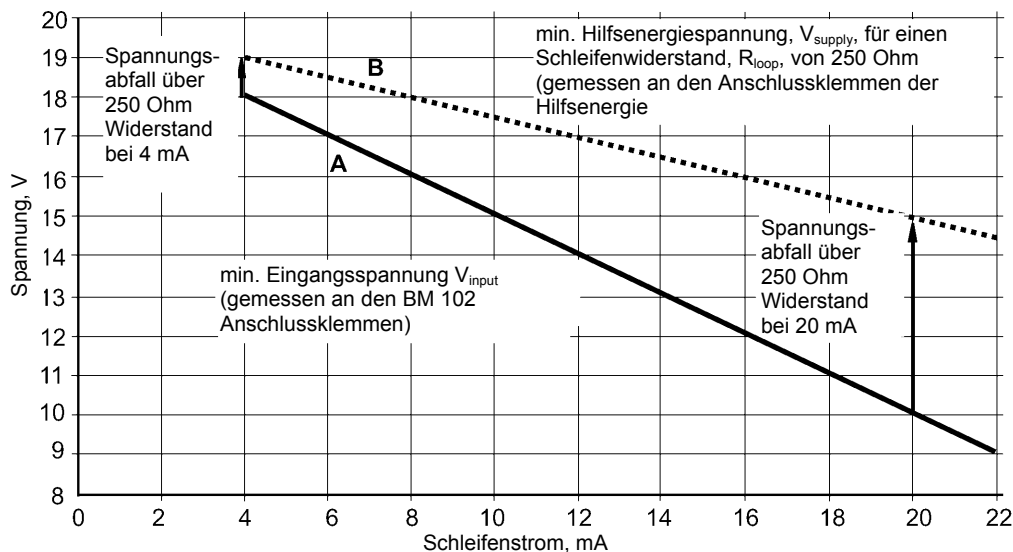
Hilfsenergie	
Nennspannung:	24 V DC
Max. Spannung	35 V DC
(U _{input max}):	'Ex' = 28 V DC
Min. Spannung	abhängig von der
(U _{input min}):	Bürde, siehe
	nächste Seite



Eine Hilfsenergiespannung von mehr als 35 V DC kann irreparable Schäden am Messumformer verursachen. Auch Spannungen über den max. und unter den min. Nennwerten können zu fehlerhaften Messungen oder zu einem Reset des Gerätes führen.

Bürde R_{loop}

Bürde, R_{loop}	$R_{HART} + R_{Kabel} + R_{mA-meter}$
Min. R_{loop}	0 Ohm
Max. R_{loop}	750 Ohm
R_{HART} -Widerstand für HART [®] -Kommunikation	250 Ohm (empfohlen)



Linie A = min. Spannung an den BM 102 Anschlussklemmen

Linie B = Spannungsabfall durch einen 250 Ohm Schleifenwiderstand

Beispiel für die Berechnung der erforderlichen Hilfsenergie:

Der Spannungsabfall wird bei 22 mA getestet.

$$U_{power \min. 22} = 22 \text{ mA} \times \text{Bürde} + U_{input \min. 22}$$

$$U_{power \min. 22} = 22 \text{ mA} \times 250 \text{ Ohm} + 10 \text{ V} = 5,5 \text{ V} + 10 \text{ V} = 15,5 \text{ V}$$

Um den gesamten Strombereich abzudecken, muss der Spannungsabfall auch bei 4 mA getestet werden:

$$U_{power \min. 4} = 4 \text{ mA} \times \text{Bürde} + U_{input \min. 4}$$

$$U_{power \min. 4} = 4 \text{ mA} \times 250 \text{ Ohm} + 18 \text{ V} = 1 \text{ V} + 18 \text{ V} = 19 \text{ V}$$

Bei einer Bürde von 250 Ohm reicht eine Versorgungsspannung von 19 V aus, um den Strombereich des Geräts von 4...20 mA zu erregen.

2.2.2 Ex-Ausführungen

Das entsprechend bescheinigte Gerät darf nur mit anderen 'Ex'-bescheinigten Geräten betrieben werden. Informieren Sie sich in der zusätzlichen Installations- und Betriebsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X über genauere Einzelheiten zur Installation von Messgeräten, die für explosionsgefährdete Bereiche zugelassen sind. Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

3 Bedienoberfläche

3.1 Einschalten und Startphase

Das Füllstandmessgerät BM 102 ist gemäß den kundenspezifischen Angaben vorkonfiguriert. Die Messungen können unmittelbar vorgenommen werden. Es ist eine Aufwärmphase von höchstens 23 Sekunden nach dem Anschluss und dem Einschalten erforderlich.

3.2 Mögliche Bedienoberflächen (Messwertanzeige/Parametrierung)

Messungen können vorgenommen werden mit:

- Software PCSTAR 2
Ist im Standard-Lieferumfang des Messgeräts enthalten. Die grundlegende Installations- und Betriebsanleitung findet sich in Abschnitt 3.3.1 (PC-Workstation erforderlich).
- HART[®]-Kommunikator (HHC)
Wird separat vertrieben. Automatische Erkennung des Geräts bei Anschluss. Eine Liste der über den HHC zugänglichen Parameter findet sich im Handbuch zum BM 102.
- Örtliche Anzeige DA 06
Wird als Option für Geräte mit DIN-Stecker vertrieben. Nur zur Anzeige von Messwerten. Technische Daten finden sich in Abschnitt 3.3.3.

3.3 Bedienung und Anzeige

Das Gerät kann mit Hilfe der Software PCSTAR 2 oder mit dem HHC konfiguriert werden. Einzelheiten finden Sie im Handbuch zum BM 102, Abschnitt 3.3. Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

3.3.1 PCSTAR 2 Version 2.01: Grundlegende Installations- und Betriebsanleitung

Software-Beschreibung

PCSTAR 2 ist ein Windows-Programm, das eine klare und eindeutige Anzeige der Daten sowie die Konfiguration des BM 102 aus der Ferne ermöglicht. Das Programm ist in englischer, deutscher und französischer Sprache erhältlich.

Systemanforderungen für PCSTAR 2

- Mindestanforderung: PC mit 486er-Prozessor, 75 MHz; empfohlen wird: Pentium 120 MHz oder höher
- Microsoft Windows 9x, Me, 2000, NT und XP
- Min. 16 MB Hauptspeicher (RAM)
- Min. 3 MB freier Festplattenspeicher
- 3½"-Diskettenlaufwerk
- Maus oder anderes Zeigegerät
- Serieller RS232-Port

Installation und Anschluss der PCSTAR2 Software

1. Schließen Sie den HART[®]-Adapter (nicht im Lieferumfang enthalten) über eine Bürde von max. 350 Ohm an (für Ex-Ausführungen befestigen Sie ihn an der nicht eigensicheren Seite des Speisetrenners und stecken Sie ihn in die serielle Schnittstelle des PCs. Der Speisetrenner muss HART[®]-kompatibel sein.
2. Installation des Programms: Legen Sie die mitgelieferte Diskette ein, führen Sie die Datei "setup.exe" aus und folgen Sie der Anleitung auf dem Bildschirm.
3. Betrieb des Programms: Wenn das Programm installiert ist, starten Sie es.
4. Definieren Sie die Geräteschnittstelle: Drücken Sie auf F4 oder klicken Sie mit der linken Maustaste auf "F4-Serial" unten auf dem Bildschirm, um die Schnittstelle zu definieren, an die der HART[®]-Adapter angeschlossen werden soll.

Serieller Port

Der serielle Port ermöglicht dem Anwender die Auswahl einer freien seriellen Schnittstelle (COM 1 bis 4) am Computer.

BM102 Adresse

Wenn Sie mit einer Point-to-Point-Verbindung arbeiten, belassen Sie das Feld beim Ausgangswert (-1). Für HART[®]-Multidrop geben Sie die "Adresse" ein, die Sie dem Messgerät gegeben haben (ein Wert zwischen 0 und 15) und drücken Sie auf ENTER (Eingabe) oder OK. Damit wird das gewünschte Gerät ausgewählt.

Geräteerkennung

Geräteerkennung bezieht sich auf die "Gerätenummer", die in der Anwenderfunktion 1.4.4 angegeben ist.

Ausgangs-Baudrate

Die Übertragungsrate der Daten liegt bei 1200 bd.

RTS-Status

Der RTS-Status hängt von der Art des verwendeten HART[®]-Adapters ab. Für RS232<->HART[®] (d.h. VIATOR von MACTEK) wenden Sie den inversen RTS-Status an.

5. Online-Verbindung mit dem Messgerät: Drücken Sie auf F2 oder klicken Sie mit der linken Maustaste auf "F2-Connection", um die Verbindung mit dem Gerät einzurichten – die Konfigurationsparameter werden automatisch aus dem Messgerät geladen.
6. Wenn die Verbindung hergestellt ist, erscheint der folgende Startbildschirm. Darauf wird der aktuelle Status des Tanks gezeigt. Es sollte keine weitere Konfiguration erforderlich sein. Auf dem Bildschirm stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung – weitere Einzelheiten dazu finden Sie im Handbuch* zum BM 102:
 - F2 – Gerätekonfiguration: eine Zusammenfassung der Parameter findet sich auf der nächsten Seite,
 - F7 – Oszilloskopfunktion: zur Anzeige sämtlicher Reflexionen an der Sonde,
 - F11 – Dynamische/Online-Gerätekonfiguration,
 - F4 – Ansicht und Aufzeichnung aller Informationen während des Betriebs,
 - F6 – Trend: Beobachtung des Füllstandtrends ab Start des Programms,
 - F8 – Markierungen: Status des Gerätes und
 - F10 – Erstellung von Ausdrucken (Screenshots).

Besonderer Hinweis: F8 – Menü Markierungen

Hier wird ein Echtzeit-Diagramm der Fehlermarker angezeigt, die entweder als aktiv (Wert 1) oder inaktiv (Wert 0) dargestellt werden.

In Abschnitt 3.4 "Fehlerbehebung" finden Sie Hinweise zu Abhilfemaßnahmen, wenn die oben gezeigten Fehlermarker als aktiv dargestellt werden.

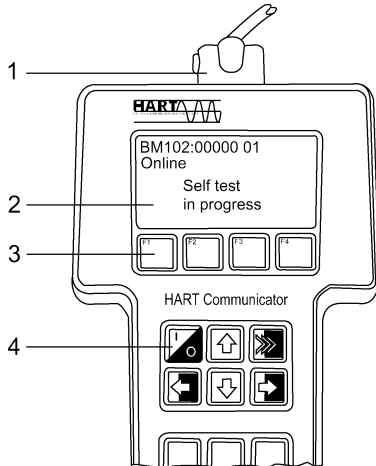
*Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

3.3.2 HART®-Kommunikator

Die Anzeige und Konfiguration kann auch über einen HART®-Kommunikator erfolgen. Die Steuermöglichkeiten des Anwenders über dieses Gerät werden in allen Einzelheiten in der Betriebsanleitung beschrieben, die im Lieferumfang des HHC enthalten ist.

Grundlegende Betriebsanleitung zur Durchführung von Messungen

Aufbau des Kommunikators



- 1 Zweipolbuchse für Schleifenschalter
- 2 LCD
- 3 Funktionstasten (F1 ... F4)
- 4 Aktionstasten

Ein/Aus	Pfeil nach OBEN	n/a
Pfeil nach LINKS	Pfeil nach UNTEN	Pfeil nach RECHTS

Weitere Funktionen:-

Pfeil nach LINKS: Taste für voriges Menü

Pfeil nach RECHTS: Auswahl taste

Anzeige von Messergebnissen

Verwenden Sie die Pfeile nach OBEN und UNTEN, um zur korrekten Zeile zu gelangen und treffen Sie Ihre Auswahl dann mit dem Pfeil nach RECHTS.

1

HART-Kommunikator			
1	Offline		
2 →	Online		
3	Frequenzgerät		
4	Extras		
F1	F2	F3	F4
Hauptmenü			

2

BM102:00000 01			
Online ←			
1 →	<Prozess Var.>		
2	<Konfig./Test>		
3	<Zugangsberecht.>		
4	Status lesen		
5	<HART Variablen>		
SICH.			
F1	F2	F3	F4
Onlinemenü			

3

BM102:00000 01			
<Prozess Var.> ←			
1 →	<Messungen>		
2	<Eingang/Ausgänge>		
SICH.		HEIM	
F1	F2	F3	F4

4

BM102:00000 01			
<Messungen> ←			
1 →	Füllstand 878.00 mm		
2	Abstand 121.00 mm		
HILFE		SICH.	
HEIM			
F1	F2	F3	F4

Menü Messung & Eingangs- und Ausgangsfunktionen Funktion zur Anzeige von Messungen

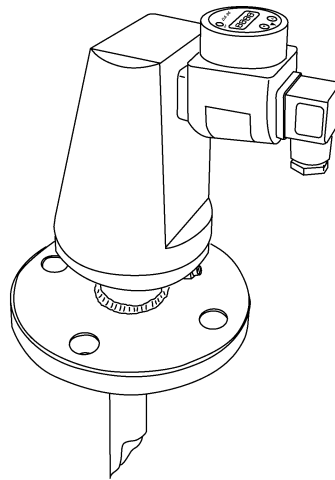
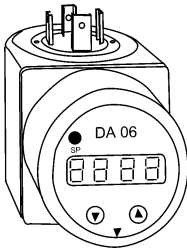
3.3.3 Örtliche Anzeige (nur bei Geräten mit DIN-Steckern)

Die örtliche Anzeige des BM 102 Füllstandmessgerätes ist als Option erhältlich. Diese Anzeige passt auf den Standard-DIN-Stecker des BM 102. Die Daten können von einer LED-Anzeige abgelesen werden. Bei dieser Option ist kein Zugriff auf das Konfigurationsmenü des Messgerätes möglich. Nur für nicht-Ex-Anwendungen. Weitere Informationen erhalten Sie in der zusätzlichen Anleitung für die Anzeige DA 06. Dieses Dokument ist auf Anforderung bei KROHNE erhältlich.

Technische Daten: DA 06 Plug-In-Anzeige (nicht-Ex)

DA 06 Plug-In-Anzeige (separat vertrieben)

DA 06 Plug-In-Anzeige, installiert auf BM 102



Messbereich:	-1999 bis 9999 Ziffern (min. und max. Werte anwenderdefiniert)
Anzeige:	4-ziffrig, 7,6 mm hoch, rote LED-Anzeige, Anzeigegehäuse kann um 330° gedreht werden.
Messungenauigkeit:	0,1 % +/- 1 Ziffer
Einstellbare Parameter:	Skalierung, Dezimalstelle, Dämpfung, Umschaltpunkt, Verzögerung
Speicher für min./max. Werte:	Anzeige der min. und max. Werte, die beim Betrieb aufgezeichnet wurden.
Gehäuse:	Kunststoff, PA 6.6 / Polycarbonat 47 mm x 47 mm x 68 mm (H x B x T), das Gehäuse kann um 300° gedreht werden
Schutzart:	IP 65 (EN 60529) oder NEMA4
Umgebungstemperaturbereich	
Elektronik:	0°C ... +60°C
Lagerung:	-30°C ... +80°C
Elektrischer Anschluss:	Adapter für Stecker nach DIN 43650
Eingangssignal	4...20 mA / 2-adrig
Max. Spannungsabfall im Gerät	Ca. 6 V DC
Schaltausgang 1	Open-Kollektor-Ausgang (PNP), max. 125 mA, Ein- und Aus-Verzögerung: 0 bis 100 Sekunden, Temperatureinfluss: 0,1% / 10 K
CE-Konformität	EN 50081-1 und EN 50082-2

3.4 Fehlerbehebung

Vorkommnis	Fehler	Maßnahme
Fehlermeldungen		
Statusmarkierung "Tank voll" ein*, Messergebnis bleibt beim max. oder min. Wert stehen	Kein Fehler. Der Füllstand hat die konfigurierte Obergrenze für die Messung erreicht (und liegt womöglich darüber), und es wird entweder der max. (bei Messung des Füllstands) oder der min. (bei Messung des Abstands) Ausgang angezeigt.	Keine Maßnahme. Die Messung sollte wieder normal ablaufen, wenn sich der Füllstand wieder innerhalb des konfigurierten Messbereichs bewegt.
Statusmarkierung "Tank leer" ein*, Messergebnis bleibt beim max. oder min. Wert stehen	Kein Fehler. Der Füllstand hat das untere Ende des messbaren Bereichs unterschritten, es kann kein Rücksignal mehr erkannt werden. Es wird entweder der max. (bei Messung des Abstands) oder der min. (bei Messung des Füllstands) Ausgang angezeigt.	Keine Maßnahme. Die Messung sollte wieder normal ablaufen, wenn sich der Füllstand wieder innerhalb des konfigurierten Messbereichs bewegt.
Statusmarkierung "Tank voll" und "Füllstand nicht messbar" ein*, Messergebnis bleibt beim max. oder min. Wert stehen	Der Füllstand hat das obere Ende des messbaren Bereichs überschritten, es kann kein Rücksignal mehr erkannt werden.	Leeren Sie den Tank unter die Obergrenze des Messbereichs und prüfen Sie, ob die Messung wieder normal läuft.
Statusmarkierung "Füllstand nicht messbar" ein*, das Messergebnis bleibt stehen	Das Gerät hat das Füllstandsignal verloren, hat nach einem Rückpuls gesucht, aber noch keinen gefunden. Dieser Fehler kann eintreten, wenn der Puls unter den Schwellenwert abfällt. Störende Signale vom Flansch oder von Behinderungen im Tank können dazu führen, dass das Messgerät nicht in der Lage ist, das korrekte Signal zu identifizieren.	Leeren Sie den Tank unter den max. Füllstand oder füllen Sie ihn über den min. Füllstand auf und überprüfen Sie, ob die Messung wieder normal läuft. Wenn das Signal nicht erkannt wird, modifizieren Sie den Schwellenwert manuell mit Hilfe der Oszilloskopfunktion (F7) und dem Fenster zur dynamischen Konfiguration (F11) in PCSTAR 2, wie das in den Abschnitten 3.5.2 und 8.4.2 des Handbuchs zum BM 102 gezeigt wird.
Statusmarkierung "Referenzwert nicht gefunden" ein*	Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Problem mit der Zeitbasis auf dem HF-Board vorliegt.	Bitte wenden Sie sich KROHNE**.

Vorkommnis	Fehler	Maßnahme
Statusmarkierung "Füllstand nicht messbar" und "Referenzwert nicht gefunden" ein*, das Messergebnis bleibt stehen	An der Sonde fand eine elektrostatische Entladung statt.	Das Messgerät wird weiter nach dem Füllstand suchen und die Messergebnisse aktualisieren. Wenn das Messergebnis weiter stehen bleibt, kann der Messumformer durch die ESD beschädigt worden sein und muss unter Umständen ausgetauscht werden. Bitte wenden Sie sich an KROHNE**.
Statusmarkierung "Flansch nicht gefunden" ein*	Der Messumformer wurde fehlerhaft auf die Messung mit einer flexiblen oder starren Kabelsonde konfiguriert, obwohl er mit einer Koaxsonde ausgestattet ist. Dieser Fehler kann auch auf die Installation eines langen Stutzens zurückzuführen sein, der den Puls vom Flansch dämpft.	Wenden Sie sich an KROHNE**, um sich über Abhilfemaßnahmen zu informieren.
Statusmarkierung "Verzögerung außerhalb des zulässigen Bereichs" ein*, das Messergebnis bleibt stehen	Der ausgestrahlte Puls wurde nicht erkannt. Das Messgerät funktioniert nicht, bis der Puls gefunden wurde.	Unter Umständen muss der Messumformer ausgetauscht werden. Bitte wenden Sie sich an die KROHNE**.
Statusmarkierung "Negativspannungsfehler" ein*	Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Problem mit der Zeitbasis auf dem HF-Board vorliegt.	Bitte wenden Sie sich an KROHNE**.
Statusmarkierung "VC01-Spannungsfehler" ein*		
Statusmarkierung "VC02-Spannungsfehler" ein*		
Statusmarkierung "Neuprogrammierung FPGA" ein*		

Vorkommnis	Fehler	Maßnahme
Allgemeiner Betrieb		
Das Füllstandmessgerät BM 102 zeigt einen falschen Füllstand an.	Das BM 102 misst eine ungültige Reflexion.	Überprüfen Sie den Tank auf Behinderungen und stellen Sie sicher, dass die Sonde sauber ist. Wenn der angezeigte Füllstand nah am Stutzen liegt, erhöhen Sie die Erkennungsverzögerung und die nicht messbare Zone um das gleiche Verhältnis oder erhöhen Sie den Schwellenwert, wenn der gesamte Messbereich unbedingt erfasst werden muss. Verwenden Sie auf jeden Fall die Oszilloskopfunktion F7 der PCSTAR 2 Software, um die Anwendung zu visualisieren und zu analysieren. Der Schwellenwert muss so eingestellt werden, dass er die Störungen maskiert. Sehr große Pulse entlang des Messsignals (gleiche Amplitude wie der ausgestrahlte Puls) können dadurch verursacht sein, dass eine Sonde den Stutzen oder die Wand des Tanks berührt (Abschnitt 1.3.5).
Das Messgerät misst nicht genau, wenn sich zwei oder mehr Phasen im Tank befinden.	Unter Umständen ist das Messgerät für diese Art der Anwendung nicht korrekt konfiguriert und misst die Schnittstelle statt des Füllstands.	Wenden Sie sich an KROHNE**, um sich über die Abhilfemaßnahmen zu informieren oder informieren Sie sich im Servicehandbuch. Stellen Sie folgende Einstellung im Werksmenü Funktion 1.1.3 sicher: Der Anwendungstyp ist auf "2 Flüssigkeiten, 1 Füllstand" gesetzt. Stellen Sie außerdem sicher, dass sich eine Schicht von mindestens 100 mm des oberen Messstoffs über dem unteren Messstoff befindet.

Vorkommnis	Fehler	Maßnahme
Elektrische Anschlüsse und Kommunikationsausgang		
Stromausgangswert < 4 mA.	Keine Hilfsenergie	Überprüfen Sie die Hilfsenergie.
	Der Anschluss des Geräts ist nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Gerät und Hilfsenergie.
	Die Kalibrierung des Stromausgangs ist nicht korrekt.	Führen Sie die Kalibrierung durch, falls Sie die entsprechende Zugangsberechtigung haben, oder wenden Sie sich an KROHNE**.
Es wird 22 mA angegeben.	Es ist ein Fehler aufgetreten.	Dieser Fehler tritt auf, wenn der Bereich 4...20 mA / Fehler 22 mA ausgewählt wurde. Überprüfen Sie den Status des Geräts, indem Sie das Fenster Markierung (F8) auswählen oder zum Statusmenü Beobachtung (4.0) des HART®-Kommunikators wechseln.
	Das Gerät befindet sich in der Startphase.	Warten Sie 50 Sekunden. Wenn der Stromwert auf einen Wert zwischen 4 und 20 mA fällt und dann sofort wieder auf 22 mA zurückgeht, wenden Sie sich an KROHNE**.
Der Wert am Stromausgang entspricht nicht dem Wert auf der Anzeige (PCSTAR 2 oder HART®-Kommunikator).	Die Einstellungen zum Stromausgang sind nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Stromschleife und die Verbindungen. Konfigurieren Sie den Ausgang so, wie in Abschnitt 3.3.3 (Anwender-Untermenü 1.3) des Handbuchs* zum BM 102 beschrieben – versuchen Sie außerdem, den Schwellenwert mit Hilfe der dynamischen Konfigurationsfunktion (PCSTAR 2) oder mit dem Menü 2.1.5.1.0 – Schwellenwert (HHC) – einzustellen.
Die Datenkommunikation über die digitale Schnittstelle funktioniert nicht. Das BM 102 befindet sich in der Startphase, warten Sie 50 Sekunden und versuchen Sie es erneut.	Die Kommunikationsparameter des Computers sind nicht korrekt eingestellt.	Überprüfen Sie die Einstellung des Computers (Adresse/Gerätenummer).
	Die Verbindung zur Schnittstelle ist schlecht.	Überprüfen Sie die Verbindung.
	Der Stromausgangswert liegt bei < 4 mA.	Wenden Sie sich an KROHNE**.
	Der Stromausgangswert liegt bei = 22 mA.	Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an KROHNE**.

*Dieses Dokument können Sie beim zuständigen KROHNE-Vertriebsbüro beziehen oder aus dem "Download Center" auf der KROHNE-Website unter <http://www.krohne.com/> herunterladen.

**Eine Adressenliste der einzelnen KROHNE-Vertriebsbüros findet sich auf der letzten Seite der vorliegenden Anleitung.

4 Technische Daten

4.1 Technische Daten

Anwendung

Mögliche Anwendungen Kontinuierliche Füllstandmessung von Flüssigkeiten, Feststoffen und Pulvern

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip TDR (Time Domain Reflectometry) – direktes Messverfahren
Konstruktiver Aufbau Siehe Abschnitt 4.2

Eingang

Messgröße Abstand (zwischen dem Referenzpunkt – Behälter-Montageflansch – und der Messstoffoberfläche), Füllstand, Trennschicht und Volumen.
Messbereich Abhängig vom Sondentyp, siehe Konstruktiver Aufbau, Abschnitt 4.2.1. Mindesthöhe des Tanks = 0,15 m.
Haltedistanz Abhängig vom Sondentyp, siehe Messgrenzen der Sonden, Abschnitt 4.2.2

Ausgang

Stromausgang 4 ... 20 mA, passiv

Bürde

Passivausgänge 750 Ω maximal

Ausfallsignal 22 mA

Auflösung ± 3 µA

Digital HART[®]-Protokoll, passiv

Digital, Ex ia HART[®]-Protokoll, passiv

Signal auf Alarm Statusmarker über PCSTAR 2 oder HART[®]-Kommunikator (HHC)

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur +20°C ± 5°C

Umgebungsluftdruck 1013 mbar abs. ± 20 mbar

Luftfeuchtigkeit 60% ± 15%

Referenzreflektorfläche Koaxsonde: Wasseroberfläche
Monosonde: Metallplatte mit Ø 0,8 m
Doppelsonde: Reflexion an Kurzschlussstelle durch verbindende Metallklemme

Durchmesser des freien > 300 mm*

Abstands

Abstand zu Hindernis > 1 m

Messabweichung

Füllstandmessung Flüssigkeiten bei Sondenlänge L < 15 m
± 15 mm außerhalb der Haltedistanz
Option: ± 5 mm
Flüssigkeiten bei Sondenlänge L > 15 m
± 15 mm des Messwerts
Option: ± 0,05% des Messwerts
Feststoffe (Pulver)
± 20 mm
Stromausgang 4 ... 20 mA
± 0,01% des Messwerts

* Gilt nicht für Koaxsonden.

Wiederholbarkeit	± 2 mm
Hysterese	Keine
Auflösung	± 1 mm
Einschwingzeit	Die Einschwingzeit auf 1% Abweichung vom Beharrungswert beträgt etwa das 4,6-fache der programmierten Zeitkonstante. Die Einschwingzeit kann von diesem Wert abweichen, wenn die Füllstandschwankungen sehr schnell sind.
Einschalt drift	< 23 s
Langzeit drift	Die Langzeit drift liegt innerhalb der spezifizierten Messabweichung. Bei Flüssigkeiten muss der Volumenausdehnungskoeffizient berücksichtigt werden. Organische Flüssigkeiten: 0,15%/K
Einfluss der Umgebungstemperatur	
Stromausgang	HART®: typisch 70 ppm/K
Messwert	ca. 25 ppm (max. Abweichung über den gesamten Messbereich)
Atmosphäre	-1 ppm/K (über dem flüssigen Messstoff)
Digital	Kein Einfluss auf den Messwert aufgrund der regelmäßigen Eigenkalibrierung

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-30°C ... +60°C
Lagerungstemperatur	-40°C ... +80°C
Schutzart	IP 65 / NEMA 4 – 4X
Stoßfestigkeit	Das Gerät hält der Schlagprüfung gemäß EN 61010, Abschnitt 8.2 mit 0.5 J Energie stand.
Schwingungsfestigkeit	IEC 68-2-6 und prEN 50178 (10-57Hz: 0,075 mm / 57-150 Hz: 1 G).

Hilfsenergie

Standard	24 V DC
Ex-Ausführung (Ex, FM, ...)	< 28 V DC
Bereich	18 ... 35 V DC

Prozess

Prozesstemperatur, Messstoff	-30°C ... +200°C * **
Prozesstemperatur, Flansch	-30°C ... +90°C*, optional bis +200°C**
Prozessdruck standard	-1 ... 16 bar***; max. 40 bar bei 20°C***

Dielektrizitätszahl er des Messstoffs: Grenzwerte nach Sondentyp

Koaxsonde (Typ 3)	$\epsilon_r \geq 1.4$
Doppelsonde (Typ 4)	$\epsilon_r \geq 1.8$
Monosonden (Typ 1, 2 & 6)	$\epsilon_r \geq 2.1$

Anzeige- und Bedienoberfläche

Kommunikation, Standard	Bedienung über PC mit Software PCSTAR 2 oder HART®-Kommunikator
	Point-to-Point 1 Messgerät, angeschlossen an PC oder HHC
	Multi-Drop Bis zu 5 Messgeräte, angeschlossen an PC oder HHC

* Siehe zusätzliche Installations- und Bedienungsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X für die Werte bei Ex-Ausführungen (Temperaturklassen)

** Höhere oder niedrigere Temperaturen auf Anfrage (nicht-Ex)

*** Abhängig von Betriebstemperatur und mech. Eigenschaften des Anschlussstücks / Flanschanschluss

Werkstoffe

Gehäuse	Aluminium mit Epoxy-Beschichtung
Sonde	Siehe Abschnitt 4.2.1: Mechanische Optionen BM 102
Dichtung	Viton, optional Kalrez 6375
Abstandhalter	Siehe Abschnitt 4.2.1: Mechanische Optionen BM 102

Gewicht

Gehäuse	2 kg
Starre Monosonde Ø8mm	0,41 kg/m
Flexible Monosonde Ø4mm	0,12 kg/m
Flexible Doppelsonde Ø4mm	0,24 kg/m
Flexible Monosonde Ø8mm	0,41 kg/m
Coaxial Ø28mm or Ø1.1"	1,3 kg/m

Zulassungen

Die Richtlinien für elektromagnetische Verträglichkeit für die EU-Länder werden eingehalten.

Das Füllstandmessgerät erfüllt die Schutzanforderungen für:

Elektromagnetische Verträglichkeit

Richtlinie 89/336/EEC in Verbindung mit den Normen EN 61326-1(A1&A2) und EN 61000-6-2. Außerdem wird die Norm NAMUR NE 21/98 eingehalten. Der Schutz gegen EMV-Emissionen ist nur gewährleistet, wenn das Gerät in metallischen Behältern eingesetzt wird (außer wenn es mit Koaxsonden ausgestattet ist).

Weitere EU-Richtlinien

Niederspannungsrichtlinie – elektrische Geräte

Richtlinie 73/23/EEC modifiziert durch die Richtlinie 93/68/EEC (Art. 13) in Verbindung mit der Norm EN 61010-1.

ATEX*

Richtlinie 94/9/EC in Verbindung mit den Normen EN 50014, EN 50020 und EN 50284. Weitere Informationen finden Sie in der zusätzlichen Installations- und Betriebsanleitung BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X.

Zertifikate

ATEX*

KEMA 00 ATEX 1101 X



II 1 G oder II 1/2 D T 100 °C

EEx ia IIC T6 ... T3 oder EEx ia IIB T6 ... T3

Werksuntersuchung*

Projekt-ID 3009543

FM Class I, Div. 1, Gr. A, B, C, D und Class II, III, Gr. E, F, G
FM Class I Zone 0 AEx ia IIC T4 bzw. AEx ia IIC T6

CSA*

Projekt 1183965 (Edition 1)
(KEMA: 2007223.00)

Klasse I, Gruppen A, B, C und D; Klasse II, Gruppen E, F und G;
Klasse III; Umgebungstemperatur -30°C ... +60°C; Max.
Prozessdruck 4000 kPa (580 psi).

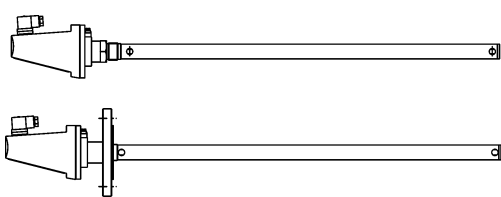
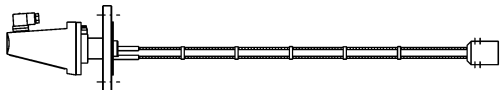
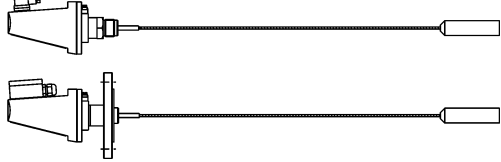

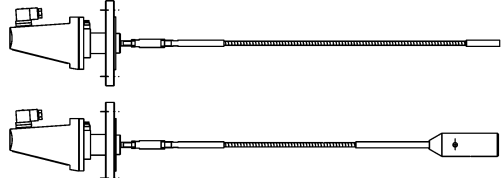
* nur zertifiziert, wenn in der Bestellung des Kunden angefordert.

4.2 Aufbau des Messgeräts BM 102

4.2.1 Mechanische Optionen BM 102 (nach Sondentyp)

Anwendungen mit Flüssigkeiten / Flüssiggas					
Sonde	Koaxsonde Ø ext. 28 mm (Typ 3)	Flexible Monosonde Ø 4 mm (Typ 4)	Flexible Monosonde Ø 4 mm (Typ 2)	Starre Monosonde Ø 8 mm (Typ 1)	Flexible Monosonde Ø 8 mm (Typ 6)
Beschreibung	Ein Innenleiter mit Schutzrohr	Zwei flexible Sondenkabel aus Edelstahl 316 mit Abstandhaltern, Kurzschlussbrücke und Gegengewicht.	Flexible Monosonde mit Gegengewicht	Starre Monosonde	Flexible Monosonde mit Gegengewicht
Füllstand					
Bereich, max.	< 6 m	< 24 m	< 24 m	< 3 m	< 24 m
Freier Abstand (keine Behinde- rungen oder Diskontinuitäten)	Ø 0 mm	Ø 200 mm	Ø 600 mm	Ø 600 mm	Ø 600 mm
Min. Dielektrizitäts- zahl, ε_r	1.4	1.8	2.1	2.1	2.1
Min. Prozess- anschluss	DN50 PN 25/40 2" ANSI 150 lbs 1" G / 1" NPT	DN50 PN 25/40 2" ANSI 150 lbs 2" G / 2" NPT**	DN50 PN 25/40 2" ANSI 150 lbs 1" G / 1" NPT	DN50 PN 25/40 2" ANSI 150 lbs 1" G / 1" NPT	DN50 PN 25/40 2" ANSI 150 lbs 1 1/2" G / 1 1/2" NPT
Sondenmaterial	Edelstahl 316L Hastelloy C276	Edelstahl 316 / 316L	Edelstahl 316 / 316L Hastelloy C22 Edelstahl 316 FEP- beschichtet	Edelstahl 316L Hastelloy C276 PVDF-beschichtet (nicht- Ex)*PVC-beschichtet (nicht- Ex)*	Edelstahl 316 / 316L
					Pulver

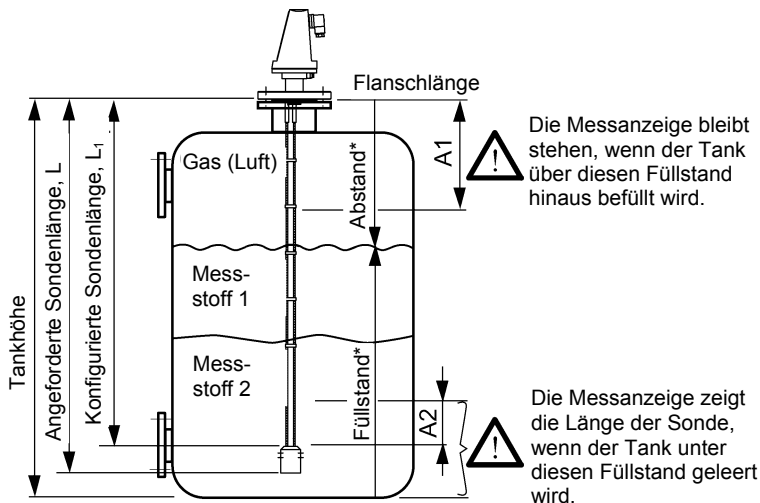
Flüssigkeit * Messgerät mit Flanschanschluss ** höher auf Anfrage *** auf Anfrage

Anwendungen mit Flüssigkeiten / Flüssiggas					
Sonde	Koaxsonde Ø 28 mm (Typ 3)	Flexible Monosonde Ø 4 mm (Typ 4)	Flexible Monosonde Ø 4 mm (Typ 2)	Starre Monosonde Ø 8 mm (Typ 1)	Flexible Monosonde Ø 8 mm (Typ 6)
Material des Abstandhalters	PTFE (falls Länge > 1,5 m)	FEP auf Kabelsonde	Kein Abstandhalter	Kein Abstandhalter	Kein Abstandhalter
Gegengewicht (Abmessungen in mm)	Kein	Ø 45 x 60 (316L) Spannvorrichtung (316L)	Ø 25 x 100 (316L) Ø 25 x 100 (HC22) Ø 25 x 100 (HC276) Spannring (316L) Spannvorrichtung (316L)	Kein	Ø 12 x 100 (316L), wobei L > 10m Ø 45 x 245 (316L), wobei L > 10m Spannvorrichtung (316L) ***Ohne***
Abbildung des Messgeräts					
					Pulver

** höher auf Anfrage

*** auf Anfrage

4.2.2 Grenzen der Sondenmessung



* Die angezeigten Werte für Füllstand und Abstand hängen davon ab, wie und auf welchen Füllstand die min. und max. Messgerätausgänge konfiguriert wurden.

Grenzen der Sondenmessung

Sondentyp	Obere Haltedistanz, A1 $\epsilon_r=80^*$	Untere Haltedistanz, A2 $\epsilon_r=80^*$	Obere Haltedistanz, A1 $\epsilon_r=2.4^*$	Untere Haltedistanz, A2 $\epsilon_r=2.4^*$
Starre Monosonde (Typ 1)	300 mm	20 mm	400 mm	100 mm
Flexible Monosonde Ø 4 mm (Typ 2)	300 mm	20 mm	400 mm	100 mm
Koaxsonde (Typ 3)	0 mm	10 mm	0 mm	100 mm
Flexible Doppelsonde Ø 4 mm (Typ 4)	150 mm	20 mm	300 mm	100 mm
Flexible Monosonde Ø 8 mm (Typ 6)	300 mm	20 mm	400 mm	100 mm

* Die Dielektrizitätszahl ϵ_r von Wasser beträgt 80. Die Dielektrizitätszahl ϵ_r von Öl beträgt 2,4.



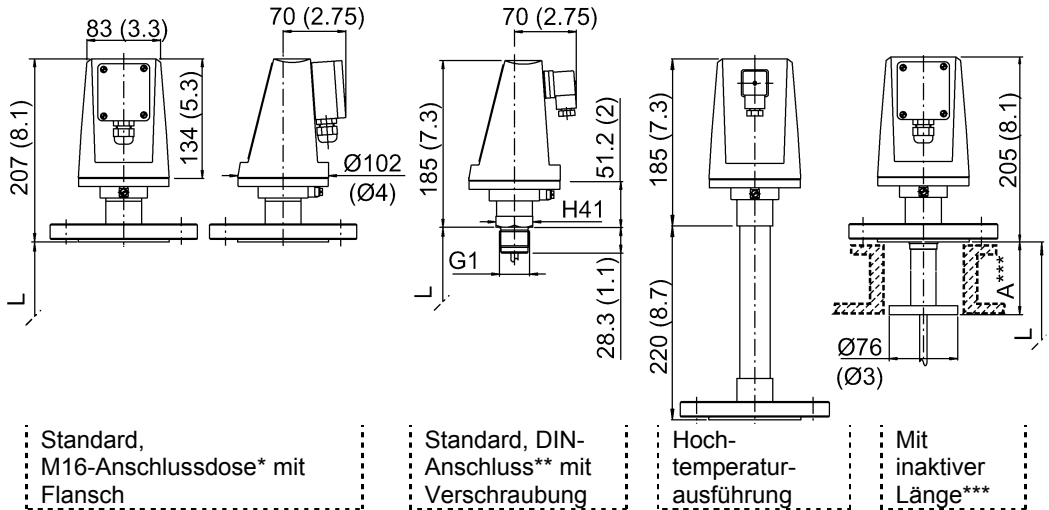
Hinweis:

Die werksseitige Voreinstellung für A1 beträgt 400 mm, außer für Koaxsonden (0 mm). Bitte wenden Sie sich an KROHNE, wenn Sie den Umfang der programmierten oberen Haltedistanz A1 verringern möchten.

Wenn das Messgerät auf einem Tankeinbau (z.B. einem Stutzen) befestigt wird, muss die Höhe dieses Tankeinbaus in die programmierte Haltedistanz einbezogen werden.

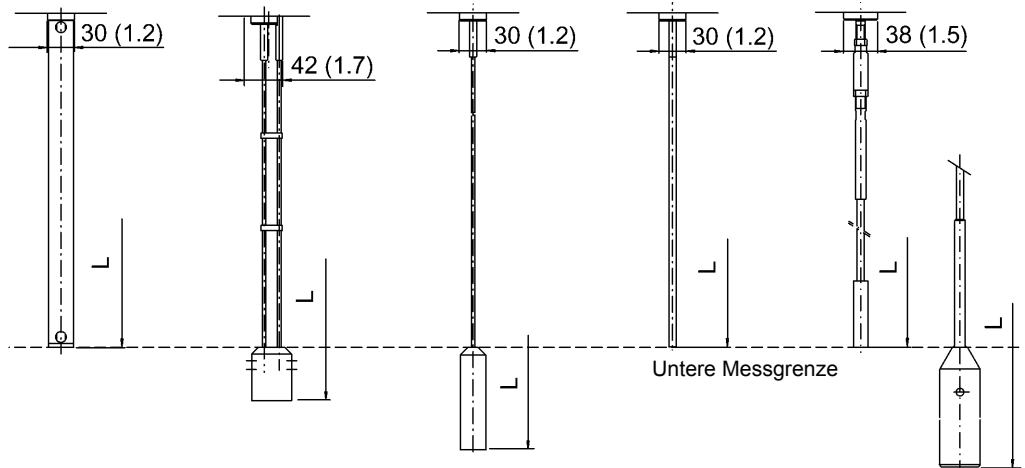
4.3 Abmessungen des Messgeräts

Die Zeichnungen unten zeigen die Konfiguration und die Abmessungen der Standardmessgeräte.
Gehäuse



Sonde

- | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 3: Koaxsonde
Ø 28 | 4: Flexible
Doppelsonde
Ø 4 | 2: Flexible
Monosonde
Ø 4 | 1: Starre
Monosonde
Ø 8 | 6: Flexible Monosonde
Ø 8 |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|



Standard-Gegengewicht

Kein	Ø 45 x 60	Ø 25 x 100	Kein	Ø 12 x 100**** oder Ø 45 x 245*****
------	-----------	------------	------	--

Schraubloch zur Verankerung unten am Gegengewicht

Kein	M8	M8	Kein	M8
------	----	----	------	----

Abmessungen in mm

*mit Verbindungsstück für Anschluss M16X1,5 Ø 3,5 ... Ø 8

**mit Verbindungsstück für Anschluss PG11 Ø 8...Ø 10 DIN43650-A

*** Die inaktive Länge (also die nicht aktive Verlängerung oben an der Sonde) ist in den folgenden Standardlängen lieferbar: 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm und 1 m - nur für flexible und starre Monosonden.

**** wobei L > 10m

***** wobei L < 10m

L = bestellte Sondenlänge

Notizen

Hinweise zur Geräterücksendung an KROHNE

Sie haben ein Gerät erhalten, das sorgfältig hergestellt und mehrfach geprüft wurde. Bei Montage und Betrieb entsprechend dieser Anleitung werden Sie nur sehr selten Probleme mit diesem Gerät haben. Falls Sie dennoch einmal ein Gerät zur Überprüfung oder Reparatur an uns zurücksenden, müssen wir Sie bitten, folgendes strikt zu beachten:

Aufgrund gesetzlicher Regelungen zum Schutz der Umwelt und unseres Personals darf KROHNE zurückgesendete Geräte, die mit Flüssigkeiten in Kontakt gekommen sind, nur dann transportieren, prüfen oder reparieren, wenn das ohne Risiken für Personal und Umwelt möglich ist.

KROHNE kann Ihre Rücksendung nur dann bearbeiten, wenn Sie eine Bescheinigung über die Gefahrfreiheit dieser Rücklieferung entsprechend folgendem Muster beilegen.

Falls das Gerät mit giftigen, ätzenden, brennbaren oder wassergefährdenden Messstoffen betrieben wurde, müssen wir Sie bitten:

- zu prüfen und ggf. durch Spülung oder Neutralisierung sicherzustellen, dass alle Hohlräume des Gerätes frei von diesen gefährlichen Stoffen sind.
(Eine Anleitung, wie Sie feststellen können, ob der Innenraum des Messwertaufnehmers evtl. geöffnet und dann gespült bzw. neutralisiert werden muss, können Sie auf Anfragen von KROHNE erhalten.)
- der Rücksendung eine Bestätigung über Messstoff und Gefahrfreiheit beizulegen.

KROHNE kann Ihre Rücklieferung ohne eine solche Bescheinigung leider nicht bearbeiten. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Formblatt (Kopiervorlage)

Firma: Adresse:

Abteilung: Name:

Tel.-Nr.: Fax.-Nr.:

Das beiliegende Gerät,

Typ:

KROHNE Kommissions- bzw. Serien-Nr.:

wurde mit dem Messstoff betrieben:

Da dieser Messstoff

wassergefährdend * / giftig * / ätzend * / brennbar*

ist, haben wir

– alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft *

– alle Hohlräume des Gerätes gespült und neutralisiert *

(*Nicht zutreffendes bitte streichen)

Wir bestätigen, dass bei dieser Rücklieferung **keine** Gefahr für Menschen und Umwelt durch Messstoffreste ausgeht.

Datum: Unterschrift:

Stempel: