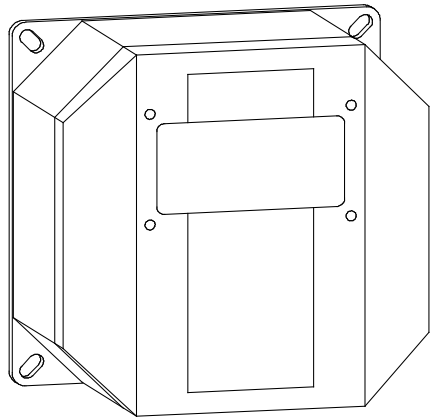
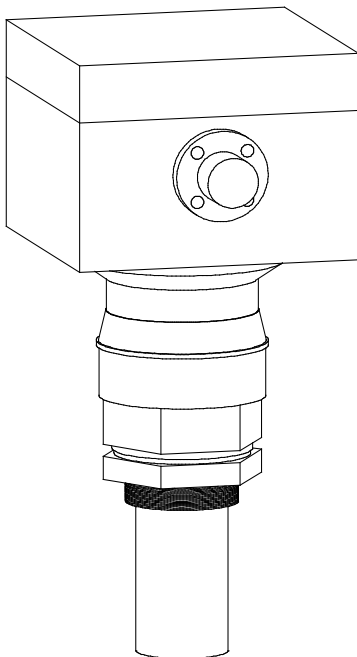


Füllstandmessgerät LEVEL-EX

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.2	Sicherheitsrelevante Hinweise	4
1.3	Bescheinigungssituation	4
1.4	Typenschlüssel	5
1.5	Messprinzip	7
1.6	Messbedingungen	8
1.7	Einbaubedingungen	8
1.8	Montage	10
2	Elektrischer Anschluss	12
2.1	Signalausgänge	13
2.2	LEVEL-EX-AA****	14
2.3	LEVEL-EX-AB****	15
2.4	LEVEL-EX-AC****	16
2.5	LEVEL-EX-AD****	17
2.6	LEVEL-EX-AE****	18
2.7	LEVEL-EX-AF****	19
2.8	LEVEL-EX-AG****	20
2.9	LEVEL-EX-AH****	21
2.10	LEVEL-EX-AJ****	22
3	Ausgänge	24
3.1	Analogausgang	24
3.2	Alarmausgang	25
3.3	Grenzwertausgang	25
4	Anzeige und Bedienung	26
4.1	Anzeige- und Bedienmodul	26
4.2	Potentiometer und DIP-Schalter S1	30
4.3	Leuchtdioden	31
5	Beschreibung der Gerätefunktionen	32
5.1	Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)	32
5.2	Funktionsgruppe "Sicherheitseinst." (01)	36
5.3	Funktionsgruppe "Temperatur" (03)	41
5.4	Funktionsgruppe "Linearisierung" (04)	42
5.5	Funktionsgruppe "erweit. Abgleich" (05)	48
5.6	Funktionsgruppe "Ausgang" (06)	51
5.7	Funktionsgruppe "Hüllkurve" (0E)	54
5.8	Funktionsgruppe "Anzeige" (09)	59
5.9	Funktionsgruppe "Diagnose" (0A)	60
5.10	Funktionsgruppe "System Parameter" (0C)	64
6	Inbetriebnahme	66
6.1	Messgerät konfigurieren	66
6.2	Messgerät einschalten	66
6.3	Grundabgleich	66
6.4	Funktionen des Grundabgleichs	67
7	Störungsbehebung	68
7.1	Externe Fehler	68
7.2	Systemfehler	68
7.3	Anwendungsfehler	69

8	Maßblätter	73
9	Technische Daten	75
10	Anhang	77
10.1	Einstellungen	77
10.2	Linearisierungstabelle	79
	Stichwortverzeichnis	82

1 Einleitung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei dem Füllstandmessgerät LEVEL-EX handelt es sich um ein kompaktes Messgerät für den untertägigen Einsatz. Es dient der kontinuierlichen Füllstandmessung in Silos, Tanks und Bunkern. Das Messgerät kann ebenfalls den Inhalt (Volumen oder Masse) in Silos, Tanks und Bunkern ermitteln.

Das LEVEL-EX ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften. Wenn es unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können jedoch von ihm Gefahren ausgehen. Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten oder Veränderungen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies in dieser Betriebsanleitung ausdrücklich zugelassen wurde.

1.2 Sicherheitsrelevante Hinweise

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird:

HINWEIS

Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

⚠️ WARNUNG

Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, zu Verletzungen von Personen oder zu einem fehlerhaften Betrieb des Geräts führen können.

1.3 Bescheinigungssituation

Das Füllstandmessgerät LEVEL-EX entspricht den harmonisierten Europäischen Normen EN 60079-0 und EN 60079-11 sowie der Europäischen Richtlinie 2014/34/EU (ATEX).

Das Messgerät besitzt in allen Varianten die EG-Baumusterprüfbescheinigung mit der Nummer KDB 09ATEX146 und trägt das Kennzeichen I M2 Ex ia I.

Das Gerät LEVEL-EX-AA1B ist ebenfalls Bestandteil des Messsystems Typ SYMEX-L (EG-Baumusterprüfbescheinigung mit der Nummer BVS 05 ATEX E 076 X) und trägt dann die zusätzliche Kennzeichnung I M2 SYST EEx ib I.

1.4 Typenschlüssel

1.4.1 Auswerte- und Bedieneinheit LEVEL-EX-A

Pos.1	Elektrischer Anschluss:		
	A	2x Kabelverschraubung	
	B	1x PROMOS-Steckverbinder BN 4160 + 1x Kabelverschraubung	
	C	1x Machaczek-Steckverbinder ME2A10 + 1x Kabelverschraubung	
	D	1x Souriau-Steckverbinder Typ 845, Größe 1 + 1x Kabelverschraubung	
	E	1x Souriau-Steckverbinder Typ 845, Größe 2 + 1x Kabelverschraubung	
	F	1x Hydrostar-Steckverbinder SKK24 + 1x Kabelverschraubung	
	G	1x Hirschmann-Steckverbinder Typ G4 + 1x Kabelverschraubung	
	H	1x Rundsteckverbinder M12 + 1x Kabelverschraubung	
	J	1x Hydrostar-Steckverbinder SKK45 + 1x Kabelverschraubung	
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	
Pos.2	Ausgangssignal:		
	1	Frequenz 5 ... 15 Hz + Optokopplerausgang Grenzwert & Alarm	
	3	Strom 4 ... 20 mA + Optokopplerausgang Grenzwert & Alarm	
	9	Sonderausführung, zu spezifizieren	
Pos.3	Potenzialtrennung:		
	A	Ausgang nicht potenzialgetrennt	
	B	Ausgang potenzialgetrennt	
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	
Pos. 4	Mechanische Ausführung:		
	1	Standard	
	9	Sonderausführung, zu spezifizieren	
Pos. 5	Sonderversion:		
	A	Standard	
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	

Auswerte- und Bedieneinheit

LEVEL - EX - A

--	--	--	--	--	--

vollständiger Bestellcode

1.4.2 Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S

Pos.1	Geräteausführung:	
	1	Ultraschall
	9	Sonderausführung, zu spezifizieren
Pos.2	Messbereich:	
	A	Max. 2,0 m (Schüttgut) bzw. 5,0 m (Flüssigkeit)
	B	Max. 3,5 m (Schüttgut) bzw. 8,0 m (Flüssigkeit)
	D	Max. 10,0 m (Schüttgut) bzw. 20,0 m (Flüssigkeit)
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
Pos.3	Mechanische Ausführung:	
	1	Standard
	9	Sonderausführung, zu spezifizieren
Pos. 4	Sonderversion:	
	A	Standard
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren

Messwertaufnehmer

LEVEL - EX - S

vollständiger Bestellcode

HINWEIS

Die maximal 100 m lange Verbindungsleitung vom Typ VLH gehört nicht zum Lieferumfang und muss gesondert bestellt werden!

Die folgenden Verbindungsleitungen sind standardmäßig lieferbar (andere Längen auf Anfrage):

- VLH-005 (Länge 5 m)
- VLH-010 (Länge 10 m)
- VLH-020 (Länge 20 m)
- VLH-050 (Länge 50 m)
- VLH-100 (Länge 100 m)

HINWEIS

Vor der ersten Inbetriebnahme bitte den verwendeten Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S an der Auswerte- und Bedieneinheit auswählen (→ Seite 66).

1.5 Messprinzip

Das Füllstandmessgerät LEVEL-EX arbeitet nach der Laufzeitmethode. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (**A**) bis zu der Produktoberfläche (**D**) gemessen. Hierzu werden Impulse über den Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S ausgesendet, von der Produktoberfläche reflektiert und dann wieder empfangen. Aus der Zeitdifferenz zwischen Senden und Empfangen wird der Messwert gebildet.

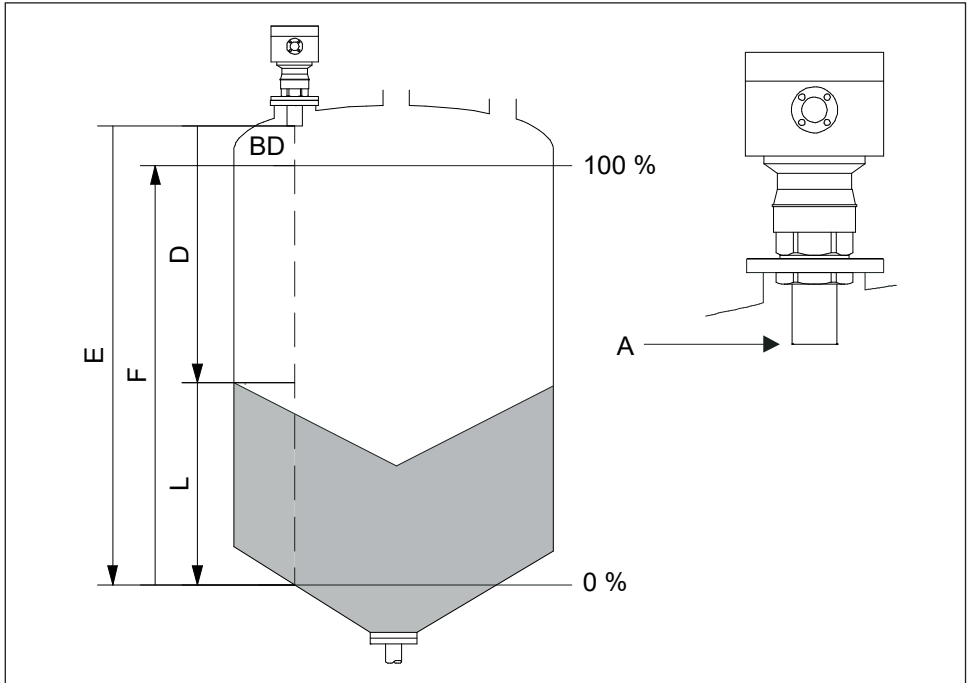


Abbildung 1: Messprinzip

Mit Hilfe der eingegebenen Werte für den Leerabgleich (**E** = Abstand Unterkante des Messwertaufnehmers bis zum tiefsten Messpunkt) und den Vollabgleich (**F** = Abstand vom tiefsten Messpunkt bis zum höchsten Messpunkt) wird daraus der Füllstand (**L**) ermittelt.

HINWEIS

- Der höchste Messpunkt darf nicht in die Blockdistanz (**BD**) hineinragen. Füllstandechos aus der Blockdistanz können wegen des Ausschwingverhaltens des Messwertaufnehmers nicht ausgewertet werden!
- Vom Gerätetyp abhängige Blockdistanz → Seite 51

1.6 Messbedingungen

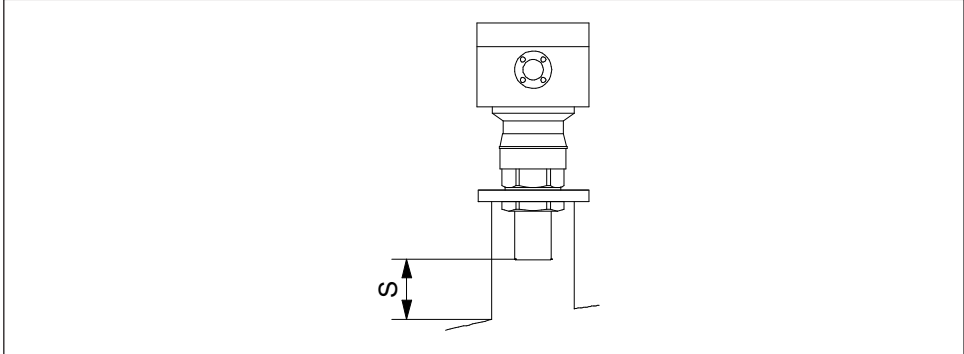


Abbildung 2: Stutzenmontage

Es gelten folgende Messbedingungen:

- Der Messbereichsanfang ist dort, wo der Messstrahl auf den Behälterboden trifft. Insbesondere bei konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
- Bei einer Stutzenmontage darf dieser folgende Längen (**S**) nicht überschreiten:
 DN50 / 2": 15 mm; DN80 / 3": 175 mm; DN100 / 4": 235 mm; DN150 / 6": 335 mm;
 DN200 / 8": 335 mm; DN250 / 10": 335 mm; DN300 / 12": 335 mm

HINWEIS

Die maximale Messrate des LEVEL-EX liegt bei 2 Hz, bitte beachten Sie dies bei der Festlegung des Messbereichs (Abgleich voll).

1.7 Einbaubedingungen

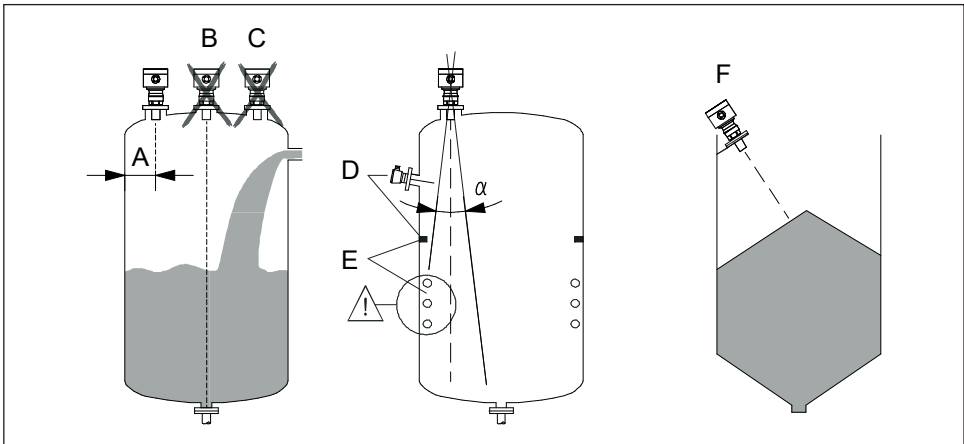


Abbildung 3: Einbaubedingungen

Bitte beachten Sie die folgenden Einbaubedingungen:

- Montieren Sie den Messwertaufnehmer nicht in die Mitte des Behälters, Silos oder Bunkers (**B**). Der empfohlene Abstand zur Außenwand beträgt $1/3$ des Radius (**A**) des Behälters, Silos oder Bunkers.
- Vermeiden Sie Messungen durch den Befüllstrom hindurch (**C**).
- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Abstrahlwinkels $\alpha = 11^\circ$ liegen (**D**), der maximale Radius bei maximalem Messbereich beträgt etwa 0,7 m. Gerade symmetrische Einbauten (**E**) können die Messung beeinträchtigen.
- Richten Sie den Messwertaufnehmer senkrecht zur Füllgutoberfläche aus (**F**).
- Montieren Sie niemals zwei Ultraschallmesswertaufnehmer in einem Behälter, Silo oder Bunker, weil die beiden Signale sich gegenseitig beeinflussen können.

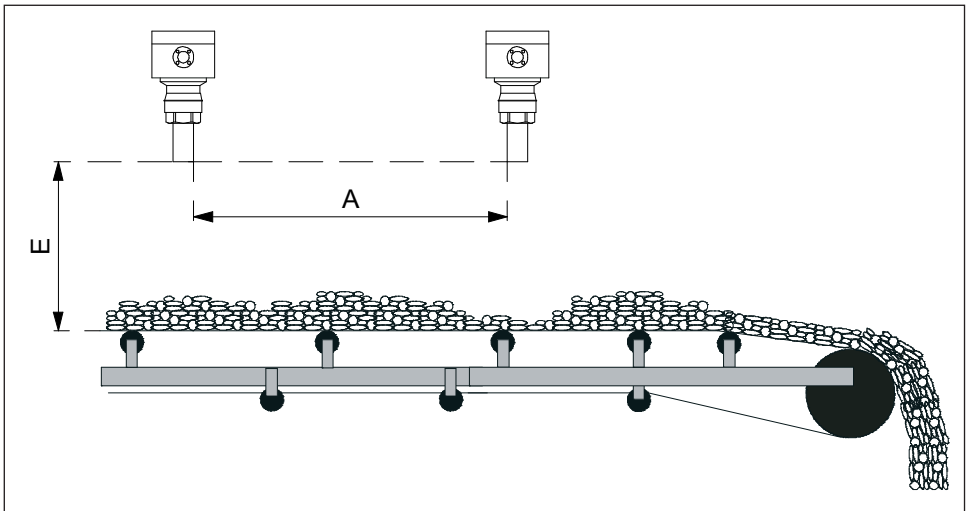


Abbildung 4: Bandbelegungsmessung

HINWEIS

Bei gewählter Messbedingung "Bandbelegung" und dem Einsatz von mehr als einem Messgerät empfehlen wir einen Mindestabstand (**A**) von doppeltem Abstand Messumformer zum Band (**E**).

1.8 Montage

Die Montage des Messwertaufnehmers LEVEL-EX-S kann auf mehrere Arten erfolgen.

HINWEIS

Beim LEVEL-EX-S1D* ist ausschließlich die Montage über die Befestigung des Elektronikgehäuses möglich.

1.8.1 Befestigung des Elektronikgehäuses

Hierbei wird das Gehäuse mittels vier geeigneter M6-Schrauben befestigt.

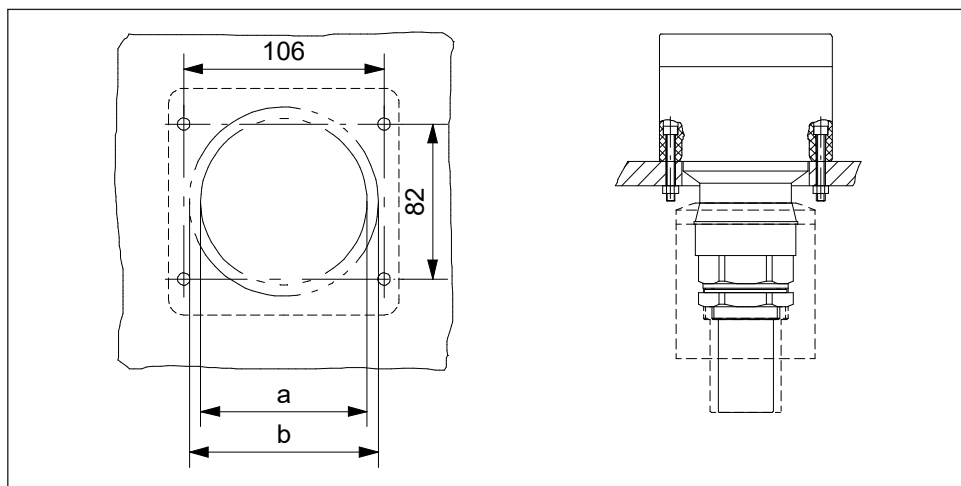


Abbildung 5: Montage über Befestigung des Elektronikgehäuses

a Min. 90 mm (LEVEL-EX-S1A*-S1B*)

b Min. 100 mm (LEVEL-EX-S1D*)

1.8.2 Befestigung über das Gewinde

Hierbei wird der Messwertaufnehmer mittels des Gewindes befestigt.

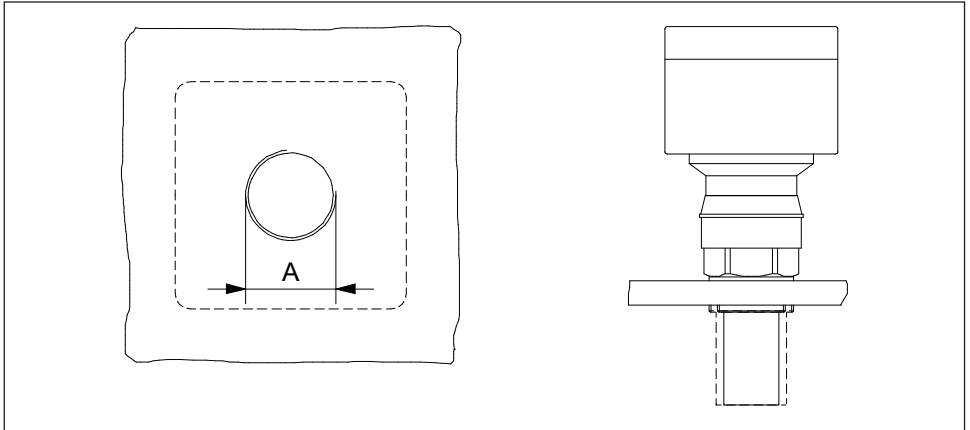


Abbildung 6: Montage über Anschlussgewinde

A G 1½ (LEVEL-EX-S1A*) bzw. G 2 (LEVEL-EX-S1B*)

1.8.3 Befestigung mittels beiliegender Kontermutter

Hierbei wird der Messwertaufnehmer durch eine Durchgangsbohrung gesteckt und mit der beiliegenden Kontermutter fixiert.

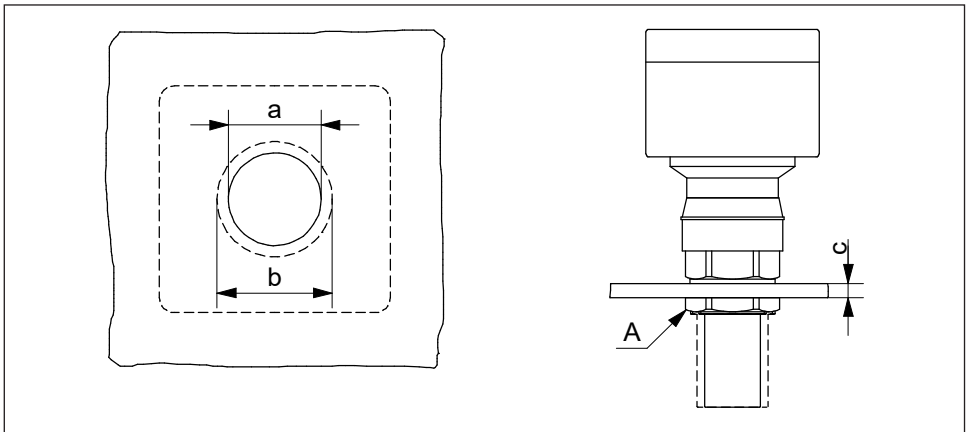


Abbildung 7: Montage über beiliegende Kontermutter

a Min. 49 mm (LEVEL-EX-S1A*)

b Min. 61 mm (LEVEL-EX-S1B*)

c Max. 10 mm

A Kontermutter: Schlüsselweite 60 (LEVEL-EX-S1A*) bzw. Schlüsselweite 70 (LEVEL-EX-S1B*)

2 Elektrischer Anschluss

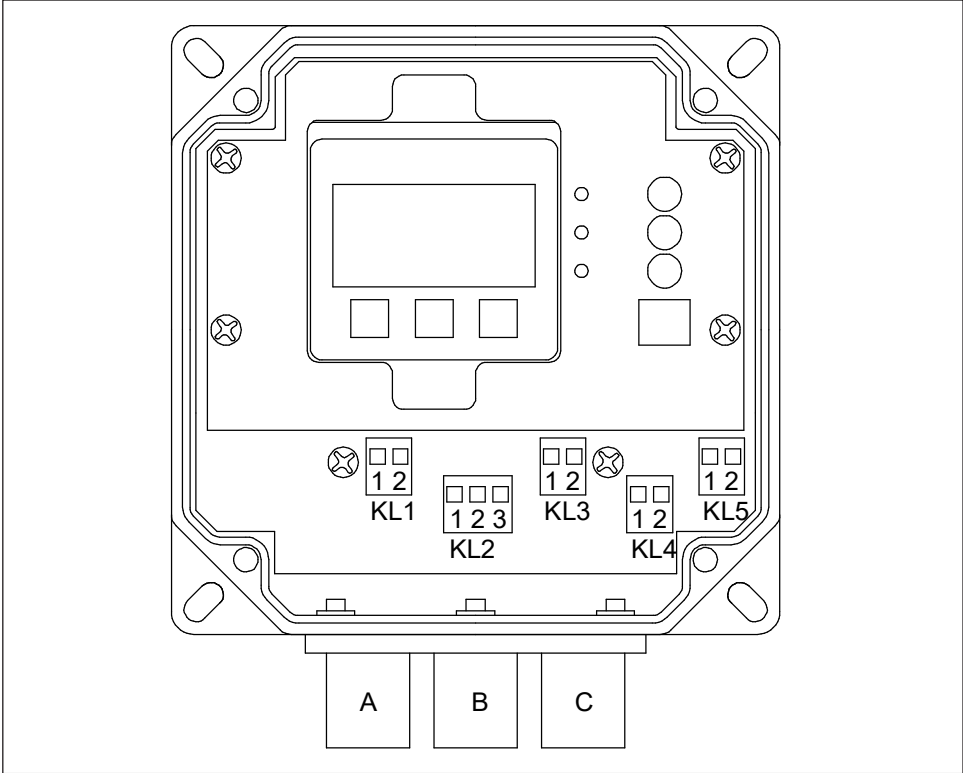


Abbildung 8: Elektrische Anschlüsse des LEVEL-EX-A*

- Der elektrische Anschluss erfolgt über Kabelverschraubungen und/oder Steckverbinder:
- A. Steckverbinder 1: Verbindung vom Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S* mit der Anzeige- und Bedieneinheit LEVEL-EX-A* (Verbindungsleitung Typ VLH-***)
 - B. Kabelverschraubung (LEVEL-EX-AA*) bzw. Steckverbinder 2 (alle Versionen außer LEVEL-EX-AA*)
 - C. Kabelverschraubung (alle Versionen)

Einzelheiten zu den Kabelverschraubungen → Seite 75

2.1 Signalausgänge

2.1.1 Optokopplerausgang

Klemme	Belegung
KL3.1	Alarmausgang: Kollektor (C)
KL3.2	Alarmausgang: Emitter (E)
KL4.1	Grenzwertausgang: Kollektor (C)
KL4.2	Grenzwertausgang: Emitter (E)

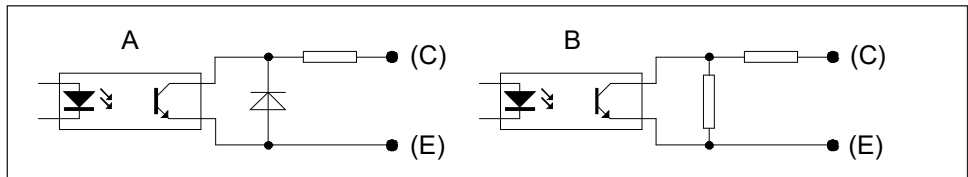


Abbildung 9: Optokopplerausgänge

A LEVEL-EX-A* (ohne LEVEL-EX-AB)

B LEVEL-EX-AB

2.1.2 Frequenzausgang

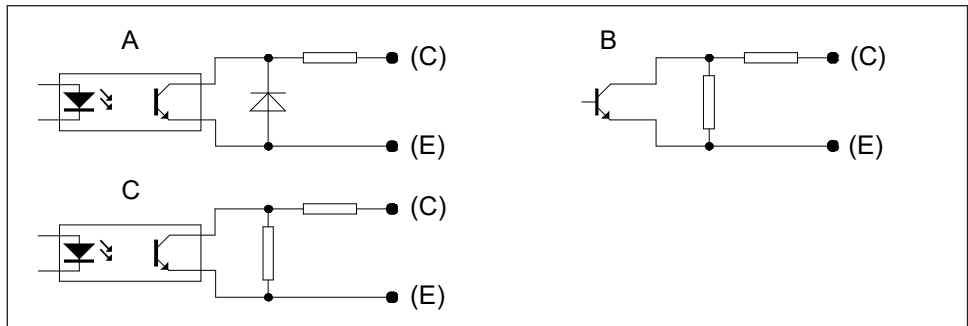


Abbildung 10: Frequenzausgänge

A LEVEL-EX-A*1* (ohne LEVEL-EX-AB1*)

B LEVEL-EX-AB1A

C LEVEL-EX-AB1B

2.1.3 Stromausgang

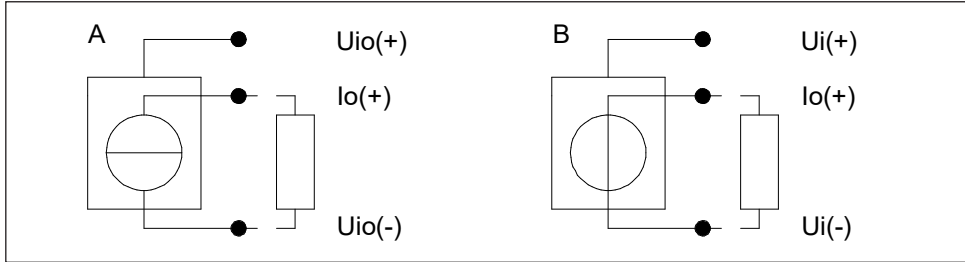


Abbildung 11: Stromausgänge

A LEVEL-EX-A*3B*

B LEVEL-EX-A*3A*

2.2 LEVEL-EX-AA****

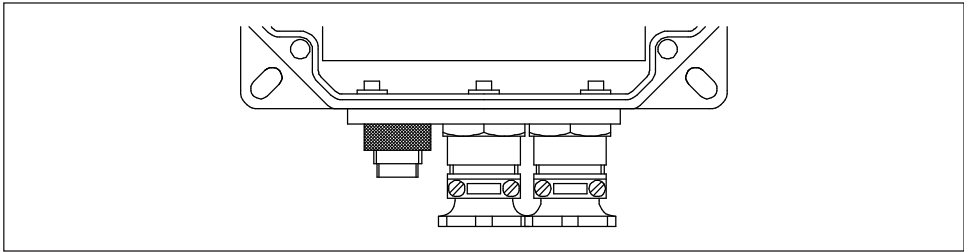


Abbildung 12: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AA****

2.2.1 LEVEL-EX-AA1B**

Klemme	Belegung
KL1.1	Versorgungsspannung $U_i (+)$
KL1.2	Versorgungsspannung $U_i (-)$
KL5.1	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Frequenzausgang: Emitter

2.2.2 LEVEL-EX-AA3A**

Klemme	Belegung
KL2.1	Versorgungsspannung $U_i (+)$
KL2.2	Versorgungsspannung $U_i (-)$
KL2.3	Stromausgang $I_o (+)$

2.2.3 LEVEL-EX-AA3B**

Klemme	Belegung
KL1.1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Stromausgang I_O (+)

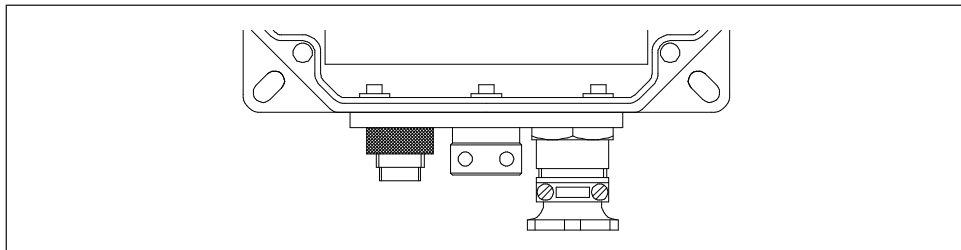
2.3 LEVEL-EX-AB****

Abbildung 13: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AB****

2.3.1 LEVEL-EX-AB1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 7	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 5	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 4	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 5	Frequenzausgang: Emitter

2.3.2 LEVEL-EX-AB1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 4	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 5	Frequenzausgang: Emitter

2.3.3 LEVEL-EX-AB3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 7	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 5	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 7	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 5	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 4	Stromausgang I_O (+)

2.3.4 LEVEL-EX-AB3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 7	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 5	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 4	Stromausgang I_o (+)

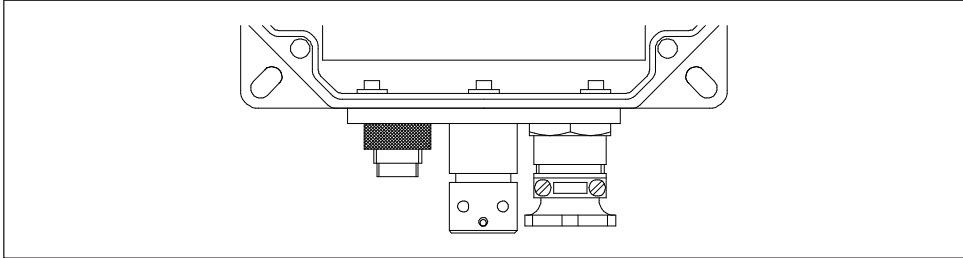
2.4 LEVEL-EX-AC****

Abbildung 14: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AC****

2.4.1 LEVEL-EX-AC1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 3	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 4	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 1	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.4.2 LEVEL-EX-AC1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 1	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.4.3 LEVEL-EX-AC3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 3	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 4	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 5	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 6	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 1	Stromausgang I_o (+)

2.4.4 LEVEL-EX-AC3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 5	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 6	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 1	Stromausgang I_O (+)

2.5 LEVEL-EX-AD****

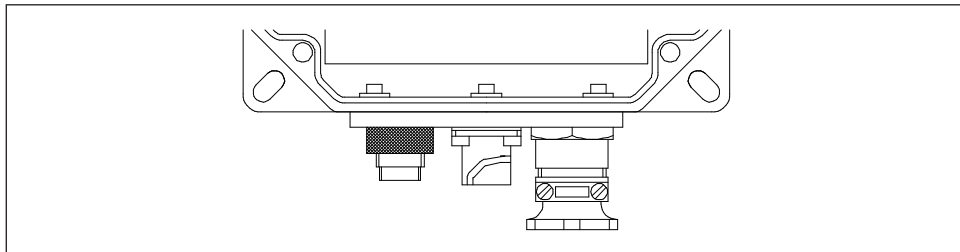


Abbildung 15: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AD****

2.5.1 LEVEL-EX-AD1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.5.2 LEVEL-EX-AD1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.5.3 LEVEL-EX-AD3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_O (+)

2.5.4 LEVEL-EX-AD3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_o (+)

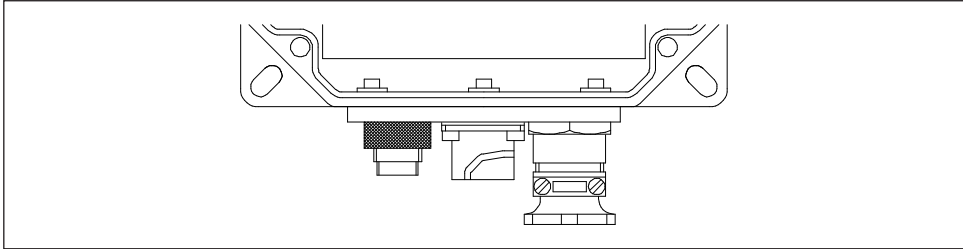
2.6 LEVEL-EX-AE****

Abbildung 16: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AE****

2.6.1 LEVEL-EX-AE1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.6.2 LEVEL-EX-AE1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.6.3 LEVEL-EX-AE3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 5	Stromausgang I_o (+)

2.6.4 LEVEL-EX-AE3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 5	Stromausgang I_O (+)

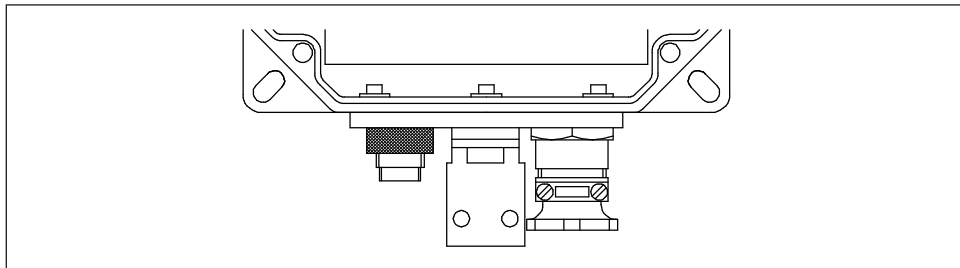
2.7 LEVEL-EX-AF****

Abbildung 17: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AF****

2.7.1 LEVEL-EX-AF1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.7.2 LEVEL-EX-AF1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.7.3 LEVEL-EX-AF3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_O (+)

2.7.4 LEVEL-EX-AF3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_o (+)

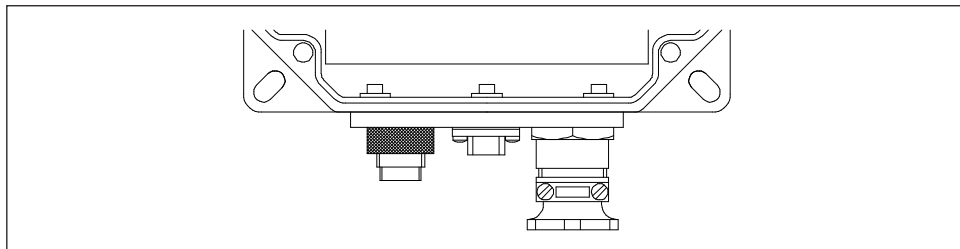
2.8 LEVEL-EX-AG****

Abbildung 18: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AG****

2.8.1 LEVEL-EX-AG1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 3	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 4	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 1	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.8.2 LEVEL-EX-AG1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 1	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 2	Frequenzausgang: Emitter

2.8.3 LEVEL-EX-AG3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 3	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 4	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 1	Stromausgang I_o (+)

2.8.4 LEVEL-EX-AG3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 1	Stromausgang I_O (+)

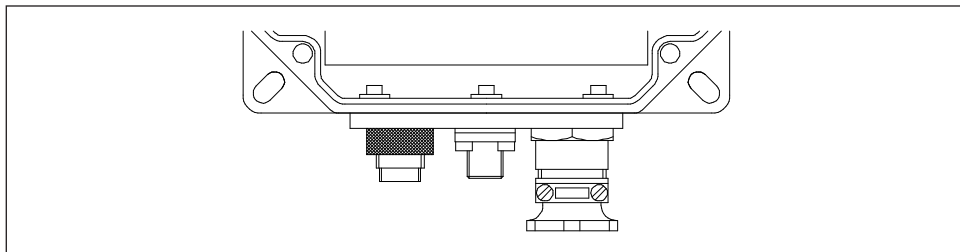
2.9 LEVEL-EX-AH****

Abbildung 19: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AH****

2.9.1 LEVEL-EX-AH1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenz Ausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenz Ausgang: Emitter

2.9.2 LEVEL-EX-AH1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenz Ausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenz Ausgang: Emitter

2.9.3 LEVEL-EX-AH3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 5	Stromausgang I_O (+)

2.9.4 LEVEL-EX-AH3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 3	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 4	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 5	Stromausgang I_o (+)

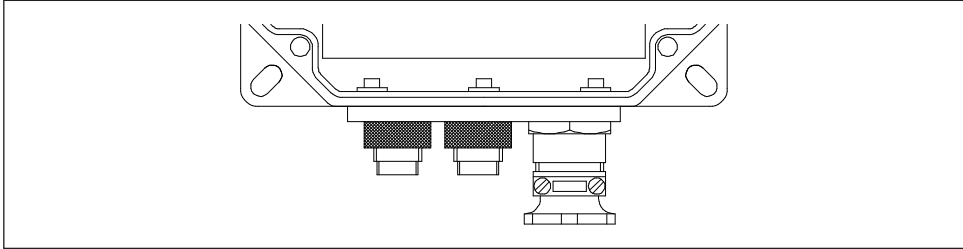
2.10 LEVEL-EX-AJ****

Abbildung 20: Elektrischer Anschluss LEVEL-EX-AJ****

2.10.1 LEVEL-EX-AJ1A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.10.2 LEVEL-EX-AJ1B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_j (-)
KL5.1	Pin 3	Frequenzausgang: Kollektor
KL5.2	Pin 4	Frequenzausgang: Emitter

2.10.3 LEVEL-EX-AJ3A**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	Pin 1	Versorgungsspannung U_j (+)
KL1.2	Pin 2	Versorgungsspannung U_j (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_o (+)

2.10.4 LEVEL-EX-AJ3B**

Klemme	Steckverbinder 2	Belegung
KL1.1	—	Versorgungsspannung U_i (+)
KL1.2	—	Versorgungsspannung U_i (-)
KL2.1	Pin 1	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (+)
KL2.2	Pin 2	Versorgungsspannung Stromausgang U_{iO} (-)
KL2.3	Pin 3	Stromausgang I_O (+)

3 Ausgänge

Das Füllstandmessgerät LEVEL-EX ist mit einem der folgenden Analogausgänge ausgestattet:

- Frequenz 5 ... 15 Hz
- Strom 4 ... 20 mA

Des weiteren besitzt das Messgerät einen Grenzwert- und einen Alarmausgang (potenzialfreie Optokopplerausgänge).

3.1 Analogausgang

Das Füllstandmessgerät wurde für den internationalen Markt entwickelt, hier findet die 4 ... 20 mA Stromschnittstelle die größte Verwendung. Aus diesem Grund bezieht sich die Gerätesoftware auch auf den Ausgangssignalebereich von 4 ... 20 mA.

HINWEIS

Für den Bergbau wurde die Stromschnittstelle durch einen 5 ... 15 Hz Signalausgang (LEVEL-EX-A*1B**) ergänzt. Bei der Eingabe von Analogwerten (zum Beispiel bei einem Simulationswert) sind die einzugebenden Parameter entsprechend umzurechnen.

Die Umrechnungen sind nur bei folgenden Funktionen nötig:

- Funktionsgruppe Sicherheitseinstellungen:
Ausg. b. Alarm (010) und Ausg. b. Alarm (011)
- Funktionsgruppe Ausgang:
fester Strom (064), Ausgangsstrom (067), 4 mA-Wert (068) und 20 mA-Wert (069)

3.1.1 Frequenzausgang

Es gilt: 4 ... 20 mA = 5 ... 15 Hz

Die Frequenz lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Frequenz [Hz]} = (\text{Stromwert [mA]} \times 0,625) + 2,5$$

In der folgenden Tabelle sind alle Wertepaare in 1 mA - Schritten aufgelistet:

Strom in mA	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Frequenz in Hz	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,8	9,4	10,0
Strom in mA	13	14	15	16	17	18	19	20	
Frequenz in Hz	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,8	14,4	15,0	

Das Verhalten im Fehlerfall (Alarm, $I \leq 3,6$ mA bzw. $I = 22$ mA) entnehmen Sie bitte der Gerätebeschreibung "Ausgang bei Alarm" (010) in Kapitel 5.2.

3.1.2 Stromausgang

Der Stromausgang verhält sich wie in der Gerätebeschreibung (Kapitel 5.6) angegeben.

3.2 Alarmausgang

Der Alarmausgang (potenzialfreier Optokopplerausgang) kann die folgenden zwei Zustände ausgeben:

1. Die Versorgungsspannung ist zu gering ($U_i < U_{min}$). Einzelheiten zur minimalen Versorgungsspannung (U_{min}) entnehmen Sie bitte den technischen Daten in Kapitel 9.
2. Das Messgerät geht über die Gerätefunktion "Ausgang bei Alarm" (010) und der Auswahl "MIN($\leq 3.6mA$)" in einen Alarmzustand. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 5.2.

HINWEIS

Es findet keine Wertung der beiden möglichen Alarmursachen statt. Sobald einer von beiden oder beide anliegen, erfolgt das Schalten des Ausganges.

3.3 Grenzwertausgang

Der Grenzwertausgang (potenzialfreier Optokopplerausgang) schaltet in Abhängigkeit von der Schalterstellung von S1 beim Über- oder Unterschreiten eines eingestellten Grenzwertes.

HINWEIS

Einzelheiten zur Einstellung des Grenzwerts → Seite 30

4 Anzeige und Bedienung

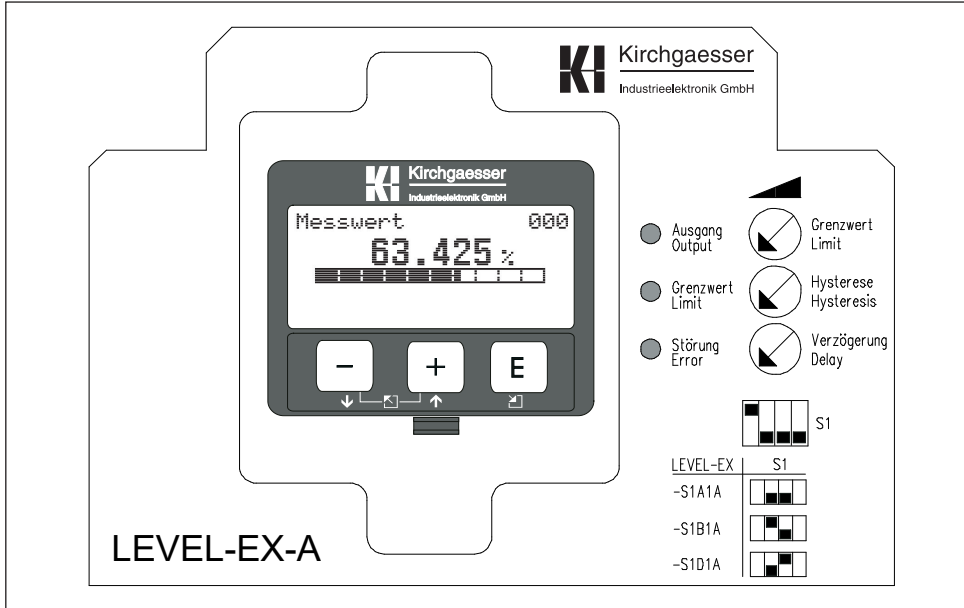


Abbildung 21: Anzeige- und Bedienelemente

Die grundlegenden Angaben zur Messstelle, wie zum Beispiel Leer- und Vollabgleich, werden über das herausnehmbare Anzeige- und Bedienmodul ein- bzw. ausgegeben. Die weiteren Einstell- (Potentiometer und DIP-Schalter S1) und Anzeigeoptionen (Leuchtdioden) beziehen sich ausschließlich auf den Signalausgang.

4.1 Anzeige- und Bedienmodul

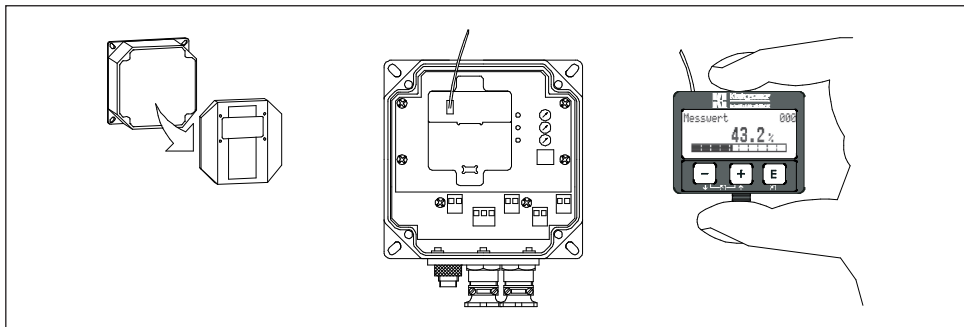


Abbildung 22: Herausnehmen des Anzeige- und Bedienmoduls

⚠️ WARNUNG

Setzen Sie ein herausgenommenes Anzeige- und Bedienmodul wieder vorsichtig ein, so dass sein Anschlusskabel nicht geknickt und damit beschädigt wird.

4.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

- Funktionsgruppen (00, 01, ..., 0D):
In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Geräts. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind zum Beispiel "Grundabgleich", "Sicherheitseinst." und "Temperatur".
- Funktionen (001, 002, ..., 0D9):
Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehrerer Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Geräts. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00) sind zum Beispiel "Tankgeometrie" (002), "Medium Eigensch." (003), "Messbedingungen" (004) und "Abgleich leer" (005).

Haben sich also zum Beispiel die Mediumeneigenschaften geändert und müssen angepasst werden, so ergibt sich folgende Vorgehensweise:

1. Auswahl der Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)
2. Auswahl der Funktion "Medium Eigensch." (003), hier kann nun der neue Wert eingegeben werden

4.1.2 Anzeigedarstellung

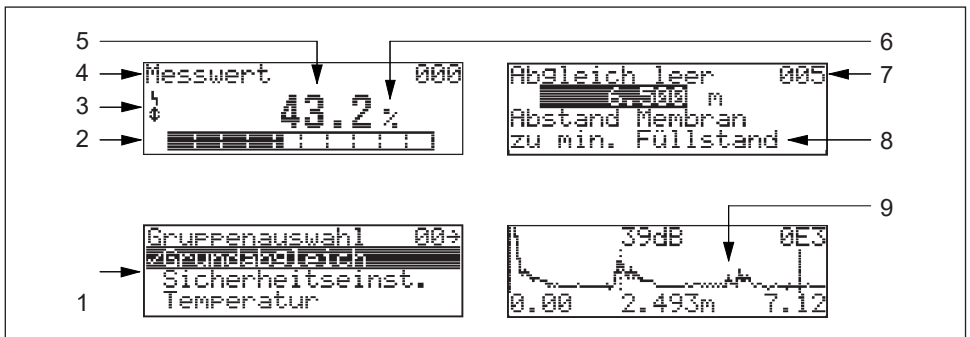




Abbildung 23: Anzeigeelemente

- 1 Auswahlliste (hier: Gruppenauswahl 00)
- 2 Bargraph (nur in der Messwertanzeige)
- 3 Hinweissymbol
- 4 Bezeichnung der aktuellen Funktion (hier: Messwertanzeige 000)
- 5 Messwert
- 6 Einheit des Messwerts
- 7 Funktionsnummer
- 8 Hilfetext
- 9 Hüllkurvendarstellung

Die Anzeige erfolgt über eine vierzeilige Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige), der Anzeigekontrast ist über eine Tastenkombination (siehe nächste Seite) einstellbar. Der Bargraph ist in 10 Balken eingeteilt. Jeder vollständig gefüllte Balken entspricht 10 % der eingestellten Messspanne.



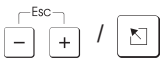






4.1.3 Anzeigesymbole

Die folgende Tabelle beschreibt die im LC-Display dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Alarm-Symbol: Dieses Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt, handelt es sich um eine Warnung.
	Lock-Symbol: Dieses Verriegelungssymbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist. Eingaben sind nicht mehr möglich.

4.1.4 Tastenbelegung

Die folgende Tabelle beschreibt die Tastenfunktionen:

Taste(n)	Bedeutung
	- Navigation in der Auswahlliste nach oben - Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
	- Navigation in der Auswahlliste nach unten - Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links
	- Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts - Bestätigung
	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige -  und  erhöht den Kontrast -  und  verringert den Kontrast

4.1.5 Kennzeichnung der Funktion

Zur leichten Orientierung innerhalb des Funktionsmenüs (siehe "Beschreibung der Gerätefunktionen" in Kapitel 5) wird auf der LCD-Anzeige zu jeder Funktion eine Position angezeigt (→ Abbildung 23).

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

- Grundabgleich (00)
- Sicherheitseinst. (01)

...

Die dritte Ziffer nummeriert die einzelnen Funktionen innerhalb einer Funktionsgruppe:

- Grundabgleich (00) → - Tankgeometrie (002)
- Medium Eigensch. (003)
- Messbedingungen (004)

...

4.1.6 Bedienung

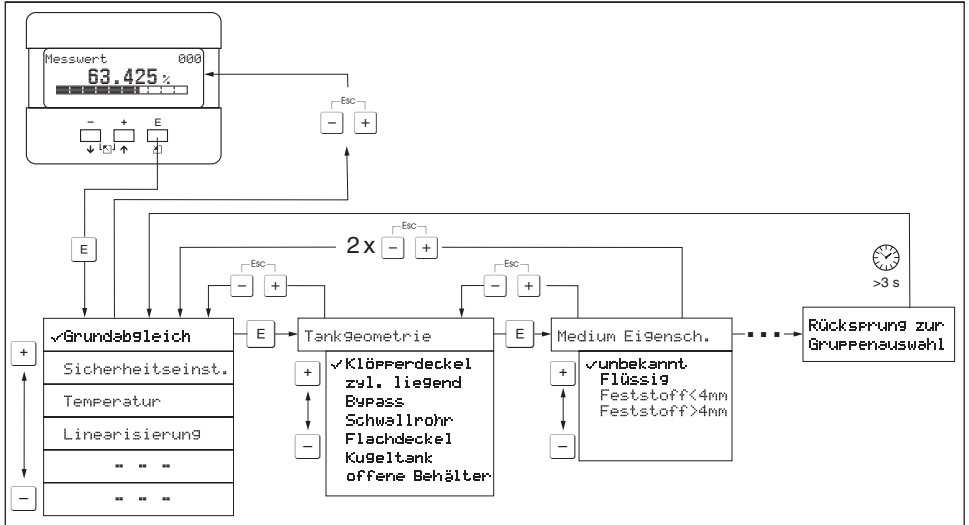


Abbildung 24: Funktionsweise der Bedienung

1. Aus der Messwertdarstellung mit **E** in die Gruppenauswahl wechseln.
2. Mit **-** oder **+** die gewünschte Funktionsgruppe auswählen und mit **E** bestätigen. Die aktive Wahl ist durch ein ✓ vor dem Menütext gekennzeichnet.
3. Mit **+** oder **-** wird der Editiermodus aktiviert.

Auswahlmenüs:

- a. In der ausgewählten Funktion mit **-** oder **+** den gewünschte Parameter wählen.
- b. **E** bestätigt die Wahl; ✓ erscheint vor dem gewählten Parameter.
- c. **E** bestätigt den editierten Wert; Editiermodus wird verlassen.
- d. **+** und **-** (= **↔**) bricht die Auswahl ab; Editiermodus wird verlassen.

Zahlen- und Texteingabe:

- a. Durch **+** oder **-** kann die erste Stelle der Zahl (des Textes) editiert werden.
 - b. **E** setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle; weiter mit a. bis der Wert komplett eingegeben ist.
 - c. Wenn **↵** an der Eingabemarke erscheint, wird mit **E** der eingegebene Wert übernommen; Editiermodus wird verlassen.
 - d. Wenn **←** an der Eingabemarke erscheint, kann man mit **E** auf die vorherige Stelle zurückspringen.
 - e. **+** und **-** (= **↔**) bricht die Eingabe ab; Editiermodus wird verlassen.
4. Mit **E** wird die nächste Funktion angewählt.
 5. 1 x Eingabe von **+** und **-** (= **↔**): zurück zur letzten Funktion.
2 x Eingabe von **+** und **-** (= **↔**): zurück zur Gruppenauswahl.
 6. Mit **+** und **-** (= **↔**) zurück zur Messwertdarstellung.

4.2 Potentiometer und DIP-Schalter S1


Die Einstellungen, die über die Potentiometer und den DIP-Schalter S1 vorgenommen werden können, beziehen sich ausschließlich auf den Signalausgang.

4.2.1 Einstellung des Grenzwerts

Mit Hilfe des Potentiometers "Grenzwert" kann dieser im Bereich von ca. 10 % bis 100 % ausgewählt werden. Zur Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

1. Simulation einschalten:
 - In der Funktionsgruppe 06 "Ausgang" die Funktion 065 "Simulation" anwählen.
 - Auswahl zum Beispiel von "Sim. Strom"
2. Simulationswert eingeben:
 - In der Funktionsgruppe 06 "Ausgang" die Funktion 066 "Simulationswert" anwählen.
 - Eingabe eines Simulationswertes (4 ... 20 mA), der dem Grenzwert entspricht.
Beispiel: Grenzwert = 50 % → Simulationswert = 12 mA
3. Das Potentiometer solange im Uhrzeigersinn drehen, bis die gelbe Leuchtdiode "Grenzwert" aufleuchtet. Damit ist der entsprechende Grenzwert eingestellt, der Grenzwertausgang (Optokoppler) ist durchgeschaltet.

Mit Hilfe des DIP-Schalters S1 können Sie außerdem einstellen, ob der Grenzwertausgang (Optokoppler) beim Über- oder Unterschreiten des Grenzwerts durchschaltet:

DIP-Schalter S1	Grenzwertbedingung	Grenzwertausgang	LED
	Grenzwert < Füllstand	nicht durchgeschaltet	●
	Grenzwert > Füllstand	durchgeschaltet	☀
	Grenzwert < Füllstand	durchgeschaltet	☀
	Grenzwert > Füllstand	nicht durchgeschaltet	●

HINWEIS

Vergessen Sie anschließend nicht, die Simulation wieder abzuschalten!

4.2.2 Einstellung der Hysterese

Mit Hilfe des Potentiometers "Hysterese" kann diese im Bereich von ca. 1 % (Linksanschlag) bis ca. 10 % (Rechtsanschlag) ausgewählt werden.

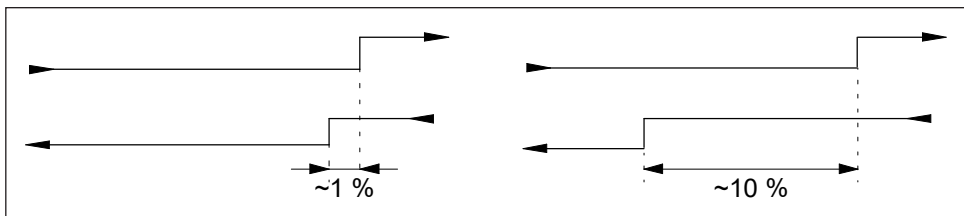


Abbildung 25: Hystereseeinstellungen

4.2.3 Einstellung der Verzögerung

Mit Hilfe des Potentiometers "Verzögerung" kann eine Verzögerung (t) im Bereich von 0 Sekunden (Linksanschlag) bis ca. 20 Sekunden (Rechtsanschlag) ausgewählt werden.

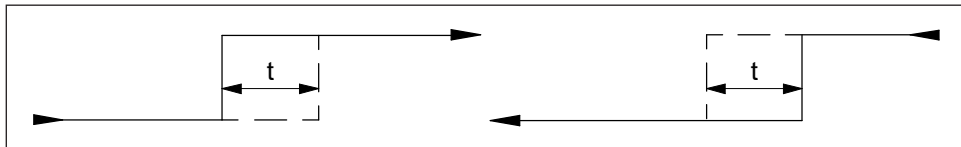


Abbildung 26: Verzögerungseinstellungen

HINWEIS

Diese Verzögerungszeit bezieht sich ausschließlich auf die Schaltausgänge (Grenzwert und Alarm). Sobald ein entsprechendes Ereignis (Grenzwert über-/unterschritten bzw. anstehender Alarm) ansteht und die Verzögerungszeit abgelaufen ist, erfolgt das Durchschalten des entsprechenden Schaltausganges.

4.2.4 Auswahl Messwertaufnehmer

Vor der ersten elektrischen Inbetriebnahme bitte den verwendeten Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S mit dem DIP-Schalter S1 auswählen.

	LEVEL-EX-S1A1A	LEVEL-EX-S1B1A	LEVEL-EX-S1D1A
S1			

4.3 Leuchtdioden

Neben dem Anzeige- und Bedienmodul, auf dem sämtliche Einstellungen und Messwerte abgelesen werden können, bietet die Auswerte- und Bedieneinheit LEVEL-EX-A noch drei Leuchtdioden, die ein direktes Ablesen folgender Zustände erlauben:

- Grüne LED "Ausgang": Bei der Gerätevariante mit Frequenzausgang blinkt die Leuchtdiode in der Ausgangsfrequenz (5 ... 15 Hz).
- Gelbe LED "Grenzwert": Die Leuchtdiode leuchtet, sobald der Grenzwertausgang durchgeschaltet ist (Einzelheiten → Seite 30).
- Rote LED "Störung": Die Leuchtdiode leuchtet, sobald das Messgerät in einen der folgenden Alarmzustände geht:
 1. Versorgungsspannung $U_i < U_{i,min}$: Das Gerät arbeitet nun zwar evtl. noch, die Messung kann aber fehlerbehaftet sein.
 2. Messgerät geht über die Gerätefunktion "Ausgang bei Alarm" (010) und der Auswahl "MIN($\leq 3.6mA$)" in einen Alarmzustand. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 5.2.

⚠ WARNUNG

Achten Sie bitte immer auf eine ausreichende Versorgungsspannung (→ Seite 75).

5 Beschreibung der Gerätefunktionen

Eine Übersicht aller Funktionen entnehmen Sie bitte dem Anhang.

⚠️ WARNUNG

Alle hier nicht beschriebenen Funktionen bzw. die Funktionen der Funktionsgruppe "Service" (0D) sind nur für werksinterne Zwecke und dürfen nicht verändert werden.

5.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)

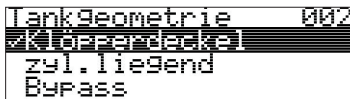


5.1.1 Funktion "Messwert" (000)



Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "Kundeneinheit" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "Nachkommast." (095) eingestellt werden.

5.1.2 Funktion "Tankgeometrie" (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

Sie haben folgende Optionen:

- **Klöpferdeckel** (Werkseinstellung)
- **zyl. liegend**
- **Bypass**
- **Schwallrohr**
- **Flachdeckel**
- **Kugeltank**
- **offene Behälter**

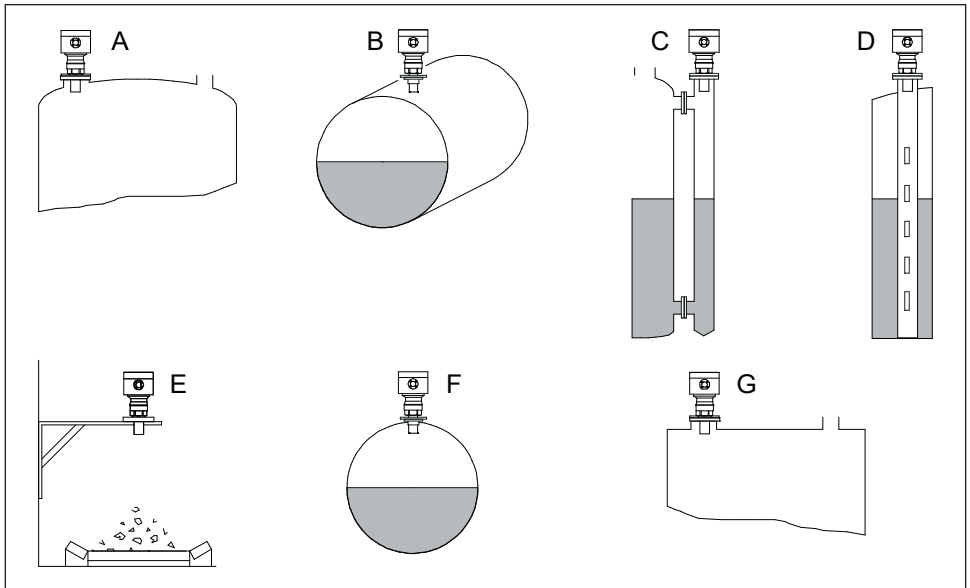


Abbildung 27: Tankgeometrien

- A Klöpferdeckel
- B Zylindrisch liegend
- C Bypass
- D Schwallrohr
- E Offene Behälter und Bandbelegung
- F Kugeltank
- G Flachdeckel

5.1.3 Funktion "Medium Eigensch." (003)

```

Medium Eigensch. 003
unbekannt
Flüssig
Feststoff <4mm
  
```

Mit dieser Funktion legen Sie die Art des Messguts fest.

Sie haben folgende Optionen:

- **unbekannt** (Werkseinstellung)
- **Flüssigkeit**
- **Schüttgut, Korngröße < 4 mm** (pulverförmig)
- **Schüttgut, Korngröße > 4 mm** (grobkörnig)

5.1.4 Funktion "Messbedingung" (004)

```

Messbedingungen 004
Standard
Oberfl. ruhig
Oberfl.unruhig
  
```

Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingung aus.

Sie haben folgende Optionen:

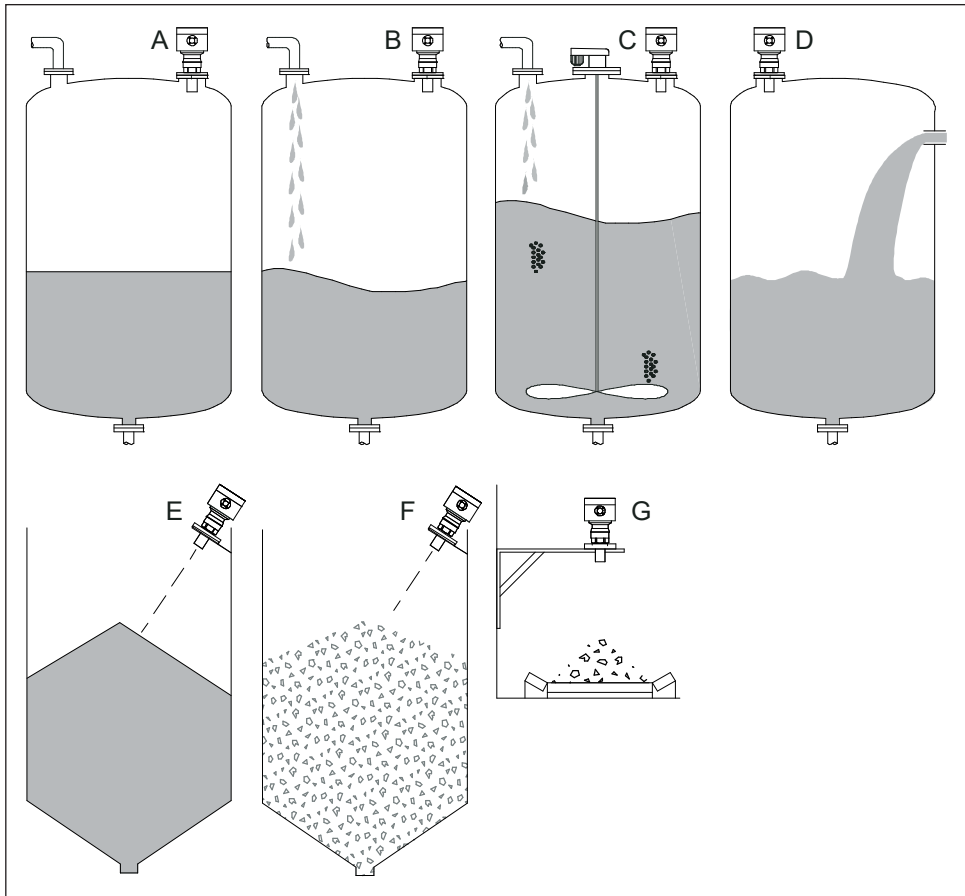


Abbildung 28: Messbedingungen

- A Oberfläche ruhig
- B Oberfläche unruhig
- C Zusätzliches Rührwerk
- D Schnelle Änderungen
- E Standard Feststoffe
- F Staubig
- G Bandbelegung

- **Standard fl.** (Werkseinstellung): Für alle Flüssigkeitsanwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen. Die Filter und Integrationszeit werden auf durchschnittliche Werte gesetzt.
- **Oberfl. ruhig (A):** Lagertanks mit Tauchrohr- oder Bodenbefüllung. Die Mittelungsfilter und Integrationszeit werden auf große Werte gesetzt.
- **Oberfl. unruhig (B):** Lager-/Puffertanks mit unruhiger Oberfläche. Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden betont.

- **Zus. Rührwerk** (C): Bewegte Oberflächen durch Rührwerke. Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden auf große Werte gesetzt.
- **Schnelle Änder.** (D): Schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks. Die Mittelungfilter werden auf kleine Werte gesetzt
- **Standard Fest.** (E): Für alle Schüttgutwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen. Die Filter und Integrationszeit werden auf durchschnittliche Werte gesetzt.
- **Staubig** (F): Staubige Schüttgüter. Filter werden so eingestellt, dass auch noch relativ schwache Nutzsignale erkannt werden.
- **Bandbelegung** (G): Schüttgüter mit schneller Füllstandänderung. Die Mittelungfilter werden auf kleine Werte gesetzt.
- **Test: Filt. aus:** Für Service-/Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden. Alle Filter sind aus.

5.1.5 Funktion "Abgleich leer" (005)

```
Abgleich leer      005
██████████ 6.500 m
Abstand Membran
zu min. Füllstand
```

Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand von der Membran (Unterkante des Messwertaufnehmers LEVEL-EX-S = Referenzpunkt der Messung) bis zum minimalen Füllstand (= Nullpunkt) ein.

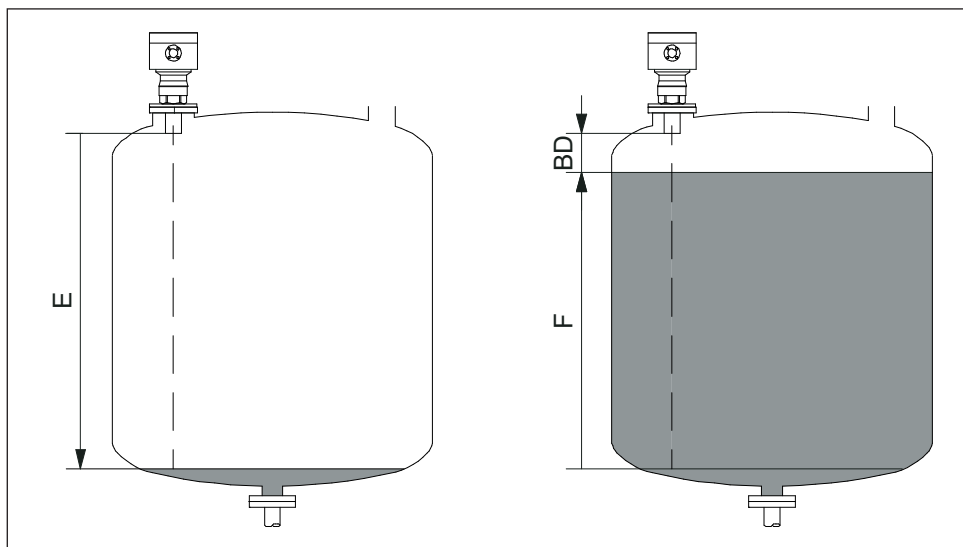


Abbildung 29: Voll- und Leerabgleich

E Leerabgleich (Funktion 005)

F Vollabgleich (Funktion 006)

BD Blockdistanz (abhängig vom Gerätetyp, siehe Kapitel 1.5)

⚠ WARNUNG

Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem die Ultraschallwelle den Behälterboden trifft.

5.1.6 Funktion "Abgleich voll" (006)

```
Abgleich voll 006
4.750 m
Messspanne
Max: Abgl. Leer-BD
```

Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom minimalen bis zum maximalen Füllstand (= Messspanne) ein.

Nach dem Grundabgleich können Sie in der Funktion "Sicherheitsabst." (015) einen Sicherheitsabstand eingeben. Wenn sich der Füllstand in diesem Sicherheitsabstand befindet, meldet das Gerät eine Warnung oder einen Alarm, je nachdem was Sie in der Funktion "im Sicherheitsabst." (016) ausgewählt haben.

⚠ WARNUNG

Der maximale Füllstand darf nicht in die Blockdistanz (BD) hineinragen. Unterschreiten der Blockdistanz kann zu einer Fehlfunktion des Geräts führen (Einzelheiten → Seite 51).

5.1.7 Funktion "Distanz/Messwert" (008)

```
Distanz/Messwert 008
Distanz 2.463 m
Messw. 63.414 %
```

Es wird die gemessene Distanz von der Unterkante des Messwertaufnehmers zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leerabgleichs berechnete Füllstand angezeigt.

Überprüfen Sie, ob die Werte dem tatsächlichen Füllstand bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen.

Folgende Fälle können auftreten:

- Distanz richtig, Füllstand richtig → weiter mit Funktion "Distanz prüfen" (051)
- Distanz richtig, Füllstand falsch → "Abgleich leer" (005) überprüfen
- Distanz falsch, Füllstand falsch → weiter mit Funktion "Distanz prüfen" (051)

5.2 Funktionsgruppe "Sicherheitseinst." (01)

```
Gruppenauswahl 010
Sicherheitseinst.
Temperatur
Linearisierung
```

5.2.1 Funktion "Ausg. b. Alarm" (010)

```
Ausg. b. Alarm 010
MIN (<=3.6mA)
✓MAX (22mA)
Halten
```

Mit dieser Funktion wählen Sie die Reaktion des Geräts auf einen Alarmzustand aus.

Befindet sich das Gerät im Alarmzustand, wird der Ausgang wie folgt geändert:

- **MIN(<=3.6mA)**
 - Stromausgang: 3,6 mA
 - Frequenzausgang: Hier gilt ein Sonderfall, der Ausgang springt unterhalb von 4 mA auf 4 Hz.
- **MAX(22mA)** (Werkseinstellung)
 - Stromausgang: 22 mA
 - Frequenzausgang: Hier gilt ein Sonderfall, der Ausgang springt oberhalb von 20 mA auf 16 Hz.
- **Halten**
Der letzte Messwert wird gehalten.
- **anwenderspez.**
Der Ausgang wird auf den in der Funktion "Ausg. b. Alarm" (011) konfigurierten Wert gesetzt.

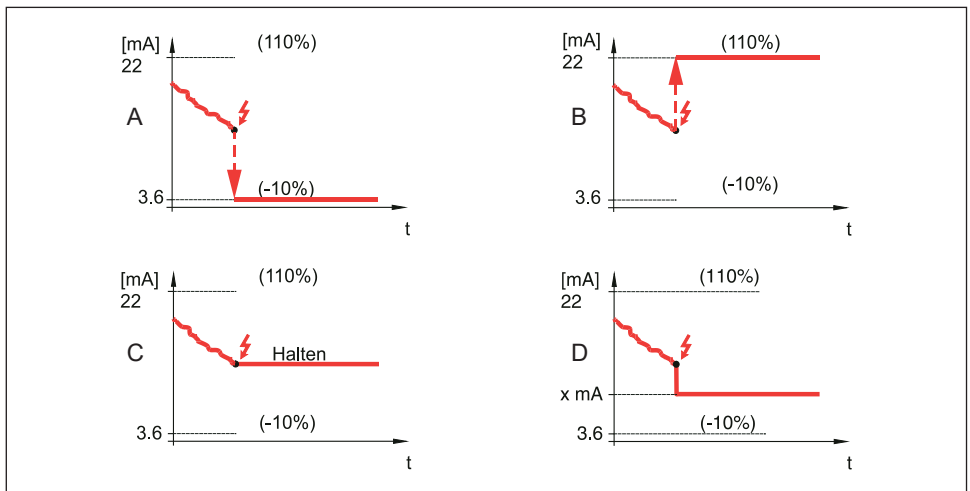


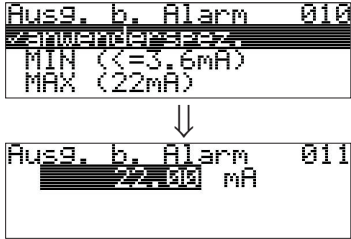
Abbildung 30: Ausgang bei Alarm

- A MIN(<=3.6mA)
- B MAX(22mA)
- C Halten
- D Anwenderspezifisch

HINWEIS

Der angezeigte Stromwert muss bei den Geräteversion LEVEL-EX-A*1* mit Frequenzausgang in den jeweiligen Analogwert umgerechnet werden (→ Seite 24).

5.2.2 Funktion "Ausg. b. Alarm" (011)



Mit dieser Funktion geben Sie den Wert des Ausgangsstroms bei Alarm in mA ein, es gilt der Hinweis aus 5.2.1.

Diese Funktion ist aktiv, wenn Sie in der Funktion "Ausg. b. Alarm" (010) den Parameter "anwenderspez." ausgewählt haben.

HINWEIS

Der angezeigte Stromwert muss bei den Geräteversion mit Frequenzausgang (LEVEL-EX-A*1*) in den jeweiligen Analogwert umgerechnet werden (→ Seite 24).

5.2.3 Funktion "Ausg.Echoverlust" (012)



Mit dieser Funktion stellen Sie das Verhalten des Ausgangs bei einem Echoverlust ein.

Sie haben folgende Optionen:

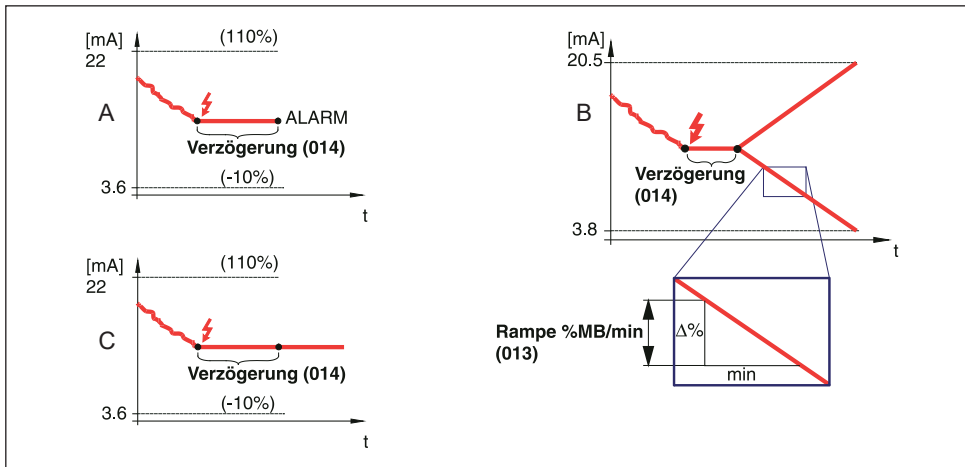


Abbildung 31: Verhalten des Ausgangs bei Echoverlust

- A Alarm
- B Rampe %/min
- C Halten

- **Alarm**

Bei Echoverlust wird nach einer in "Verzögerung" (014) einstellbaren Zeit das Gerät in den Alarmzustand gebracht. Die Reaktion des Ausganges hängt hierbei von der Konfiguration in "Ausg. b. Alarm" (010) ab.

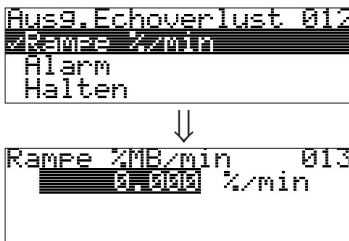
- **Halten (Werkseinstellung)**

Bei Echoverlust wird nach einer in "Verzögerung" (014) einstellbaren Zeit eine Warnung generiert. Der Ausgang wird gehalten.

- **Rampe %/min**

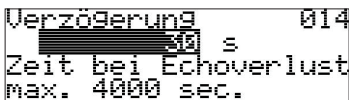
Bei Echoverlust wird nach einer in "Verzögerung" (014) einstellbaren Zeit eine Warnung generiert. Der Ausgang wird gemäß der in "Rampe %MB/min" (013) definierten Steigung in Richtung 0 % oder 100 % geändert.

5.2.4 Funktion "Rampe %MB/min" (013)



Steigung der Rampe, die im Falle eines Echoverlustes den Ausgangswert bestimmt. Dieser Wert wird benutzt, wenn in der Funktion "Ausg. Echoverlust" (012) die Auswahl "Rampe %/min" gewählt wird. Die Steigung wird in Prozent des Messbereiches pro Minute eingegeben.

5.2.5 Funktion "Verzögerung" (014)



Mit dieser Funktion geben Sie die Verzögerungszeit in Sekunden an, nach der bei einem Echoverlust eine Warnung generiert oder das Gerät in den Alarmzustand versetzt wird.

Wertebereich: 0 ... 4000 s (Default: 30 s)

5.2.6 Funktion "Sicherheitsabst." (015)



In dieser Funktion kann die Größe des Sicherheitsabstandes in Abhängigkeit von der gewählten Längeneinheit eingegeben werden.

Vor die "Blockdistanz" (059) wird eine konfigurierbare Sicherheitszone gelegt. Diese Zone dient der Generierung einer Warnung, dass bei weiter steigendem Füllstand die Messung bald ungültig wird.

Default: 0,1 m

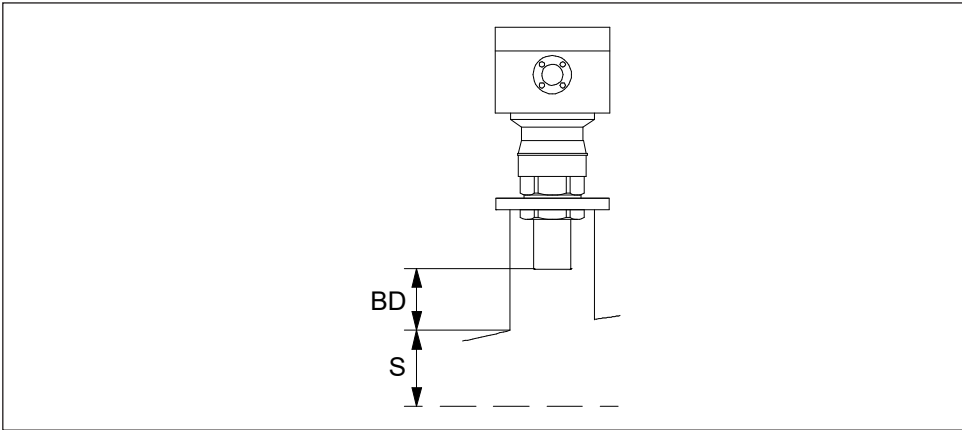


Abbildung 32: Sicherheitsabstand

BD Blockdistanz (Funktion 059)

S Sicherheitsabstand

5.2.7 Funktion "im Sicherh.abst." (016)

```

im Sicherh.abst. 016
Warnung
Selbsthaltung
Alarm
  
```

Mit dieser Funktion kann die Reaktion auf das Eintreten des Füllstandes in den Sicherheitsabstand (Funktion 015) festgelegt werden.

Sie haben folgende Optionen:

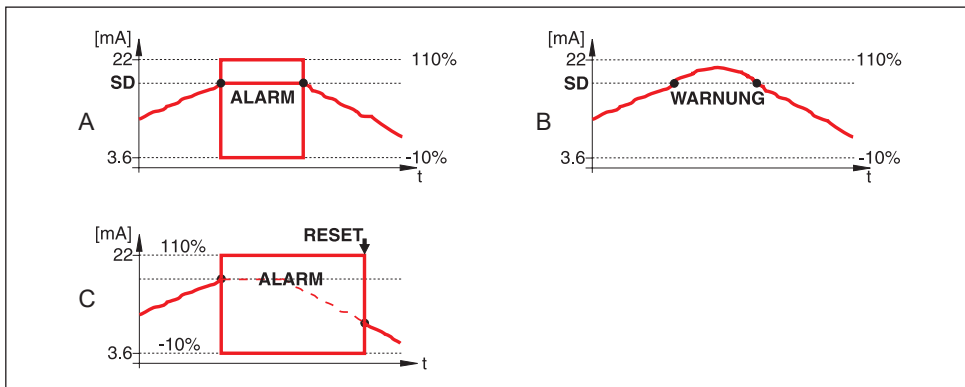


Abbildung 33: Verhalten des Ausgangs beim Erreichen des Sicherheitsabstands

A Alarm

B Warnung

C Selbsthaltung

• Alarm

Das Messgerät geht in den definierten Alarmzustand, siehe Funktion "Ausg. b. Alarm" (011). Es wird die Alarmmeldung E651 "Sicherheitsabstand erreicht - Überfüllgefahr" ausgegeben. Verlässt der Füllstand den Sicherheitsabstand wieder, wird die Alarmmeldung automatisch gelöscht und das Gerät misst wieder.

• Warnung (Werkseinstellung)

Das Messgerät gibt die Warnung E651 "Sicherheitsabstand erreicht - Überfüllgefahr" aus, es misst aber weiter. Verlässt der Füllstand den Sicherheitsabstand, verschwindet die Warnung wieder automatisch.

• Selbsthaltung

Das Messgerät geht in den definierten Alarmzustand, siehe Funktion "Ausg. b. Alarm" (011). Es wird die Alarmmeldung E651 "Sicherheitsabstand erreicht - Überfüllgefahr" ausgegeben. Verlässt der Füllstand den Sicherheitsabstand, wird die Messung erst nach einem Reset der Selbsthaltung in Funktion "Reset Selbsthalt." (017) fortgesetzt.

5.2.8 Funktion "Reset Selbsthalt" (017)

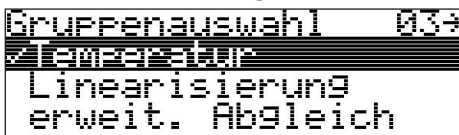


Mit dieser Funktion wird der Alarm im Fall der "Selbsthaltung" (siehe Funktion 016) quittiert.

Sie haben folgende Optionen:

- **nein** (Werkseinstellung): Es erfolgt keine Quittierung des Alarms.
- **ja**: Der Alarm muss quittiert werden.

5.3 Funktionsgruppe "Temperatur" (03)

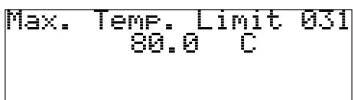


5.3.1 Funktion "Ist-Temperatur" (030)



In dieser Funktion wird die Temperatur angezeigt, die momentan in der Umgebung des Messwertaufnehmers (prozessseitig) herrscht. Die Einheit für diese Anzeige legen Sie in der Funktion "Temperatureinheit" (0C6) fest.

5.3.2 Funktion "Max. Temp. Limit" (031)



In dieser Funktion wird die maximale für den Messwertaufnehmer (prozessseitig) zulässige Umgebungstemperatur angezeigt. Die Einheit für diese Anzeige legen Sie in der "Temperatureinheit" (0C6) fest.

WARNUNG

Bei Überschreiten dieser Temperatur kann der Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S beschädigt werden.

5.3.3 Funktion "Max. Temperatur" (032)

```
Max. Temperatur 032
  30.4 C
```

In dieser Funktion wird die größte Temperatur angezeigt, die jemals in der Umgebung des Messwertaufnehmers (prozessseitig) aufgetreten ist (Schleppzeigerfunktion).

Die Einheit für diese Anzeige legen Sie in der "Temperatureinheit" (0C6) fest. Der angezeigte Wert wird bei einem Reset der Anwendungsparameter nicht zurückgesetzt.

5.3.4 Funktion "Reakt. Übertemp." (033)

```
Reakt. Übertemp. 033
<Warnung
Alarm
```

In dieser Funktion legen Sie fest, wie das Gerät auf eine Überschreitung der maximal zulässigen Temperatur reagiert.

Sie haben folgende Optionen:

- **Warnung** (Werkseinstellung)

Das Gerät misst weiter, es wird aber eine Fehlermeldung ausgegeben.

- **Alarm**

Der Ausgang nimmt denjenigen Wert an, den Sie in der Funktion "Ausg. b. Alarm" (010) definiert haben. Gleichzeitig wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

5.3.5 Funktion "Def. Temp. Sensor" (034)

```
Def. Temp. Sens. 034
<Alarm
Warnung
```

In dieser Funktion legen Sie fest, wie das Gerät reagieren soll, wenn er einen Defekt am Temperatursensor erkennt.

Sie haben folgende Optionen:

- **Warnung**

Das Gerät misst weiter, es wird aber eine Fehlermeldung ausgegeben.

- **Alarm** (Werkseinstellung)

Der Ausgang nimmt denjenigen Wert an, den Sie in der Funktion "Ausg. b. Alarm" (010) definiert haben. Gleichzeitig wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

5.4 Funktionsgruppe "Linearisierung" (04)

```
Gruppenauswahl 04*
<Linearisierung
erweit. Abgleich
Ausgang
```

5.4.1 Funktion "Füllst./Restvol." (040)

```
Füllst./Restvol. 040
<Füllst. TE
Füllst m/ft/in
Restvol. TE
```

Mit dieser Funktion bestimmen Sie den Anzeigewert in der Funktion "Messwert" (000). Eine Linearisierung des Messwertes ist möglich (→ Abbildung 34).

Sie haben folgende Optionen:

- **Füllst. TE** (Werkseinstellung)
Darstellung des Füllstands in technischen Einheiten
Die Einheit kann in der Funktion "Kundeneinheit" (042), der Endwert in der Funktion "Endwert Messber." (046) angewählt bzw. eingestellt werden.
- **Füllst. m/ft/in**
Darstellung des Füllstands in der gewählten "Längeneinheit" (0C5)
- **Restvol. TE**
Darstellung des Restvolumens in technischen Einheiten
Die Einheit kann in der Funktion "Kundeneinheit" (042), der Endwert in der Funktion "Endwert Messber." (046) angewählt bzw. eingestellt werden.
- **Restvol. m/ft/in**
Darstellung des Restvolumens in der gewählten "Längeneinheit" (0C5)

5.4.2 Funktion "Linearisierung" (041)



Eine Linearisierung legt das Verhältnis von Füllstand zum Behältervolumen bzw. Produktmasse fest und erlaubt eine Messung in technischen Einheiten (TE), wie zum Beispiel Meter, Hektoliter.

Der linearisierte Messwert wird in der Messwertanzeige (000) in der gewählten Einheit angezeigt.

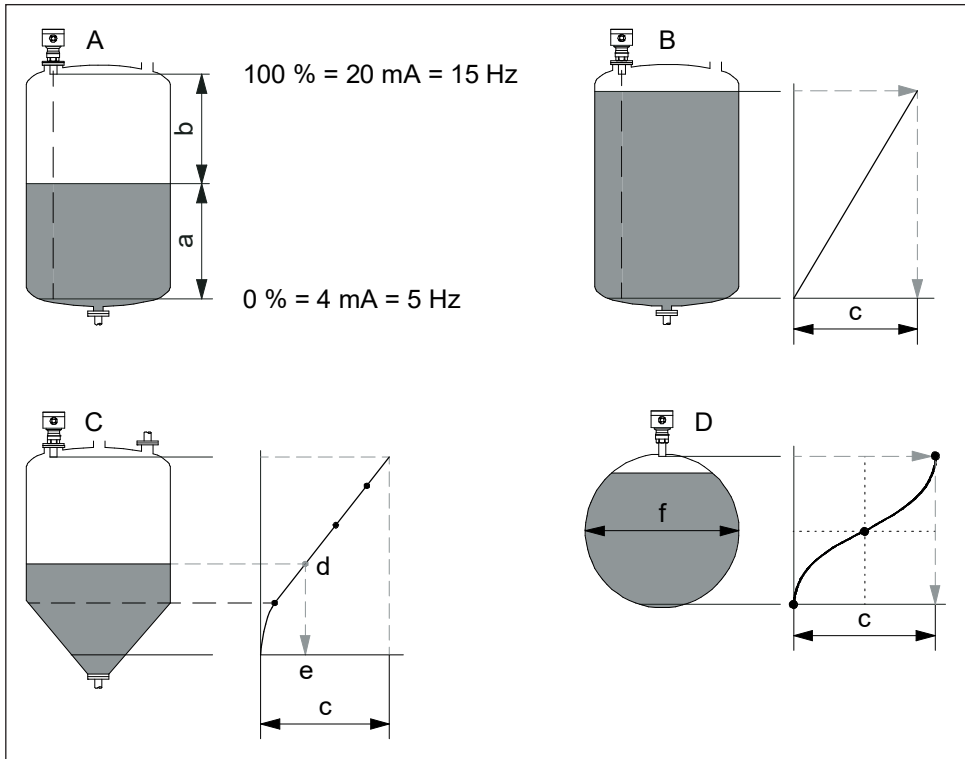


Abbildung 34: Linearisierung des Messwerts

- A Füllstand/Restvolumen
- B Linear
- C Manuell
- D Zyl. liegend
- a Füllstand
- b Restvolumen
- c Endwert Messbereich (Funktion 046)
- d Füllstand
- e Messwert in Kundeneinheit (Funktion 042)
- f Zyl.-durchmesser (Funktion 047)

Sie haben folgende Optionen:

- **Linear** (Werkseinstellung)

Der Behälter ist linear, zum Beispiel ein Bunker. Durch die Eingabe von einem maximalen Volumen oder Masse kann in technischen Einheiten gemessen werden, bestimmt wird die Messung hierbei von der "Kundeneinheit" (042) sowie dem "Endwert Messber." (046).

- **Tabelle ein**

Die eingegebene Linearisierungstabelle tritt erst in Kraft, wenn sie zusätzlich aktiviert wird.

• Halbautomat.

Bei der halbautomatischen Eingabe der Linearisierungskurve wird der Behälter schrittweise gefüllt. Die Füllhöhe erfasst das Messgerät automatisch, das zugehörige Volumen/Masse wird eingegeben. Die Vorgehensweise ist analog zur manuellen Eingabe einer Tabelle, wobei der Füllstandswert zu jedem Tabellenpunkt vom Gerät vorgegeben wird.

HINWEIS

Wird der Behälter bei der halbautomatischen Eingabe entleert, muss folgendes beachtet werden:

- Die Anzahl der Punkte (1 ... 32) muss vorher bekannt sein.
- Der erste Tabellenpunkt (32 - Anzahl der Punkte) entspricht dem 100 %-Wert.
- Die Eingabe in "Tab.Nr." erfolgt in umgekehrter Reihenfolge (letzte Eingabe = 1).

• Zyl. liegend

Bei zylindrisch liegenden Behältern erfolgt eine Berechnung des Volumens bzw. der Masse automatisch durch die Vorgabe des "Zyl.-durchmesser" (047) sowie der "Kundeneinheit" (042) und des "Endwert Messber." (046).

• Manuell

Ist innerhalb des eingestellten Messbereichs der Füllstand nicht proportional zum Volumen bzw. Masse, so kann eine Linearisierungstabelle eingegeben werden, um in technischen Einheiten zu messen. Jeder Punkt in der Tabelle wird durch ein Wertepaar Füllstand (**d**) und Messwert in Kundeneinheit (**e**), zum Beispiel Volumen, beschrieben. Das letzte Wertepaar bestimmt den Ausgang von 100 % (20 mA bzw. umgerechneter Analogwert → Seite 24).

HINWEIS

Es gelten folgende Voraussetzungen:

- Die maximal 32 Wertepaare (Füllstand/Volumen bzw. Füllstand/Masse) für die Punkte der Linearisierungskurve müssen bekannt sein.
- Die Füllstandswerte müssen in steigender Reihenfolge (Kurve monoton steigend) eingegeben werden.
- Die Füllhöhe für den ersten und letzten Punkt der Linearisierungskurve sollten dem Leer- und Vollabgleich entsprechen.
- Die Linearisierung erfolgt in der "Längeneinheit" (0C5) des Grundabgleichs.

• Lösche Tabelle

Vor der Eingabe einer (neuen) Linearisierungstabelle muss immer erst eine evtl. bereits vorhandene Tabelle gelöscht werden. Dabei springt die "Linearisierung" (041) auf "linear".

Die Linearisierungskurve wird wie folgt eingegeben:

```

Linearisierung 041
<manuell
halbautomat.
Tabelle ein
  
```



```

Linearisierung 043
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Auswahl des Tabellenpunktes (1 ... 32)



```

Linearisierung 044
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Eingabe des zugehörigen Füllstandes



```

Linearisierung 045
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Eingabe des zugehörigen Volumens oder Masse



```

nächster Punkt 045
<ja
nein
  
```

Soll ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden?



```

Linearisierung 043
Tab.Nr. 2
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Nächster Tabellenpunkt

HINWEIS

- Nach der Eingabe der Tabelle muss diese durch Auswahl "Tabelle ein" aktiviert werden. Der 100 %-Wert (= 20 mA bzw. umgerechneter Analogwert → Seite 24) wird durch den letzten Punkt in der Tabelle bestimmt.
- Vor der Bestätigung von 0,00 m als Füllstand oder 0,00 % als Volumen muss der Editiermodus mit oder aktiviert werden.
- Eine eingegebene Linearisierungstabelle kann durch die Auswahl "linear" bzw. "zyl. liegend" (oder in Funktion "Füllst./Restvol." (040) mit "Füllst. m/ft/in" oder "Restvol. m/ft/in") deaktiviert werden. Sie wird dabei nicht gelöscht und kann jederzeit durch die Auswahl "Tabelle ein" wieder aktiviert werden.

5.4.3 Funktion "Kundeneinheit" (042)

```

Kundeneinheit 042
<?
hi
  
```

Mit dieser Funktion können Sie die Kundeneinheit auswählen.

Sie haben folgende Optionen:

- Prozent (%) (Werkseinstellung)
- Volumen: l, hl, m³, dm³, cm³, ft³, usgal, i gal
- Masse: kg, t, lb, ton
- Länge: m, ft, mm, inch

HINWEIS

Die Einheiten werden automatisch in den Parametern "Messwert" (000), "Eingabe Volumen" (045), "Endwert Messber." (046) und "Simulationswert" (066) angepasst.

5.4.4 Funktion "Tabellen Nummer" (043)

```

Linearisierung 043
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Die Tabellennummer bestimmt die Position eines Wertepaares innerhalb der Linearisierungskurve.

5.4.5 Funktion "Eingabe Füllst." (044)

```

Linearisierung 044
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Mit dieser Funktion geben Sie den Füllstand in der "Längeneinheit" (0C5) für jeden Punkt der Linearisierungskurve ein.

Bei der halbautomatischen Eingabe der Linearisierungskurve erfasst das Messgerät automatisch die Füllhöhe.

5.4.6 Funktion "Eingabe Volumen" (045)

```

Linearisierung 045
Tab.Nr. 1
Füllst. 0.000m
Volumen 0.000%
  
```

Mit dieser Funktion geben Sie das Volumen in der "Kundeneinheit" (042) für jeden Punkt der Linearisierungskurve ein.

5.4.7 Funktion "Endwert Messber." (046)

```

Endwert Messber. 046
100.000 %
  
```

Mit dieser Funktion geben Sie den Endwert des Messbereichs an. Diese Angabe ist notwendig, wenn Sie in der Funktion "Linearisierung" (041) die Auswahl "linear" oder "zyl. liegend" gewählt haben.

5.4.8 Funktion "Zyl.-durchmesser" (047)

```

Linearisierung 041
zyl. liegend
manuell
halbautomat.
  
```

Mit dieser Funktion geben Sie den Durchmesser eines liegenden zylindrischen Behälters ein. Diese Angabe ist notwendig, wenn Sie in der Funktion "Linearisierung" (041) die Auswahl "zyl. liegend" getroffen haben.

```

Zyl.-durchmesser 047
9.000 m
  
```

5.5 Funktionsgruppe "erweit. Abgleich" (05)

Gruppenauswahl	05
erweit. Abgleich	
Ausgang	
Anzeige	

In dieser Funktionsgruppe können weitere Funktionen, die den Abgleich des Füllstandmessgeräts LEVEL-EX betreffen, ausgewählt werden.

5.5.1 Funktion "Auswahl" (050)

Auswahl	050
Allgemein	
Ausblendung	
erweit. Ausbl.	

Sie haben folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Allgemein mit den Funktionen
 - "Echoqualität" (056)
 - "Füllhöhenkorrektur." (057)
 - "Integrationszeit" (058)
 - "Blockdistanz" (059)
- Ausblendung mit den Funktionen
 - "Distanz prüfen" (051)
 - "Bereich Ausblend." (052)
 - "Starte Ausblend." (053)
- erweit. Ausbl. mit den Funktionen
 - "akt. Ausbl. dist." (054)
 - "Ausblendung" (055)

5.5.2 Funktion "Distanz prüfen" (051)

Distanz prüfen	051
Dist. unbekannt	
manuell	
Distanz = ok	

Mit dieser Funktion wird die Ausblendung von Störechos eingeleitet. Dazu muss die gemessene Distanz mit dem tatsächlichen Abstand der Füllgutoberfläche verglichen werden.

Sie haben folgende Optionen:

- **Distanz = ok**
Eine Ausblendung wird bis zum derzeit gemessenen Echo ausgeführt und der auszublendende Bereich wird in der Funktion "Bereich Ausblend." (052) vorgeschlagen. Es ist in jedem Fall sinnvoll, auch in diesem Fall eine Ausblendung durchzuführen.
- **Dist. zu klein**
Es wird aktuell ein Störecho ausgewertet, eine Ausblendung wird deshalb einschließlich des derzeit gemessenen Echos ausgeführt. Der auszublendende Bereich wird in der Funktion "Bereich Ausblend." (052) vorgeschlagen.
- **Dist. zu groß**
Dieser Fehler kann durch eine Störechoausblendung nicht beseitigt werden, bitte überprüfen Sie die Anwendungsparameter (002), (003), (004) und (005).
- **Dist. unbekannt** (Werkseinstellung)
Wenn die tatsächliche Distanz nicht bekannt ist, kann keine sinnvolle Ausblendung durchgeführt werden.

- **manuell**

Eine Ausblendung ist auch durch die manuelle Eingabe des auszublendenden Bereiches möglich. Die Eingabe erfolgt in der Funktion "Bereich Ausblend." (052).

⚠ WARNUNG

- Der Bereich der Ausblendung muss 0,5 m vor dem Echo des tatsächlichen Füllstands enden. Bei leerem Behälter ist daher nicht E, sondern E – 0,5 m einzugeben.
- Eine bereits bestehende Ausblendung wird bis zur in "Bereich Ausblend." (052) ermittelten Entfernung überschrieben. Eine vorhandene Ausblendung über diese Entfernung hinaus bleibt erhalten.

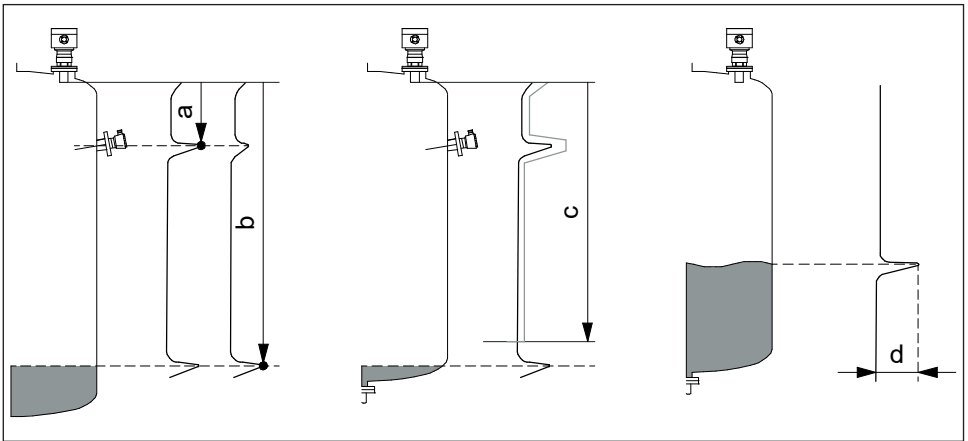


Abbildung 35: Ausblendung und Echoqualität

- a Distanz zu klein
- b Distanz in Ordnung
- c Aktuelle Ausblendung Distanz (Funktion 054)
- d Echoqualität (Funktion 056)

5.5.3 Funktion "Bereich Ausblend." (052)

```
Bereich Ausblend. 052
0,000 m
Eingabe des
Ausbl.bereiches
```

In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt (= Unterkante des Messwertempfängers) der Messung.

Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden. Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0 m.

5.5.4 Funktion "Starte Ausblend." (053)

```
Starte Ausblend. 053
✓AUS
an
```

Mit dieser Funktion wird die Störechoausblendung bis zum in "Bereich Ausblend." (052) eingegebenen Abstand durchgeführt.

Sie haben folgende Optionen:

- **aus** (Default): Es wird keine Ausblendung durchgeführt.
- **an**: Die Ausblendung wird gestartet.

WARNUNG

- Es wird keine Ausblendung durchgeführt, solange das Gerät im Alarmzustand ist. Während die Ausblendung durchgeführt wird, zeigt das Display die Meldung "Ausblendung läuft" an.
- Bevor Sie eine neue Ausblendung vornehmen und aktivieren, löschen Sie unbedingt eine evtl. bereits vorhandene Ausblendung (siehe Funktion 055).

5.5.5 Funktion "akt. Ausbl.dist." (054)

```
akt. Ausbl.dist. 054
0.000 m
```

Diese Funktion zeigt Ihnen die Distanz an, bis zu der eine Störechoausblendung durchgeführt wurde. Ein Wert von 0 zeigt an, dass bisher keine Ausblendung erfolgt ist.

5.5.6 Funktion "Ausblendung" (055)

```
Ausblendung 055
<inaktiv
aktiv
löschen
```

Diese Funktion zeigt den Auswertemodus mit Hilfe der Störechoausblendung an.

Sie haben folgende Optionen:

- **inaktiv** (Werkseinstellung)
Es ist noch keine Ausblendung aufgenommen oder die Ausblendung ist ausgeschaltet. Die Auswertung erfolgt nur mit Hilfe der FAC (→ Seite 54)
- **aktiv**
Die Auswertung erfolgt mit Hilfe der Störechoausblendung.
- **löschen**
Die komplette Auswertung wird gelöscht.

5.5.7 Funktion "Echoqualität" (056)

```
Echoqualität 056
27 dB
```

Die Echoqualität ist ein Maß für die Zuverlässigkeit der Messung.

Sie beschreibt die Menge an reflektierter Energie und hängt vor allem von den folgenden Randbedingungen ab:

- Oberflächenbeschaffenheit (Wellen, Schaum, Schüttkegel, ...)
- Distanz LEVEL-EX zum Füllgut

HINWEIS

Bei niedrigen Werten erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass das Echo durch die Änderung der Messbedingungen verloren geht, zum Beispiel bei unruhiger Füllgutoberfläche oder bei großer Messdistanz.

5.5.8 Funktion "Füllhöhenkorrektur" (057)

```
Füllhöhenkorrektur 057
  0.000 m
wird zum gemessenen
Füllstand addiert
```

Mit dieser Funktion kann der gemessene Füllstand um einen konstanten Wert korrigiert werden. Der eingegebene Wert wird hierbei zum gemessenen Füllstand addiert.

5.5.9 Funktion "Integrationszeit" (058)

```
Integrationszeit 058
  5.0 s
```

Mit dieser Funktion beeinflussen Sie die Zeit (in Sekunden), die der Signalausgang benötigt, um auf einen plötzlichen Sprung im Füllstand zu reagieren.

Ein hoher Wert dämpft hier zum Beispiel die Einflüsse von schnellen Änderungen auf den Messwert.

Wertebereich: 0 ... 255 s (Default: abhängig von gewählten Anwendungsparametern)

HINWEIS

Die minimale Messrate beträgt 2 Hz. Die Messrate kann durch das Ausschalten der Integrationszeit (058 = 0) nicht erhöht werden.

5.5.10 Funktion "Blockdistanz" (059)

```
Blockdistanz 059
  0.250 m
BD=Blockdistanz
```

In dieser Funktion wird die Blockdistanz angezeigt, das heißt diejenige Distanz unterhalb des Messwertaufnehmers, aus der das Messgerät keine Füllstandechos detektieren kann.

Der vom Gerätetyp abhängige Wert der Blockdistanz ist wie folgt festgelegt:

- LEVEL-EX-S1A1A: 0,25 m
- LEVEL-EX-S1B1A: 0,35 m
- LEVEL-EX-S1D1A: 0,50 m

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie beim Einbau des Geräts und bei der Festlegung des Vollabgleichs, dass der maximale Füllstand nicht in die Blockdistanz gerät.

5.6 Funktionsgruppe "Ausgang" (06)

```
Gruppenauswahl 06→
  /Ausgang
  Anzeige
  Diagnose
```

5.6.1 Funktion "Grenze Messwert" (062)



Mit dieser Funktion kann die Ausgabe negativer Füllstandwerte unterdrückt werden.

Sie haben folgende Optionen:

- **aus** (Werkseinstellung)
Minimales Ausgangssignal: 3,8 mA (bzw. umgerechneter Analogwert → Seite 24)
- **ein**
Minimales Ausgangssignal: 4 mA (bzw. umgerechneter Analogwert)

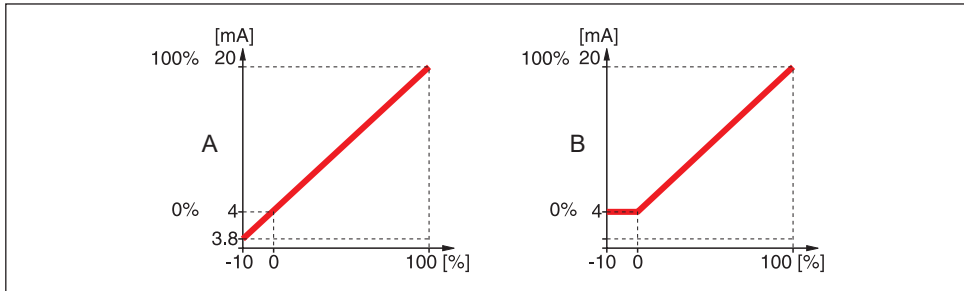
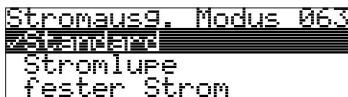


Abbildung 36: Grenze Messwert

A Aus
B An

5.6.2 Funktion "Stromausg. Modus" (063)



Mit dieser Funktion legen Sie den Modus des Stromausgangs fest.

Sie haben folgende Optionen:

- **Standard** (Werkseinstellung)
Mit dieser Auswahl wird der gesamte Messbereich (0 ... 100 %) auf das gesamte Ausgangssignal 4 ... 20 mA (bzw. umgerechneter Analogwert → Seite 24) abgebildet.
- **Stromlupe**
Mit dieser Auswahl wird nur ein Teil des Messbereichs auf das gesamte Ausgangssignal abgebildet. Dieser Bereich wird durch die Funktionen "4mA Wert" (068) und "20mA Wert" (069) festgelegt.
- **fester Strom**
Bei dieser Auswahl wird ein fester Strom (bzw. eine feste Frequenz) ausgegeben. Der Wert des Ausgangsstroms wird durch die Funktion "fester Strom" (064) festgelegt.

HINWEIS

Die Einstellung "fester Strom" dient nur Testzwecken, sie macht bei realen Messungen keinen Sinn und sollte daher nicht verwendet werden!

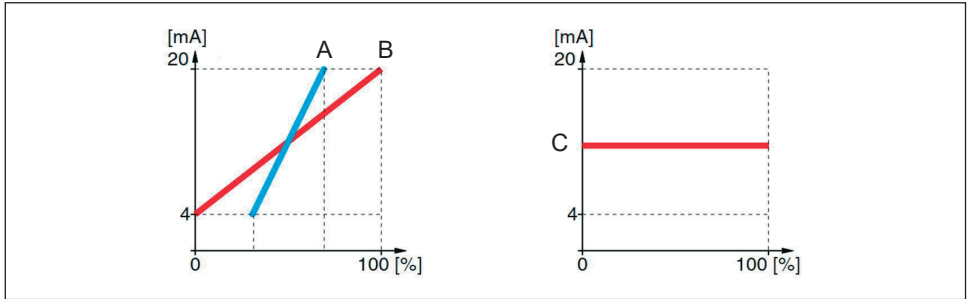


Abbildung 37: Modus Stromausgang

- A Stromlupe
- B Standard
- C Fester Strom

5.6.3 Funktion "fester Strom" (064)



Mit dieser Funktion geben Sie den Wert für den festen Strom (bzw. den umgerechneten Analogwert → Seite 24) an.

Diese Angabe ist notwendig, wenn Sie in der Funktion "Stromausg. Modus" (063) die Option "fester Strom" gewählt haben.

Wertebereich: 3,8 ... 20,5 mA

5.6.4 Funktion "Simulation" (065)



Mit der Simulationsfunktion kann das Ausgangssignal, der Stromausgang und ggf. die Linearisierung getestet werden.

Sie haben folgende Optionen:

- **Sim. aus** (Werkseinstellung)
Die Simulation ist ausgeschaltet.
- **Sim. Füllstand**
Ein Füllstand kann simuliert (vorgegeben) werden, der Füllstandswert wird anschließend in der Funktion "Simulationswert" (066) eingegeben. Die Funktionen "Messwert" (000), "gemess. Füllst." (0A6) und "Ausgangsstrom" (067) folgen dem eingestellten Wert.
- **Sim. Volumen**
Ein Volumen kann simuliert (vorgegeben) werden, der Volumenwert wird anschließend in der Funktion "Simulationswert" (066) eingegeben. Die Funktionen "Messwert" (000) und "Ausgangsstrom" (067) folgen dem eingestellten Wert.
- **Sim. Strom**
Ein Ausgangsstrom (bzw. der umgerechnete Analogwert → Seite 24) kann simuliert (vorgegeben) werden, der Stromwert wird anschließend in der Funktion "Simulationswert" (066) eingegeben. Die Funktion "Ausgangsstrom" (067) folgt dem eingestellten Wert.

5.6.5 Funktion "Simulationswert" (066)

```

Simulationswert 066
██████████ 23.17 %
  
```

In dieser Funktion kann der Simulationswert in Abhängigkeit von der Auswahl in Funktion "Simulation" (065) eingegeben werden.

Auswahl:

- **Füllstand** (in Abhängigkeit von der "Längeneinheit" (0C5))
- **Volumen** (in Abhängigkeit von der "Kundeneinheit" (042))
- **Strom**

5.6.6 Funktion "Ausgangsstrom" (067)

```

Ausgangsstrom 067
██████████ 4.00 mA
  
```

Diese Funktion zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an (Analogausgang → Seite 24).

5.6.7 Funktion "4mA Wert" (068)

```

4mA Wert 068
██████████ 10.00 %
  
```

In dieser Funktion geben Sie den Füllstand (bzw. Volumen oder Masse) an, bei dem der Ausgangsstrom 4 mA (bzw. der umgerechnete Analogwert → Seite 24) betragen soll.

Die Eingabe ist möglich, wenn Sie in der Funktion "Stromausg. Modus" (063) die Option "Stromlupe" gewählt haben.

5.6.8 Funktion "20mA Wert" (069)

```

20mA Wert 069
██████████ 90.00 %
  
```

In dieser Funktion geben Sie den Füllstand (bzw. Volumen oder Masse) an, bei dem der Ausgangsstrom 20 mA (bzw. der umgerechnete Analogwert → Seite 24) betragen soll.

Die Eingabe ist möglich, wenn Sie in der Funktion "Stromausg. Modus" (063) die Option "Stromlupe" gewählt haben.

5.7 Funktionsgruppe "Hüllkurve" (0E)

```

Gruppenauswahl 0E
██████████
Hüllkurve
Anzeige
Diagnose
  
```

5.7.1 Funktion "Darstellungsart" (0E1)

```

Darstellungsart 0E1
██████████
Hüllkurve
Hüllkurve+FAc
Hüllkurve+Ausb1.
  
```

Mit dieser Funktion kann ausgewählt werden, welche Informationen auf dem Display angezeigt werden.

Sie haben folgende Optionen:

- **Hüllkurve** (Werkseinstellung)

Es wird einmalig oder zyklisch, in Abhängigkeit der Funktion "Kurve lesen" (0E2), die Hüllkurve gelesen. Sie erhält in zeitlicher Reihenfolge den Sendepuls und das elektrische Ausschwingen um ein oder mehrere Echos.

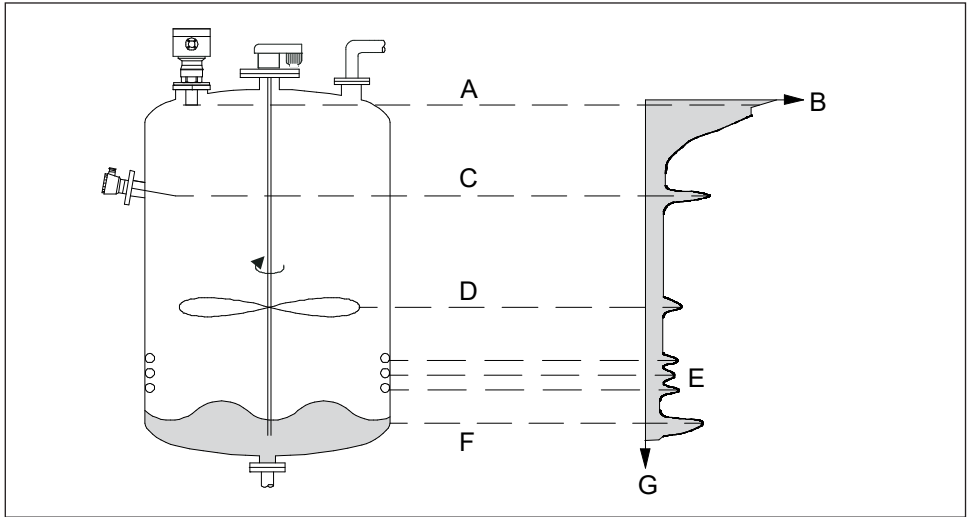


Abbildung 38: Hüllkurvendarstellung

- A Sendepuls mit Ausschwingzeit
- B Amplitude
- C Störecho durch Einbauten
- D Störecho durch Rührflügel
- E Störechos durch Einbauten
- F Füllstandecho
- G Laufzeit

- **Hüllkurve + Ausbl.**

Im Allgemeinen ist es notwendig, im Behälter entstehende Störechos auszublenden. Diese Ausblendung wird zweckmäßigerweise bei einem leeren Behälter durchgeführt; es sind dann alle evtl. auftretenden Störreflexionen durch zum Beispiel Einbauten erfasst und gespeichert. Nur deutliche Echos durch die Füllgutoberfläche liegen dann über dieser Störechoausblendung und kommen zur Auswertung. Auch bei einem nicht leeren Behälter kann diese Ausblendung bis zum Füllstand oder bis zu einer vorgegebenen Distanz erfolgen. Jedoch kann dann mit Absinken des Füllstandes unter die definierte Distanz ein zusätzliches Störecho die Messung beeinträchtigen.

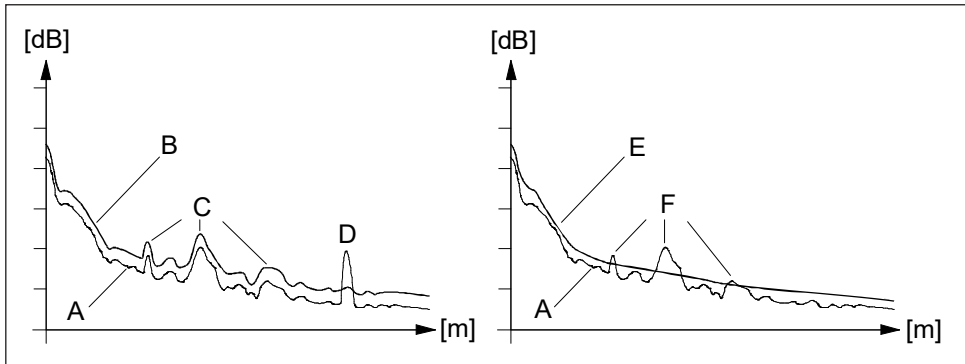


Abbildung 39: Hüllkurvendarstellung mit Ausblendung und FAC

- A Hüllkurve mit Reflexionen/Störschall im Behälter
- B Kurve der Störschallausblendung
- C Störschall
- D Füllstandecho
- E Kurve der FAC (Floating Average Curve)
- F Echos; das Echo mit dem größten FAC-Abstand wird ausgewertet

• Hüllkurve + FAC

Die FAC (Floating Average Curve) ist ähnlich der Störschallausblendung. Der Unterschied ist, dass sie sich automatisch an sich ändernde Störschall im Behälter anpasst, die zum Beispiel durch Ansatzbildung entstehen. Die FAC erfasst nur kleine Störschall, alle Signale unterhalb dieser Kurve (siehe Abbildung) werden zur Messwertbildung ignoriert. Das Echosignal mit dem größten FAC-Abstand kommt zur Auswertung. Die FAC wird nicht nur einmal aufgenommen, sondern sie wird aus jeder Hüllkurve neu berechnet. Damit erfolgt eine dynamische Anpassung an die Behälterverhältnisse.

5.7.2 Funktion "Kurve lesen" (0E2)



Mit dieser Funktion können Sie festlegen, ob die in der Funktion "Darstellungsart" (0E1) gewählte Hüllkurve einmalig oder zyklisch gelesen und zur Anzeige gebracht wird.

Sie haben folgende Optionen:

- **einzelne Kurve** (Werkseinstellung)
- **zyklisch**

HINWEIS

Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung angewählt, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert, nach der Optimierung der Messstelle (Störungsbehebung → Seite 68) die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.

5.7.3 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (OE3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:

- Hüllkurve ohne Störechoausblendung (Abbildung links)
- Hüllkurve mit Störechoausblendung (Abbildung rechts)

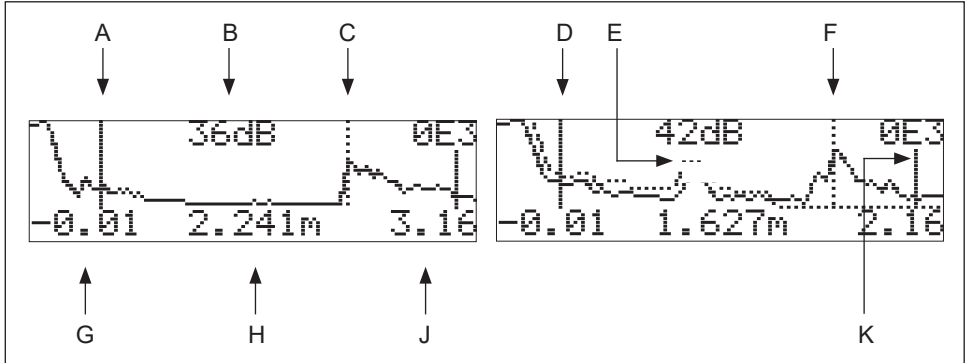


Abbildung 40: Hüllkurvendarstellung ohne/mit Störechoausblendung

- A Vollabgleich
- B Qualität des ausgewerteten Echos
- C Markierung des ausgewerteten Echos
- D Störechoausblendung
- E Störecho
- F Füllstandecho
- G Anfangswert der Darstellung
- H Distanz des ausgewerteten Echos
- J Endwert der Darstellung
- K Leerabgleich

• Navigation in der Hüllkurvendarstellung

Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links geschoben werden. Der jeweils aktuelle Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.

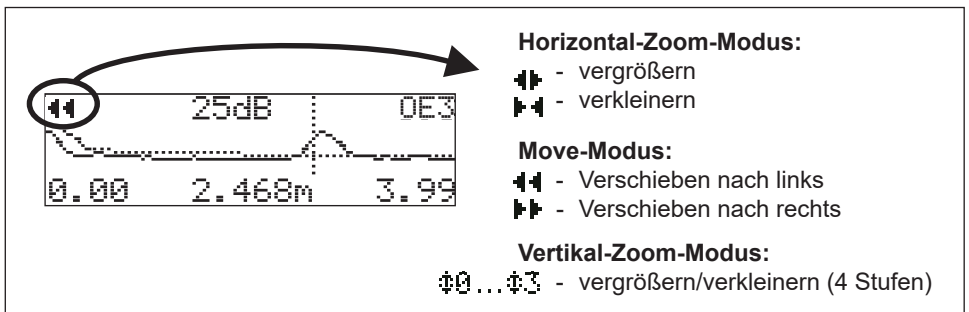


Abbildung 41: Navigation in der Hüllkurvendarstellung

• Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie \square oder \square , um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird \leftarrow oder \rightarrow angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- Taste \square vergrößert den horizontalen Maßstab
- Taste \square verkleinert den horizontalen Maßstab

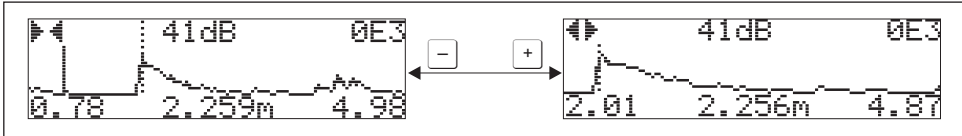


Abbildung 42: Horizontal-Zoom-Modus

• Move-Modus

Drücken Sie anschließend \square , um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird \leftarrow oder \rightarrow angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- Taste \square verschiebt die Kurve nach rechts
- Taste \square verschiebt die Kurve nach links

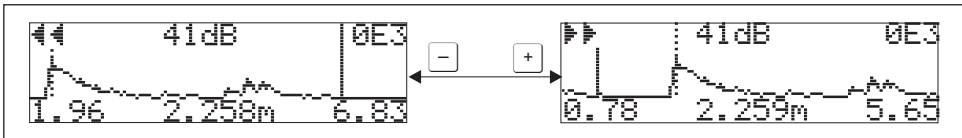


Abbildung 43: Move-Modus

• Vertikal-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal \square , um in den Vertikal-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird \times angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- Taste \square vergrößert den vertikalen Maßstab
- Taste \square verkleinert den vertikalen Maßstab

Das Displaysymbol zeigt den aktuellen Vergrößerungszustand an ($\times 0$ bis $\times 3$).

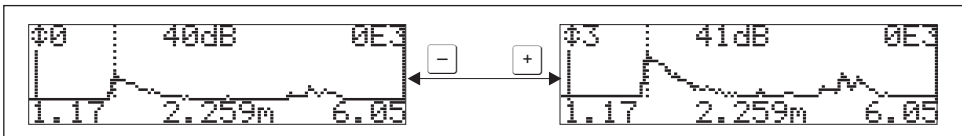


Abbildung 44: Vertikal-Zoom-Modus

• Beenden der Navigation

Durch wiederholtes Drücken von \square wechseln Sie zyklisch zwischen den verschiedenen Modi der Hüllkurvennavigation. Durch gleichzeitiges Drücken von \square und \square verlassen Sie die Navigation. Die eingestellten Vergrößerungen und Verschiebungen bleiben erhalten. Erst wenn Sie die Funktion "Kurve lesen" (OE2) erneut anwählen, verwendet der LEVEL-EX wieder die Standarddarstellung.

5.8 Funktionsgruppe "Anzeige" (09)

```

Gruppenauswahl 093
✓Anzeige
  Diagnose
  System Parameter
  
```

5.8.1 Funktion "Sprache" (092)

```

Sprache 092
✓Deutsch
  Français
  Español
  
```

Mit dieser Funktion kann die Sprache des Bedienmenüs eingestellt werden.

Sie haben folgende Optionen:

- **English** (Werkseinstellung)
- **Deutsch**
- **Français**
- **Español**
- **Italiano**
- **Nederlands**

5.8.2 Funktion "Zur Startseite" (093)

```

Zur Startseite 093
  9999 s
  
```

Falls während der eingestellten Zeit keine Eingabe erfolgt, springt die Anzeige zur Funktion "Messwert" (000). Der Wert "9999" bedeutet, dass kein Rücksprung erfolgt.

5.8.3 Funktion "Anzeigeformat" (094)

```

Anzeigeformat 094
✓dezimal
  ft-in-1/16"
  
```

Mit dieser Funktion bestimmen Sie das Anzeigeformat auf dem Display.

Sie haben folgende Optionen:

- **dezimal** (Werkseinstellung)
Der Messwert wird in dezimaler Darstellung (zum Beispiel 10,70 %) angezeigt.
- **ft-in-1/16"**
Der Messwert wird zum Beispiel wie folgt dargestellt: 5'05-14/16"
Diese Auswahl ist nur für die "Längeneinheit" (0C5) "ft" und "in" möglich.

5.8.4 Funktion "Nachkommast." (095)

```

Nachkommast. 095
  x.xx
  x
  x.xxx
  x
  
```

Mit dieser Funktion legen Sie die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen fest.

Sie haben folgende Optionen:

- **x**
- **x.x**
- **x.xx** (Werkseinstellung)
- **x.xxx**

5.8.5 Funktion "Trennungszeichen" (096)



Mit dieser Funktion legen Sie das Trennungszeichen fest.

Sie haben folgende Optionen:

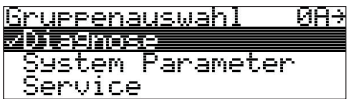
- . (Werkseinstellung): Die Dezimalstelle wird durch einen Punkt getrennt.
- , Die Dezimalstelle wird durch ein Komma getrennt.

5.8.6 Funktion "Anzeigetest" (097)



Mit dieser Funktion können Sie die Anzeige testen. Für ca. 3 Sekunden werden alle Pixel auf dem Display angesteuert. Bei komplett dunklem Display ist dieses in Ordnung.

5.9 Funktionsgruppe "Diagnose" (0A)



In der Funktionsgruppe "Diagnose" (0A) können Sie sich Fehlermeldungen anzeigen lassen.

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebes auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler an, so wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt.

Der LEVEL-EX unterscheidet hierbei zwischen folgenden Fehlerarten:

• A (Alarm)

Das Messgerät geht in einen definierten Alarmzustand, zum Beispiel Ausgangsstrom = 22 mA (bzw. umgerechneter Analogwert, siehe Kapitel 3 und 4.2.1) bei Auswahl "MAX (22mA)" in Funktion "Ausg. b. Alarm" (011), eine Fehlermeldung wird angezeigt. Auf dem Display erscheint dauerhaft das Fehlersymbol \lfloor .

• W (Warnung)

Das Messgerät misst weiter, eine Fehlermeldung wird angezeigt. Auf dem Display erscheint blinkend das Fehlersymbol \lfloor .

• E (Alarm oder Warnung)

Konfigurierbarer Zustand des Messgeräts, zum Beispiel Funktion "im Sicherh.abst." (016). Auf dem Display erscheint dauerhaft/blinkend das Fehlersymbol \lfloor .

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt, zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben (Beschreibung → Seite 68).

- In der Funktionsgruppe "Diagnose" (0A) kann der aktuelle sowie der letzte anstehende Fehler angezeigt werden.
- Bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit \square oder \square zwischen den Fehlermeldungen geblättert werden.
- Der letzte anstehende Fehler kann in der Funktion "Lösche let. Fehler" (0A2) gelöscht werden.

5.9.1 Funktion "aktueller Fehler" (0A0)

```
aktueller Fehler 0A0
Linearisation Ch1
nicht vollständig.
unbrauchbar      A671
```

Mit dieser Funktion wird der aktuelle Fehler angezeigt.

5.9.2 Funktion "letzter Fehler" (0A1)

```
letzter Fehler 0A1
Simulation K1
eingeschaltet
                W621
```

Mit dieser Funktion wird der letzte anstehende Fehler angezeigt.

5.9.3 Funktion "Lösche let.Fehl." (0A2)

```
Lösche let.Fehl. 0A2
✓beibehalten
löschen
```

Mit dieser Funktion können Sie den jeweils letzten Fehler löschen.

Sie haben folgende Optionen:

- **beibehalten** (Werkseinstellung): Der letzte anstehende Fehler wird nicht gelöscht.
- **löschen**: Der letzte anstehende Fehler wird gelöscht.

5.9.4 Funktion "Rücksetzen" (0A3)

```
Rücksetzen 0A3
[ ]
Zur Codeeingabe
siehe Betriebsanl.
```

Bei einem Reset wird das Messgerät auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt.

WARNUNG

Es kann durch einen Reset zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.

Ein Reset ist nur notwendig, wenn das Gerät:

- nicht mehr funktioniert oder
- an einer anderen Messstelle eingesetzt wird.
- ausgebaut/gelagert/eingebaut wird

Reset durch Eingabe des Wertes "333".

Der Reset hat folgende Auswirkungen:

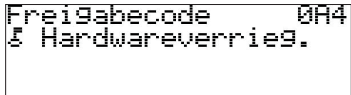
- Das Messgerät wird auf seine Werkseinstellungen (→ Seite 77) zurückgesetzt.
- Die kundenseitige Störeochoausblendung wird nicht gelöscht.
- Die "Linearisierung" (041) wird auf "linear" gesetzt, eine evtl. vorhandene Linearisierungstabelle wird aber nicht gelöscht und kann durch die Auswahl "Tabelle ein" wieder aktiviert werden.

Ein Reset betrifft folgende Funktionen:

- Tankgeometrie (002)
- Abgleich leer (005)
- Abgleich voll (006)
- Ausg. b. Alarm (010)
- Ausg. b. Alarm (011)
- Ausg. Echoverlust (012)
- Rampe %/min (013)
- Verzögerung (014)
- Sicherheitsabst. (015)
- im Sicherh. abst. (016)
- Füllst./Restvol. (040)
- Linearisierung (041)
- Kundeneinheit (042)
- Zyl.-durchmesser (047)
- Bereich Ausblend. (052)
- akt. Ausbl. dist. (054)
- Füllhöhenkorrektur. (057)
- Grenze Messwert (062)
- Stromausg. Modus (063)
- fester Strom (064)
- Simulation (065)
- Simulationswert (066)
- Anzeigeformat (094)
- Längeneinheit (0C5)

Ein Reset der Störechoausblendung ist in der Funktion "Ausblendung" (055) möglich.


5.9.5 Funktion "Freigabecode" (0A4)



Mit dieser Funktion kann die Parametrierung gesperrt oder freigegeben werden.


Der LEVEL-EX kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

1. Softwareverriegelung

In der Funktion "Freigabecode" (0A4) muss ein Wert ≤ 100 (zum Beispiel 99) eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt. Zum Entriegeln muss der Wert 100 eingegeben werden.

2. Hardwareverriegelung

Durch gleichzeitiges Drücken der  und  und  Tasten wird das Gerät verriegelt.

Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt. Zum Entriegeln sind die drei Tasten erneut zu betätigen, die Anzeige springt in die Funktion "Freigabecode" (0A4). Hier muss der Wert 100 eingegeben werden.

Bei dem Versuch, in einem verriegelten Gerät Parameter zu ändern, wird der Benutzer automatisch aufgefordert, das Gerät zu entriegeln.

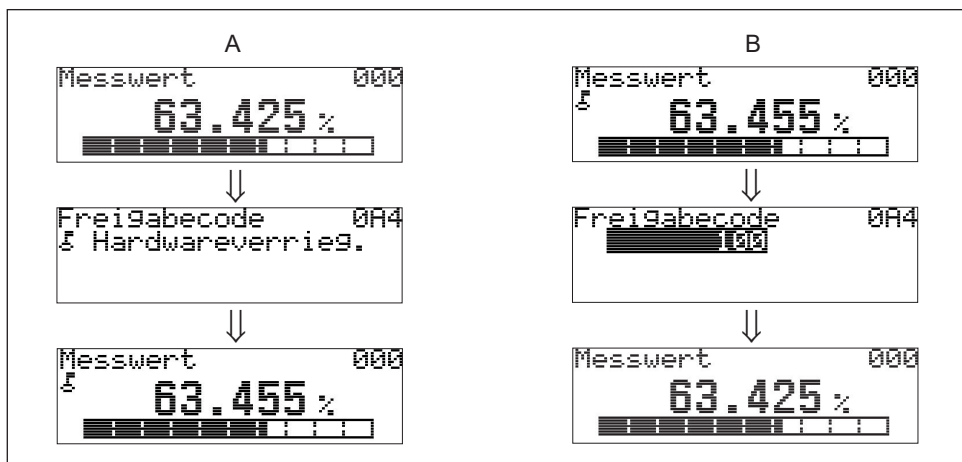


Abbildung 45: Beispiel Verriegelung

A Beispiel der Hardwareverriegelung

B Beispiel der Softwareentriegelung

5.9.6 Funktion "gemessene Dist." (0A5)

```

gemessene Dist. 0A5
  2.467 m
  
```

Diese Funktion zeigt die aktuelle Distanz zwischen Messwertaufnehmer und Mediumoberfläche in der gewählten "Längeneinheit" (0C5) an.

5.9.7 Funktion "gemess. Füllst." (0A6)

```

gemess. Füllst. 0A6
  2.539 m
  
```

Diese Funktion zeigt den aktuellen Füllstand in der gewählten "Längeneinheit" (0C5) an.

Der Füllstandswert wird hierbei aus der Differenz vom "Abgleich leer" (005) und "gemessene Dist." (0A5) gebildet (→ Abbildung 34).

5.9.8 Funktion "Fensterung" (0A7)

```

Fensterung 0A7
✓ aus
  an
  rücksetzen
  
```

Diese Funktion dient dem Ein- bzw. Ausschalten der Fensterung und zum Zurücksetzen eines Fensters.

Bei eingeschalteter Fensterung wird um das aktuelle Füllstandecho ein Fenster gelegt (typische Breite: 1 - 2,5 m; abhängig von den Anwendungsparametern) innerhalb dessen nach Echos gesucht wird. Bei steigendem oder fallendem Füllstand bewegt sich das Fenster mit dem Füllstandecho. Echos außerhalb dieses Fensters werden bei der Auswertung zunächst ignoriert.

Sie haben folgende Optionen:

- **aus** (Werkseinstellung)
- **an**
- **rücksetzen**

Bei Wahl dieser Option wird das aktuelle Fenster gelöscht, im gesamten Messbereich nach dem Füllstandecho gesucht, und ein neues Fenster um das aktuelle Nutzecho gelegt.

5.9.9 Funktion "Anwendungsparam." (0A8)

```
Anwendungsparam. 0A8
✓ nicht geändert
  geändert
```

Mit dieser Funktion wird Ihnen angezeigt, ob eine der von den Anwendungsparametern "Tankgeometrie" (002), "Medium Eigensch." (003) oder "Messbedingungen" (004) abhängigen Einstellungen geändert wurde oder nicht.

Wird zum Beispiel die "Integrationszeit" (058) verändert, so zeigt die Funktion "Anwendungsparam." (0A8) "geändert" an.

Anzeigeoptionen:

- **nicht geändert**
- **geändert**

5.10 Funktionsgruppe "System Parameter" (0C)

```
Gruppenauswahl 0C
✓ System Parameter
  Service
  Grundabgleich
```

5.10.1 Funktion "Messstelle" (0C0)

```
Messstelle 0C0
-----
```

In dieser Funktion können Sie Ihrer Messstelle eine Bezeichnung aus max. 16 alphanumerischen Zeichen geben.

Mit der **[E]** Taste wird die Eingabe beendet und die Messstellenbezeichnung gespeichert.

5.10.2 Funktion "Protokoll+SW-Nr." (0C2)

```
Protokoll+SW-Nr. 0C2
U01.01.00 HART
```

Mit dieser Funktion können Sie sich die Version von Protokoll, Hardware und Software anzeigen lassen (zum Beispiel für Supportanfragen).

Hierbei ist die Anzeige wie folgt zusammengesetzt: Vxx.yy.zz

xx - Hardwareversion

yy - Softwareversion

zz - Softwarerevision + ggf. Protokolltyp (zum Beispiel HART)

5.10.3 Funktion "Seriennummer" (0C4)



Diese Funktion zeigt Ihnen die Seriennummer des Messgeräts an.

5.10.4 Funktion "Längeneinheit" (0C5)



Mit dieser Funktion können Sie die Basislängeneinheit des LEVEL-EX auswählen. Die Längeneinheit "m" und "mm" können im "Anzeigeformat" (094) nur "dezimal" sein.

Sie haben folgende Optionen:

- m (Werkseinstellung)
- ft
- mm
- inch

Geändert werden die Einheiten für folgende Parameter:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| - Abgleich leer (005) | - Ausblendung (055) |
| - Abgleich voll (006) | - Füllhöhenkorrektur. (057) |
| - Sicherheitsabst. (015) | - Simulationswert (066) |
| - Eingabe Füllst. (044) | - gemessene Dist. (0A5) |
| - Zyl.-durchmesser (047) | - gemess. Füllst. (0A6) |
| - Bereich Ausblend. (052) | |

5.10.5 Funktion "Temperatureinheit" (0C6)



Mit dieser Funktion können Sie die Basistemperatereinheit des LEVEL-EX auswählen.

Sie haben folgende Optionen:

- °F (Werkseinstellung)
- °C




Geändert werden die Einheiten für folgende Funktionen:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| - Ist Temperatur (030) | - Max. Temp. Limit (031) |
| - Max. Temperatur (032) | |

6 Inbetriebnahme

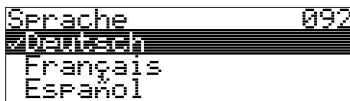
6.1 Messgerät konfigurieren

Vor der ersten elektrischen Inbetriebnahme bitte den verwendeten Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S an der Auswerte- und Bedieneinheit LEVEL-EX-A mit dem DIP-Schalter S1 auswählen.

	LEVEL-EX-S1A1A	LEVEL-EX-S1B1A	LEVEL-EX-S1D1A
S1			

6.2 Messgerät einschalten

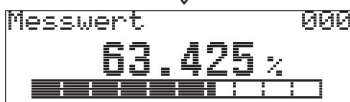
Wird das Messgerät erstmals eingeschaltet, werden Sie nach der Initialisierung aufgefordert, Ihre Sprache sowie die gewünschte Längeneinheit des LEVEL-EX anzugeben. Danach springt das Gerät in die Messwertanzeige (000).



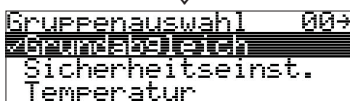
Wählen Sie bitte die Sprache des Bedienmenüs (diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten).




Wählen Sie bitte die Basiseinheit des LEVEL-EX (diese Anzeige erscheint ebenfalls beim erstmaligen Einschalten).



Der aktuelle Messwert wird angezeigt.



Mit dem Drücken von  gelangen Sie in die Gruppenauswahl, hier können Sie nun unter anderem den Grundabgleich durchführen.

6.3 Grundabgleich

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender das Messgerät LEVEL-EX auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann (Funktionen → Seite 32).

Hinweise zum "Grundabgleich" (00):

- Das Auswählen der Funktionen erfolgt wie im Kapitel 4 "Bedienung" beschrieben.
- Manche Funktionen können nur abhängig von der Parametrierung des Geräts bedient werden.
- Bei bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Erst nach der Auswahl von "JA" wird die Funktion ausgeführt.

- Falls während einer konfigurierbaren Zeit keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.
- Die minimale Messrate beträgt 2 Hz (= Reaktionszeit von 0,5 s), beachten Sie diese bei Ihrem gewünschten Grundabgleich.

HINWEIS

- Während der Dateneingabe misst das Gerät weiter, das heißt die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Ist die Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert, nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei Ausfall der Versorgungsspannung bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.
- Liste aller Werkseinstellungen → Seite 77

6.4 Funktionen des Grundabgleichs

Beschreibung der einzelnen Funktionen → Seite 32

Das Messgerät LEVEL-EX führt Sie im Grundabgleich durch folgende Funktionen:

- Tankgeometrie (002): zum Beispiel "offene Behälter"
- Medium Eigensch. (003): zum Beispiel "Feststoff > 4mm"
- Messbedingungen (004): zum Beispiel "Standard fest"
- Abgleich leer (005): zum Beispiel "3.00"
- Abgleich voll (006): zum Beispiel "2.50"

Nach Durchführung des Grundabgleichs können nun weitere Einstellungen vorgenommen werden:

- Sicherheitseinst. (01) wie zum Beispiel "Ausg. b. Alarm" (010)
- Linearisierung (04) bei zum Beispiel bei einem zylindrisch liegenden Behälter
- Ausgang (06) wie zum Beispiel "Stromausg. Modus" (063)
- Anzeige (09) wie zum Beispiel "Anzeigeformat" (094)
- System Parameter (0C) wie zum Beispiel "Längeneinheit" (0C5)

7 Störungsbehebung

Das Füllstandmessgerät LEVEL-EX unterscheidet zwischen einem Systemfehler (dieser kann über die Betriebssoftware im Rahmen der Geräteselbstdiagnose erkannt werden) und einem externen Fehler (Hardwarefehler).

Des Weiteren sind viele Fehler auf eine ungünstige Einbausituation oder eine fehlerhafte Programmierung zurückzuführen (Anwendungsfehler).

In den folgenden Abschnitten sind bekannte Fehler, ihre Ursachen sowie ihre Beseitigung dargestellt.

7.1 Externe Fehler

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
Gerät reagiert nicht, keine Anzeige, rote LED aus	Versorgungsspannung fehlt	Versorgungsspannung überprüfen
Gerät reagiert nicht, keine Anzeige, rote LED an	1. Versorgungsspannung zu gering	Reset durchführen; Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Gerät zur Reparatur einschicken
	2. Hardware-Fehler	

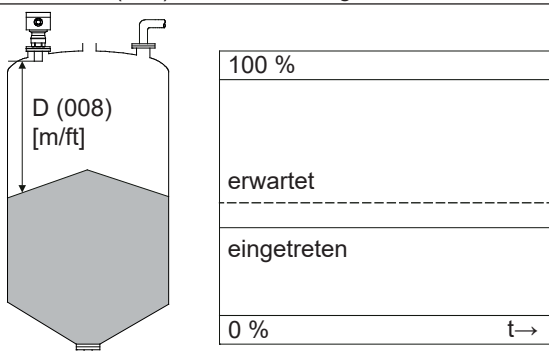
7.2 Systemfehler

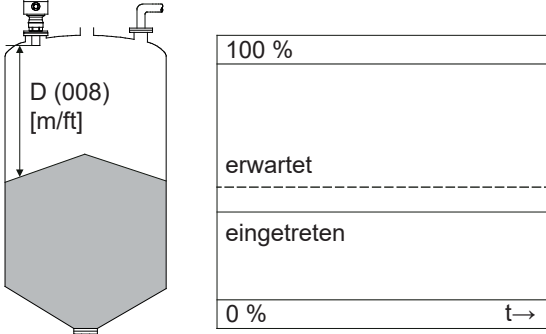
Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A102 A110 A152 A160	Prüfsummenfehler	Reset durchführen; Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Gerät zur Reparatur einschicken
W103	Initialisierung, bitte warten	
A111 A113 A114 A115 A121 A125 A155 A164 A171	Elektronik defekt	Reset durchführen; Anlage EMV-technisch überprüfen; Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Gerät zur Reparatur einschicken
W153	Initialisierung, bitte warten	Einige Sekunden warten, falls Fehler weiterhin angezeigt wird Spannung aus- und wieder einschalten
A231	LEVEL-EX-S* defekt	Gerät zur Reparatur einschicken
E281	Leitungsunterbrechung zum Temperatursensor	
A502	Sensortyp nicht erkannt	

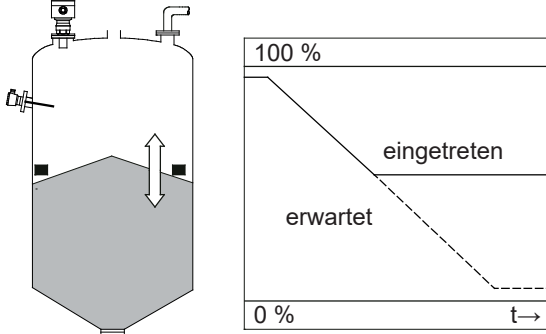
Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A512	Aufnahme Ausblendung	Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden
W601	Linearisierungskurve nicht monoton	Linearisierungstabelle korrigieren (monoton steigend)
W611	Linearisierungspunkte < 2	Mindestens ein weiteres Wertepaar eingeben
W621	Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten
E641	kein auswertbares Echo	Grundabgleich und Messstelle überprüfen
E651	Sicherheitsabstand erreicht	Fehler verschwindet, wenn der Füllstand diesen Bereich wieder verlässt
E661	max. Temperatur am LEVEL-EX-S überschritten	Temperatur an der Messstelle überprüfen bzw. maximal zulässige Temperatur beachten
A671	Linearisierung nicht vollständig bzw. unbrauchbar	Grundabgleich durchführen, ggf. Linearisierung überprüfen
W681	Strom außerhalb des Bereichs	
W691	Befüllgeräusche	Messstelle überprüfen

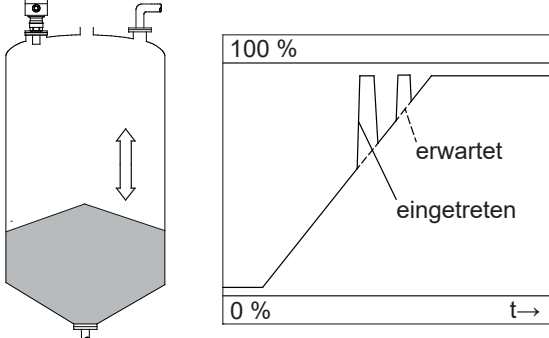
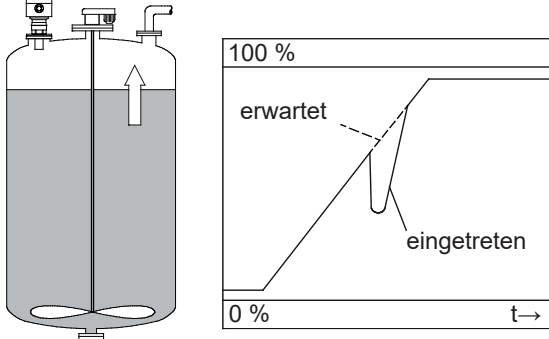
7.3 Anwendungsfehler

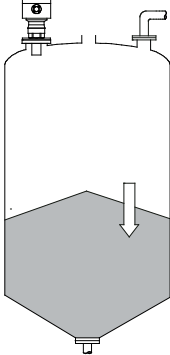
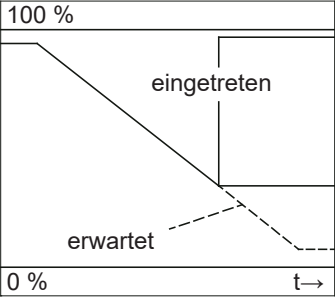
Fehler:	Es steht eine Warnung oder ein Alarm an.
Behebung	Siehe Tabelle Systemfehler

Fehler:	Messwert (000) ist falsch, aber gemessene Distanz (008) ist in Ordnung
Beispiel:	
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> "Abgleich leer" (005) und "Abgleich voll" (006) prüfen und ggf. korrigieren Linearisierung prüfen und ggf. korrigieren: <ul style="list-style-type: none"> - "Füllst./Restvol." (040) - "Endwert Messber." (046) - "Zyl.-durchmesser" (047) - Linearisierungstabelle

Fehler:	Messwert (000) und gemessene Distanz (008) sind falsch
Beispiel:	
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bei Messungen in Bypass: Entsprechende Option in der Funktion "Tankgeometrie" (002) auswählen 2. Störechoausblendung durchführen

Fehler:	Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren
Beispiel:	
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Störechoausblendung durchführen 2. Gegebenenfalls Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S reinigen 3. Gegebenenfalls bessere Einbauposition wählen 4. Gegebenenfalls bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion "Fensterung" (0A7) auf "aus" setzen

Fehler:	Bei unruhiger Oberfläche (zum Beispiel Befüllen, Entleeren oder laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände
Beispiel:	 <p>The diagram shows a tank with a stirrer at the bottom. A vertical double-headed arrow indicates the stirrer's movement. To the right, a graph plots the fill level percentage from 0% to 100% against time (t). A solid line shows the 'eingetreten' (actual) level, which is a noisy line that fluctuates around a dashed line representing the 'erwartet' (expected) level. The expected level rises linearly and then levels off at 100%.</p>
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Störechoausblendung durchführen 2. "Messbedingungen" (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. "Integrationszeit" (058) erhöhen 4. Gegebenenfalls bessere Einbauposition und/oder Gerät mit größerem Messbereich wählen
Fehler:	Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten
Beispiel:	 <p>The diagram shows a tank with a stirrer at the bottom. A vertical arrow indicates the stirrer's movement. To the right, a graph plots the fill level percentage from 0% to 100% against time (t). A solid line shows the 'eingetreten' (actual) level, which rises linearly and then levels off at 100%. A dashed line represents the 'erwartet' (expected) level. The actual level shows a sharp dip below the expected level during the rising phase.</p>
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Tankgeometrie" (002) prüfen und ggf. "Klöpferdeckel" oder "zyl. liegend" wählen 2. Wenn möglich: nicht mittige Einbauposition wählen 3. Eventuell Schwallrohr einsetzen

Fehler:	Echoverlust (E641)	
Beispiel:	 <p>The diagram shows a cylindrical tank with a conical bottom. A level sensor is mounted on the top left. A liquid level is indicated by a shaded area at the bottom of the tank. An arrow points down from the sensor towards the liquid level.</p>	 <p>The graph plots level percentage (0% to 100%) against time (t). A solid line labeled 'eingetreten' (actual) starts at 100% and decreases linearly. A dashed line labeled 'erwartet' (expected) starts at 100% and decreases more slowly, reaching 0% later than the actual line. A vertical line marks the point where the actual level reaches 0%.</p>
Behebung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen 2. Gegebenenfalls bessere Einbauposition und/oder Gerät mit größerem Messbereich wählen 3. Messwertaufnehmer LEVEL-EX-S parallel zur Füllgutoberfläche ausrichten 	

8 Maßblätter

LEVEL-EX-S1A

LEVEL-EX-S1B

LEVEL-EX-S1D

LEVEL-EX-S1

Rev.	Changes	Date	Drawn	Checked	Name
1.5	Changed length to ~115 and ~250	22.07.2009			Nüsse
1.4	Text removed	11.11.14	Kürbis	Apfel	
1.3	Add LEVEL-EX-S1D	05.04.11			
1.2	Added hex studs	07.01.10			
1.1	Original length to 90	21.10.08			

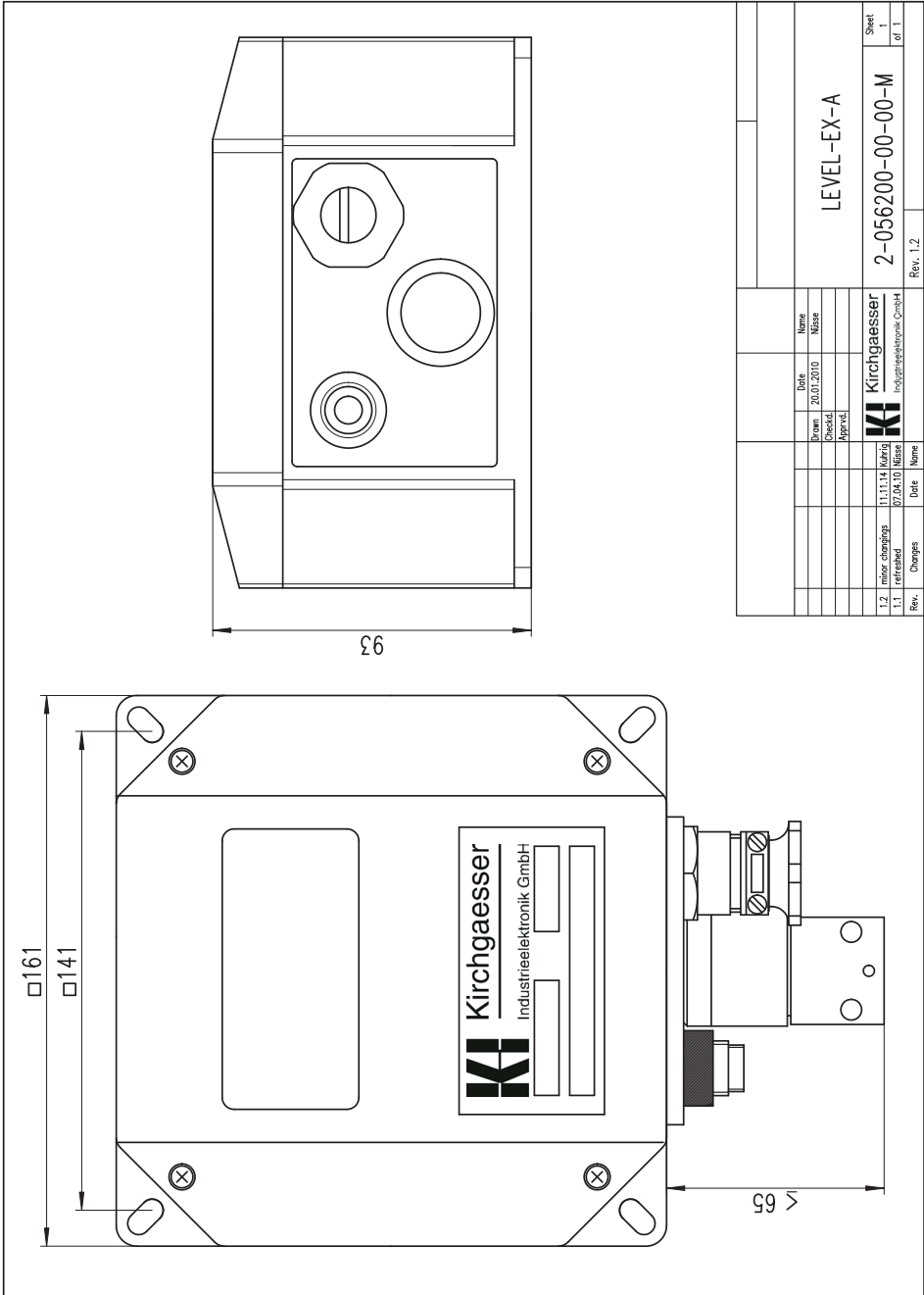
Kirchgaesser
Industrietechnik GmbH

LEVEL-EX-S1

2-056100-00-00-M

Rev. 1.5

Sheet 1 of 1



Document protected by DIN ISO 16016. The reproduction, distribution and utilization as well as the communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

9 Technische Daten

Allgemeine Angaben	
Gerätfunktion	Messumformer zur Füllstandmessung oder Volumenberechnung
Messprinzip	Ultraschall
Zündschutzart: (nach EN 60079)	Eigensicherheit "i"
Kennzeichnung: (nach Richtlinie 2014/34/EU)	I M2 Ex ia I
Mechanische Ausführung	
Gehäuse	Glasfaserverstärktes Polyester mit Graphitzusatz
Gewicht	Ca. 2 kg (jeweils pro Gerät)
Schutzart	IP65 (nach EN 60529)
Kabelverschraubung	
Kabelverschraubung	M25x1,5
Klemmbereich	8,5 ... 15,0 mm
Anzugdrehmoment	2 Nm
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	Messwertaufnehmer: -20 ... +70 °C Auswerte- und Bedieneinheit: -20 ... +50 °C
Umgebungsdruck	0,8 ... 1,1 bar abs.
Prozessdruck	0,7 ... 3 bar abs.
Versorgungsstromkreis	
Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> • LEVEL-EX-A*1A* und -A**B* mit LEVEL-EX-S1A*: U_i = 9,0 ... 13,5 VDC • LEVEL-EX-A**B* mit LEVEL-EX-S1B*: U_i = 10,0 ... 13,5 VDC • LEVEL-EX-A**B* mit LEVEL-EX-S1D*: U_i = 11,0 ... 13,5 VDC • LEVEL-EX-A*3A*: U_i = 11,0 ... 13,5 VDC
Stromaufnahme	I _N = 60 mA (ohne Stromausgang)
Innere Kapazität:	Vernachlässigbar
Innere Induktivität:	Vernachlässigbar
Messung	
Messunsicherheit	± 1 % der eingestellten Messdistanz (Abgleich leer)
Messrate	Max. 2 Hz

Frequenzausgang	
Frequenzausgang	5 ... 15 Hz
Spannung	Max. 13,5 VDC
Stromausgang	
Stromausgang	4 ... 20 mA
Versorgungsspannung	$U_{io} = 8,0 \dots 13,5$ VDC
Bürde (maximal)	
Optokopplerausgang	
Funktion	Grenzwert/Störung
Spannung	Max. 13,5 VDC

Technische Änderungen vorbehalten!

10 Anhang

10.1 Einstellungen

Grundeinstellungen		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Tankgeometrie (002)	Klöpferdeckel	
Medium Eigensch. (003)	Flüssig	
Messbedingung (004)	Standard flüssig	
Abgleich leer (005)	LEVEL-EX-S1A*: 5 m LEVEL-EX-S1B*: 8 m LEVEL-EX-S1D*: 20 m	
Abgleich voll (006)	LEVEL-EX-S1A*: 4,75 m LEVEL-EX-S1B*: 7,6 m LEVEL-EX-S1D*: 19,5 m	
Bereich Ausblendung (052)	—	
Starte Ausblendung (053)	Aus	
Sicherheitseinstellungen		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Ausgang bei Alarm (010)	MAX 110% 22mA	
Ausgang bei Alarm (011)	—	
Ausgang Echoverlust (012)	Halten	
Rampe %/min (013)	—	
Verzögerung (014)	30 s	
Sicherheitsabstand (015)	0,1 m	
im Sicherheitsabstand (016)	Warnung	
Reset Selbsthaltung	Nein	
Einstellungen Temperatur		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Reaktion Übertemp. (033)	Warnung	
Def. Temp. Sens. (034)	Alarm	
Temperatureinheit (0C6)	°F	

Linearisierungseinstellungen		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Füllst./Restvol. (040)	Füllstand TE	
Linearisierung (041)	Linear	
Kundeneinheit (042)	%	
Endwert Messbereich (046)	100	
Zyl.-durchmesser (047)	—	
Einstellungen erweiterter Abgleich		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Ausblendung (055)	Inaktiv	
Füllhöhenkorrektur. (057)	0	
Integrationszeit (058)	2 s	
Fensterung (0A7)	Aus	
Einstellungen Ausgang		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Kommunikat.adresse (060)	Diese Werte dürfen beim LEVEL-EX nicht verändert werden!	
Präambelzahl (061)		
Grenze Messwert (062)	An	
Stromausgang Modus (063)	Standard	
Fenster Strom (064)	—	
4mA Wert (068)	—	
20mA Wert (069)	—	
Einstellungen Anzeige		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Sprache (092)	English	
Zur Startseite (093)	100 s	
Anzeigeformat (094)	Dezimal	
Nachkommastellen (095)	X.XX	
Trennungszeichen (096)	. (Punkt)	
Einstellungen Systemparameter		
Funktion	Werkseinstellung	Gewählte Einstellung
Messstelle (0C0)	—	
Längeneinheit (0C5)	m	
Temperatureinheit (0C6)	°F	

10.2 Linearisierungstabelle

Tab.Nr	1	2	3	4	5	6	7	8
Füllstand								
Volumen								
Tab.Nr	9	10	11	12	13	14	15	16
Füllstand								
Volumen								
Tab.Nr	17	18	19	20	21	22	23	24
Füllstand								
Volumen								
Tab.Nr	25	26	27	28	29	30	31	32
Füllstand								
Volumen								

Stichwortverzeichnis

A

Abgleich leer.....	35
Abgleich voll.....	36
Alarmausgang.....	25
Anwendungsfehler.....	69
Anzeige.....	26, 59
Anzeigeformat.....	59
Anzeigesymbole.....	28
Ausblendung.....	49
Ausgang.....	51
Ausgänge.....	24
Ausg. b. Alarm.....	36

B

Bedienmenü.....	27
Bedienung.....	26, 29
Bescheinigung.....	4
Blockdistanz.....	7, 51
Bürde.....	76

D

Diagnose.....	60
DIP-Schalter.....	30
Distanz prüfen.....	48

E

Echoqualität.....	50
Echoverlust.....	38
Einbaubedingungen.....	8
Einstellungen.....	77
Elektrischer Anschluss.....	12

F

Fehler.....	61, 68
Fensterung.....	63
Freigabecode.....	62
Frequenzausgang.....	13, 24
Füllhöhenkorrekt.....	51

G

Gerätefunktionen.....	32
Grenzwertausgang.....	25
Grundabgleich.....	66

H

Hüllkurve.....	54
Hüllkurvendarstellung.....	57
Hysterese.....	30

I

Inbetriebnahme.....	66
Integrationszeit.....	51

K

Kabelverschraubung.....	75
Kundeneinheit.....	46

L

Längeneinheit.....	65
Leerabgleich.....	7
Leuchtdioden.....	31
Linearisierung.....	42
Linearisierungstabelle.....	79

M

Medium.....	33
Messbedingung.....	33
Messgerät konfigurieren.....	66
Messprinzip.....	7
Messrate.....	75
Messstelle.....	64
Messunsicherheit.....	75
Messwert.....	32
Messwertaufnehmer.....	31
Montage.....	10

N

Nachkommastellen.....	59
-----------------------	----

O

Optokopplerausgang.....	13, 76
-------------------------	--------

P

Potentiometer.....	30
--------------------	----

R

Rücksetzen.....	61
-----------------	----

S

Seriennummer.....	65
Sicherheitsabstand.....	39, 40
Signalausgänge.....	13
Simulation.....	53
Sprache.....	59
Störungsbehebung.....	68
Stromaufnahme.....	75
Stromausgang.....	14, 52

T

Tankgeometrie.....	32
Tastenbelegung.....	28
Technische Daten.....	75
Temperatur.....	41
Temperatureinheit.....	65
Trennungszeichen.....	60
Typenschlüssel.....	5

U

Umgebungsbedingungen.....	75
---------------------------	----

V

Verbindungsleitung	6
Versorgungsstromkreis	75
Verzögerung	31, 39
Vollabgleich	7

Z

Zur Startseite	59
----------------------	----



Kirchgaesser

Industrieelektronik GmbH

Am Rosenbaum 6

D-40882 Ratingen

Tel.: +49 (0)2102 / 955 - 6

Fax: +49 (0)2102 / 955-720

www.kirchgaesser.com

info@kirchgaesser.com