

FM91xxxx mit Analogausgang

Füllstandsensoren – Mikrowellenmessgerät

Koaxstab



Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Hinweise.....	Seite 3
2. Funktionsbeschreibung	Seite 3
3. Installation und Einbaubedingungen.....	Seite 3
4. Elektrischer Anschluss	Seite 4
5. Erdung	Seite 4
6. Display-Anzeige und Menüführung	Seite 5
6.1 Menüstruktur.....	Seite 6
6.2 Untermenü.....	Seite 7
7. Wartung	Seite 11
8. Abmessungen	Seite 12
9. Technische Daten	Seite 12

1. Wichtige Hinweise

- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor dem Anschluss und der Inbetriebnahme des Gerätes sorgfältig durch.
- Die Montage und der Anschluss des Gerätes darf nur durch eine vom Anlagenbauer autorisierte Fachkraft unter Beachtung der entsprechenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften erfolgen.
- Unsachgemäße Installation oder Gebrauch können das Gerät beschädigen oder zu Fehlern in der Applikation führen.
- Reparaturen oder Eingriffe in das Gerät dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.
- Das Gerät mit Koaxstab erfasst flüssige Medien mit einer Dielektrizitätskonstanten von $\epsilon_r \geq 2$.
- Nicht geeignete Medien sind:
 - Medien mit großen Feststoffpartikeln
 - Ex-, Lebensmittel- und Galvanikbereich
 - Medien mit $\epsilon_r \geq 2$
 - Hochviskose Medien
- Die Länge „L“ des Sensors entnehmen Sie dem Typenschild.
- Bei direkter Auswirkung auf die Personensicherheit ist die Anwendung dieser Produkte untersagt.

2. Funktionsbeschreibung

Der Sensor arbeitet nach dem Prinzip der geführten Mikrowelle: Es wird die Laufzeit erfasst, die eine Mikrowelle vom Sensor zur Medienoberfläche und zurück benötigt. Daraus wird der Füllstand errechnet.

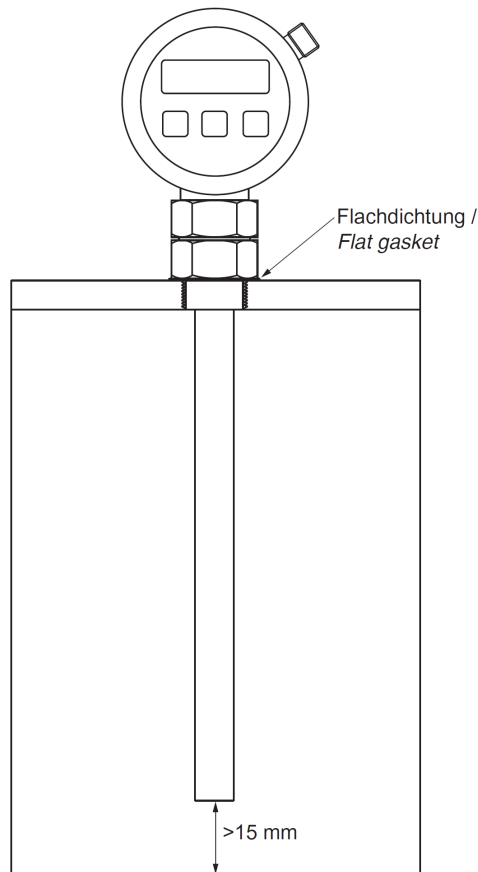
Dieser Messwert wird über das Display angezeigt. Der Nullpunkt für die Füllstandsmessung ist das untere Ende des Stabes. Der Messbereich ist die Strecke L in der Zeichnung (Abmessungen, siehe Seite 12). Entsprechend der Einstellungen werden die beiden Schaltausgänge betätigt.

3. Installation und Einbaubedingungen

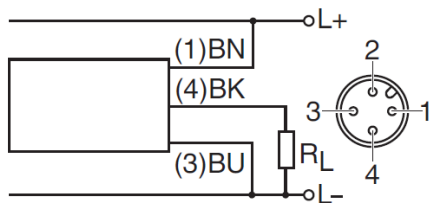
Der Sensor wird mittels des Gewindes von oben senkrecht in einem Behälter montiert. Dabei muss eine passende Dichtung verwendet werden. Ein Mindestdurchmesser des Behälters ist nicht erforderlich.

Das Display kann zur Ausrichtung vorsichtig um 360° gedreht werden.

Details zeigt die Zeichnung auf der folgenden Seite.



4. Elektrischer Anschluss



Der elektrische Anschluss erfolgt unter Einhaltung der einschlägigen Normen gemäß dem obigen Plan. Der Stromausgang muss eine Last im Bereich 200 ... 500Ω haben. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung leuchtet das Display auf. Sobald Messwerte erscheinen, ist das Gerät betriebsbereit.

5. Erdung

Zur Einhaltung der EMV-Normen ist die Erdung des Gerätes über den Prozessanschluss nötig. Wird das Gerät in einem Metallbehälter eingeschraubt, so muss dieser geerdet sein. Soll ein Behälter aus Kunststoff verwendet werden, so muss die Erd-Verbindung zum Beispiel über die metallische Flanschplatte hergestellt werden.

6. Display-Anzeige und Menübedienung

Im Messbetrieb zeigt das Display groß den Füllstand und die Einheit. Ist ein Offset eingestellt, so wird Füllstand + Offset angezeigt. Die aktuelle Funktion der drei Tasten F1, F2, und OK ergibt sich aus der Displayanzeige direkt über der jeweiligen Taste. In der Bedienungsanleitung ist die Tastenfunktion mit eckigen Klammern angegeben. Zu Beginn steht in der Messwertanzeige über der rechten Taste im Display die Funktion [MENÜ]. Die linke und mittlere Taste sind in der Messwertanzeige funktionslos.



Benutzermenü

Mit der [MENÜ]-Taste wird das Benutzermenü aufgerufen. Der erste Menüpunkt lautet „AUSGANG 4-20mA“.



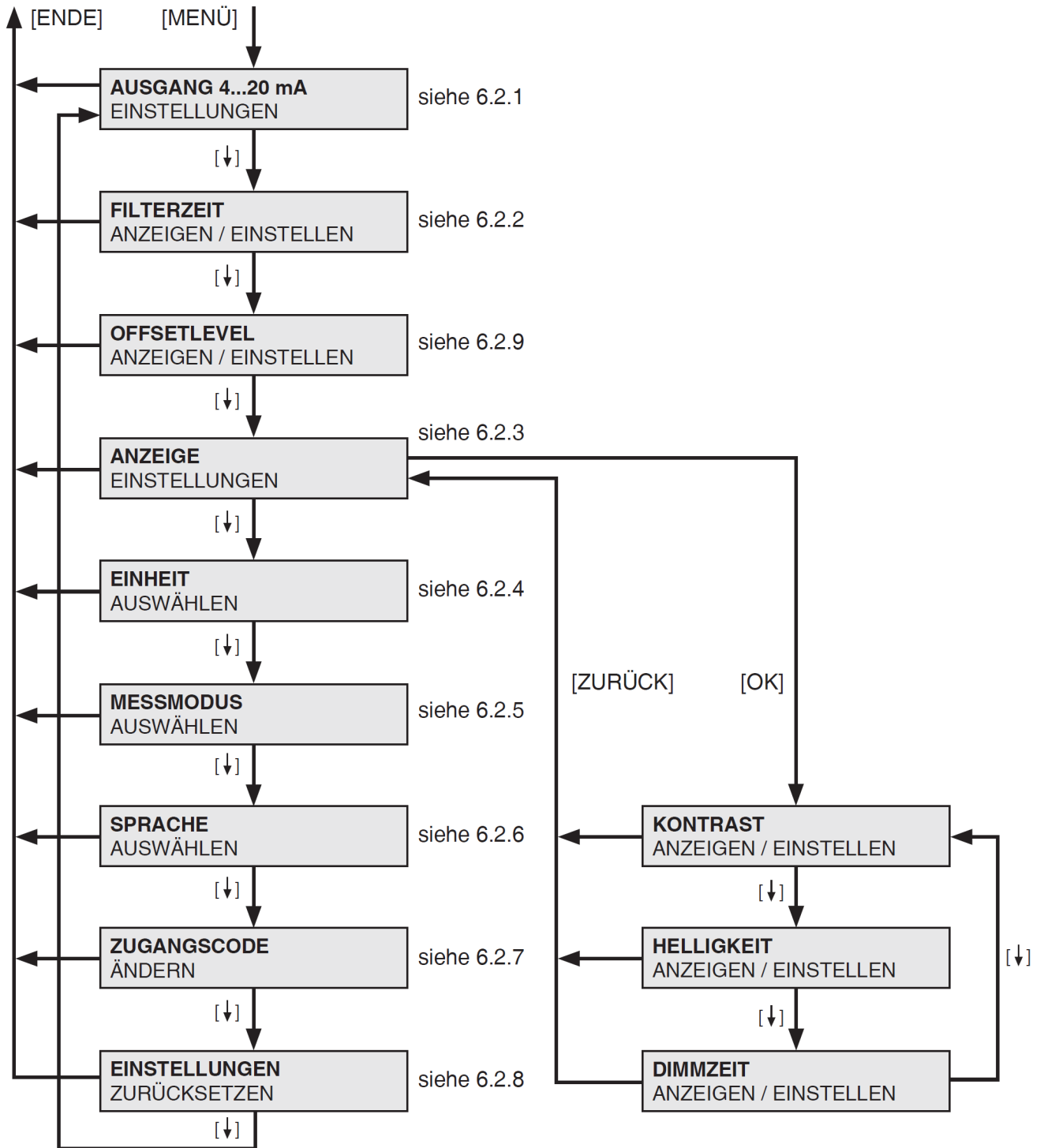
Mit der Funktion [ENDE] wird das Einstellmenü verlassen und zur Messwertanzeige zurückgekehrt.

Mit der Funktion [ZURÜCK] gelangt man aus einem Untermenü bzw. Einstellvorgang eine Ebene zurück.

Die Funktion [OK] ruft ein Untermenü oder einen Menüpunkt auf.

Mit Hilfe der Funktion [↓] wird durch die Menüeinträge navigiert. Die Menüstruktur ist in dem nachstehenden Diagramm dargestellt.

6.1 Menüstruktur



6.2 Untermenüs

Ruft man einen Menüpunkt auf, z.B. „Ausgang 4-20mA“, so wird der/die momentane(n) Wert(e) angezeigt, wie die nächste Grafik zeigt:



Soll der Wert geändert werden, so ruft [ÄNDERN] die Funktion dazu auf. Zunächst muss der Zugangscode (Werkseinstellung: 0000) eingegeben werden.



Mit [+] wird die letzte angezeigte Codeziffer um Eins erhöht und mit [*] übernommen. Mit [←] kann die aktuelle Stelle gelöscht und zur vorigen zurückgekehrt werden. Nach der Eingabe der letzten Stelle beendet [OK] die Eingabe des Codes.

Wurde nach korrekter Eingabe des Zugangsodes das Menü nicht verlassen, so muss zum Ändern von anderen Einstellungen der Code nicht erneut eingegeben werden.

6.2.1 Stromausgang

Hier werden die untere und obere Grenze für den Stromausgang eingestellt. Das heißt, bei welchem Füllstand 4mA und bei welchem 20mA ausgegeben wird. Gemessen wird der Füllstand ab dem unteren Stabende. Bei einem eingestellten Offset ≠ 0 verschiebt sich diese Grenze (siehe 6.2.9).

Angezeigt werden im oberen Teil der Anzeige die Positionen auf dem Stab, bei denen 20mA bzw. 4mA ausgegeben wird (Markierung als Dreiecke, das Gehäuse wird als Symbol links angezeigt). Im unteren Teil der Anzeige sind die zugehörigen Werte sichtbar.

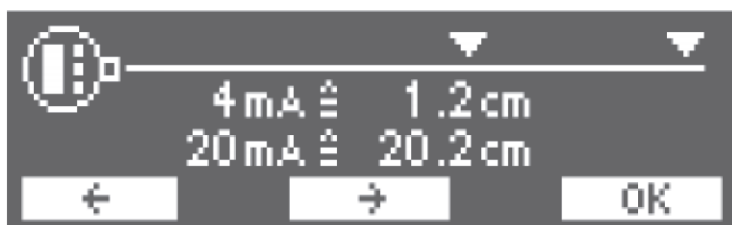


Soll ein Wert geändert werden, so muss die Taste [ÄNDERN] gedrückt und der Zugangscode eingegeben werden (wie unter 6.2 beschrieben). Dann erscheint die folgende Anzeige:



Die aktuell zum Ändern ausgewählte Grenze wird zusammen mit ihrer Dreiecksmarkierung blinkend dargestellt. Mit der mittleren Taste kann die nächste einzustellende Grenze in der Reihenfolge [4mA], [20mA], [BEIDE] ausgewählt werden. Dabei steht die nächste auszuwählende Funktion über der mittleren Taste (und nicht die gerade ausgewählte, denn die wird durch Blinken angezeigt). Bei der Funktion [BEIDE] werden die 4mA- und 20mA-Grenzen gleichzeitig verschoben.

Mit einem Druck auf die Taste [ÄNDERN] startet man das eigentliche Einstellen. Das zugehörige Display zeigt die folgende Grafik:

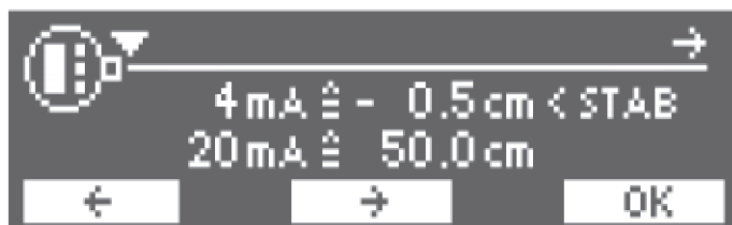


Das Blinken der Grenze und der zugehörigen Dreiecksmarkierung zeigt an, welcher Wert geändert werden kann. Die Taste [←] vergrößert den Wert, und die Taste [→] verkleinert ihn. Übernommen wird der eingestellte Wert mit der Taste [OK].

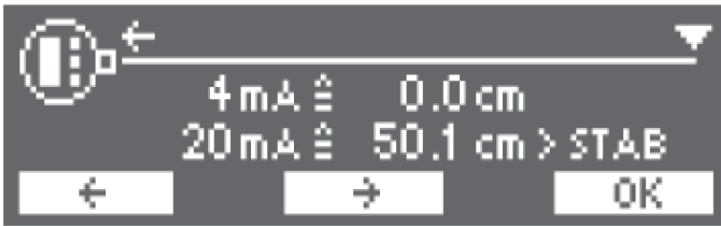
Der Einstellbereich für die beiden Werte ist: 199,9cm ... – 99,9cm. Dabei muss der Abstand zwischen dem 4mA- und dem 20mA-Wert mindestens 10,0cm betragen.

Einstellungen außerhalb der Stabgrenzen

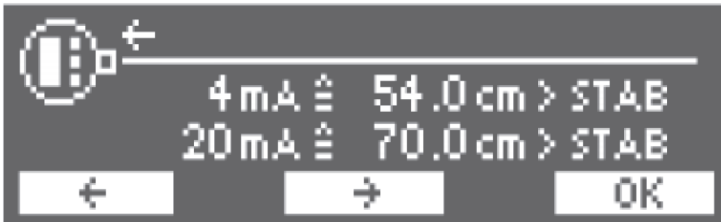
Wird ein oder beide Werte außerhalb der Stabgrenzen eingestellt, dann wird in der Anzeige das Dreieckssymbol durch einen Pfeil ersetzt. In der folgenden Abbildung ist dies für den 4mA-Wert gezeigt. Zusätzlich erscheint hinter dem cm-Wert die Anzeige „< STAB“. Dies zeigt an, dass der eingestellte Wert unterhalb des unteren Stabenden liegt.



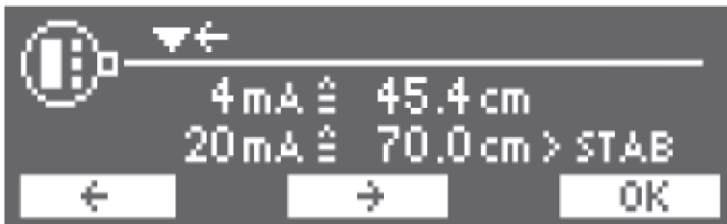
Entsprechend liegt bei der nächsten Abbildung der 20mA-Wert oberhalb des oberen Stabendes, was der Pfeil und die Kennzeichnung „> STAB“ anzeigt.



Liegen beide Werte zusammen oberhalb (oder unterhalb) des Stabes, dann erscheint nur ein Pfeil:



Eine Besonderheit tritt auf, wenn die eine Grenze außerhalb des Stabes liegt, die zweite kurz davor. Dies ist in der folgenden Abbildung für den Fall gezeigt, dass der 20mA-Wert oberhalb des oberen Stabendes liegt und der 4mA-Wert kurz davor. In diesem Fall wird der Pfeil auf der anderen Seite angezeigt, um dem Dreieck Platz zu machen.



Der eingestellte Offset-Wert wirkt sich auch auf die Schaltausgänge aus wie im Folgenden beschrieben. Deshalb sollte nach der Einstellung des Offset-Wertes unbedingt die Einstellungen für die Schaltausgänge (6.2.1) überprüft und ggf. korrigiert werden.

Schaltausgangseinstellungen bei Offset-Werten ≠ 0:

In der Messwertanzeige wird der aktuelle Füllstand (gemessen ab dem unteren Stabende) plus dem eingestellten Offset ausgegeben. Die eingestellten Werte für die Schaltlevel beziehen sich dabei immer auf diese Summe, also das, was das Display anzeigt. Wird der Offset geändert, so werden die Schaltlevel-Werte automatisch angepasst, so dass sich bei demselben tatsächlichen Füllstand die Schaltausgänge nicht ändern (wohl aber die Displayanzeige).

Die folgende Tabelle und die Grafik (auf Seite 10) zeigen Einstellbeispiele:

- Zeile 1 und Abb. 1: Grundeinstellung. Offset = 0 und Füllstand unterhalb S1. Schaltausgang nicht aktiv.
- Zeile 2 und Abb. 2: Der Füllstand wurde erhöht, S1 ist nun aktiv.

6.2.2 Filterzeit

Hier wird die Zeit in Sekunden eingestellt, über die die Messwerte gemittelt werden sollen. Der Wertebereich geht von 0,0s bis 16,0s mit einem Abstand von 0,4s (0,0s; 0,4s; 0,8s; ...; 15,6s; 16,0s). 0,0 s bedeutet keine Filterung.

6.2.3 Anzeige

Im Anzeige-Menü kann der Kontrast, die Helligkeit und die Dimmzeit eingestellt werden. Die Dimmzeit ist die Zeit, nach der das Display abgedunkelt wird. „AUS“ bedeutet „keine Dimmung“.

6.2.4 Einheit

In der Standardeinstellung zeigt das Gerät den Füllstand in cm an. Mit diesem Menüpunkt kann auf eine %-Anzeige umgeschaltet werden. Die Prozent-Anzeige bezieht sich dabei auf den Stromausgang:

- 0% ist der Füllstand, welcher in 6.2.1 für 4mA eingestellt wurde.
- 100% ist der Füllstand, welcher in 6.2.1 für 20mA eingestellt wurde.

6.2.5 Messmodus

Normalerweise dient der „Modus 1“ zum sicheren Messen des Füllstandes. Bei besonderen Bedingungen (insbesondere bei Medien mit niedrigem ϵ_r oder langen Stäben) können aber Messfehler auftreten. Dann sollte der „Modus 2“ verwendet werden. Der „Modus 2“ funktioniert meist auch unter normalen Bedingungen fehlerfrei.

6.2.6 Sprache

Hier kann die Menüsprache Deutsch oder Englisch ausgewählt werden.

6.2.7 Zugangscode

Für die Veränderung von Geräteparametern ist ein Zugangscode erforderlich. Dieser Menüpunkt erlaubt die Festlegung eines individuellen Zugangscode (Werkseinstellung: 0000).

6.2.8 Einstellungen zurücksetzen

Setzt die benutzerdefinierten Einstellungen sowie den Zugangscode zurück auf die Werkseinstellungen.

6.2.9 Offset-Level

Der Offset dient zur Anpassung des angezeigten Füllstandes an die Behälterbedingungen. Der hier eingestellte Wert in cm wird zum aktuellen Füllstand hinzuaddiert, d. h. das Display zeigt dann den tatsächlichen Füllstand + Offset an. Auch negative Werte sind möglich. Der Wertebereich für die Offset-Einstellung ist:

- kleinster Offset: -99,9 cm
- größter Offset: 199,9 cm - Stablänge.

Der eingestellte Offset-Wert wirkt sich auch auf den Stromausgang aus wie im Folgenden beschrieben. Deshalb sollte nach der Einstellung des Offset-Wertes unbedingt die Einstellungen für die Stromausgang (6.2.1) überprüft und ggf. korrigiert werden.

Stromausgangseinstellungen bei Offset-Werten ≠0:

In der Messwertanzeige wird der tatsächliche Füllstand (gemessen ab dem unteren Stabende) plus dem eingestellten Offset ausgegeben. Der Stromausgang bezieht sich dabei immer auf diese Summe, also das, was das Display anzeigt. Wird der Offset geändert, so werden die Grenzwerte für den Stromausgang automatisch angepasst, so dass sich bei demselben tatsächlichen Füllstand der Stromausgang nicht ändert (wohl aber die Displayanzeige).

Die folgende Tabelle und die Grafik (auf Seite 12) zeigen dazu Einstellbeispiele:

- Zeile 1 und Abb. 1: Grundeinstellungen
- In der 2. Zeile und Abb. 2 wird nur der Offset von 0 auf 10cm geändert. Dieser Wert wird auch zu dem Display-Wert addiert, so dass die Anzeige von 40cm auf 50cm wechselt. Gleichzeitig werden die Stromausgangsgrenzen automatisch um denselben Betrag angepasst. Deshalb bleibt der Strom selbst konstant.
- In der 3. Zeile und Abb. 3 wurden bei konstantem Offset die Stromausgangsgrenzen wieder auf die alten Werte zurückgestellt. Damit verschiebt sich auch der Stromwert zu einem anderen als in der 1. Zeile, weil er sich auf die (geänderte) Display-Anzeige bezieht.
- In der 4. Zeile wurde ein negativer Offset eingestellt und die Stromausgangsgrenzen nachträglich korrigiert. Das Display zeigt entsprechend einen verminderten Wert an. Der Stromausgang folgt auch entsprechend.

	Eingestellter Wert für 20mA	Eingestellter Wert für 4mA	Eingestellter Offset	Beispiel Füllstand	Display Anzeige	Strom am Ausgang	Abbildung Nr.
1.	50cm	0cm	0cm	40cm	40cm	16,8mA	1
2.	60cm*	10cm*	10cm	40cm	50cm	16,8mA	2
3.	50cm**	0cm**	10cm	40cm	50cm	20,0mA	3
4.	50cm**	0cm**	-10cm	40cm	30cm	13,6mA	

Fett: im Vergleich zur vorigen Zeile manuell verstellte Werte.

* Die eingestellten Grenzen haben sich aufgrund des verstellten Offset-Wertes geändert.

** Nach dem Einstellen des Offset-Wertes wurden die Grenzen auf den angegebenen Wert nachgestellt.

Abb. 1: Grundeinstellung

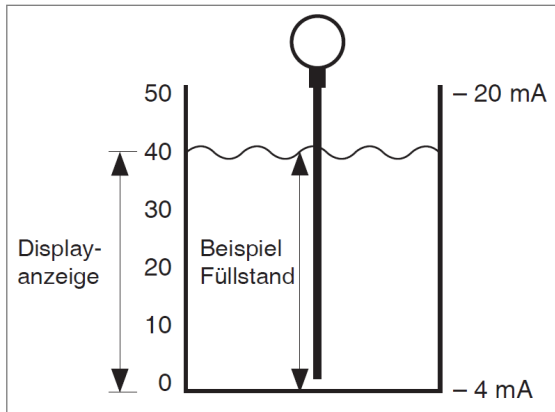


Abb. 2: Offset eingestellt

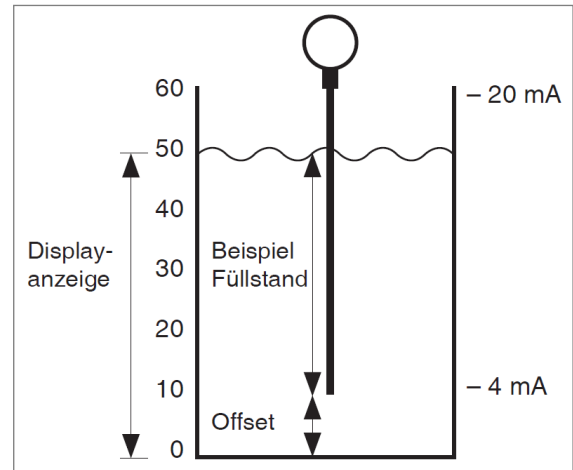
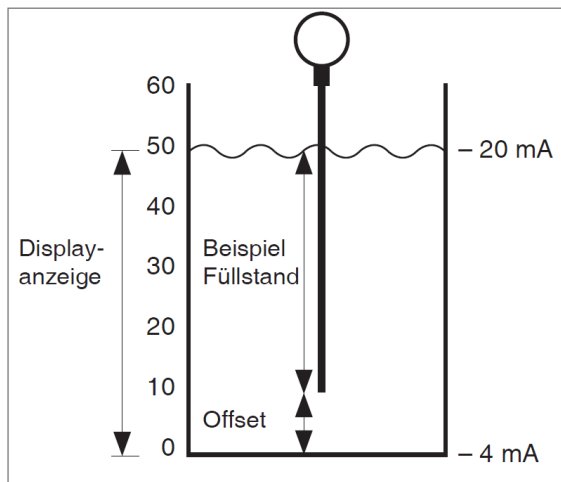


Abb. 3: Anpassen des Stromausganges



Auswirkung auf die Anzeige

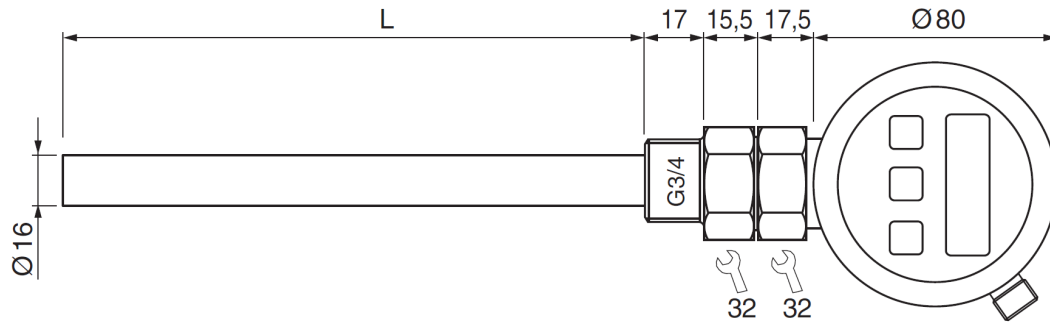
Die Dreiecksmarkierungen entsprechen den Positionen der jeweiligen Grenze relativ zum Stab. Das bedeutet, dass sich diese beim Verstellen des Offset-Wertes verschieben.

Beispiel: Die Position des Dreiecks bei 4mA-Wert = 10cm, Offset = 10cm ist dieselbe wie bei 4mA-Wert = 0cm, Offset = 0cm (vgl. Abb. 1 und 2)

7. Wartung

Der Sensor bedarf als Wartungsmaßnahme nur der regelmäßigen Überprüfung auf Verunreinigungen und ggf. der Reinigung.

8. Abmessungen



9. Technische Daten

Behälteranschluss	G3/4-Gewinde
Betriebsspannung	20 ... 27V DC
Stromaufnahme (ohne Last)	< 45mA
Analogausgang	4...20mA
Lastwiderstand	200 ... 500Ω
Dielektrizitätskonstante des Mediums	(ϵ_r bzw. DK) ≥ 2
Messgenauigkeit	besser als im Diagramm dargestellt
Druckfestigkeit (bei 25 °C)	6bar
Temperatur (Betrieb)	0 ... +70 °C
Temperatur (Medium)	0 ... +80 °C
Schutzart (EN 60529)	IP 67
Material (Gehäuse)	Aluminium
Weitere Materialien	Edelstahl 1.4571 (A4) / PTFE / POM
Material (Dichtung)	NBR / AFM 34
Anschluss	M12-Stecker 4-polig
Anschlusszubehör	z.B. VK200325
Zugangscod	Werkeinstellung 0000

Messgenauigkeit unter Standardbedingungen

