

# Klimafester Füllstandsensoren LAR



## Einsatzbereich / Verwendungszweck

- Hydrostatische Füllstandsmessung in feuchten Umgebungen
- Besonders geeignet für Lagertanks im Außenbereich

## Anwendungsbeispiele

- Füllstandmessung in gekühlten Milchtanks
- Tankinhaltmessung mittels **LAR**, Tanklinearisierung und Auswertung durch **PEM-DD** (sechs Standardgeometrien, eine frei konfigurierbar; siehe separate Produktinformation)
- Differenzdruckmessung mittels **2 x LAR** und Auswertegerät **PEM-DD**

## Hygienisches Design / Prozessanschluss

- Mittels einer Negele Einschweißmuffe **EMZ-352** oder dem Einbausystem **EHG-.../1"** wird eine strömungsoptimierte, hygienegerechte und leicht sterilisierbare Einbausituation erzielt.
- EHEDG Zertifikat für hygienischen Prozessanschluss **CLEANadapt (LAR-361)**
- 3-A-Zulassung für Ausführung Tri-Clamp **DIRECTadapt (LAR-761)**
- Frontbündige Edelstahlmembran
- Alle produktberührenden Materialien FDA-konform
- Sensor komplett aus Edelstahl
- Schutzart IP 69 K (mit Kabelanschluss)
- Weitere Prozessanschlüsse (Adapter): Tri-Clamp, SMS, DRD, Varivent, BioControl

## Besondere Merkmale / Vorteile

- Messzelle ohne jeden Kontakt zur Atmosphäre, hermetisch geschlossenes Messsystem**
- keine Driftprobleme durch Kondensation
- Sehr hohe Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Messung bis 130 °C Mediumstemperatur
- CIP-/ SIP-Reinigung bis 140 °C / maximal 30 Minuten
- Öfüllung, FDA zugelassen
- Skalierung im Feld oder ab Werk möglich
- Eingebauter Zweileiter-Messumformer 4...20 mA
- 3 Jahre Gewährleistung**

## Optionen / Zubehör

- Materialzeugnis 3.1
- Sonderdruckbereiche, spezifischer Druckabgleich ab Werk
- Elektrischer Anschluss mittels M12-Stecker
- Vorkonfektioniertes Kabel für M12-Stecker

## Funktionsprinzip

Der Drucksensor nutzt intern einen piezoelektrischen Signalumwandler, der den mechanischen Prozessdruck in ein proportionales Spannungssignal wandelt. Dieses wird dann gemäß des Kundenabgleichs in ein 4...20 mA Normsignal umgeformt.

Mit Hilfe der Temperatursensoren an Prozess- und Referenzzelle kann die Elektronik unterschiedliche Prozesstemperaturen kompensieren.

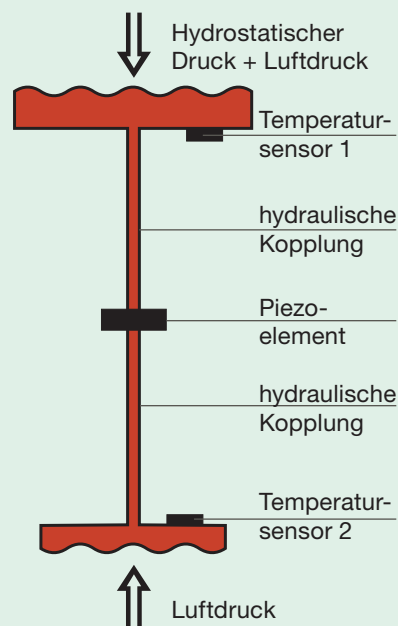
## Zulassungen



## LAR-361 mit EMZ-352



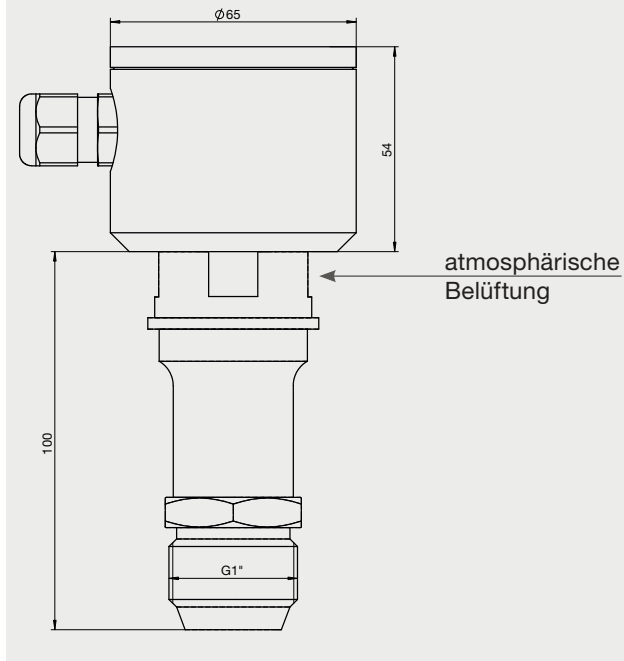
## Funktionsprinzip



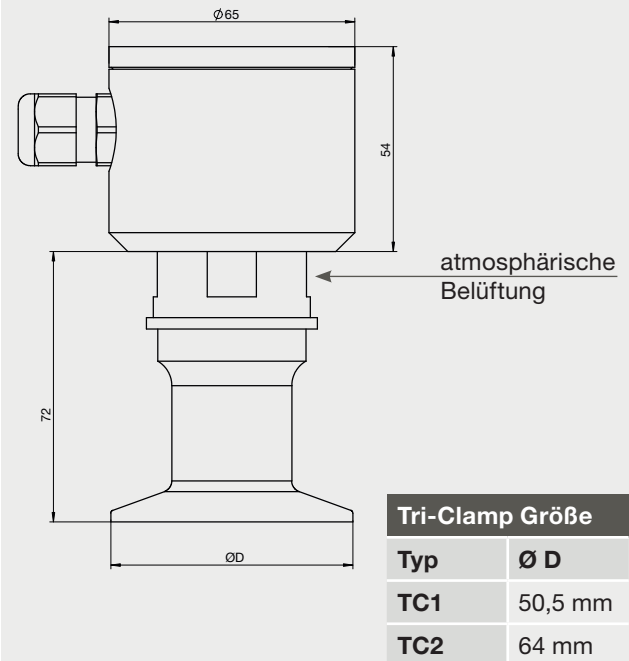
Technische Daten		
<b>Druckbereiche Standard</b>	relativ	0...0,35 / 1,0 / 2,0 / 3,3 / 4,0 bar
<b>Überdruckfestigkeit</b>	Faktor	2 x Nenndruck
<b>Prozessanschluss</b>	LAR-361: <b>CLEANadapt</b>  LAR-761: <b>DIRECTadapt</b>	Gewinde G1" hygienisch am Sensor, kombiniert mit Negele-Prozessadaption CLEANadapt Anzugsdrehmoment max. 20 Nm Tri-Clamp 1...1½" oder 2" Überwurfmutter RD 52 x 1/6, für Universaladapter 44 mm Gewinde M38 x 1,5
<b>Materialien</b>	Anschlusskopf Gewindestutzen Membrane Ölfüllung	Edelstahl 1.4305, Ø 65 mm Edelstahl 1.4404 Edelstahl 1.4404, R <sub>a</sub> < 0,4 µm Drakeol 35, Drakeol 10B, FDA-Zulassungsnummer 21CFR172.878, 21CFR178.3620, 21CFR573.680
<b>Temperaturbereiche</b>	Umgebung Prozess Kompensiert CIP-/ SIP-Reinigung	-10...+50 °C (15...120 °F) -20...+130 °C (0...265 °F) -20...120 °C (0...250 °F) 140 °C (284 °F) max. 30 min.
<b>Temperaturkompensationszeit</b>	T <sub>90</sub>	30 s / 10 K
<b>Messgenauigkeit</b>	Hysterese Linearität Reproduzierbarkeit	≤ 0,075 % vom Messbereichsendwert ≤ 0,05 % vom Messbereichsendwert ≤ 0,075 % vom Messbereichsendwert
<b>Temperaturdrift</b>	Nullpunkt Steilheit	< 0,04 % vom Messbereichsendwert / K < 0,04 % vom Messbereichsendwert / K
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Kabelverschraubung Steckverbindung	M16 x 1,5 (PG) M12-Stecker 1.4305 (Option)
<b>Schutzart</b>		IP 67 (mit Kabelverschraubung) IP 69 K (mit Steckverbindung)
<b>Hilfsspannung</b>		12...40 V DC
<b>Ausgang</b>	Stromschleife	analog 4...20 mA kurzschlussfest
<b>Max. ohmsche Last</b> (ohne LAR)	bei Hilfsspannung 18 V DC 24 V DC 40 V DC	max. Schleifenwiderstand 300 Ω 600 Ω 1200 Ω
<b>Gewicht</b>		ca. 1050 g

Druckbereiche			
Typ	min. Arbeitsbereich	max. Arbeitsbereich	Überdruckfestigkeit
LAR-x61 / 0	0...0,1 bar	0...0,35 bar	0,6 bar
LAR-x61 / 1	0...0,35 bar	0...1,0 bar	2,0 bar
LAR-x61 / 2	0...1,0 bar	0...2,0 bar	4,0 bar
LAR-x61 / 3	0...2,0 bar	0...3,3 bar	6,6 bar
LAR-x61 / 4	0...3,3 bar	0...4,0 bar	8,0 bar

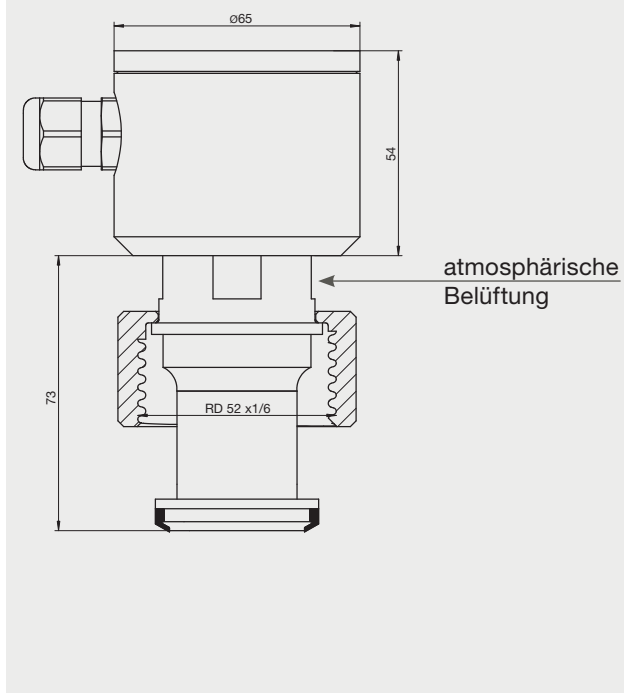
LAR-361 | G1" CLEANadapt



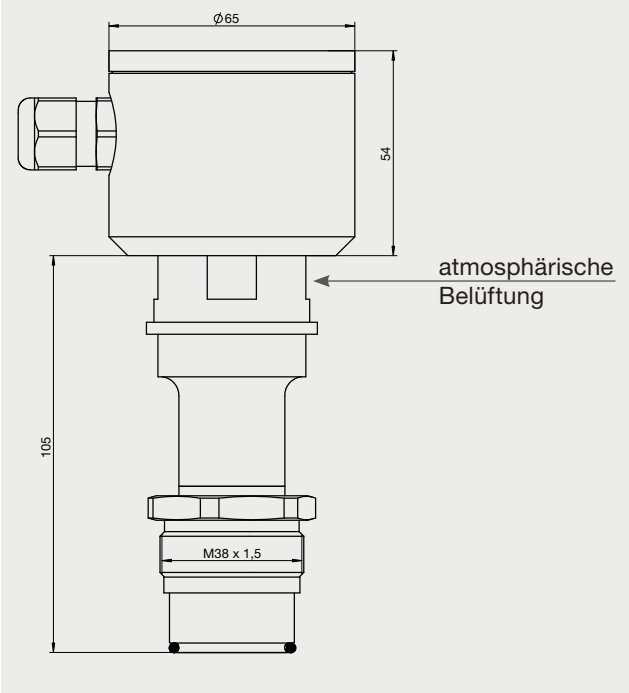
LAR-761 | Tri-Clamp



LAR-761 | EHS



LAR-761 | HPV

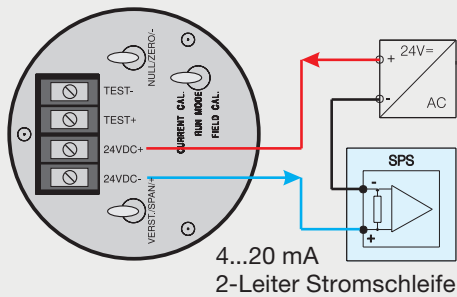


### Mechanischer Anschluss / Einbauhinweise

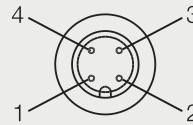


- Beachten Sie bei Verwendung des Negele CLEANadapt Systems das max. Anzugsmoment von 20 Nm!
- Beachten Sie bitte, dass die 4 Öffnungen für die atmosphärische Belüftung offen bleiben.

**Elektrischer Anschluss**



**Mit M12-Stecker**



**Belegung M12-Stecker**

1. Hilfsspg. +24 V DC
2. Ausgang 4...20 mA
3. nicht belegt
4. nicht belegt

**Inbetriebnahme**

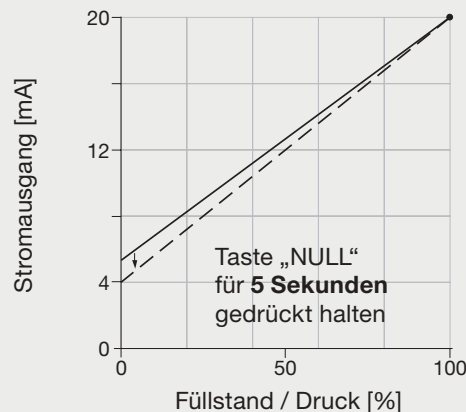


- Verbinden Sie den Sensor mit der Hilfsspannung (12...36 V DC) -> siehe „Elektrischer Anschluss LAR“.
- Der Sensor ist nun betriebsbereit.
- In der Standard-Werkseinstellung entsprechen 0...100 % des Messbereichs 4...20 mA am Stromausgang.  
**Beispiel: LAR-xxx/1 = 0...1 bar -> 0 bar = 4 mA; 1 bar = 20 mA**
- Bei kundenspezifischer Werkseinstellung entspricht der eingestellte Messbereich 4...20 mA am Stromausgang.  
**Beispiel: LAR-xxx/1 werksseitig eingestellt auf 0...0,8 bar -> 0 bar = 4 mA; 0,8 bar = 20 mA**
- Die Kalibrierung des Sensors kann vor Ort an spezielle Messaufgaben angepasst werden.
- Die Einstellungen für Nullpunkt (4 mA) und Verstärkung (20 mA) beeinflussen sich nicht.

**Leerabgleich am leeren Tank**

- Nach dem Einbau **sollte** ein Leerabgleich durchgeführt werden, da die Einbaulage Einfluss auf den Nullpunkt hat.
- Tank vollkommen entleeren (kein Druck oder Produkt an der Messzelle).
- Der Tank muss atmosphärisch belüftet sein.
- Kippschalter steht auf „RUN MODE“.
- Kipptaster „NULL“ 5 Sekunden betätigen.
- Die Einstellung ist durchgeführt.
- Das Ausgangssignal ist 4,00 mA.
- Zur Erzielung höchster Genauigkeit empfiehlt es sich, nach ca. 3 Wochen Betriebszeit nochmals einen Leerabgleich durchzuführen.
- Danach wird ein jährlicher Leerabgleich empfohlen.

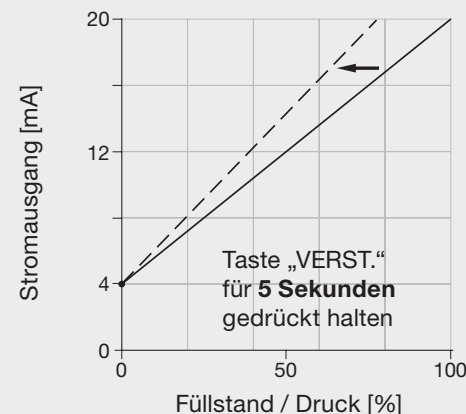
**Leerabgleich**



**1. Vollabgleich am befüllten Tank über Tankfüllung**

- Tank komplett bis zum gewünschten maximalen Füllstand befüllen.
- Achtung: Dieser hydrostatische Druck muss zwischen minimalem und maximalem Arbeitsdruck des Sensors liegen (siehe Tabelle Druckbereiche Seite 2).
- Kippschalter steht auf „RUN MODE“
- Kipptaster „VERST.“ 5 Sekunden betätigen.
- Die neue Kalibrierung ist gespeichert.
- Das Ausgangssignal ist 20 mA

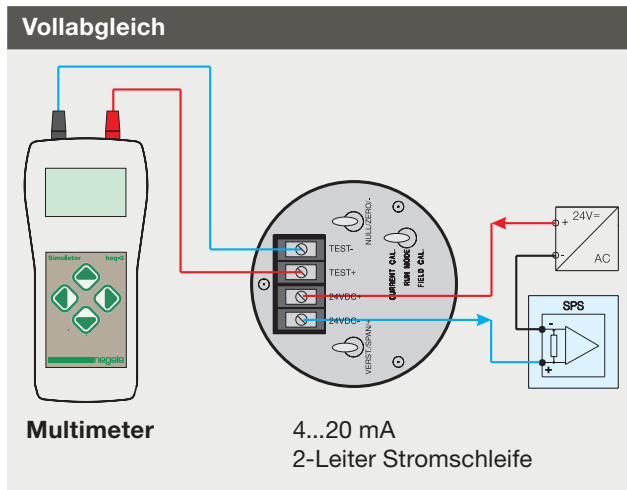
**Vollabgleich**



## 2. Vollabgleich mit Messgerät

Sollte ein Vollabgleich über eine Tankbefüllung nicht möglich sein, ist ein Abgleich über den Schleifenstrom möglich. Der gewünschte Messbereich („Voll-Wert“) wird in einen analogen Stromwert umgerechnet und kann anschließend mit Hilfe eines Strommessgerätes eingestellt werden.

Nachfolgend ist der Ablauf einer „Strom-Kalibrierung“ anhand eines Beispiels erläutert.



### LAR Kalibrierwerte

Typ	Nenn- druckbe- reich in bar	oberer Linearisie- rungswert in bar	Current CAL bei max. Nennbe- reich in mA
LAR-x61/0	0,35	0,3612	19,50
LAR-x61/1	1,00	1,0462	19,29
LAR-x61/2	2,00	2,0799	19,39
LAR-x61/3	3,30	3,4623	19,25
LAR-x61/4	4,00	4,0228	19,91

### 2.1 Ermittlung des einzustellenden Stromwertes

Zur Berechnung dieses Stromes wird der „obere Linearisierungswert“ benötigt (siehe Tabelle Kalibrierwerte). Dieser feste Wert liegt etwas oberhalb des Druckbereichs und dient dem Sensor zur Berechnung der Kennlinie.

Berechnungsformel:

$$(( \text{einstellender Wert} / \text{oberer Linearisierungswert} ) * 16) + 4 = \text{einstellender Stromwert}$$

Beispiel:

LAR-361/1 soll auf 0,8 bar eingestellt werden:  $(( 0,8 / 1,0462 ) * 16) + 4 = 16,23 \text{ mA}$

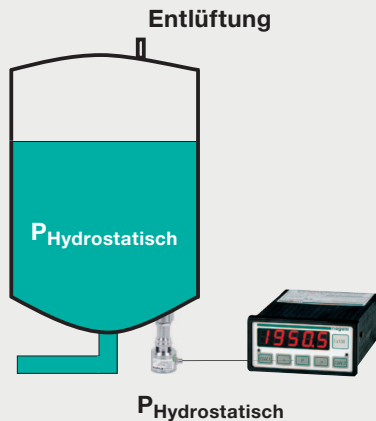
### 2.2 Abgleich des LAR

- Schließen Sie den LAR an die Versorgungsspannung an (siehe Anschlussbild oben).
- Verbinden Sie die Klemmen TEST+ und TEST- mit dem Strommessgerät (Einstellung mA, DC).
- Schalten Sie den Kippschalter auf „FIELD CAL“.
- Das Messgerät zeigt 19,99 mA – Der LAR kann nun eingestellt werden.
- Mit den Kipptastern „VERST.“ und „NULL“ wird der berechnete Stromwert (s.o.) eingestellt. (Je länger die Taster betätigt werden, desto schneller ändert sich der Stromwert.)
- Zum Speichern des neuen Wertes werden beide Kipptaster (NULL und VERST.) gleichzeitig für 1 Sekunde betätigt.
- Schalten Sie den Kippschalter auf „CURRENT CAL“ und kontrollieren Sie die Einstellung. (Im Modus „CURRENT CAL“ wird die aktuelle Kalibrierung des LAR angezeigt)
- Schalten Sie den Kippschalter auf „RUN MODE“.
- Der Drucksensor kann nun mit der geänderten Kalibrierung eingesetzt werden.

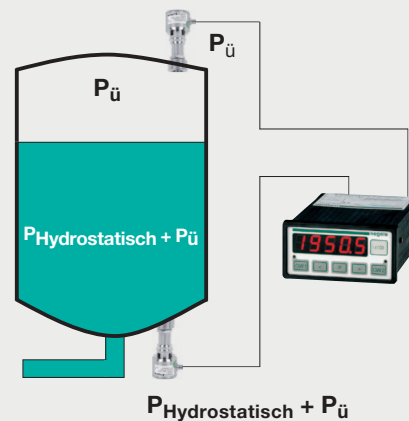
### 2.3 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Soll der LAR auf seinen Max-Nennbereich zurückgesetzt werden, so ist wie unter 2.2 vorzugehen und der Stromwert entsprechend der Tabelle „LAR Kalibrierwerte“ (CURRENT CAL bei max. Nennbereich) einzusetzen.

### Hydrostatische Füllstandsmessung und Tanklinearisierung mittels LAR und PEM-DD



### Differenzdruckmessung und Linearisierung mittels 2x LAR und Tankinhaltsanzeige PEM-DD



$$P_{\text{Differenz}} = (P_{\text{Hydrostatisch}} + P_{\text{ü}}) - P_{\text{ü}}$$

$$P_{\text{Differenz}} = P_{\text{Hydrostatisch}}$$

### Hinweis zur Differenzdruckmessung in druckbeaufschlagten Tanks

**$P_{\text{ü}} < 4 \times P_{\text{Hydrostatisch}}$ !** Um eine stabile Differenzdruckmessung in druckbeaufschlagten Tanks zu gewährleisten darf der Überdruck das 4-fache des hydrostatischen Drucks nicht überschreiten!

### Reinigung

- Eine Reinigung mit flüssigen Medien beeinflusst die Funktion des Sensors nicht.
- Die Metallmembrane unten (Prozess) und oben (Referenz) dürfen nicht mechanisch gereinigt werden.
- Bei Außenreinigung mit Hochdruckreinigungsgeräten den Sprühstrahl nicht direkt auf den elektrischen Anschluss oder die Ausgleichsmembran (atmosphärische Belüftung) richten!
- Bei Innenreinigung mit Hochdruckgeräten den Sprühstrahl nicht direkt auf die Membran richten!

### Hinweis zu CE

- Geltende Richtlinien:
- Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG
  - Die Übereinstimmung mit den geltenden EU-Richtlinien ist mit der CE-Kennzeichnung des Produktes bestätigt.
  - Für die Einhaltung der für die Gesamtanlage geltenden Richtlinien ist der Betreiber verantwortlich.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

- Nicht geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Nicht geeignet für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anlagenteilen (SIL)

### Rücksendung

- Stellen Sie sicher, dass die Sensoren frei von Medienrückständen sind und keine Kontamination durch gefährliche Medien vorliegt!
- Führen Sie Transporte nur in geeigneter Verpackung durch, um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden!

### Transport / Lagerung

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden
- Lagertemperatur 0...40 °C
- Relative Luftfeuchte max. 80 %

### Entsorgung

- Das vorliegende Gerät unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG und den entsprechenden nationalen Gesetzen.
- Führen Sie das Gerät direkt einem spezialisierten Recyclingbetrieb zu und nutzen Sie dafür nicht die kommunalen Sammelstellen.



Fehlerdiagnose	
Fehlerbeschreibung	Abhilfe
1. Kein Ausgangssignal (=0 mA) in jedem Modus.	Stromschleife kann getrennt sein. Messen Sie die Spannung zwischen „LOOP+“ und „LOOP-“. Wenn diese nicht zwischen 12...40 V DC ist, prüfen Sie die Klemmverbindungen und die Außenbeschaltung. Prüfen Sie die Sicherung im Multimeter.
2. Stromausgang weniger als 4 mA und kein Anstieg mit steigendem Füllstand, bzw. Modus schaltet um auf „FIELD CAL“.	Verbinden Sie den „LOOP+“ und „TEST-“ Punkt mit einem Amperemeter (Einstellung Milliampere). Wenn der Sensor nun arbeitet, ist der interne Stromkreis beschädigt. Der Sensor ist defekt.
3. Feststehendes Ausgangssignal zwischen 4 und 20 mA.	Stellen Sie sicher, dass der „RUN Mode“ eingestellt ist. Leeren Sie den Tank und führen Sie einen Leerabgleich durch.
4. Bei Nullabgleich schaltet das Ausgangssignal nicht in den Bereich 3,96...4,04 mA zurück.	Prüfen Sie, ob sich der Ausgang zwischen 7,2 und 20 mA befindet. Wenn der Strom weniger als 4 mA beträgt, folgen Sie Punkt 2 der Fehlerbeschreibung. Sollte der Strom größer 4 mA sein, so ist der Sensor defekt.
5. Das Ausgangssignal ist nicht stabil. 6. Das Ausgangssignal driftet.	Prüfen Sie, ob sich der Ausgang zwischen 7,2 und 20 mA befindet. Prüfen Sie den Sensor auf Anzeichen von Feuchtigkeit oder Wasser im Gehäuse.
7. Der Stromausgang passt nicht zum Füllstand. 8. Das Ausgangssignal ist nicht genau.	Führen Sie einen Leerabgleich am Tank durch. Wiederholen Sie im Anschluss daran noch den Vollabgleich.
9. Das Ausgangssignal ist größer als 20 mA.	Evtl. wurde der Leerabgleich nicht bei leerem Tank durchgeführt. Wiederholen Sie den Leerabgleich bei leerem Tank.
10. Das Ausgangssignal steigt nicht mit dem Füllstand, aber steigt auf 20 mA wenn Schalter „FIELD CAL“ betätigt wird.	Füllstandsensor wurde evtl. fallen gelassen, über den Nennbereich beansprucht (Überdruck) oder beschädigt. Sensor ist vermutlich defekt.

#### Auswahl möglicher Prozessanschlüsse für LAR-361

Die komplette Übersicht aller verfügbaren Adapter finden Sie in der Produktinformation **CLEANadapt**.

LAR-361					
Prozessanschluss	Rohrstück EHG (DIN 11850 Reihe 2)	Negele Einschweißmuffe	Milchrohr (DIN 11851)	Varivent	APV-Inline
DN40	EHG-40/1"	geeignet für den Einbau in Tanks	AMK-352/DN40	AMV-352/DN40	AMA-352
DN50	EHG-50/1"		AMK-352/DN50	AMV-352/DN40	AMA-352
DN65	EHG-65/1"		AMK-352/DN65	AMV-352/DN40	AMA-352
DN80	EHG-80/1"		AMK-352/DN80	AMV-352/DN40	AMA-352
DN100	EHG-100/1"		AMK-352/DN100	-	AMA-352

Bestellbezeichnung				
<b>LAR-361</b>	(Klimafester Füllstandsensord, Prozessanschluss CLEANadapt G1")			
<b>LAR-761</b>	(Klimafester Füllstandsensord, Prozessanschluss DIRECTadapt)			
	<b>Messbereiche (Relativdruck)</b>			
	<b>0</b>	(0...0,35 bar)		
	<b>1</b>	(0...1,0 bar)		
	<b>2</b>	(0...2,0 bar)		
	<b>3</b>	(0...3,3 bar)		
	<b>4</b>	(0...4,0 bar)		
		<b>Prozessanschluss (nur für LAR-761)</b>		
		<b>TC1</b>	(Tri-Clamp 1" / 1½")	
		<b>TC2</b>	(Tri-Clamp 2")	
		<b>EHS</b>	(Überwurfmutter RD 52 x 1/6, für Universaladapter 44 mm)	
		<b>HPV</b>	(Gewinde M38 x 1,5)	
		<b>Bereichseinstellung ab Werk</b>		
		<b>X</b>	(keine Einstellung)	
		<b>[Endwert]</b>	(bitte gewünschten Endwert in „bar“ angeben)	
		<b>Elektrischer Anschluss</b>		
		<b>X</b>	(Kabelverschraubung M16x1,5)	
		<b>M12</b>	(M12-Stecker 1.4305)	
<b>LAR-361 /</b>	<b>1 /</b>	<b>/</b>	<b>0,5 /</b>	<b>M12</b>

Zubehör	
<b>PVC-Kabel mit M12-Kupplung aus 1.4305, IP 69 K, ungeschirmt</b>	
<b>M12-PVC / 4-5 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 5 m
<b>M12-PVC / 4-10 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 10 m
<b>M12-PVC / 4-25 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 25 m
<b>PVC-Kabel mit M12-Kupplung Messing vernickelt, IP 67, geschirmt</b>	
<b>M12-PVC / 4G-5 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 5 m
<b>M12-PVC / 4G-10 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 10 m
<b>M12-PVC / 4G-25 m</b>	PVC-Kabel 4-polig, Länge 25 m
<b>M12-EVK</b>	M12-Stecker Verschlusskappe aus Edelstahl (1.4305) mit O-Ring, zum Schutz vor Verschmutzung
<b>CERT / 2.2</b>	Werkszeugnis 2.2 nach EN10204 (nur produktberührend)
<b>CERT / 3.1</b>	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN10204 (nur produktberührend)

