



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

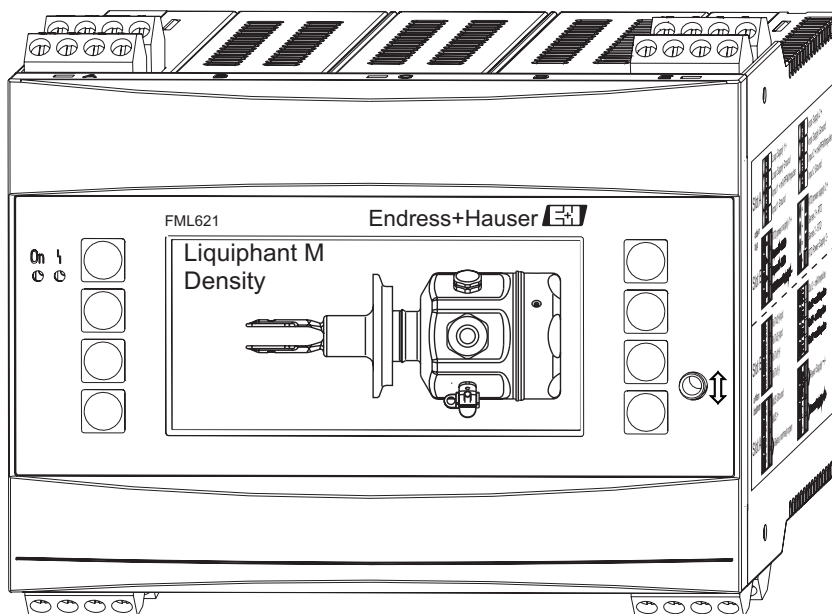


Solutions

Betriebsanleitung

# Dichterechner FML621

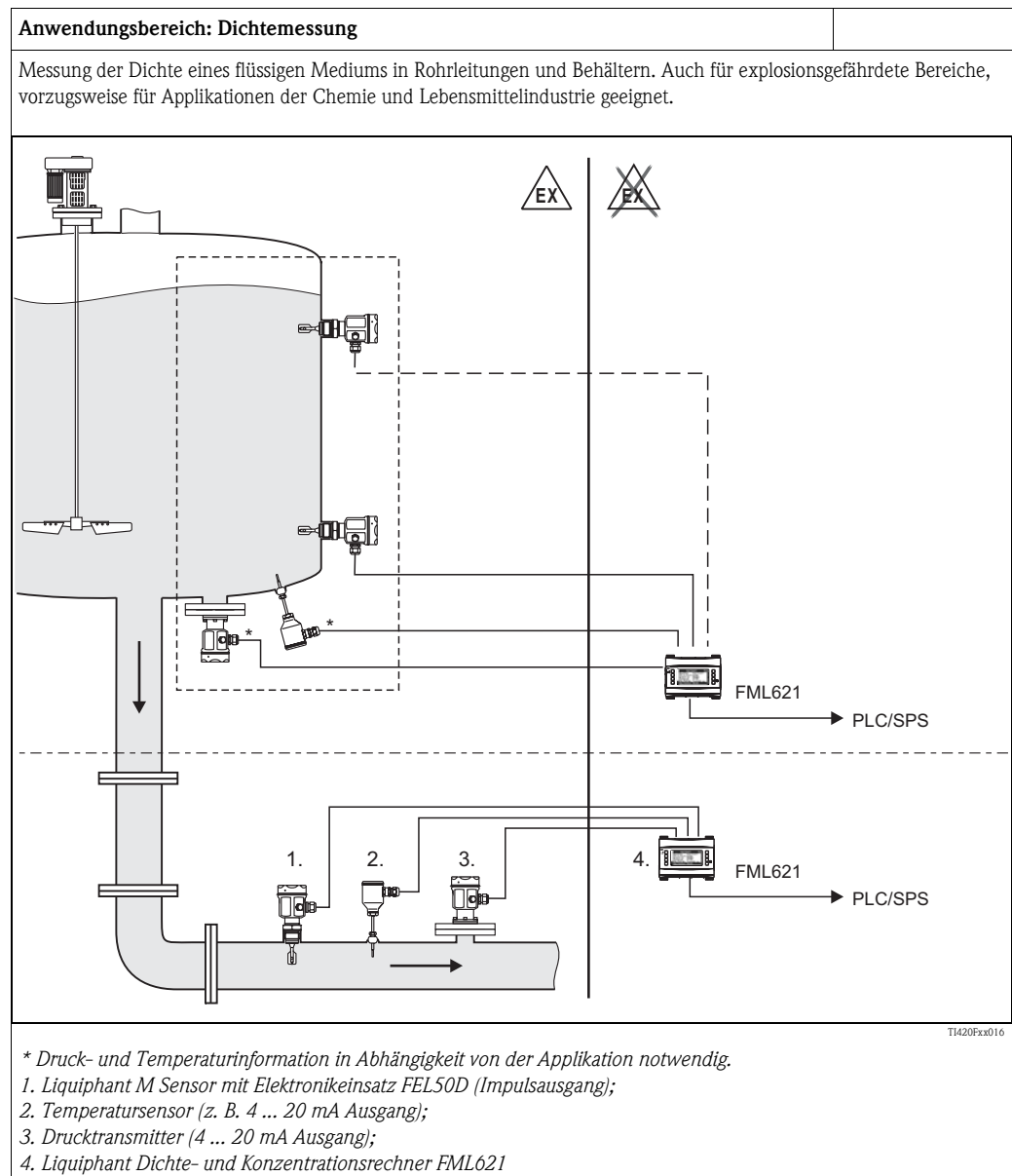
Liquiphant M Dichte



## Kurzübersicht

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:

<b>Sicherheitshinweise</b>	→ Seite 6
↓	
<b>Montage</b>	→ Seite 13
↓	
<b>Verdrahtung</b>	→ Seite 21
↓	
<b>Anzeige- und Bedienelemente</b>	→ Seite 35
↓	
<b>Inbetriebnahme / Schnelleinstieg</b>	→ Seite 42
<p>Schnelleinstieg über den Navigator in die Gerätekonfiguration für den standardmäßigen Betrieb.          Gerätekonfiguration - Erklärung und Anwendung aller einstellbaren Gerätefunktionen mit den zugehörigen Wertebereichen und Einstellungen.          Anwendungsbeispiel - Konfiguration des Gerätes.</p>	



### Anwendungen für den Liquiphant M Dichterechner

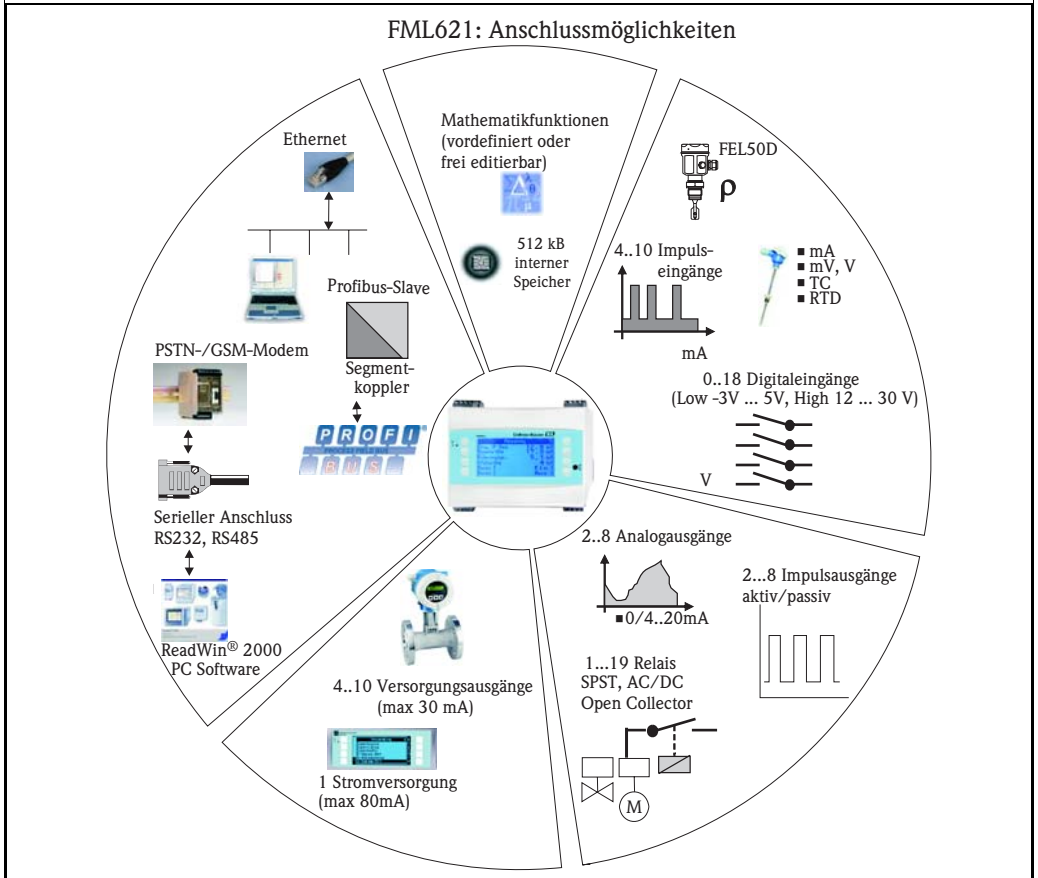
Die Dichtemesslinie kann in allen flüssigen Medien eingesetzt werden

- zur intelligenten Medienerkennung
- zur Berechnung der spezifischen Dichte
- zur Berechnung der Konzentration einer Flüssigkeit bzw. eines Feststoffanteils
- zur Umrechnung in verschiedene Einheiten wie °Brix, Baumé, API, etc.

Der FML621 in Verbindung mit dem Liquiphant M liefert einen kontinuierlichen Dichtemesswert.

Des Weiteren können Umrechnungen wie Baumé, °Brix etc. durchgeführt werden.

Die integrierten Mathematikfunktionen ermöglichen z. B. die Ermittlung der spezifischen Dichte, eine intelligente Medienunterscheidung und die Konzentrationsbestimmung. Dadurch tragen sie auch entscheidend zur Qualitätsüberwachung bei.



BA335Edc300

Das Gerät löst weiterhin, Aufgaben der Prozessmesstechnik hinsichtlich

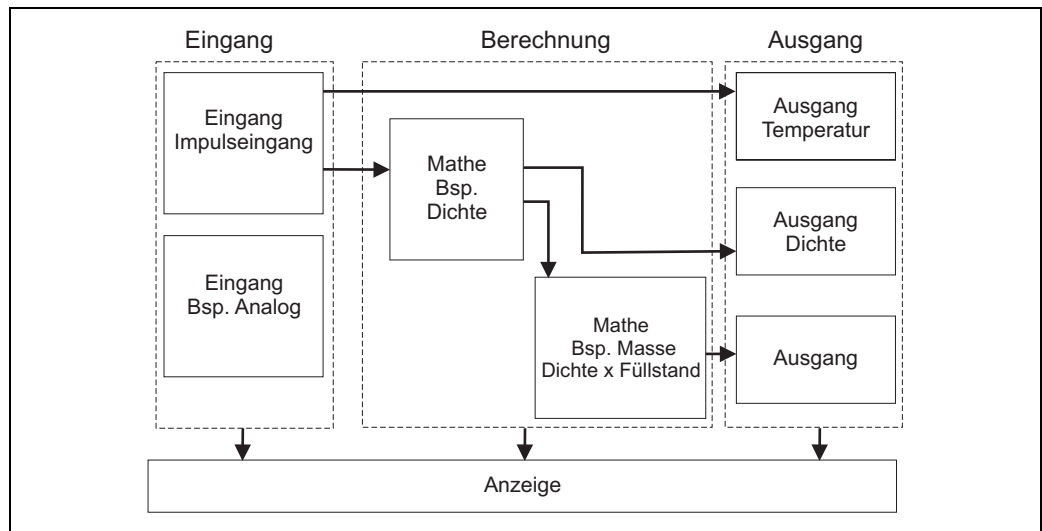
- Datenlogging
- Fernwirken über verschiedene Kommunikationsprotokolle und -methoden
- Steuerung
- Darstellung von skalierten Messwerten (mehrkanales Display)
- Berechnungen von mathematischen und/oder physikalischen Formeln, deren Eingangswerte von angeschlossenen Sensoren geliefert werden.

Das Konzept der Mehrkanaligkeit erlaubt die gleichzeitige Messung und Berechnung von mehreren Applikationen. Somit können z.B. bis zu 5 Dichteberechnungen parallel miteinander verrechnet werden und gleichzeitig weitere Umrechnungen erfolgen.

An das Gerät können viele verschiedene Sensoren angeschlossen werden, z.B. Sensoren für

- Durchfluss
- Füllstand
- Druck
- Temperatur
- Drehzahlen
- Frequenz oder Dichte
- Analytik.

## Systematischer Aufbau



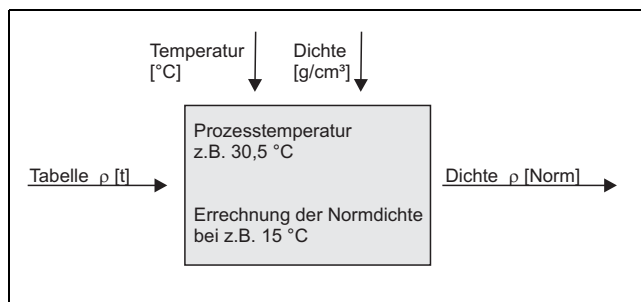
## Spezifische Dichteanwendungen

Es stehen Softwaremodule zur Verfügung, welche die Dichte aus den Eingangsgrößen Frequenz, Temperatur und Druck berechnen.

Weitergehende Bausteine können die Dichte bei Normtemperatur errechnen, die Konzentrationen berechnen oder Medien erkennen.

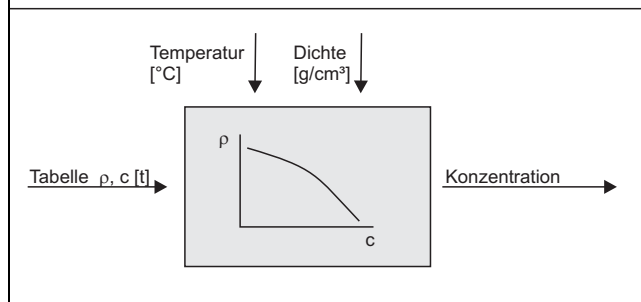
### Normdichte

In diesem Modul wird auf eine Normtemperatur, z.B. 15 °C oder 20 °C zurückgerechnet. Dabei muss bekannt sein, wie sich das Medium in der Dichte bei anderen Temperaturen verändert.



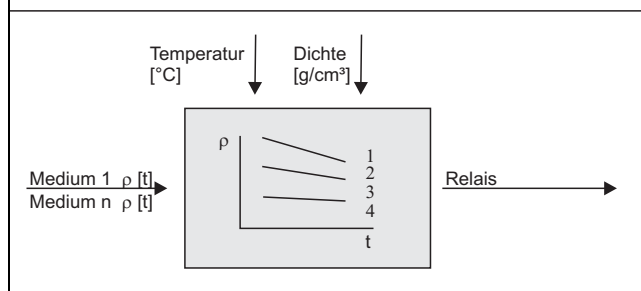
### Konzentration

Durch empirisch ermittelte oder vorhandene Dichte- und Konzentrationskurven kann z.B. beim kontinuierlichen Lösen von Stoffen in einem Medium die Konzentration ermittelt werden.



### Medienerkennung

Um zwischen zwei Medien unterscheiden zu können, kann die Dichtefunktion, abhängig von der Temperatur, für mehrere Messstoffe hinterlegt werden. Somit kann zwischen zwei Medien oder zwei Konzentrationen unterschieden werden.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>Anwendungen</b> .....	<b>125</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6	8.1	Dichte .....	125
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	6	8.2	Konzentrationsberechnung nach der Dichteauswertung .....	130
1.3	Betriebssicherheit .....	6	8.3	Normdichte (Bezugsdichte) .....	139
1.4	Rücksendung .....	6	8.4	Medienerkennung .....	145
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole .....	7	<b>9</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>148</b>
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>148</b>
2.1	Gerätebezeichnung .....	8	<b>11</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>149</b>
2.2	Lieferumfang .....	8	11.1	Diagnose (Fehlermeldungen) .....	149
2.3	Zertifikate und Zulassungen .....	8	11.2	Fehlersuchanleitung .....	150
2.4	Geräteidentifikation .....	9	11.3	Ersatzteile .....	154
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>13</b>	11.4	Rücksendung .....	157
3.1	Einbaubedingungen FML621 .....	13	11.5	Entsorgung .....	157
3.2	Einbau FML621 .....	13	<b>12</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>158</b>
3.3	Einbaukontrolle FML621 .....	14	12.1	Eingangskenngrößen .....	158
3.4	Einbaubedingungen Liquiphant M Dichte .....	15	12.2	Ausgangskenngrößen .....	159
3.5	Eingabe des Korrekturfaktors (Korrektur r) in ReadWin .....	20	12.3	Ausgangsgröße Strom - Impuls .....	160
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>21</b>	12.4	Schaltausgang .....	160
4.1	Verdrahtung auf einen Blick .....	21	12.5	Messumformerspeisung und externe Versorgung .	161
4.2	Anschluss der Messeinheit .....	22	12.6	Hilfsenergie .....	162
4.3	Anschlusskontrolle .....	34	12.7	Referenzbedingungen .....	162
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>35</b>	12.8	Messgenauigkeit .....	162
5.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	35	12.9	Einbaubedingungen .....	164
5.2	Vor-Ort-Bedienung .....	37	12.10	Umgebungsbedingungen .....	164
5.3	Darstellung von Fehlermeldungen .....	38	12.11	Konstruktiver Aufbau .....	165
5.4	Kommunikation .....	40	12.12	Anzeige- und Bedienelemente .....	166
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>42</b>	12.13	Zertifikate und Zulassungen .....	167
6.1	Installationskontrolle .....	42	12.14	Ergänzende Dokumentation .....	167
6.2	Messgerät einschalten .....	42	<b>13</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>170</b>
6.3	Schnelleinstieg .....	44	13.1	Abkürzungsverzeichnis .....	170
6.4	Gerätekonfiguration .....	58	<b>Index</b> .....	<b>171</b>	
6.5	Benutzerspezifische Anwendungen .....	87			
<b>7</b>	<b>Formeleditor</b> .....	<b>118</b>			
7.1	Allgemeines .....	118			
7.2	Eingänge .....	119			
7.3	Priorität von Operatoren/Funktionen .....	120			
7.4	Operatoren .....	120			
7.5	Funktionen .....	121			
7.6	Dezimalzeichen .....	123			
7.7	Formel auf Gültigkeit überprüfen/ Fehlerverhalten .....	123			
7.8	Beispiele .....	124			

# 1 Sicherheitshinweise

Ein sicherer und gefahrloser Betrieb des Dichterechners ist nur sichergestellt, wenn diese Betriebsanleitung gelesen und die Sicherheitshinweise darin beachtet werden.

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Dichterechner ist ein Gerät zur Verrechnung von physikalischen Größen, die von angeschlossenen Sensoren zur Verfügung gestellt werden. Zur Verrechnung können hinterlegte Formeln, aber auch frei definierbare und eingebbare Formeln verwendet werden. Diese frei eingebbaren Formeln können entweder direkt am Gerät oder auch am PC (mittels ReadWin) editiert werden. Die Eingangswerte können ebenso wie berechnete Werte im Gerät gespeichert werden und später entweder am Gerät oder über ein externes System ausgewertet werden. Dazu bestehen verschiedene Möglichkeiten der Anbindung: RS232/485, Anbindung über Ethernet, OPC, M-Bus oder Mod-Bus.

- Das Gerät ist ein zugehöriges Betriebsmittel und darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten und Änderungen am Gerät dürfen nicht vorgenommen werden.
- Das Gerät ist für den Einsatz in industrieller Umgebung konzipiert und darf nur im eingebauten Zustand betrieben werden.

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Dieses Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EU-Richtlinien. Wenn das Gerät jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen. Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme und Wartung des Geräts dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben sowie die Anweisungen darin unbedingt befolgen. Die Angaben der elektrischen Anschlusspläne (siehe Kap. 4 'Verdrahtung') sind genau zu beachten.

## 1.3 Betriebssicherheit

### Technischer Fortschritt

Der Hersteller behält sich vor, technische Details ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungs-technischen Fortschritt anzupassen. Auskunft über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen der Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Vertriebsstelle.

## 1.4 Rücksendung

Für eine Rücksendung, z. B. im Reparaturfall, ist das Gerät geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Reparaturen dürfen nur durch die Serviceorganisation Ihres Lieferanten durchgeführt werden.



Hinweis!

- Für die Einsendung zur Reparatur ist eine Notiz mit der Beschreibung des Fehlers und der Anwendung beizulegen.
- Es müssen beide Geräte zurückgesendet werden, wenn bei der Diagnose keine eindeutige Fehlerzuordnung zum Dichterechner FML621 bzw. Liquiphant M Dichte FTL5x hergestellt werden kann.

## 1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung sind mit folgenden Sicherheitszeichen und -symbolen gekennzeichnet:



**Warnung!**

Dieses Symbol deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen können.



**Achtung!**

Dieses Symbol deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen können.



**Hinweis!**

Dieses Symbol deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

#### 2.1.1 Typenschild

##### Das richtige Gerät?

Vergleichen Sie den Bestellcode auf dem Typenschild am Gerät mit dem auf dem Lieferschein.

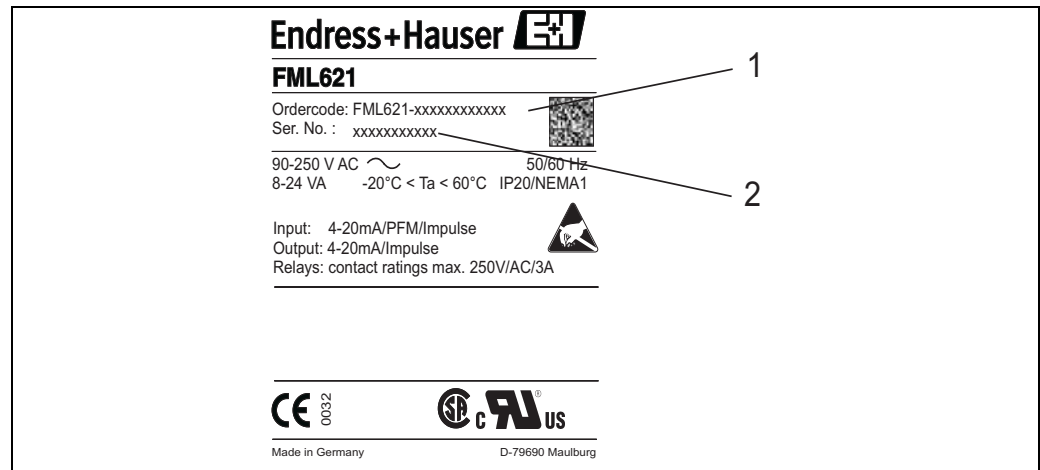


Abb. 1: Typenschild FML621

- 1) Bestellcode
- 2) Seriennummer

### 2.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang des Gerätes besteht aus:

- Dichterechner für Hutschienenmontage
- Betriebsanleitung in Papierform
- Betriebsanleitung auf CD-ROM
- Lieferschein
- Datenträger CD-ROM mit PC-Konfigurationssoftware (ReadWin 2000)
- Schnittstellenkabel RS232 (optional)
- Abgesetztes Display für Schalttafelmontage (optional)
- Erweiterungskarten (optional)



Hinweis!

Beachten Sie im Kapitel 'Zubehör' → Seite 148 ff. die Zubehörteile des Gerätes.

### 2.3 Zertifikate und Zulassungen

#### CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften nach IEC 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer, Regel- und Laborgeräte".

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Gerät erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

## 2.4 Geräteidentifikation

### 2.4.1 Produktstruktur FML621

<b>10</b>	<b>Zulassung:</b>		
	A	Ex-freier Bereich	
	B	ATEX II (1) GD (EEx ia) IIC	
	C	FM	IS, Class I, II, III Division 1, Group A-G
	D	CSA	IS, Class I, II, III Division 1, Group A-G
<b>20</b>	<b>Anzeige; Bedienung:</b>		
	1	nicht gewählt;	ohne Tasten
	2	Alphanumerik;	8 Tasten
	3	Separat	Schalttafel 72 x 144 mm, 1 x RS485
	4	Separat	Schalttafel 72 x 144 mm, 2 x RS485
<b>30</b>	<b>Hilfsenergie:</b>		
	1	90...250 V AC	
	2	20... 36 V DC, 20...28 V AC	
<b>40</b>	<b>Steckplatz B:</b>		
	A	nicht benutzt	
	B	Eingang: 2 x FEL50D / 0/4...20 mA + Messumformerspeisung Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	C	Eingang: 2 x Pt100/500/1000 Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	D	Eingang: 2 x Digital 20 kHz, 4 x Digital 4 Hz Ausgang: 6 x Relais SPST	
	E	Eingang: 2 x U, I, TC Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	G	Eingang: Ex i, 2 x FEL50D / 0/4...20 mA + Messumformerspeisung Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	H	Eingang: Ex i, 2 x Pt100/500/1000 Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	I	Eingang: Ex i, 4 x Digital Ausgang: 6 x Relais SPST	
	J	Eingang: Ex i, 2 x U, I, TC Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
<b>50</b>	<b>Steckplatz C:</b>		
	A	nicht benutzt	
	B	Eingang: 2 x FEL50D / 0/4...20 mA + Messumformerspeisung Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	C	Eingang: 2 x Pt100/500/1000 Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	D	Eingang: 2 x Digital 20 kHz, 4 x Digital 4 Hz Ausgang: 6 x Relais SPST	
	E	Eingang: 2 x U, I, TC Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	G	Eingang: Ex i, 2 x FEL50D / 0/4...20 mA + Messumformerspeisung Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	H	Eingang: Ex i, 2 x Pt100/500/1000 Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	I	Eingang: Ex i, 4 x Digital Ausgang: 6 x Relais SPST	
	J	Eingang: Ex i, 2 x U, I, TC Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
<b>60</b>	<b>Steckplatz D:</b>		
	A	nicht benutzt	
	B	Eingang: 2 x FEL50D / 0/4...20 mA + Messumformerspeisung Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	C	Eingang: 2 x Pt100/500/1000 Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	
	D	Eingang: 2 x Digital 20 kHz, 4 x Digital 4 Hz Ausgang: 6 x Relais SPST	
	E	Eingang: 2 x U, I, TC Ausgang: 2 x 0/4...20 mA, Impuls, 2 x Digital, 2 x Relais SPST	



## 2.4.2 Applikationsbeispiele

Grundgerät:

Applikation	Bestellstruktur	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Bemerkung
1 Dichtemesslinie Druck- und Temperaturkompensiert	FML621-xxxAAxxxx	4x FEL50D / 0/4...20 mA	1x Relais SPST, 2x 0/4...20 mA	1 Liquiphant mit FEL50D 1 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Drucktransmitter 4...20 mA 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA
2 Dichtemesslinien Temperaturkompensiert	FML621-xxxAAxxxx	4x FEL50D / 0/4...20 mA	1x Relais SPST, 2x 0/4...20 mA	2 Liquiphant mit FEL50D 2 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA

Grundgerät + 2 Erweiterungskarten:

Applikation	Bestellstruktur	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Bemerkung
3 Dichtemesslinien 2x Temperaturkompensiert 1x Druck- und Temperaturkompensiert	FML621-xxxBBAxxxx	8x FEL50D / 0/4...20 mA	1x Relais SPST, 6x 0/4...20 mA	3 Liquiphant mit FEL50D 3 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Drucktransmitter 4...20 mA 3 Ausgänge: Dichte 4...20 mA 3 Ausgänge: Temperatur 4...20 mA 1 Relais zur Medienerkennung

Medienerkennung (z.B. mit Relais):

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
2 Medien unterscheiden	FML621-xxxAAxxxx Grundgerät	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA 1 Relais z.B. zum Umschalten des Lagerbehälters	Die Medienerkennung kann sich auf Konzentrationen oder Phasenübergänge beziehen.
3 Medien unterscheiden	FML621-xxxBBAxxxx Grundgerät mit zusätzlicher Relaiskarte	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA 1 Relais: Anzeige Produkt 1 1 Relais: Anzeige Produkt 2 1 Relais: Anzeige Produkt 3	Die Relais können Folgeprozesse, durch Ansteuerung von Aktoren, aktivieren.

Dichte:

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
Dichtemessung bzw. Konzentrationsberechnung mit Pumpenschutz	FML621-xxxAAxxxx Grundgerät	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Konzentration 4...20 mA 1 Relais zum Abschalten der Pumpe	Durch setzen der entsprechenden Schaltfrequenz kann neben der Dichte- und Konzentrationsbestimmung auch der Pumpenschutz realisiert werden.

## Dichte in Kombination mit anderen Messprinzipien:

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
Massebestimmung des Behälterinhaltes und Überwachung der Gültigkeit der Messung	FML621-xxxBAxxxx Grundgerät mit zusätzlicher Erweiterungskarte Analog	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA 1x Micropilot FMR240	1 Ausgang: Masse 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Füllstand 4...20 mA 1 Relais meldet in Abhängigkeit der Füllstandinformation ob die Messung gültig ist	Durch die integrierte Mathematikfunktion kann die Dichtemessung mit der Füllstandinformation die Masse des Mediums errechnen.

## 3 Montage

### 3.1 Einbaubedingungen FML621

Die zulässige Umgebungstemperatur (siehe Kap. "Technische Daten") ist bei Einbau und Betrieb einzuhalten. Das Gerät ist vor Wärmeeinwirkung zu schützen.

#### 3.1.1 Einbaumaße

Beachten Sie die Einbaulänge des Gerätes von 135 mm (5,31 in) (entspricht 8TE). Weitere Abmessungen finden Sie im Abschnitt "Technische Daten".

#### 3.1.2 Einbauort

Hutschienenmontage nach IEC 60715 im Schaltschrank. Der Einbauort muss frei von Vibration sein.

#### 3.1.3 Einbaulage

Keine Einschränkungen.

### 3.2 Einbau FML621

Entfernen Sie zuerst die Steckklemmen von den Steckplätzen des Gerätes.

Um das Gerät an der Hutschiene zu befestigen, hängen Sie es zuerst auf die Hutschiene ein. Durch leichten Druck nach unten rastet auch die untere Hutschiene ein. (s. Abb. 2, Pos. 1 und 2)

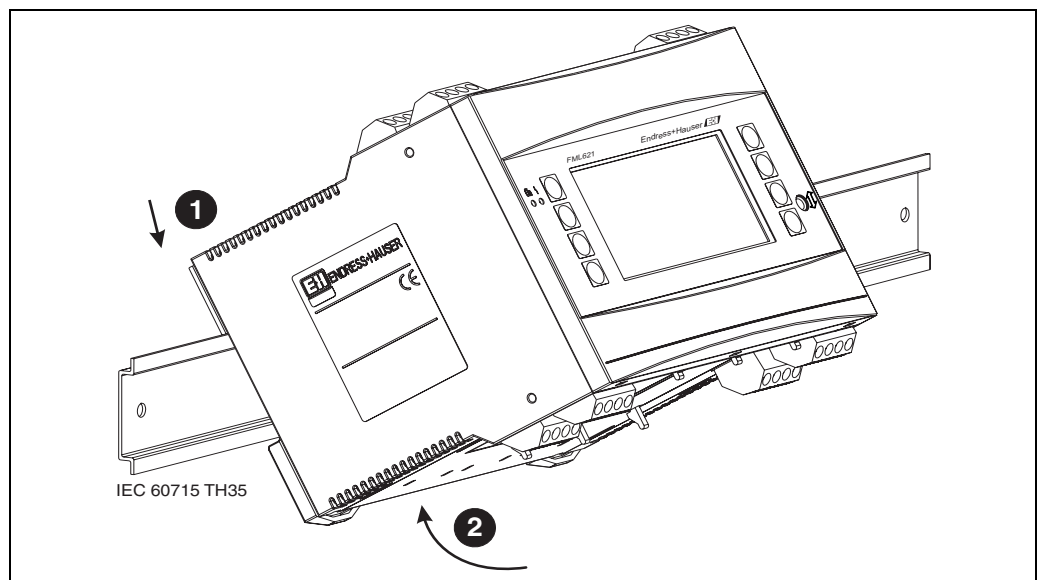


Abb. 2: Gerätemontage auf Hutschiene

BA335Fxx303

### 3.2.1 Einbau von Erweiterungskarten

Sie können das Gerät mit unterschiedlichen Erweiterungskarten bestücken. Es stehen hierzu maximal drei Steckplätze im Gerät zur Verfügung. Die Steckplätze für die Erweiterungskarten sind am Gerät mit B, C und D (→ Abb. 3) bezeichnet.

1. Stellen Sie sicher, dass beim Ein- oder Ausbau einer Erweiterungskarte das Gerät von der Hilfsenergie getrennt ist.
2. Entfernen Sie die Blindabdeckung aus dem betreffenden Steckplatz (B, C oder D) des Grundgerätes, indem Sie die Rastnasen auf der Unterseite des Gerätes zusammendrücken (s. Abb. 3, Pos. 2), gleichzeitig die Rastnase auf der Gehäuserückseite (z. B. mit einem Schraubendreher) nach innen drücken (s. Abb. 3, Pos. 1) und die Blindabdeckung nach oben aus dem Grundgerät herausziehen.
3. Stecken Sie die Erweiterungskarte von oben in das Grundgerät ein. Erst wenn die Rastnasen auf der Unter- und der Rückseite des Gerätes einrasten (s. Abb. 3, Pos. 1 und 2), ist die Erweiterungskarte korrekt eingebaut. Achten Sie darauf, dass die Eingangsklemmen der Erweiterungskarte oben sind und die Anschlussklemmen analog zum Grundgerät nach vorne zeigen.
4. Die neue Erweiterungskarte wird vom Gerät automatisch erkannt, nachdem das Gerät korrekt verdrahtet und wieder in Betrieb genommen worden ist (siehe Kapitel "Inbetriebnahme").



**Achtung!**

Bei Verwendung von Erweiterungskarten ist die Belüftung mit einem Luftstrom von mindestens 0,5 m/s erforderlich.



**Hinweis!**

Wenn Sie eine Erweiterungskarte ausbauen und nicht durch eine andere ersetzen, müssen Sie den leeren Steckplatz mit einer Blindabdeckung verschließen.

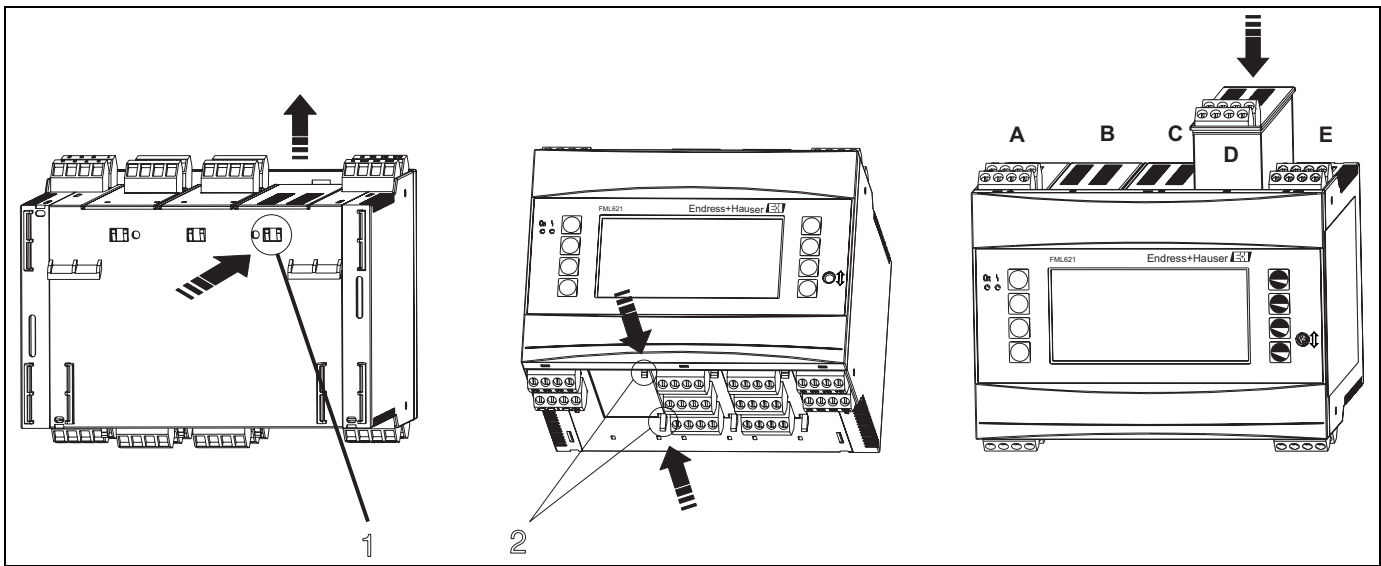


Abb. 3: Einbau einer Erweiterungskarte (beispielhaft)

Pos. 1: Rastnase auf der Geräterückseite

Pos. 2: Rastnasen auf der Geräteunterseite

Pos. A-E: Bezeichnung der Slot-Belegung

### 3.3 Einbaukontrolle FML621

Überprüfen Sie bei Verwendung von Erweiterungskarten den korrekten Sitz der Karten in den Steckplätzen des Gerätes.

### 3.4 Einbaubedingungen Liquiphant M Dichte



Hinweis!

Die folgenden Informationen und Hinweise werden durch weiterführende Dokumentation von Liquiphant M ergänzt (siehe → Seite 167 "Ergänzende Dokumentation").

#### 3.4.1 Einbaulage

Der Einbauort muss so gewählt werden, dass die Gabelzinken und die Membrane immer im Medium eingetaucht sind.



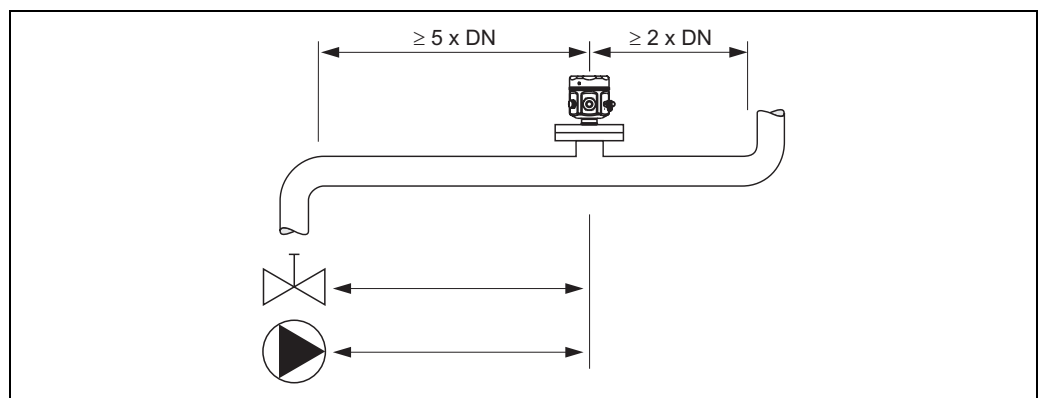
Hinweis!

Um Lufteinschlüsse in Rohrleitungen oder Stutzen zu vermeiden ist auf eine geeignete Entlüftung zu achten.

#### 3.4.2 Ein- und Auslaufstrecken

Der Messaufnehmer ist möglichst vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw. zu montieren. Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:

- Einlaufstrecke:  $\geq 5 \cdot \text{DN}$  (Nenndurchmesser)
- Auslaufstrecke:  $\geq 2 \cdot \text{DN}$  (Nenndurchmesser)



BA335Fxx006

Abb. 4: Ein- und Auslaufstrecken

Bei veränderten Rohrdurchmessern oder z. B. Flanschkrümmern sind folgende Ein- bez. Auslaufstrecken zu beachten. Sind mehrere Strömungshindernisse vorhanden, so ist die längste angegebene Einlaufstrecke zu beachten.

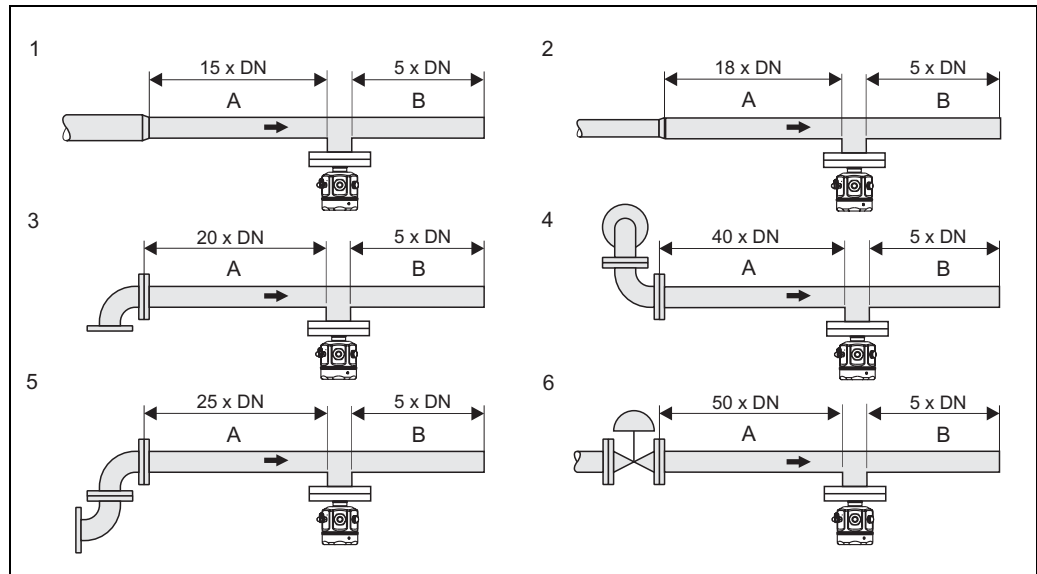


Abb. 5: Minimale Ein- und Auslaufstrecken bei verschiedenen Strömungshindernissen

- A = Einlaufstrecke
- B = Auslaufstrecke
- 1 = Reduktion
- 2 = Erweiterung
- 3 = 90°-Krümmer oder T-Stück
- 4 = 2\*90°-Krümmer dreidimensional
- 5 = 2\*90°-Krümmer
- 6 = Regelventil
- ➔ = Flussrichtung (Medium)

### Auslaufstrecken bei Druck- und Temperaturmessstellen

Druck- und Temperatursensoren müssen (von der Flussrichtung) nach dem Liquiphant M Dichte installiert werden. Beim Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen hinter dem Messgerät ist auf genügend Abstand zu achten.

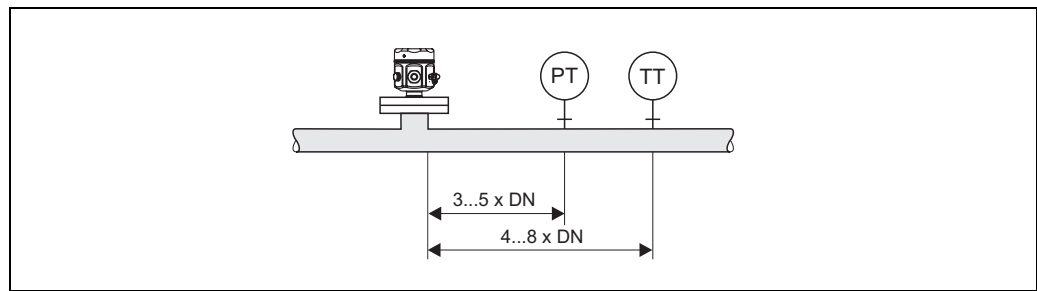


Abb. 6: PT = Druckmessstelle  
TT = Temperaturmessstelle

### 3.4.3 Einbauort und Korrekturfaktor (Korrektur r)

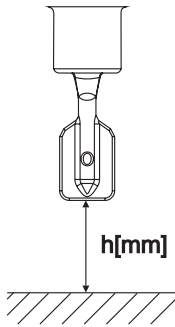
Der Liquiphant M kann z. B. in Behälter, Tanks oder Rohrleitungen eingebaut werden.



Hinweis!

Bei der Auswahl des richtigen Einbauortes sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die vibrierenden Gabelzinken des Liquiphant M Dichte benötigen am Einbauort Raum zum Schwingen. Selbst bei dieser geringen Auslenkung wird das Medium verdrängt oder es muss um die Gabel herumfließen. Bei einem sehr geringen Abstand der Gabelzinken zur Behälter- bzw. Rohrwand kann dadurch das Messergebnis beeinflusst werden. Diese Beeinflussung kann durch die Eingabe eines Korrekturfaktors (Korrektur r) ausgeglichen werden.



h [mm]	*
12	1,0026
14	1,0016
16	1,0011
18	1,0008
20	1,0006
22	1,0005
24	1,0004
26	1,0004
28	1,0004
30	1,0003
32	1,0003
34	1,0002
36	1,0001
38	1,0001
40	1,0000

Abb. 7: \* Korrekturfaktor (Korrektur r) bei einem Abstand von 12 ... 40 mm zwischen Gabelzinkenspitze und z. B. Behälterboden.

- In Rohreinbauten müssen die Gabelzinken des Liquiphant M in Flussrichtung ausgerichtet sein, da sonst das Messergebnis durch Umwirbelung verfälscht werden kann.
  - Eine Markierung am Prozessanschluss zeigt die Stellung der Gabelzinken an.
    - Gewindeanschluss = Punkt auf Sechskant; Flansch = zwei Striche auf dem Flansch
    - Die Flussgeschwindigkeit des Mediums darf im Messbetrieb 2 m/s nicht überschreiten.
- In Behältern mit Rührwerk muss der Liquiphant in Strömungsrichtung ausgerichtet werden, da sonst das Messergebnis durch Umwirbelung verfälscht werden kann.

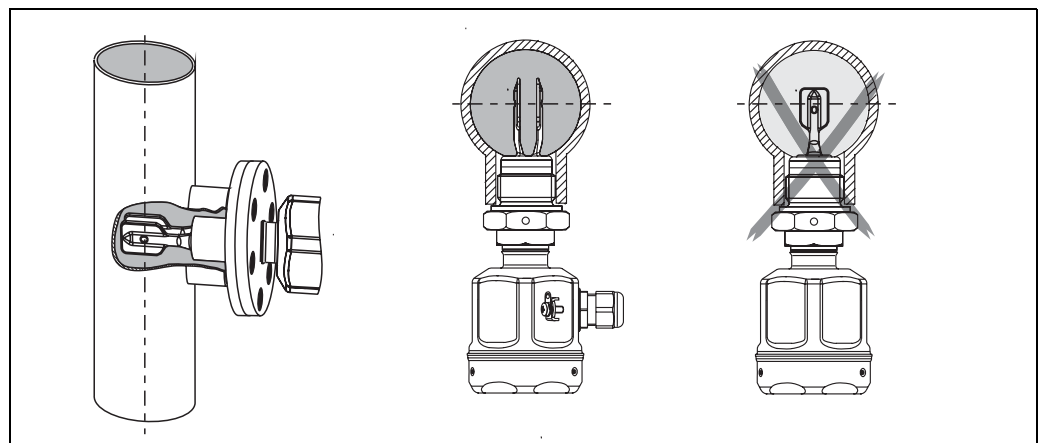
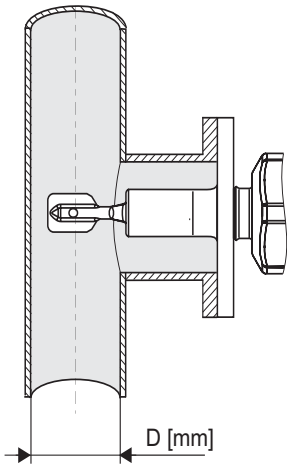


Abb. 8: Ausrichtung der Gabelzinken



D [mm]	*
<44	-
44	1,0225
46	1,0167
48	1,0125
50	1,0096
52	1,0075
54	1,0061
56	1,0051
58	1,0044
60	1,0039
62	1,0035
64	1,0032
66	1,0028
68	1,0025
70	1,0022
72	1,0020
74	1,0017
76	1,0015
78	1,0012
80	1,0009
82	1,0007
84	1,0005
86	1,0004
88	1,0003
90	1,0002
92	1,0002
94	1,0001
96	1,0001
98	1,0001
100	1,0001
>100	1,0000

11420Fxx042

Abb. 9: \* Korrekturfaktor (Korrektur  $r$ ) bei einem seitlich eingetauchten Sensor. Die Markierung an der Gabel soll mit der Rohrachse übereinstimmen.



**Hinweis!**

Rohrinnweiten < DN50 sind nicht zulässig!

- Bei starken Strömungen (> 2 m/s ... < 5 m/s) in Rohren oder bei turbulenten Oberflächen in Behältern wird der Liquiphant M Dichte in einen Bypass eingebaut.

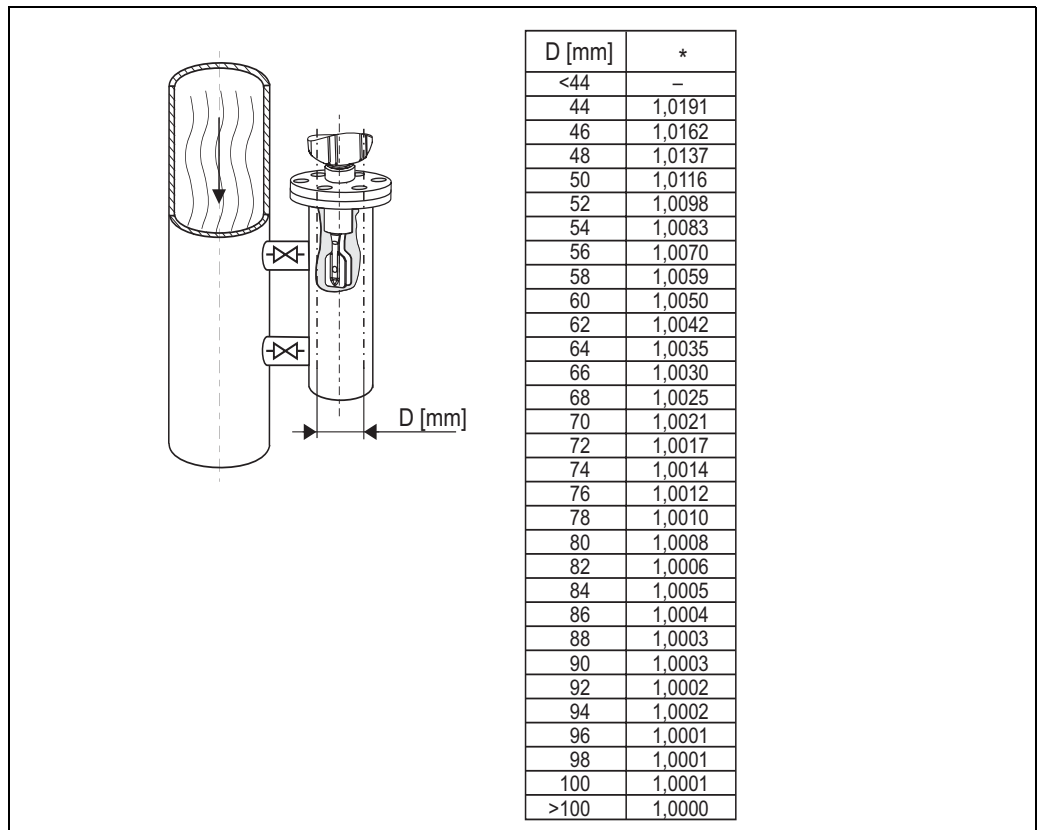


Abb. 10: \* Korrekturfaktor (Korrektur r) bei Rohrinnweiten zwischen DN50 und DN100. Eine Korrektur bei Rohrinnweiten > DN100 ist nicht erforderlich.

- Der Einbaulage muss so gewählt werden, dass die Gabelzinken und die Membrane immer vom Medium bedeckt sind.

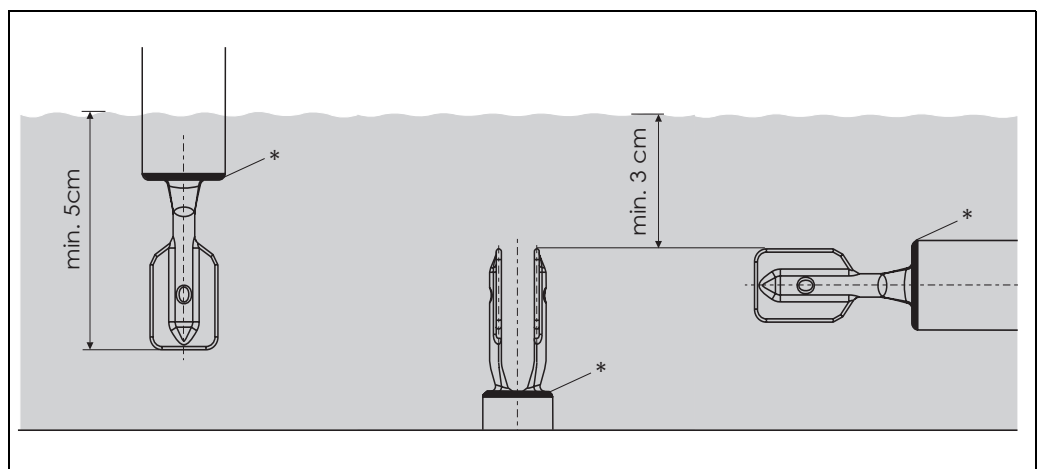


Abb. 11: Gabelzinken und \* Membrane müssen vollständig vom Medium bedeckt werden.

### 3.5 Eingabe des Korrekturfaktors (Korrektur r) in ReadWin

Der Korrekturfaktor lässt sich in ReadWin, wie in Abb. 12 dargestellt eingeben.

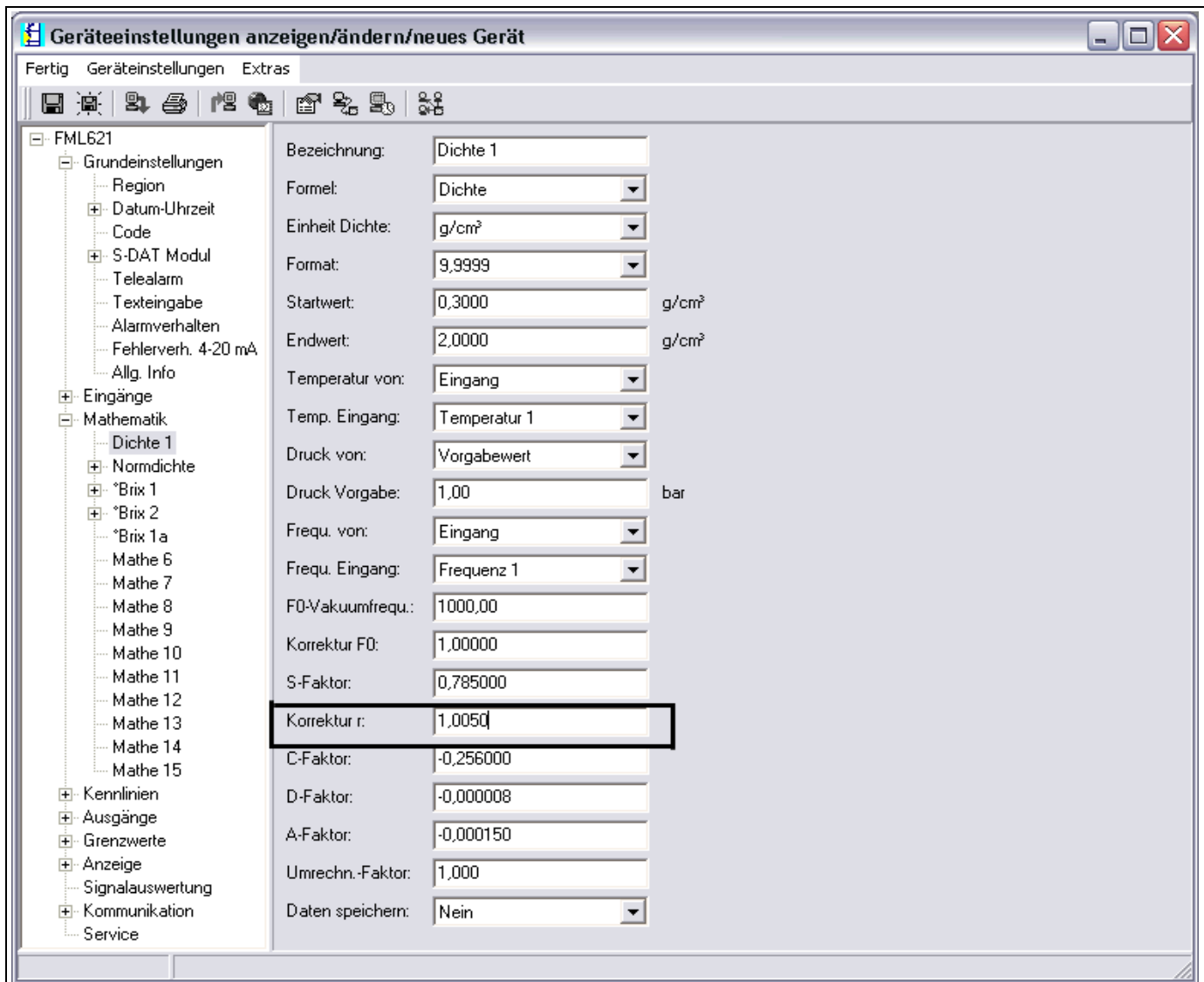


Abb. 12: Eingabefeld für den Korrekturfaktor (Korrektur r)

## 4 Verdrahtung

### 4.1 Verdrahtung auf einen Blick

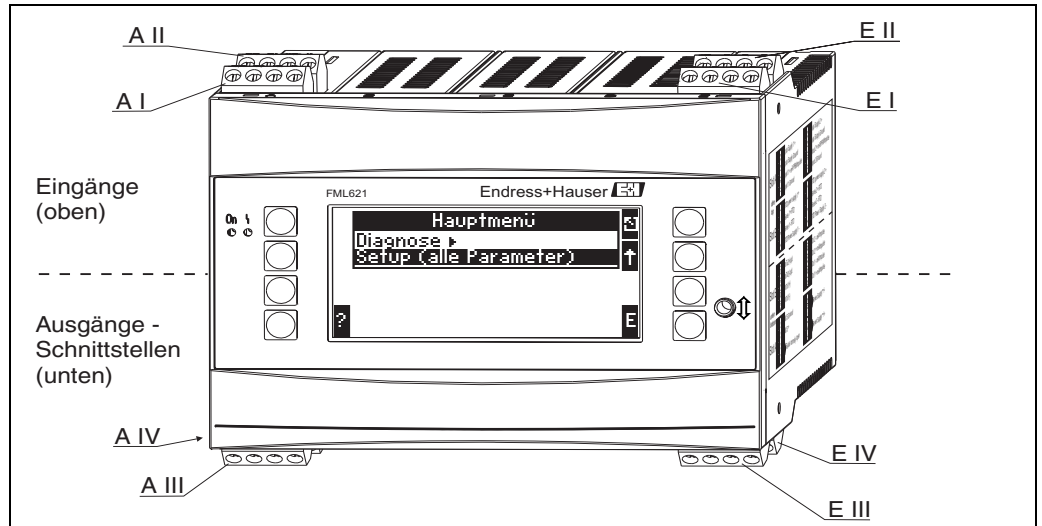



Abb. 13: Slot-Belegung (Grundgerät)

#### Klemmenbelegung

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Eingang
10	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1	A oben vorn (A I)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 1		
82	24 V Sensorversorgung 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2	A oben hinten (A II)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 2		
83	24 V Sensorversorgung 2		
10	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1	E oben vorn (E I)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 1		
82	24 V Sensorversorgung 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2	E oben hinten (E II)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 2		
83	24 V Sensorversorgung 2		
<b>Klemme (Pos.-Nr.)</b>	<b>Klemmenbelegung</b>	<b>Slot</b>	<b>Ausgang - Schnittstelle</b>
101	+ RxTx 1	E unten vorn (E III)	RS485
102	- RxTx 1		
103	+ RxTx 2		RS485 (optional)
104	- RxTx 2		

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Eingang
131	+ 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 1	E unten hinten ( <b>E IV</b> )	Strom/Impuls-Ausgang 1
132	- 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 1		
133	+ 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		Strom/Impuls-Ausgang 2  Hinweis! Ethernet, wenn Ethernet Option bestellt wurde.
134	- 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		
52	Relais Common (COM)	A unten vorn ( <b>A III</b> )	Relais 1
53	Relais Normally Open (NO)		
91	Masse Sensorversorgung		zusätzliche Sensorversorgung
92	+ 24 V Sensorversorgung		
L/L+	L für AC L+ für DC	A unten hinten ( <b>A IV</b> ) Hilfsenergie	
N/L-	N für AC L- für DC		



**Hinweis!**

Die Eingänge im gleichen Slot sind galvanisch nicht getrennt. Zwischen den o.g. Eingängen und Ausgängen in unterschiedlichen Slots besteht eine Trennungsspannung von 500 V. Gleichnamige Klemmen sind intern gebrückt (Klemmen 11 und 81).

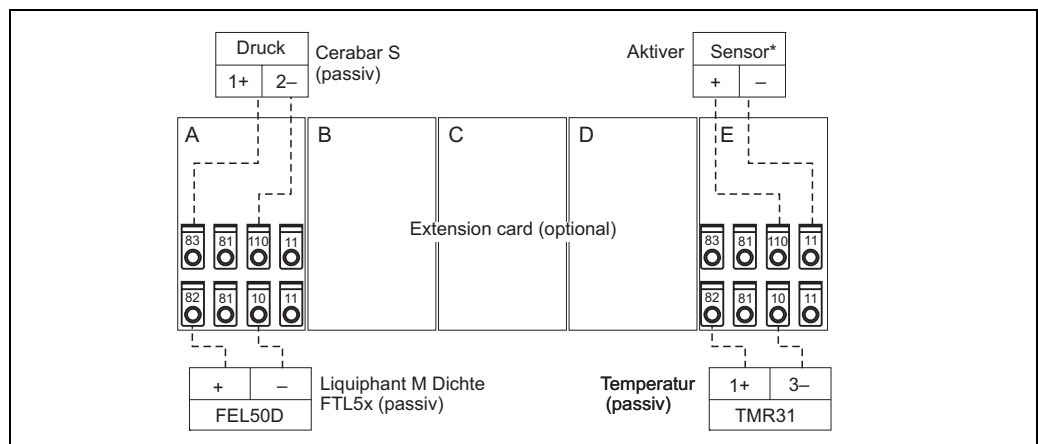
## 4.2 Anschluss der Messeinheit



**Achtung!**

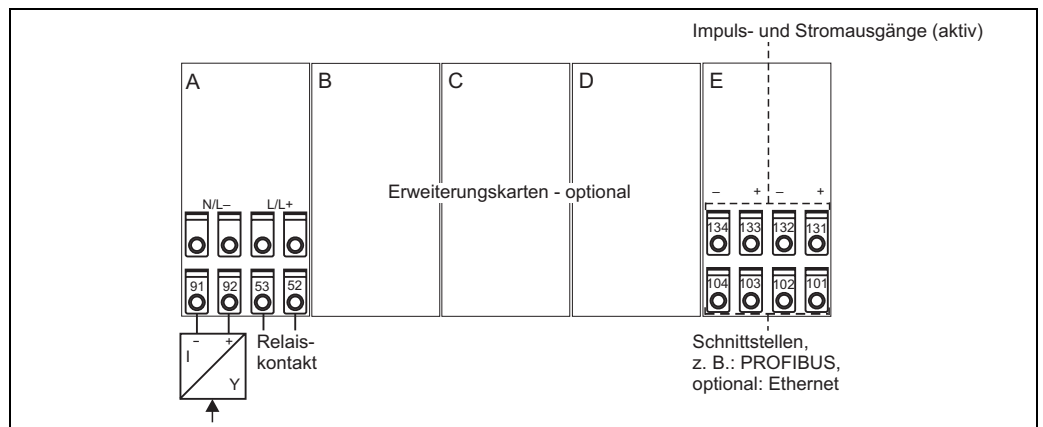
Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.

### Anschlussübersicht oben (Eingänge)



\* Aktiver Sensor: Als Beispiel für einen Anschluss als aktiver Sensor kann das Weiterschleifen einer z. B. Temperaturinformation von einer SPS herangezogen werden.

**Anschlussübersicht unten (Ausgänge, Schnittstellen)**



\* Aktiver Sensor: Als Beispiel für einen Anschluss als aktiver Sensor kann das Weiterschlaufen einer z. B. Temperaturinformation von einer SPS herangezogen werden.



Hinweis!

Bei der Option Ethernet ist am Slot E kein Stromausgang und kein Impulsausgang vorhanden!

**4.2.1 Anschluss Hilfsenergie**



Achtung!

- Vergleichen Sie vor der Verdrahtung des Gerätes die Übereinstimmung der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild.
- Bei Ausführung 90 bis 250 V AC (Netzanschluss) muss in der Zuleitung in der Nähe des Gerätes (leicht erreichbar) ein als Trennvorrichtung gekennzeichnete Schalter, sowie eine Sicherung (Nennstrom = 10 A) angebracht sein.

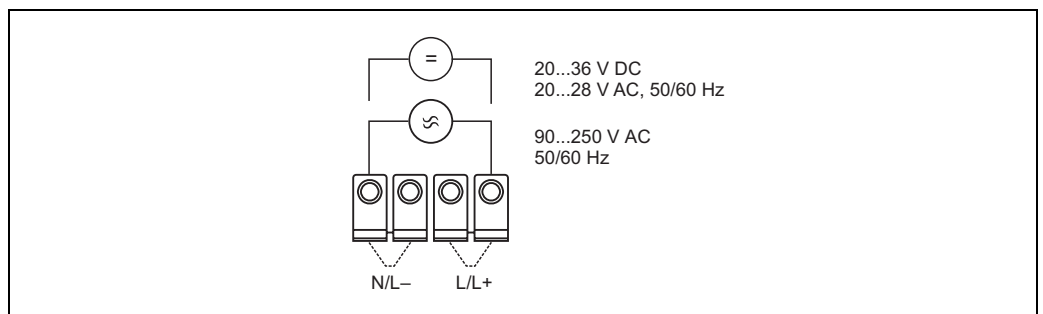


Abb. 14: Anschluss Hilfsenergie

## 4.2.2 Anschluss externer Sensoren



Hinweis!

An das Gerät können aktive und passive Sensoren mit Analog-, PFM-, oder Impulssignal angeschlossen werden.

### Passive Sensoren

Anschlusschema für Sensoren, die über die im Gerät integrierte Sensorversorgung gespeist werden z. B. Liquiphant M FEL50D, Temperatursensor 4...20 mA.

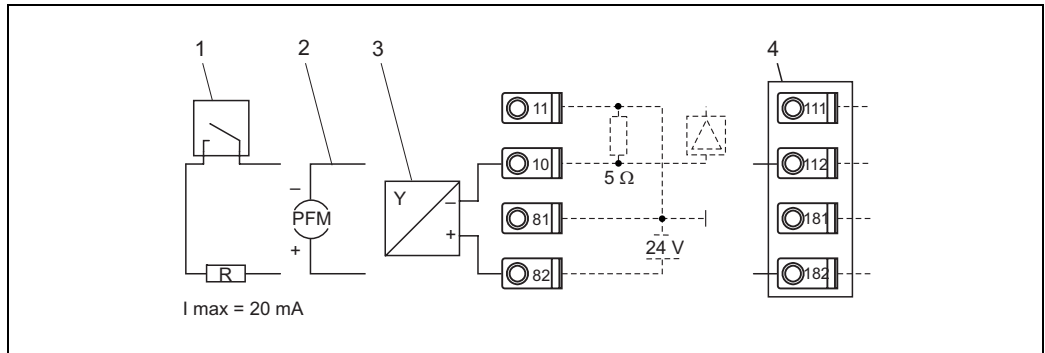


Abb. 15: Anschluss eines passiven Sensors, z.B. am Eingang 1 (Slot A I).

Pos. 1: Impulssignal

Pos. 2: PFM-Signal

Pos. 3: 2-Leiter-Transmitter (4–20 mA), passiv

Pos. 4: Optionale Erweiterungskarte Universal in Slot B (Slot B I, → Abb. 20)

### Aktive Sensoren

Anschlussweise für einen aktiven Sensor (d.h. externe Stromversorgung).

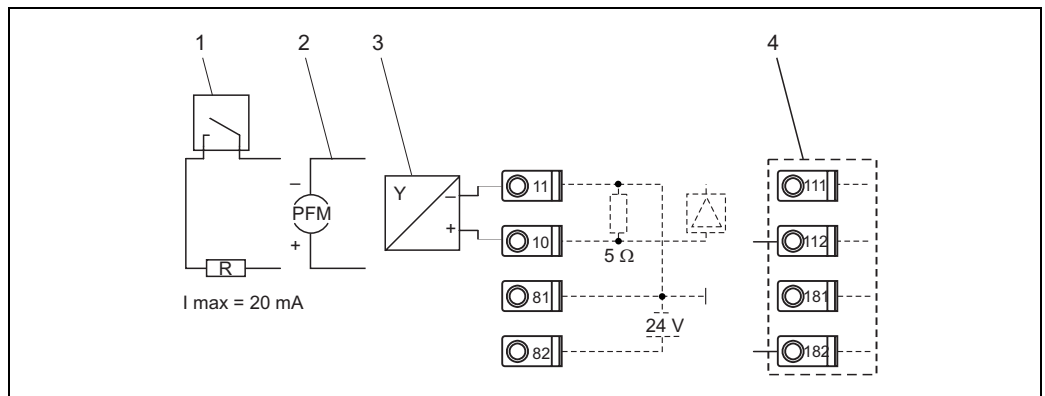


Abb. 16: Anschluss eines aktiven Sensors, z.B. am Eingang 1 (Slot A I).

Pos. 1: Impulssignal

Pos. 2: PFM-Signal

Pos. 3: 2-Leiter-Transmitter (4–20 mA), aktiv

Pos. 4: Optionale Erweiterungskarte Universal in Slot B (Slot B I, → Abb. 20)

### Anschluss Elektronikinsatz FEL50D

#### Hilfsenergie

Frequenzbereich: 300...1500 Hz

Signalpegel: 4 mA

Impulshöhe: 16 mA

Impulsbreite: 20  $\mu\text{s}$

*Elektrischer Anschluss***Zweileiter-Anschluss an Dichterechner FML621**

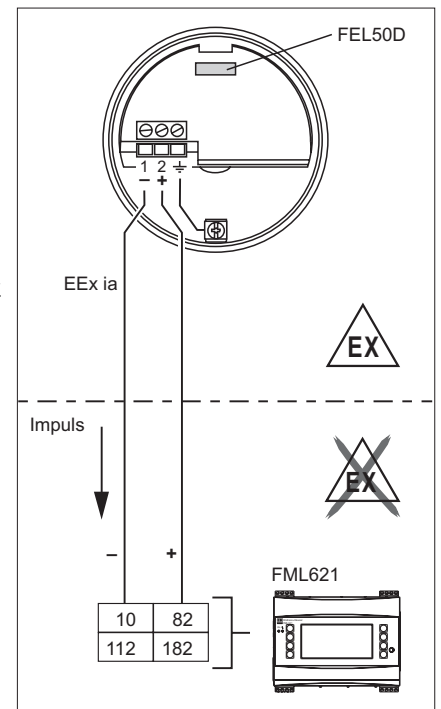
Zum Anschluss an den Dichte- und Konzentrationsrechner FML621.

Das Ausgangssignal basiert auf der Impuls-Technologie. Mithilfe dieses Signals wird die Gabelfrequenz kontinuierlich an das Auswertegerät weitergeleitet.

**Achtung!**

Ein Betrieb mit anderen Auswertegeräten, wie z.B. FTL325P, ist nicht zulässig.

Dieser Elektronikeinsatz kann nicht in Geräte eingebaut werden, die ursprünglich als Grenzscharer eingesetzt worden sind.



TI420Fde004

*Ausfallsignal*

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: 0 Hz

*Abgleich*

Im Liquiphant M Baukasten wird neben der Elektronik auch die Auswahl eines Abgleiches ermöglicht (siehe Merkmal 60: "Zubehör").

Es gibt drei Abgleicharten:

**Standardabgleich** (siehe TI328F, Bestellinformation Zusatzausstattung, Grundauführung A)

- Hier werden zwei Gabelfparameter zur Beschreibung der Sensorcharakteristik ermittelt, im Abgleichprotokoll dargestellt und dem Produkt beigelegt.

Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.

**Sonderabgleich** (siehe TI328F, Bestellinformation Zusatzausstattung, Sonderabgleich Dichte H<sub>2</sub>O (K) bzw. Sonderabgleich Dichte H<sub>2</sub>O mit 3.1 Zeugnis (L))

- Hier werden drei Gabelfparameter zur Beschreibung der Sensorcharakteristik ermittelt, im Abgleichprotokoll dargestellt und dem Produkt beigelegt.

Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.

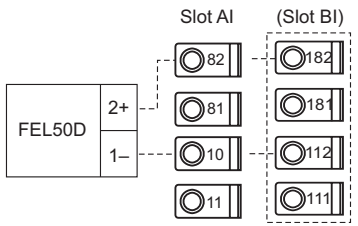
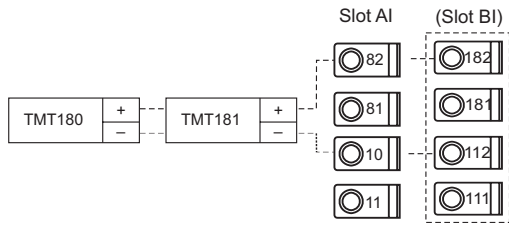
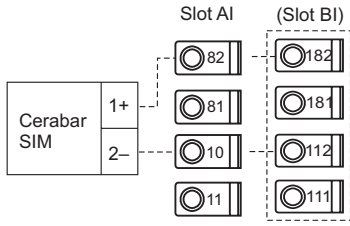
Mit dieser Abgleichart wird eine höhere Genauigkeit erzielt (siehe auch "Messgenauigkeit")

**Feldabgleich**

- Bei dem Feldabgleich wird eine tatsächlich vom Kunden ermittelte Dichte eingegeben und das System wird automatisch darauf abgeglichen (Nassabgleich).

**E+H spezifische Geräte****Hinweis!**

Im Grundgerät sind Slot A und E vorhanden. Optional kann das Gerät um die Slots B, C, D erweitert werden.

<b>Dichtesensoren mit Impulsausgang</b>	 <p style="text-align: right;">TI420Fxx028</p>
<b>Temperatursensor über Temperaturkopftransmitter (4...20 mA)</b>	 <p style="text-align: right;">TI420Fxx029</p>
<b>Drucksensor mit passivem Stromausgang (4...20 mA)</b>	 <p style="text-align: right;">TI420Fxx030</p>

### 4.2.3 Anschluss Ausgänge

Das Gerät verfügt über zwei galvanisch getrennte Ausgänge (oder Ethernet-Anschluss), die sich als Analogausgang oder aktiver Impulsausgang konfigurieren lassen. Ferner stehen ein Ausgang zum Anschluss eines Relais und eine Messumformerspeisung zur Verfügung. Bei eingebauten Erweiterungskarten erhöht sich dementsprechend die Anzahl der Ausgänge (siehe 'Anschluss Erweiterungskarten').

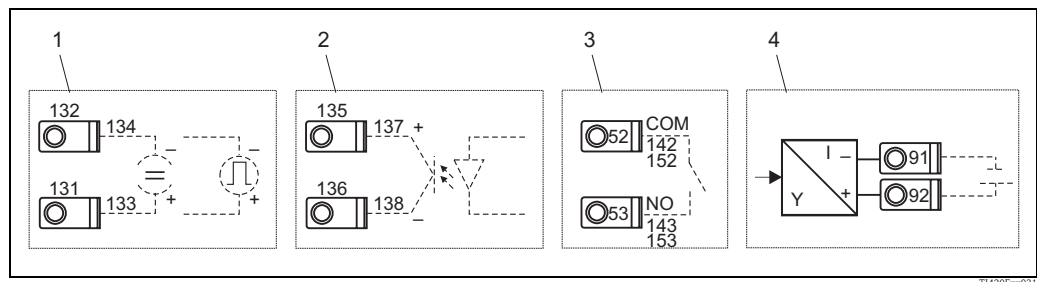


Abb. 17: Anschluss Ausgänge

Pos. 1: Impuls- und Stromausgänge (aktiv)

Pos. 2: Passiver Impulsausgang (Open Collector)

Pos. 3: Ausgang Relais (Schliesser), z.B. Slot A III (Slot BIII, CIII, DIII auf optionaler Erweiterungskarte)

Pos. 4: Ausgang Messumformerspeisung (MUS)

### Anschluss Schnittstellen

- **Anschluss RS232:** Die RS232 wird mittels des Schnittstellenkabels und der Klinkenbuchse auf der Gehäusefront kontaktiert.
- **Anschluss RS485**

- **Optional: Zusätzliche RS485 Schnittstelle**
- **Anschluss PROFIBUS:** Optionale Anbindung Dichterechner an PROFIBUS DP über die serielle RS485-Schnittstelle mit externem Modul HMS AnyBus Communicator for Profibus (siehe 'Zubehör').
- **Optional: Ethernet-Anschluss**

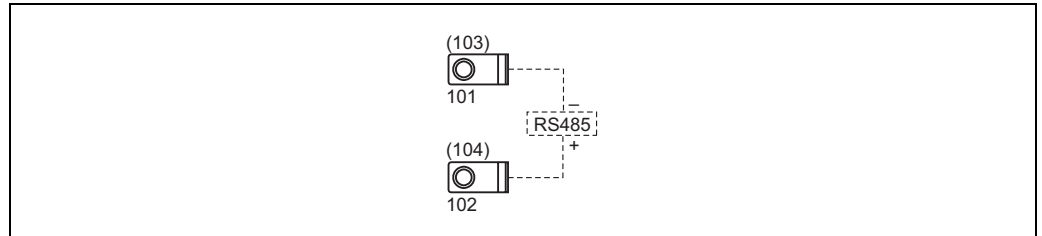


Abb. 18: Anschluss Schnittstellen

## 4.2.4 Option Ethernet

### Ethernet Anschluss

Als Netzwerk-Anschluss steht ein IEEE 802.3 kompatibler Anschluss auf einem geschirmten RJ45-Steckverbinder an der Geräteunterseite zur Verfügung. Hierüber kann das Gerät mit einem Hub oder Switch mit Geräten in Büroumgebung verbunden werden. Für die Sicherheitsabstände muss die Bürogerätenorm EN 60950 berücksichtigt werden. Die Belegung entspricht einer normgerechten MDI-Schnittstelle (AT&T258), sodass hier ein geschirmtes 1:1-Kabel mit einer Länge von maximal 100 Metern (328 ft) eingesetzt werden kann. Die Ethernetschnittstelle ist als 10 und 100-BASE-T ausgeführt. Direkte Verbindung zu einem PC ist mit einem cross-over Kabel möglich. Es werden Halbduplex- und Vollduplex-Datenübertragungen unterstützt.



Hinweis!

Verfügt der FML621 über die Ethernet Schnittstelle, sind am Basisgerät (Slot E) keine Analogausgänge verfügbar!

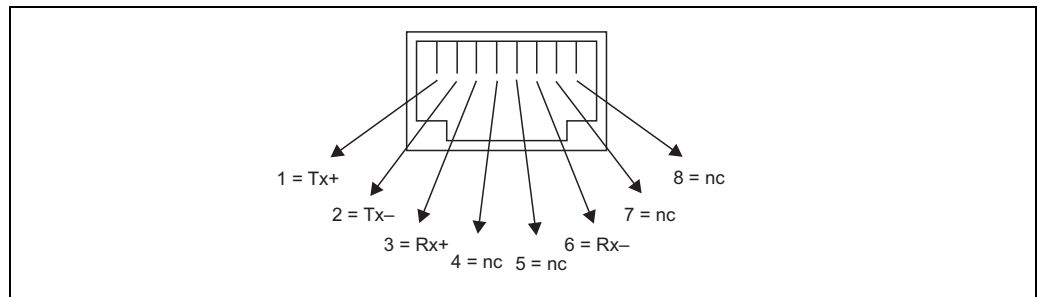


Abb. 19: RJ45-Buchse (Belegung AT&amp;T256)

### Bedeutung der LEDs

Unter dem Ethernet-Anschluss (siehe Geräteunterseite) befinden sich zwei Leuchtdioden, die Hinweise auf den Status der Ethernet-Schnittstelle geben.

- **Gelbe LED:** Link-Signal; leuchtet, wenn das Gerät mit einem Netzwerk verbunden ist. Wenn diese LED nicht leuchtet, ist keine Kommunikation möglich.
- **Grüne LED:** Tx/Rx; Blinkt unregelmäßig, wenn das Gerät Daten sendet oder empfängt und leuchtet ansonsten dauernd.

## 4.2.5 Anschluss Erweiterungskarten

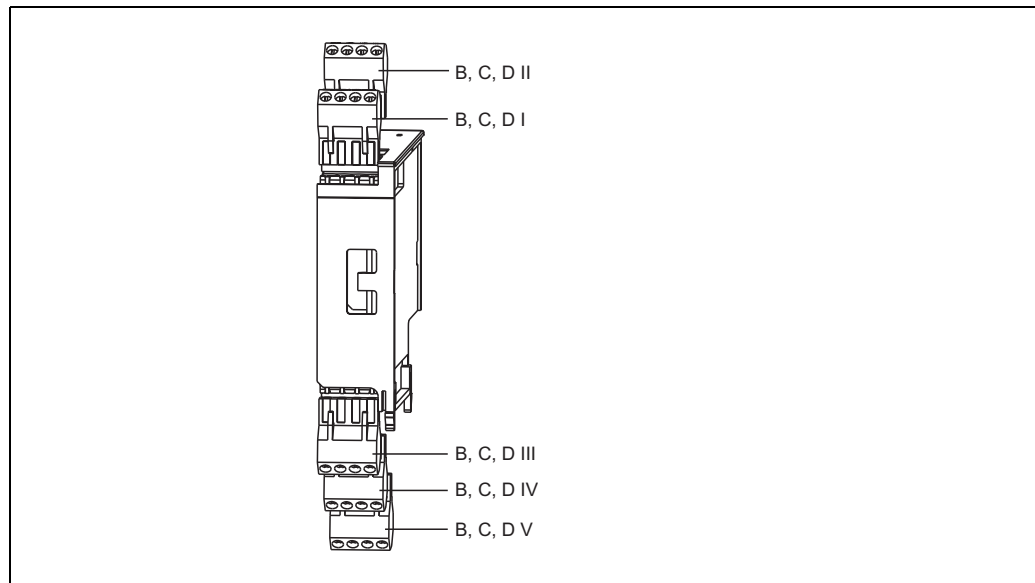


Abb. 20: Erweiterungskarte mit Klemmen

### Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Universal (FML621A-UA)"; mit eigensicheren Eingängen (FML621A-UB)

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
182	24 V Sensorversorgung 1	B, C, D oben vorn <b>(B I, C I, D I)</b>	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
181	Masse Sensorversorgung 1		
112	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1		
111	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
183	24 V Sensorversorgung 2	B, C, D oben hinten <b>(B II, C II, D II)</b>	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
181	Masse Sensorversorgung 2		
113	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2		
111	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn <b>(B III, C III, D III)</b>	Relais1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		Relais 2
152	Relais 2 Common (COM)		
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten mitte <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
133	+ 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		
134	- 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		
135	+ Impulsausgang 3 (Open collector)	B, C, D unten hinten <b>(B V, C V, D V)</b>	passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		passiver Impulsausgang
137	+ Impulsausgang 4 (Open collector)		
138	- Impulsausgang 4		

**Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Temperatur (FML621A-TA)";  
mit eigensicheren Eingängen (FML621A-TB)**

**Temperatursensoren**

Anschluss für Pt100, Pt500 und Pt1000



Hinweis!

Die Klemmen 116 und 117 müssen bei Anschluss von Dreileitersensoren gebrückt werden (siehe Abb. 21).

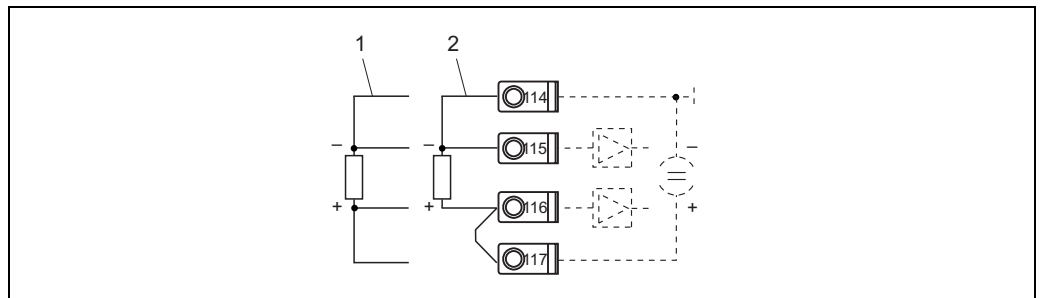


Abb. 21: Anschluss Temperatursensor, optionale Erweiterungskarte Temperatur z.B. in Slot B (Slot B I)

Pos. 1: 4-Leiter-Eingang

Pos. 2: 3-Leiter-Eingang

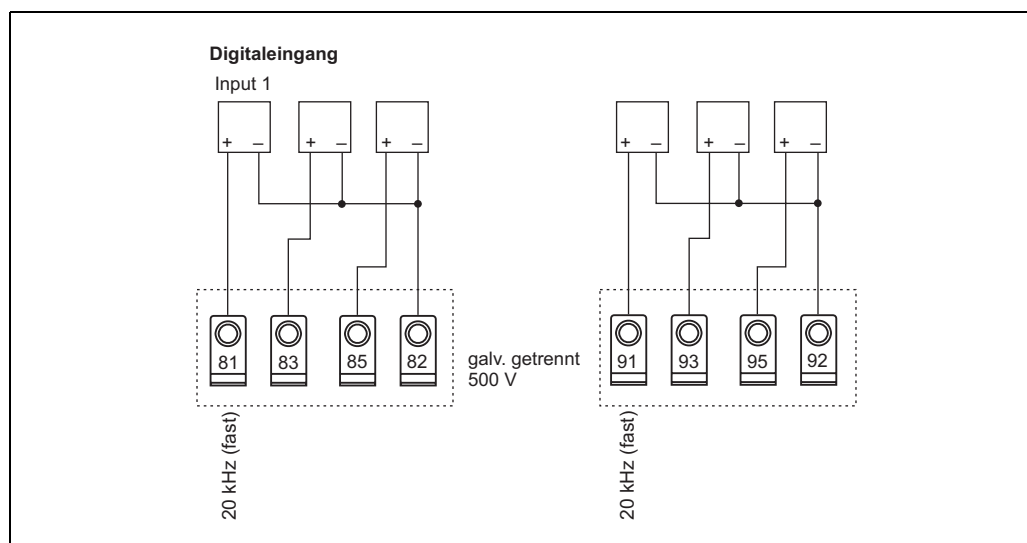
Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
117	+ RTD Versorgung 1	B, C, D oben vorn <b>(B I, C I, D I)</b>	RTD-Eingang 1
116	+ RTD Sensor 1		
115	- RTD Sensor 1		
114	- RTD Versorgung 1		
121	+ RTD Versorgung 2	B, C, D oben hinten <b>(B II, C II, D II)</b>	RTD-Eingang 2
120	+ RTD Sensor 2		
119	- RTD Sensor 2		
118	- RTD Versorgung 2		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn <b>(B III, C III, D III)</b>	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		
152	Relais 2 Common (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten mitte <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		
133	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
134	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		
135	+ Impulsausgang 3 (Open Collector)	B, C, D unten hinten <b>(B V, C V, D V)</b>	passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		
137	+ Impulsausgang 4 (Open Collector)		passiver Impulsausgang
138	- Impulsausgang 4		

## Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Digital Karte (FML621A-DA)"; mit eigensicheren Eingängen (FML621A-DB)

### Digitaleingang

- Spannungslevel
  - low: -3 .. 5V
  - high: 12 .. 30V (Nach DIN 19240)
- Eingangsstrom typisch 3 mA mit Überlastungs- und Verpolungsschutz
- Abtastfrequenz:
  - 4 x 4 Hz (Klemme: 83, 85, 93, 95)
  - 2 x 20 kHz oder 2 x 4 Hz (Klemme: 81, 91)

Die Digital Karte hat sechs eigensichere Eingänge, von denen zwei Eingänge (Klemmenbelegung E1 und E4) als Impulseingänge definiert werden können.



T1420Fde020

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
81	E1 (20 kHz od. 4 Hz als Impulseingang)	B, C, D oben vorn <b>(B I, C I, D I)</b>	Digitaleingänge E1...3
83	E2 (4 Hz)		
85	E3 (4 Hz)		
82	Signalmasse E1...3		
91	E4 (20 kHz od. 4 Hz als Impulseingang)	B, C, D oben hinten <b>(B II, C II, D II)</b>	Digitaleingänge E4...6
93	E5 (4 Hz)		
95	E6 (4 Hz)		
92	Signalmasse E4...6		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn <b>(B III, C III, D III)</b>	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		
152	Relais 2 Common (COM)	B, C, D unten mitte <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Relais 2
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
145	Relais 3 Common (COM)	B, C, D unten mitte <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Relais 3
146	Relais 3 Normally Open (NO)		
155	Relais 4 Common (COM)	B, C, D unten mitte <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Relais 4
156	Relais 4 Normally Open (NO)		

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
242	Relais 5 Common (COM)	B, C, D unten hinten <b>(B V, C V, D V)</b>	Relais 5
243	Relais 5 Normally Open (NO)		
252	Relais 6 Common (COM)		Relais 6
253	Relais 6 Normally Open (NO)		

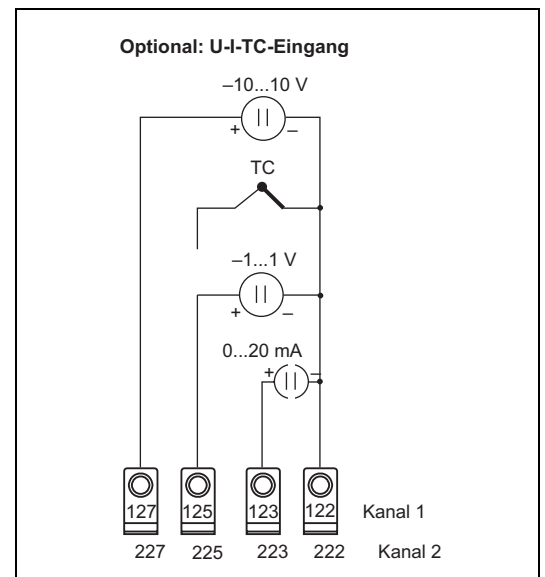


**Hinweis!**

Die Strom/PFM/Impuls-Eingänge oder RTD-Eingänge im gleichen Slot sind galvanisch nicht getrennt. Zwischen den o.g. Eingängen und Ausgängen in unterschiedlichen Slots besteht eine Trennungsspannung von 500 V. Gleichnamige Klemmen sind intern gebrückt. (Klemmen 111 und 181)

**U-I-TC Karte (Eingang)**

- 0/4 bis 20 mA +10% Überbereich
- max. Eingangsstrom 80 mA
- Eingangswiderstand = 10 Ω
- Genauigkeit 0,1% vom Endwert
- Temperaturdrift 0,01% / K (0,0056% / °F)



**Klemmenbelegung Erweiterungskarte "U-I-TC Karte (FML621A-CA)"; mit eigensicheren Eingängen (FML621A-CB)**

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
127	-10...+10 V Eingang 1	B, C, D oben vorn <b>(B I, C I, D I)</b>	U-I-TC Eingang 1
125	-1...+1 V, TC Eingang 1		
123	0...20 mA Eingang 1		
122	Signalmasse Eingang 1		
227	-10...+10 V Eingang 2	B, C, D oben hinten <b>(B II, C II, D II)</b>	U-I-TC Eingang 2
225	-1...+1 V, TC Eingang 2		
223	0...20 mA Eingang 2		
222	Signalmasse Eingang 2		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn <b>(B III, C III, D III)</b>	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		
152	Relais 2 Common (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normally Open (NO)		

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten mitte ( <b>B IV, C IV, D IV</b> )	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		
133	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
134	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		
135	+ Impulsausgang 3 (Open Collector)	B, C, D unten hinten ( <b>B V, C V, D V</b> )	passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		
137	+ Impulsausgang 4 (Open Collector)		passiver Impulsausgang
138	- Impulsausgang 4		

## 4.2.6 Anschluss abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit

### Funktionsbeschreibung



Hinweis!

- Eine Anzeige-/Bedieneinheit ist zwingend erforderlich, um die Gerätefunktionen nutzen zu können. Ein Betrieb nur mit ReadWin ist nicht zulässig
- An ein Hutschienengerät kann jeweils nur eine Anzeige-/Bedieneinheit angebaut werden und umgekehrt (Punkt-zu-Punkt).

Die abgesetzte Anzeige stellt eine innovative Ergänzung zu dem leistungsfähigen Hutschienengerät FML621 dar. Für den Anwender bietet sich die Möglichkeit, das Rechenwerk installationstechnisch optimal einzubauen, sowie die Anzeige- und Bedieneinheit bedienerfreundlich an gut zugänglicher Stelle zu montieren. Die Anzeige kann sowohl an einem Hutschienengerät ohne, als auch an einem Hutschienengerät mit eingebauter Anzeige-/ Bedieneinheit angeschlossen werden. Zur Verbindung der abgesetzten Anzeige mit dem Grundgerät ist ein 4-poliges Kabel beigelegt, weitere Komponenten sind nicht erforderlich.

### Montage/Abmessungen

Einbauhinweise:

- Der Einbauort muss frei von Vibrationen sein.
- Die zulässige Umgebungstemperatur während des Messbetriebs beträgt -20 bis +60°C.
- Gerät vor Wärmeeinwirkung schützen.

Vorgehensweise beim Schalttafeleinbau:

1. Sorgen Sie für einen Schalttafelausschnitt von 138+1,0 x 68+0,7 mm (nach DIN 43700), die Einbautiefe beträgt 45 mm.
2. Schieben Sie das Gerät mit Dichtring von vorne durch den Schalttafelausschnitt.
3. Halten Sie das Gerät waagrecht und schieben Sie den Befestigungsrahmen über die Gehäuserückseite mit gleichmäßigen Druck gegen die Schalttafel bis die Haltespangen einrasten. Kontrollieren Sie den symmetrischen Sitz des Befestigungsrahmens.

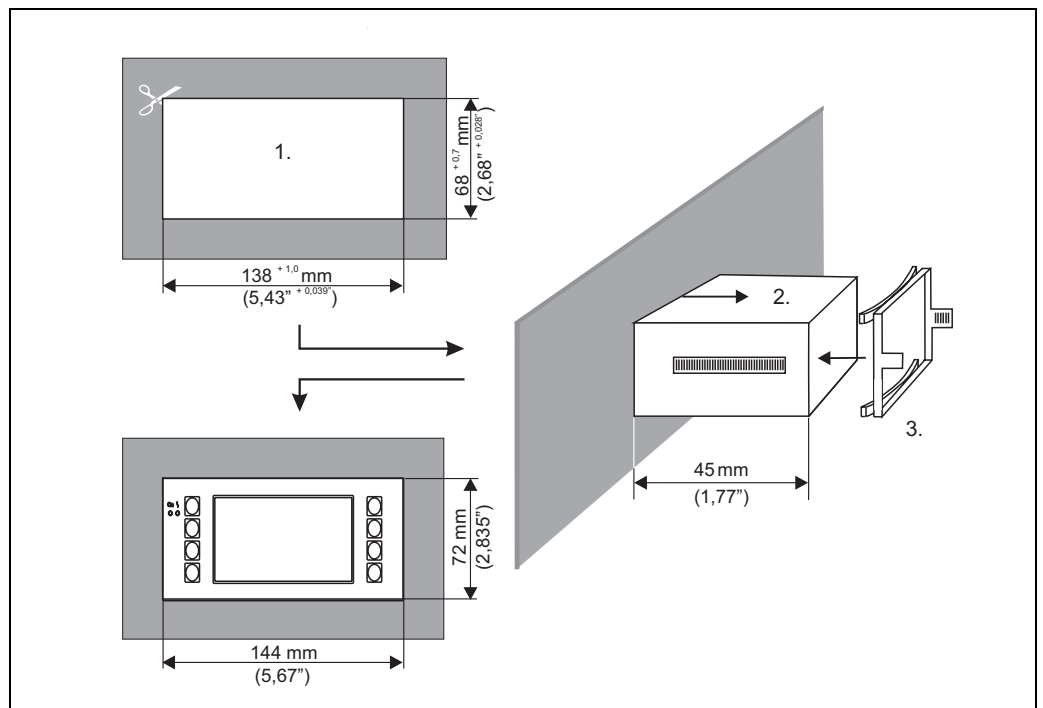


Abb. 22: Schalttafeleinbau

### Verdrahtung

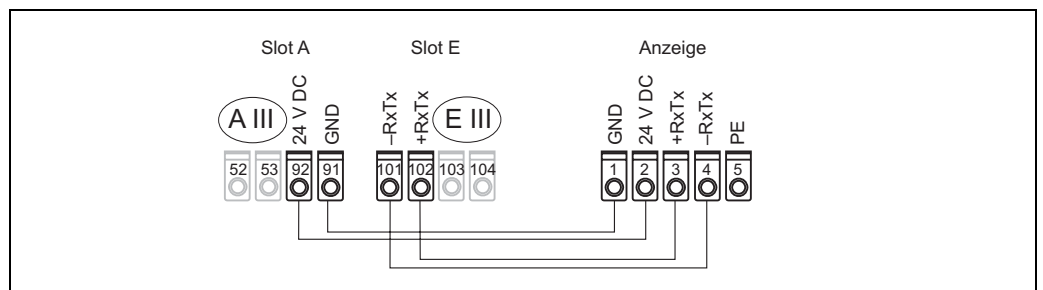


Abb. 23: Klemmenplan abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit

Die abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit wird mit dem beigelegten Kabel direkt an das Grundgerät angeschlossen.

### 4.3 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der elektrischen Installation des Gerätes folgende Kontrollen durch:

<b>Gerätezustand und -spezifikationen</b>	<b>Hinweise</b>
Sind Gerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>Hinweise</b>
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	90 bis 250 V AC (50/60 Hz) 18 bis 36 V DC 20 bis 28 V AC (50/60 Hz)
Sind alle Klemmen in ihrem richtigen Steckplatz fest eingerastet? Stimmt die Codierung auf den einzelnen Klemmen?	-
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema am Gehäuse
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-

## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente



#### Hinweis!

Der Dichterechner bietet je nach Anwendungszweck und Ausbaustufe eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten und Softwarefunktionen. Bei der Programmierung des Geräts stehen für die meisten Bedienpositionen Hilfetexte zur Verfügung. Hilfetexte werden mithilfe der "?" Taste aktiviert. Die nachfolgenden Einstellmöglichkeiten werden an einem Grundgerät (ohne Erweiterungskarten) beschrieben.

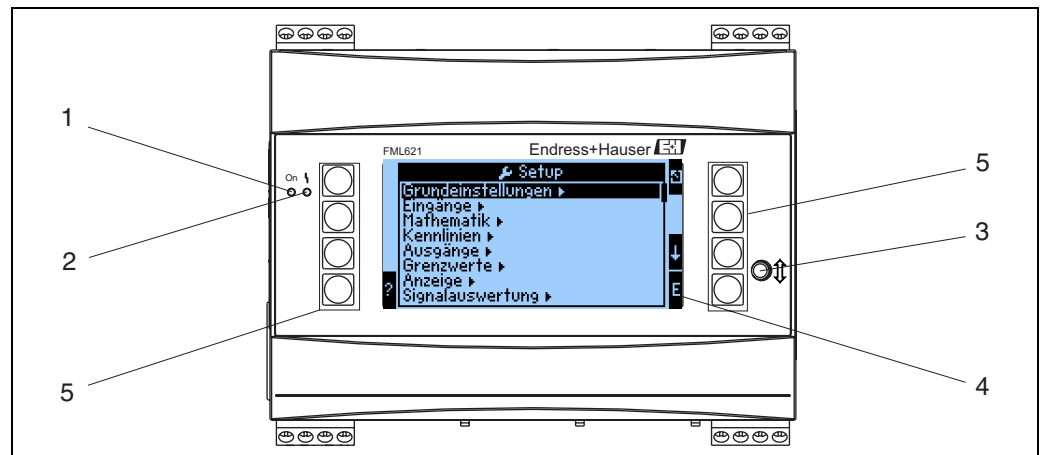


Abb. 24: Anzeige- und Bedienelemente

Pos. 1: Betriebsanzeige: LED grün, leuchtet bei anliegender Versorgungsspannung.

Pos. 2: Störmeldeanzeige: LED rot, Betriebszustände nach NAMUR NE 44

Pos. 3: Anschluss serielle Schnittstelle : Klinkenbuchse für PC-Verbindung zur Geräteparametrierung und Messwertauslesung mit der PC-Software inklusiv Verbindungskabel

Pos. 4: Display 160x80 Dot-Matrix-Anzeige mit Dialogtexten für die Parametrierung sowie Darstellung der Messwerte, Grenzwerte und Störmeldungen. Die Hinterleuchtung wechselt im Fehlerfall von blau auf rot. Die Größe der dargestellten Zeichen ist abhängig von der Anzahl der darzustellenden Messwerte (siehe Kap. 6.3.3 'Einstellung Anzeige').

Pos. 5: Eingabetasten; Acht Soft-Key-Tasten, die je nach Menüposition mit unterschiedlichen Funktionen belegt sind. Die aktuelle Funktionalität der Tasten wird im Display angezeigt. Es sind nur jeweils die Tasten mit Funktionen belegt bzw. nutzbar, die im jeweiligen Bedienmenü benötigt werden.

### 5.1.1 Anzeigedarstellung

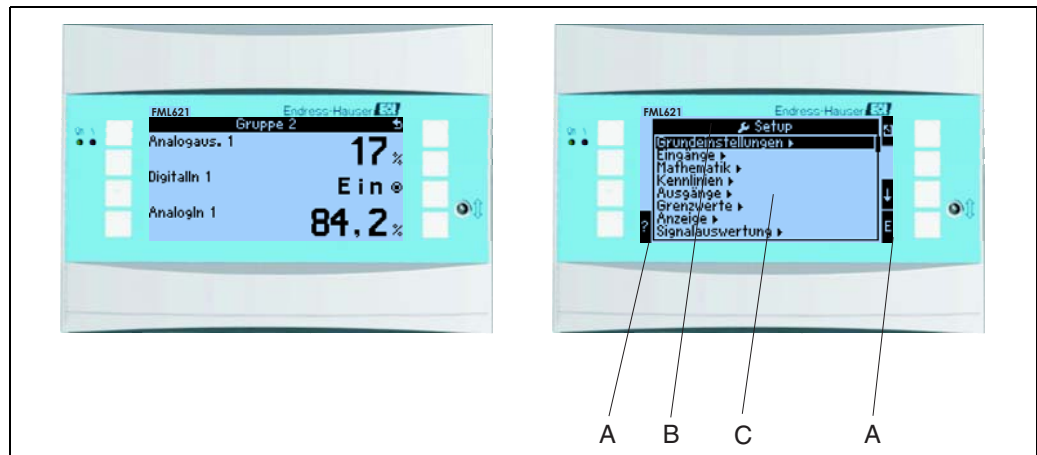


Abb. 25: Anzeigedarstellung des Dichterechners

Pos.: 1: Messwertanzeige

Pos.: 2: Anzeige Konfigurations-Menüposition

- A: Tastensymbolreihen
- B: Aktuelles Konfigurationsmenü
- C: Zur Auswahl aktiviertes Konfigurationsmenü (schwarz hervorgehoben).

### 5.1.2 Tastensymbole

Tastensymbol	Funktion
E	Wechsel in Untermenüs und Auswahl von Bedienpositionen. Editieren und Bestätigen von eingestellten Werten.
☐	Verlassen der aktuellen Editiermaske oder der momentan aktiven Menüposition ohne Speicherung etwaiger Änderungen.
↑	Bewegt den Cursor um eine Zeile oder Zeichen nach oben. Je nach Menüposition dient diese Taste auch zum Inkrementieren.
↓	Bewegt den Cursor um eine Zeile oder Zeichen nach unten. Je nach Menüposition dient diese Taste auch zum Dekrementieren.
→	Bewegt den Cursor um ein Zeichen nach rechts.
←	Bewegt den Cursor um ein Zeichen nach links.
?	Wenn zu einer Bedienposition ein Hilfetext vorhanden ist, wird dies durch das Fragezeichen angezeigt. Durch Betätigen dieser Funktionstaste wird der Hilfetext aufgerufen.
AB	Wechselt in den Editiermodus der Palmtastatur
ij/IJ	Tastefeld für Groß- bzw. Kleinschreibung (nur bei Palm)
1/2	Tastefeld für numerische Eingabe (nur bei Palm)
F <sub>x</sub>	Mit dieser Taste können Sie im Formeleditor die verschiedenen verfügbaren Funktionen anzeigen lassen.
↶	Wechselt vom Anzeigemodus zur Navigation

## 5.2 Vor-Ort-Bedienung

### 5.2.1 Eingabe von Text

Zur Eingabe von Text in den Bedienpositionen stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung (siehe: **Setup** → **Grundeinstellungen** → **Texteingabe**):

- Standard: Im Textfeld werden einzelne Zeichen (Buchstaben, Zahlen, etc.) definiert, indem man mit den auf/ab Pfeilen die gesamte Zeichenreihe durchscrollt, bis das gewünschte Zeichen erscheint.
- Palmtastatur: Zur Texteingabe wird ein visuelles Tastenfeld eingeblendet. Die Zeichen auf dieser Tastatur werden mit Pfeiltasten ausgewählt. (Siehe "Setup → Grundeinstellungen")

Verwendung der Palmtastatur:

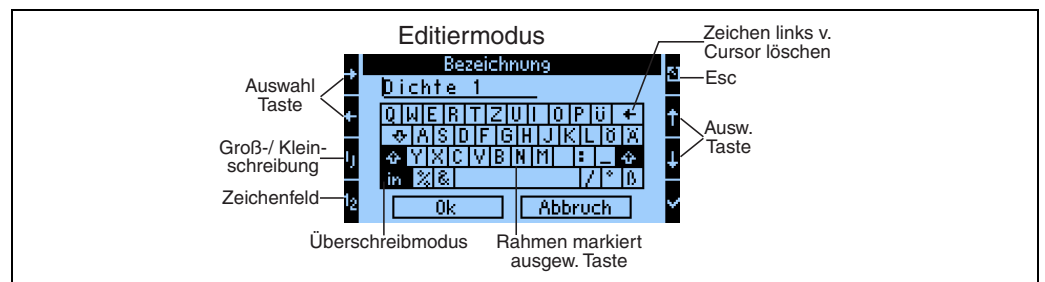


Abb. 26: Bsp.: Editieren einer Bezeichnung mit Palmtastatur

- Mit Pfeiltasten den Cursor an die gewünschte Stelle bewegen, wo ein Zeichen eingefügt werden soll. Falls ein Zeichen gelöscht werden soll, den Cursor rechts neben das zu löschende Zeichen positionieren und die Taste "Zeichen links v. Cursor löschen" auswählen und mit Haken bestätigen.
- Mit ij/IJ und ½ Taste Tastenfeld mit Groß-/Kleinbuchstaben oder Zahlen wählen.
- Mit Pfeiltasten gewünschte Taste auswählen und mit dem Haken bestätigen. Falls Sie Text löschen wollen, Taste ganz rechts oben wählen.
- Weitere Zeichen auf diese Weise editieren, bis der gewünschte Text eingegeben ist.
- "OK" wählen und mit dem Haken bestätigen, um Eingabe zu übernehmen. "Abbruch" wählen und mit Haken bestätigen, um die Eingaben zu verwerfen.

Hinweise

- Besondere Tastenfunktionen:
  - Taste "in": Wechseln in den Überschreibmodus
  - Taste "←" (rechts oben): Zeichen links vom Cursor löschen

### 5.2.2 Parametrierung sperren

Die gesamte Parametrierung kann durch einen vierstelligen Code gegen unbeabsichtigten Zugriff gesperrt werden. Dieser Code wird im Untermenü: **Grundeinstellungen** → **Code** vergeben. Alle Parameter bleiben weiterhin sichtbar. Wenn der Wert eines Parameters verändert werden soll, erfolgt zuerst die Abfrage des Benutzercodes.

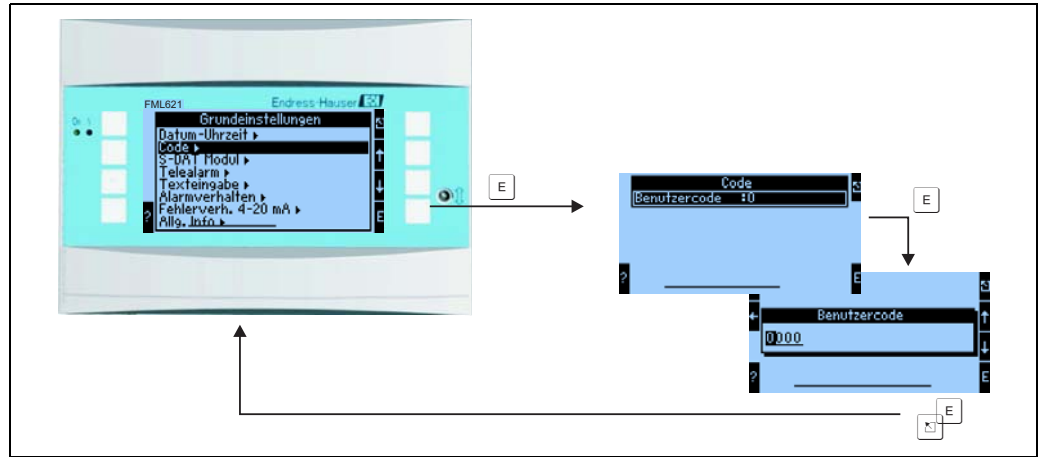


Abb. 27: Einstellung Benutzercode

### 5.2.3 Bedienbeispiel

Eine ausführliche Beschreibung der Vor-Ort-Bedienung am Beispiel einer Anwendung finden Sie im → Kap. 6.5 "Benutzerspezifische Anwendungen".

## 5.3 Darstellung von Fehlermeldungen

Das Gerät unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw. Systemfehler werden immer durch Störmeldungen signalisiert.
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. "Bereichsüberschreitungen", einschließlich Grenzwertalarmen, usw.

Für Prozessfehler kann eingestellt werden, wie das Gerät im Fehlerfall reagiert, dabei kann zwischen den Alarmtypen "Störung" und "Hinweis" gewählt werden. Zusätzlich ist bei beiden Alarmtypen auswählbar, ob ein Farbumschlag und/oder ein Fehlertext angezeigt werden soll. Alle Prozessfehler sind ab Werk als Störung mit Farbumschlag aber ohne Fehlertextanzeige im Display voreingestellt.

#### Störmeldungen (Alarmtyp "Störung")

Eine "Störung" wird durch ein **Ausrufezeichen (!)** im Display signalisiert, optional auch durch Farbumschlag und Anzeige eines Fehlertextes im Display. Das Ausrufezeichen steht am oberen Displayrand. Darüber hinaus werden einige Fehler durch ein Symbol neben den entsprechenden Messwerten signalisiert.

Beim Eintreten des Alarmtyps "Störung" wird der Messbetrieb unterbrochen. Nachfolgende Kanäle und Ausgänge werden mit einer Alarmmeldung bedient und reagieren entsprechend dem definierten Alarmverhalten.

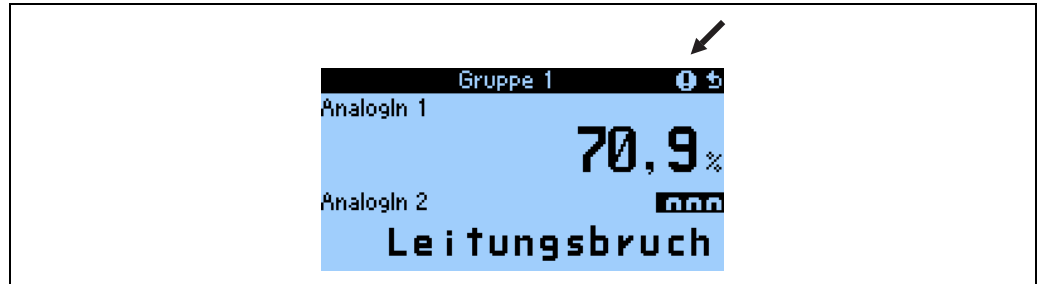
Einen angezeigten Fehlertext quittieren Sie durch Tastendruck (v). Über das Navigatormenü gelangen Sie in die Diagnose und ins Setup, um den Fehler ggf. zu beheben. Erst wenn die ursächliche Störung behoben ist, nimmt das Gerät den normalen Messbetrieb wieder auf und es erfolgt der Farbumschlag auf blau sowie die Ausblendung des Ausrufezeichens (!) in der Kopfzeile.

### Hinweismeldungen (Alarmtyp "Hinweis")

Ein "Hinweis" wird durch ein **Ausrufezeichen (!)** im Display signalisiert, optional auch durch Farbumschlag und Anzeige eines Fehlertextes im Display. Das Ausrufezeichen steht am oberen Displayrand. Darüber hinaus werden einige Fehler durch ein Symbol neben den entsprechenden Messwerten signalisiert.

Beim Eintreten des Alarmtyps "Hinweis" wird der Messbetrieb mit dem definierten "Hinweis Verhalten" aufrechterhalten. Nachfolgende Kanäle, Zähler und Ausgängen werden mit dem "Hinweis Wert" bedient.

Einen angezeigten Fehlertext quittieren Sie durch Tastendruck (v). Ein Farbumschlag und das **Ausrufezeichen (!)** in der Kopfzeile bleiben so lange erhalten, bis der Grund des Fehlers behoben ist.



BA335Fen309

Abb. 28: Darstellung von Hinweismeldungen

Symbole erscheinen am oberen Displayrand bzw. neben dem Anzeigeparameter, der vom auftretenden Fehler betroffen ist.	
	Signalüberschreitung (z.B. $x > 20,5 \text{ mA}$ ) bzw. Signalunterschreitung (z.B. $x < 3,8 \text{ mA}$ )
	Fehler: Störung oder Hinweis liegt vor; → Fehlerliste

### Einstellung des Fehlertyps für Prozessfehler

Prozessfehler sind per Werkseinstellung als Hinweismeldung definiert. Das Alarmverhalten von Prozessfehlern kann geändert werden, d. h. Prozessfehler werden durch Störmeldungen angezeigt.

1. **Setup → Grundeinstellungen → Alarmverhalten → Beliebig einstellen**
2. Im Gerätemenü für Eingänge, Anwendungen und Ausgänge können individuelle Alarmverhalten für die jeweiligen Eingänge definiert werden.

Folgende Prozessfehler sind einstellbar:

- Eingänge:
  - Leitungsbruch, Sensor-Signalbereichsverletzung
- Ausgänge:
  - Bereichsverletzung

### Ereignisspeicher

#### Navigator → Diagnose → Ereignisspeicher

Im Ereignisspeicher werden in zeitlicher Reihenfolge die letzten 100 Ereignisse, d.h. Störmeldungen, Hinweise, Grenzwerte, Netzausfall, etc. mit Eintrittszeit und Zählerstand protokolliert.

### Fehlerliste

#### Navigator → Diagnose → Fehlerliste

Die Fehlerliste bietet Hilfe beim schnellen Auffinden aktueller Gerätefehler. In der Fehlerliste werden in zeitlicher Reihenfolge bis zu 10 Alarmmeldungen aufgelistet. Im Gegensatz zum Ereignis-

speicher werden nur die aktuell anstehenden Fehler angezeigt, d. h. behobene Fehler verschwinden aus der Liste.

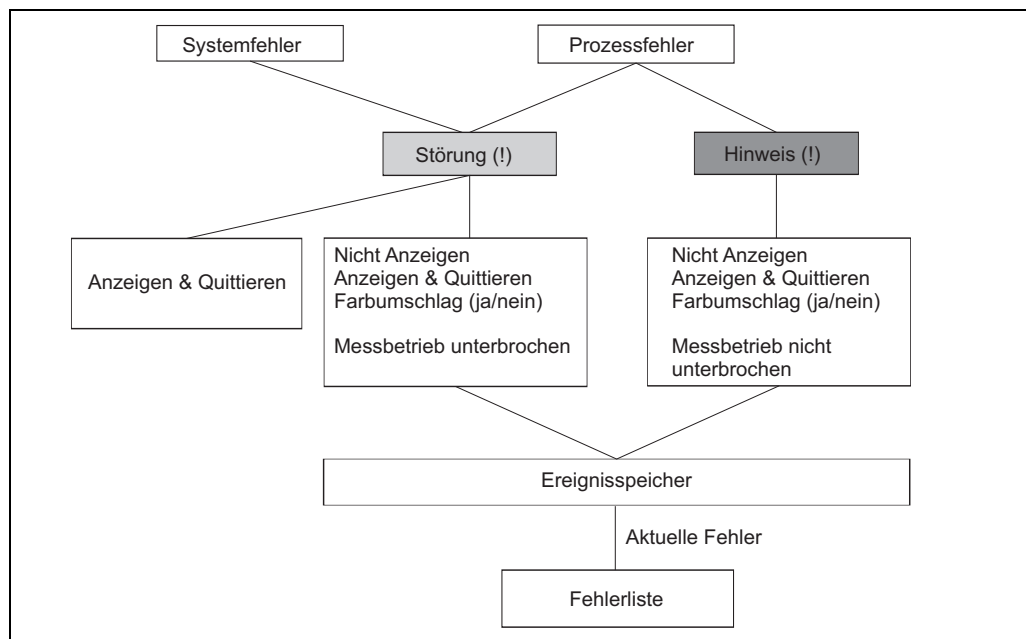


Abb. 29: Fehlerkonzept auf einen Blick

## 5.4 Kommunikation

Bei allen Geräten bzw. Geräteversionen können die Parameter über die Standard-Schnittstelle mithilfe der PC-Bediensoftware und einem Schnittstellenkabel (siehe Kapitel 'Zubehör') eingestellt, verändert und ausgelesen werden. Dies ist vor allem dann empfehlenswert, wenn umfangreiche Einstellungen vorzunehmen sind (z. B. bei Erstinbetriebnahme). Optional besteht die Möglichkeit, alle Prozess- und Anzeigewerte über die RS485 Schnittstelle mit einem externen PROFIBUS-Modul (HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS-DP) auszulesen (siehe Kapitel 'Zubehör'). Weiterhin kann mit dem Gerät auch über Modem (Fest- und Mobilnetz) kommuniziert werden. In Kombination mit der PC-Bediensoftware kann das Gerät parametrierbar werden. Bei Auftreten eines Alarms kann dieser z.B. per SMS auf ein Mobiltelefon übertragen werden, bzw. ein Zählerstand übermittelt werden.



Hinweis!

Detaillierte Informationen zur Parametrierung des Gerätes über die PC-Bediensoftware finden Sie in der dazugehörigen Betriebsanleitung, die sich mit auf dem Datenträger befindet.

### 5.4.1 Kommunikation über Ethernet (TCP/IP)

Grundsätzlich können alle Geräte, die mit einer internen Ethernet Schnittstelle ausgestattet sind, in ein PC-Netzwerk (TCP/IP Ethernet) eingebunden werden.

Der Zugriff auf das (die) Gerät(e) kann von jedem PC des Netzwerks mithilfe der mitgelieferten PC Software erfolgen.

Die Eingabe der Systemparameter "IP-Adresse", "Subnetmask" und "Gateway" erfolgt direkt am Gerät oder via ReadWin® 2000 und serieller Kommunikation. Änderungen der Systemparameter werden erst nach dem Verlassen des SETUP-Menüs und der Übernahme der Einstellungen aktiviert. Erst dann arbeitet das Gerät mit den neuen Einstellungen.



Hinweis!

Es können nicht mehrere Clients (PC) gleichzeitig mit einem Server (Gerät) kommunizieren. Versucht ein zweiter Client (PC) eine Verbindung aufzubauen, erfolgt eine Fehlermeldung.

#### Inbetriebnahme Ethernet

Bevor eine Verbindung über das PC Netzwerk aufgebaut werden kann, müssen die Systemparameter im Gerät "Setup - Kommunikation - Ethernet" eingestellt werden.



Hinweis!

Die Systemparameter erhalten Sie von Ihrem zuständigen Netzwerkadministrator.

Folgende Systemparameter müssen eingestellt werden:

1. IP Adresse
2. Subnetmask
3. Gateway



Hinweis!

Dieses Menü erscheint nur, wenn das Gerät mit einer internen Ethernet Schnittstelle ausgestattet ist.

### 5.4.2 Kommunikation im Netzwerk über die mitgelieferte PC Software

Nachdem das Gerät parametrisiert und an das PC Netzwerk angeschlossen wurde, kann eine Verbindung zu einem PC im Netzwerk aufgebaut werden.

Folgende Schritte sind dazu notwendig:

1. Installieren Sie die mitgelieferte PC Software auf dem PC, über den eine Kommunikation stattfinden soll.
2. Nun muss ein neues Gerät in der Datenbank angelegt werden. Nach Eingabe der Gerätebeschreibung wählen Sie aus, wie die Geräteeinstellungen übertragen werden sollen. In diesem Fall wählen Sie Ethernet (TCP/IP).
3. Geben Sie nun die IP-Adresse ein. Die Port-Adresse ist 8000.



Hinweis!

Die am Gerät eingestellte Geräteadresse und der Freigabecode müssen auch hier richtig eingestellt werden.

4. Bestätigen Sie die Eingabe mit "Weiter" und starten Sie die Übertragung mit OK. Die Verbindung wird nun aufgebaut und das Gerät in der Gerätedatenbank gespeichert.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installationskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen:

- Siehe Kap. 3.3 'Einbaukontrolle'
- Checkliste Kap. 4.3 'Anschlusskontrolle'

### 6.2 Messgerät einschalten

#### 6.2.1 Grundgerät

Nach Anlegen der Betriebsspannung leuchtet die grüne LED (= Gerät in Betrieb), wenn keine Störung vorliegt.

- Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes erscheint die Aufforderung "Bitte Gerät über Setup einstellen" im Display. Programmieren Sie Ihr Gerät gemäß der Beschreibung → Kap. 6.3.
- Bei der Inbetriebnahme eines bereits konfigurierten oder voreingestellten Geräts werden die Messungen sofort gemäß den Einstellungen begonnen. Im Display erscheinen die Werte der aktuell eingestellten Anzeigegruppe. Durch Betätigen einer beliebigen Taste gelangt man in den Navigator (Schnelleinstieg) und von dort weiter ins Hauptmenü (s. Kap. 6.3).

#### 6.2.2 Erweiterungskarten

Nach Anlegen der Betriebsspannung erkennt das Gerät die eingebauten und verdrahteten Erweiterungskarten automatisch. Sie können nun der Aufforderung, die neuen Anschlüsse zu konfigurieren, folgen oder die Konfiguration zu einem späteren Zeitpunkt vornehmen.

#### 6.2.3 Abgesetzte Bedieneinheit

Die abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit ist werkseitig vorkonfiguriert - Geräteadresse 01, Baudrate 57,6k, RS485-Master. Nachdem die Versorgungsspannung anliegt und nach einer kurzen Initialisierungszeit nimmt die Anzeige selbstständig die Kommunikation zum angeschlossenen Grundgerät auf. Vergewissern Sie sich, dass die Geräteadresse des Grundgerätes und der abgesetzten Anzeige übereinstimmt.

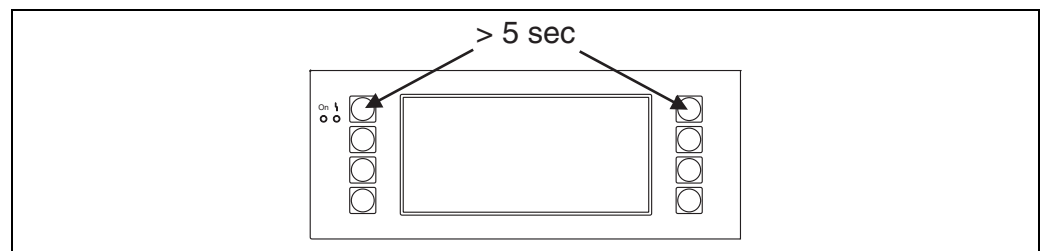


Abb. 30: Start Setup-Menü

Ins Setup-Menü der Anzeige-/Bedieneinheit gelangt man durch gleichzeitiges Drücken der linken und rechten oberen Taste über einen Zeitraum von 5 Sekunden. Hier lassen sich die Baudrate und Geräteadresse für die Kommunikation, sowie der Kontrast/Blickwinkel der Anzeige einstellen. Mit ESC verlassen Sie das Setup-Menü der Anzeige-/Bedieneinheit und gelangen ins Anzeigefenster und ins Hauptmenü zur Konfiguration des Gerätes.



Hinweis!

Das Setup-Menü zur Konfiguration der Grundeinstellung der Anzeige-/Bedieneinheit steht ausschließlich in englischer Sprache zur Verfügung.

**Fehlermeldungen**

Nach dem Einschalten oder der Parametrierung des Gerätes erscheint in der abgesetzten Anzeige / Bedieneinheit kurzzeitig die Meldung "**Communication problem**", bis eine stabile Verbindung hergestellt ist.

Falls diese Fehlermeldung im laufenden Betrieb angezeigt wird, kontrollieren Sie die Verdrahtung und stellen Sie sicher, dass die Baudrate und die Geräteadresse mit dem Gerät übereinstimmen.

## 6.3 Schnelleinstieg



Hinweis!

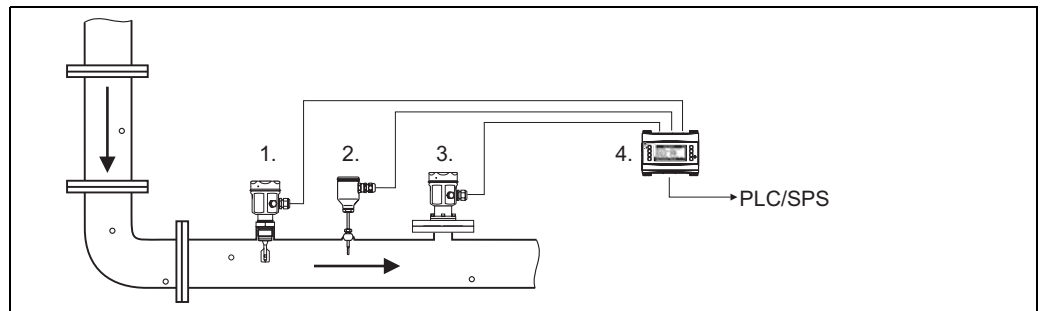
Dieses Kapitel bezieht sich auf die Erstinbetriebnahme des Gerätes und beschreibt die erforderlichen Grundeinstellungen.

### 6.3.1 Zielsetzung

Im Folgenden wird die Erstinbetriebnahme des Gerätes beschrieben. Die einzelnen Komponenten des Messsystems sind in einem beispielhaften Szenario, in der Grafik Abb. 31, dargestellt.

Das Szenario für die "Messstelle 1", zur Dichtemessung, besteht aus folgenden Komponenten:

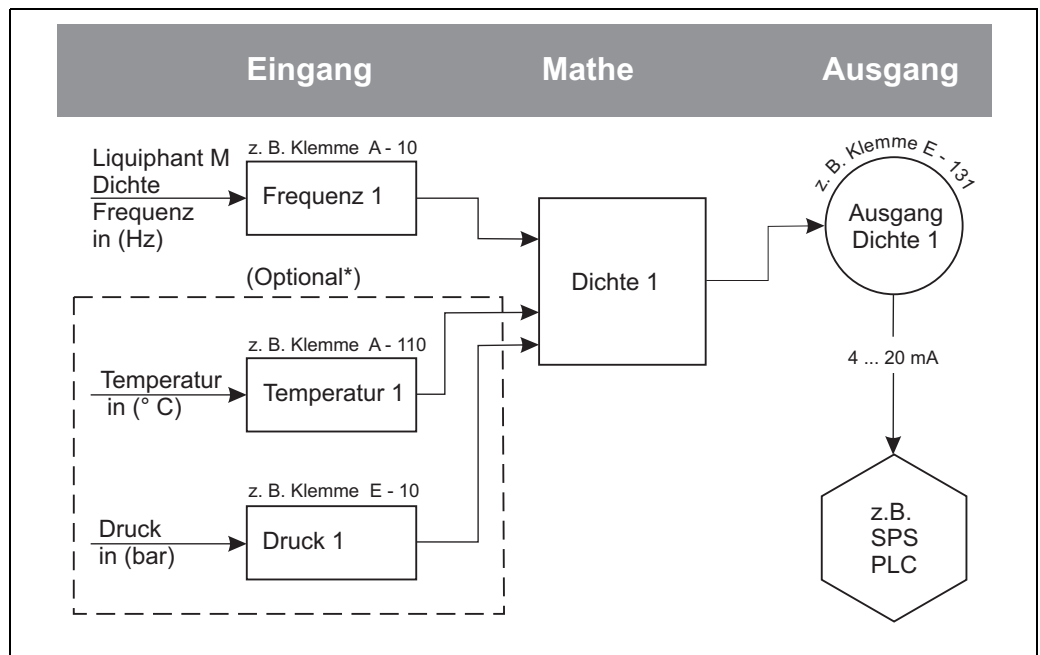
1. Liquiphant M Sensor mit Elektronikeinsatz FEL50D (Impulsausgang 20...200 Hz, 200 µs)
2. Temperatursensor (z. B. 4 ... 20 mA Ausgang)
3. Drucktransmitter (4 ... 20 mA Ausgang)
4. Liquiphant Dichte- und Konzentrationsrechner FML621



BA335Fax020

Abb. 31: Szenario für die Messstelle 1

Das folgende Blockdiagramm zeigt die Zusammenhänge zur Berechnung der Mediendichte im FML621.

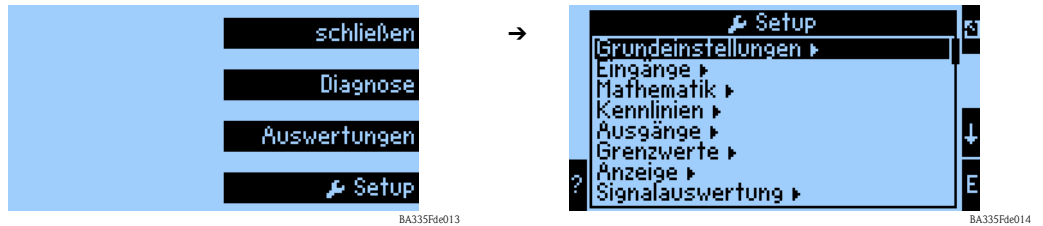


BA335Fen001

Abb. 32: \* wenn die Anwendung es erfordert. Ein Temperatursensor ist erforderlich, wenn eine temperaturkompensierte Dichteinformation benötigt wird. Wenn der Prozessdruck um mehr als +/- 6 bar schwankt, ist ein Drucksensor zur Kompensation notwendig.

### 6.3.2 Grundeinstellungen durchführen

Um die Grundeinstellungen durchzuführen, muss das Menü "Setup" aktiviert werden.



#### Region

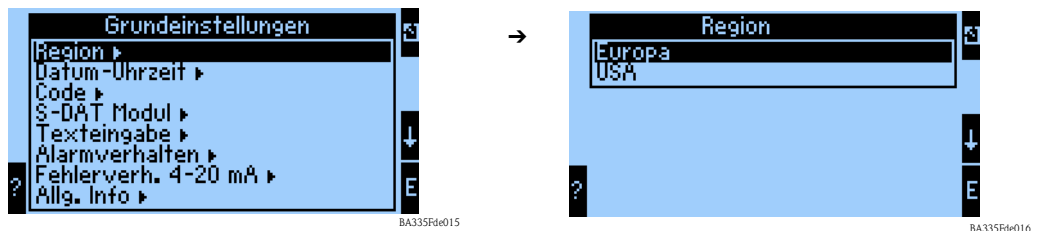
Mit der Funktion "Region" werden spezielle Grundeinstellungen für Berechnungen und Anzeigen von Eigenschaften festgelegt, die von der Region (z.B. Europa) abhängig sind. Diese haben z. B. Auswirkung:

- auf die Berechnung und Anzeige der Temperatur (° C oder ° F)
- auf die Einheit der Dichte (g/cm<sup>3</sup> oder lb/ft<sup>3</sup>)
- auf die Umstellung von Sommer- und Normalzeit



Hinweis!

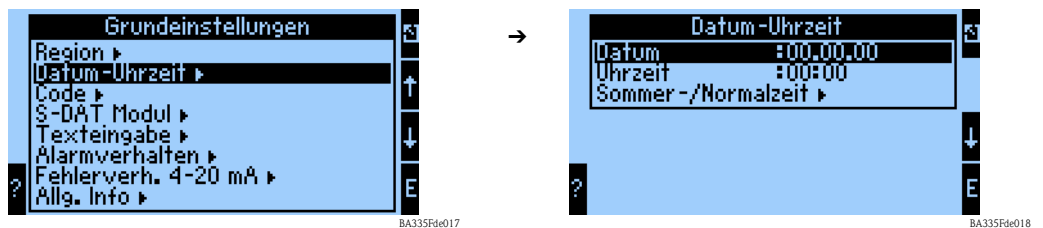
Bei der Einstellung der Eingangskanäle müssen die gleichen Einheiten verwendet werden.



#### Datum-Uhrzeit

Mit der Funktion "Datum-Uhrzeit" wird die Zeit eingestellt. Diese ist für bestimmte Protokolle und Berechnungen notwendig. "Datum-Uhrzeit" kann nur am Gerät selbst oder über Readwin 2000 Menü -> Geräteeinstellungen -> Online-Einstellungen eingestellt werden.

In einem weiteren Schritt wird die länderspezifische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit (Winterzeit) eingestellt.



#### Code

Das Gerät wird mit einem Standard Code "0000" ausgeliefert. Durch eine Änderung dieses Codes, wird für zukünftige Änderungen der Geräteeinstellungen eine Codeabfrage aktiviert. Erst nach der Codeeingabe kann dann auf die Geräteeinstellungen zugegriffen werden.

#### Alarmverhalten

Mit der Funktion "Alarmverhalten" wird festgelegt, wie das Gerät beim Auftreten von Prozessfehlern reagieren soll. Per Werkseinstellung werden alle Prozessfehler durch eine Hinweismeldung signalisiert. Durch die Menüauswahl "Beliebig" werden zusätzliche Untermenüs in den Menüs der Eingänge und der Ausgänge angezeigt. Durch diese zusätzlichen Funktionen können Einstellungen

vorgenommen werden, die den Umgang mit Prozessfehler der Eingangs- od. Ausgangssignale definieren.

Wie den einzelnen Prozessfehlern eine andere Fehlerkategorie (Störmeldung) zugeordnet wird, ist in Kap. 5.3 "Darstellung von Fehlermeldungen" beschrieben.

#### Fehlerverh. 4...20 mA

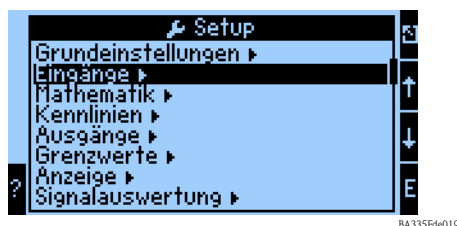
- Nein: Es wird kein NAMUR-Fehlerverhalten verwendet. Die Fehlergrenzen sind frei einstellbar.
- Ja: Das Gerät verhält sich beim Auftreten eines Fehlers gemäß NAMUR-Standard: > 21 mA: Ausgabe am Ausgang: 21 mA  
20,5 mA < x < 21 mA: letzter gültiger Wert wird weiterverwendet.

#### Allg. Info

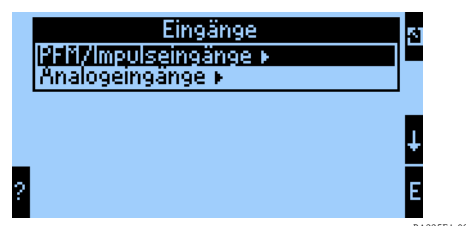
Diese Funktion dient zur Festlegung einer Gerätebezeichnung bzw. einer Tag-Nummer, durch die das Gerät eindeutig zugeordnet werden kann. Weiterhin befinden sich dort auch Informationen zur Softwareversion und Seriennummer des Gerätes.

### 6.3.3 Eingänge

Je nach Ausbaustufe stehen im Dichterechner 4 (Grundgerät, immer verfügbar) bis 10 (Gerät mit 3 Analogkarten) Strom-, PFM- und Impuls-Eingänge zur Aufnahme von Sensorsignalen zur Verfügung.



→

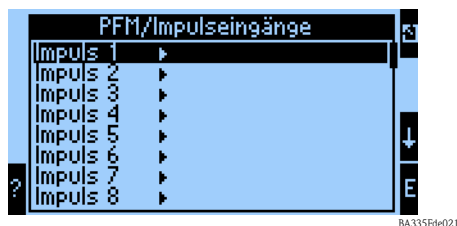


#### PFM/Impulseingänge

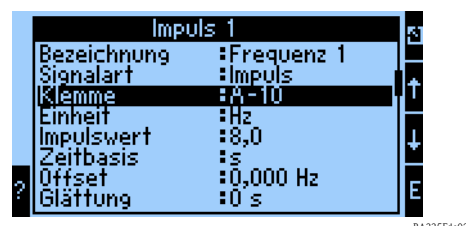
Für z. B. Liquiphant M Dichtesensoren.

Um einen Eingangskanal zu parametrieren, gehen Sie wie folgt vor:

- wählen Sie die Funktion PFM/Impulseingänge.
- um die Parameter eines Eingangskanals einzustellen, wählen Sie aus der dargestellten Liste einen Kanal aus.



→



#### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Eingangskanal ein Name z. B. Frequenz 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vergeben werden.

#### Signalart

Durch die Signalart wird festgelegt, welche Art von Eingangsinformation vorliegt. Für Liquiphant M Dichte wird die Signalart "Impuls" gewählt.

*Klemme*

Unter dieser Menüposition wird die Klemme ausgewählt, an die der Sensor angeschlossen werden soll, z. B. A-10.

*Einheit*

Unter der Menüposition Einheit definieren Sie die Einheit der Messgröße z. B. Hz.

*Impulswert*

Der Impulswert bewertet die Messgröße und wird bei Liquiphant Dichte mit 8 bewertet. Eine Veränderung des Wertes ist nicht erforderlich.

*Hinweis!*

Dieser Wert ist für die Signalverarbeitung zwischen Liquiphant und Impulseingang am FML621 erforderlich. Werden andere Geräte als der Liquiphant an den Impulseingang angeschlossen, muss dieser Wert (Bewertung) gerätespezifisch angepasst oder bei Bedarf auf 1 gesetzt werden.

*Zeitbasis*

Bewertung des Eingangssignals für die Integration – Abhängig vom gewählten Wert erfolgt die Berechnung des integrierten Wertes: z.B. wenn ein Eingang /min bewertet wird, dann wird das gemessene Eingangssignal entsprechend skaliert und integriert. Für FEL50D "s" wählen.

*Offset*

Der Offset dient zur Justierung oder zum Abgleich von Sensoren. Dadurch wird die Skalierung beeinflusst. Die Werkseinstellung ist 0,0 Hz. Eine Anpassung dieses Wertes ist bei der Erstinbetriebnahme nicht erforderlich.

*Glättung*

Bei Bedarf kann hier die Zeit festgelegt werden, über die ein Mittelwert errechnet werden soll. Dies kann erforderlich sein, wenn in der Applikation z. B. mit Turbulenzen zu rechnen ist.

*Format*

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der Frequenzwert angezeigt werden soll z. B. 9,99 für zwei Nachkommastellen.

*Daten speichern*

Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die Werte des Eingangskanals im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung des Eingangskanals zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt "Signalauswertung" muss zusätzlich festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert des Eingangskanals abgespeichert wird.

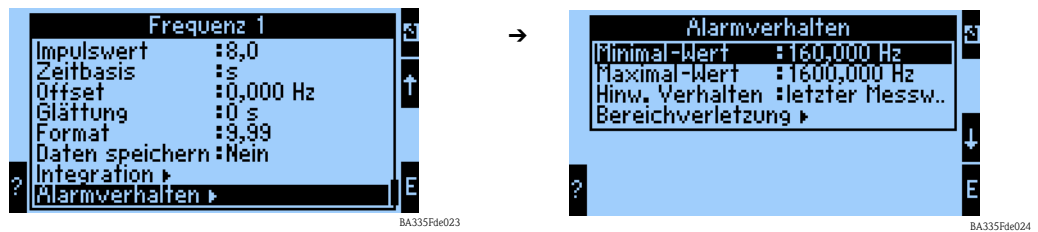
*Integration*

Wenn der Impulseingang als Zähler genutzt wird z. B. für einen Durchflusszähler mit Impulsausgang, muss die Bewertung des Impulses festgelegt werden. Diese Einstellungen sind für das aktuelle Szenario nicht erforderlich.

*Alarmverhalten**Hinweis!*

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn im Menü Grundeinstellung -> Alarmverhalten als "beliebig" ausgewählt wurde.

In dieser Menüfunktion wird festgelegt, wie sich das Gerät verhalten soll, wenn der Eingangskanal nicht mehr verfügbar ist z. B. bei Leitungsbruch oder die Werte des Eingangskanals außerhalb des spezifizierten Wertebereichs liegen.

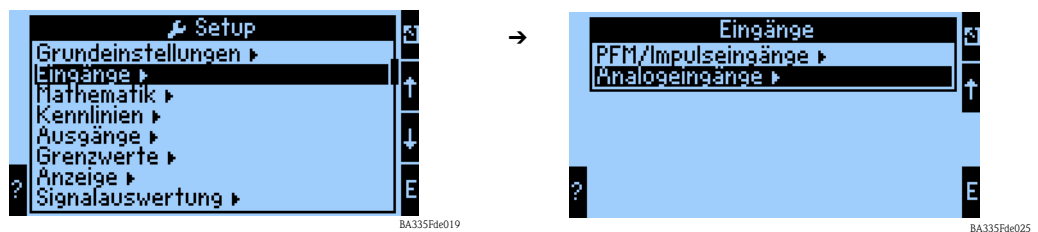


Die Funktion "Alarmverhalten" legt fest, wie sich der Eingangskanal im Falle einer Störung verhalten soll. Es sind folgende Einstellungen möglich:

- letzter Messwert:  
Im Falle einer Störung wird der letzte Messwert ausgegeben.
- Konstant:  
Im Falle einer Störung wird ein definierbarer Störfallwert ausgegeben.

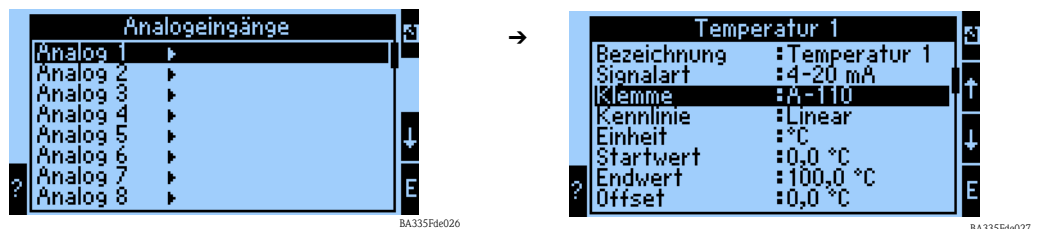
### Analogeingänge

Für z. B. Temperatur- bzw. Drucksensoren, wenn die Anwendung dies erfordert.



#### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Eingangskanal ein Name zugewiesen werden z. B. Temperatur 1.



#### Signalart

Die Signalart legen fest, welche Art von Eingangsinformation vorliegt. Für einen Temperaturtransmitter mit einem 4 ... 20 mA Ausgangssignal kann diese Signalart ausgewählt werden.

#### Klemme

Unter dieser Menüposition kann die Klemme ausgewählt werden, an die der Sensor angeschlossen wird.

#### Kennlinie

Die Kennlinienart wird vom Gerätehersteller angegeben. Diese kann linear oder quadratisch sein.

#### Einheit

Unter der Menüposition Einheit wird die Einheit der Messgröße z. B. °C oder bar definiert.

*Startwert*

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert z. B. Prozesstemperatur oder Prozessdruck dem minimalen Stromwert (0 bzw. 4 mA) des Stromsignals entspricht.

*Endwert*

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert z. B. Prozesstemperatur oder Prozessdruck dem maximalen Stromwert (20 mA) des Stromsignals entspricht.

*Offset*

Der Offset dient zur Justierung oder zum Abgleich von Sensoren. Dadurch wird die Skalierung beeinflusst. Die Werkseinstellung ist 0 in Bezug auf die Prozesstemperatur oder den Prozessdruck. Eine Anpassung dieses Wertes ist bei der Erstinbetriebnahme nicht erforderlich.

*Signaldämpfung*

Durch die Einstellung der Signaldämpfung können z. B. Anzeigeschwankungen durch stark schwankende Eingangssignale vermindert werden.

*Format*

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der Signalwert angezeigt werden soll.

*Daten speichern*

Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die Werte des Eingangskanals im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung des Eingangskanals zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe PFM/Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert des Eingangskanals abgespeichert wird.

*Integration*

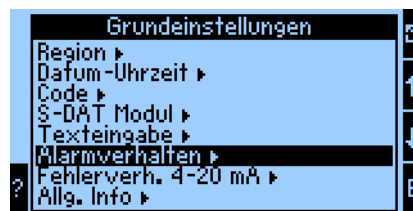
Die Integration bezieht sich u. a. auf Durchflussgrößen und ist für die Dichtemessung nicht relevant.

*Alarmverhalten*



Hinweis!

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn im Menü Grundeinstellung -> Alarmverhalten als "beliebig" ausgewählt wurde.

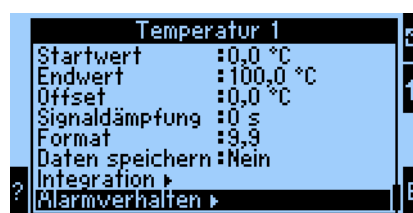


BA335Fde028

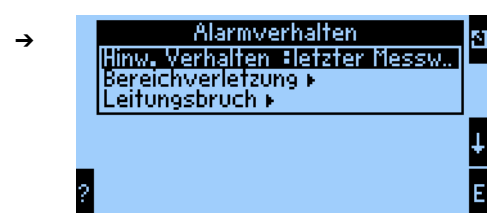


BA335Fde029

In dieser Menüfunktion legen Sie fest, wie sich das Gerät verhalten soll, wenn der Eingangskanal nicht mehr verfügbar ist, z. B. bei Leitungsbruch bzw. außerhalb seines spezifizierten Wertebereichs ist.



BA335Fde030



BA335Fde031

Die Funktion "Hinw. Verhalten" legt fest, wie sich der Eingangskanal bei einem Alarm z. B. Bereichsverletzung verhalten soll. Es sind folgende Einstellungen möglich:

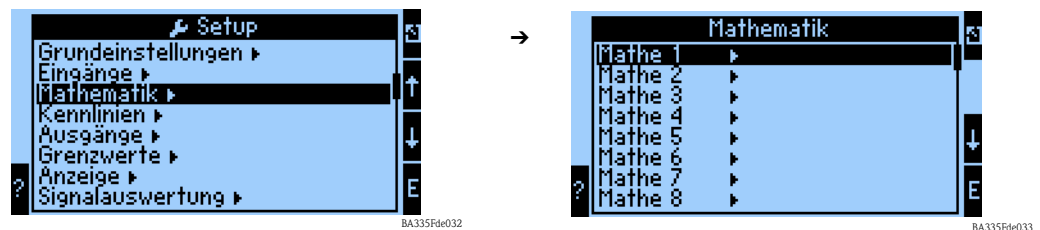
- letzter Messwert:  
Tritt ein Alarm auf, wird der letzte Messwert ausgegeben.
- Konstant:  
Tritt ein Alarm auf, wird ein definierbarer Wert ausgegeben.

### 6.3.4 Mathematik

Es stehen insgesamt 15 Mathematikkanäle zur Verfügung, mit denen Berechnungen auf Basis der verfügbaren Werte, z. B. von den Eingangskanälen oder von vorhergegangenen Berechnungen durchgeführt werden können.

Das folgende Beispiel zeigt die Vorgehensweise zur Berechnung der Dichte, des flüssigen Mediums, aus den relevanten Eingangsinformationen (Frequenz 1, Temperatur 1 und Druck 1).

Nach der Auswahl des Mathematikkanals können folgende Einstellungen vorgenommen werden.



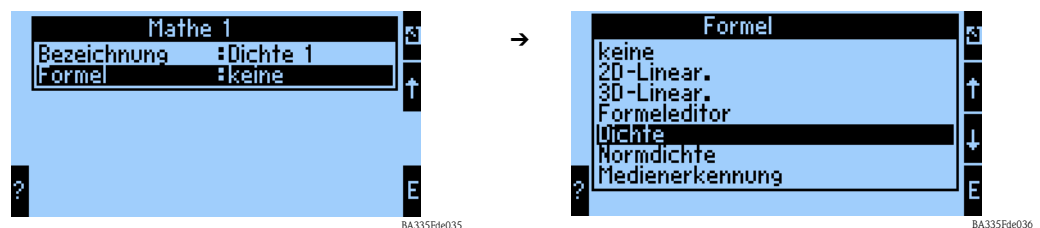
#### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Mathematikkanal einen Namen z. B. Dichte 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vorkommen.

#### Formel

In dem Menü "Formel" wird festgelegt, ob ein spezifisches Programmmodul genutzt wird z. B. "Dichte" oder ob ein allgemeiner mathematischer Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangskanälen hergestellt werden soll.

In diesem Schnelleinstieg werden nur die Einstellungen in Bezug auf die Formel "Dichte" beschrieben.

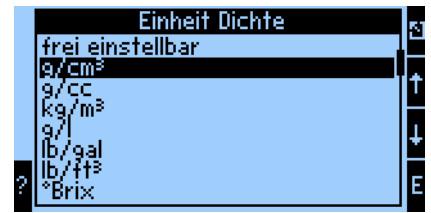


#### Einheit Dichte

Wählen Sie unter dieser Menüposition die Einheit zur Darstellung der Dichte aus z. B.  $\text{g/cm}^3$  oder  $\text{lb/ft}^3$ .



BA335Fde039



BA335Fde041



**Hinweis!**

Die Einheiten und Zusammenhänge bez. °Brix, °Baumé, °API und °Twad werden im Kapitel Konzentrationsberechnung beschrieben.

*Format*

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.

*Startwert*

Der Startwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den unteren Wertebereich z. B. 0,5 g/cm³ vor.

*Endwert*

Der Endwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den oberen Wertebereich z. B. 1,5 g/cm³ vor.

*"Temperatur von", "Druck von" und "Frequenz"*

Die folgenden Eingangsinformationen müssen nun dem Modul Dichte 1 zugeordnet werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Eingangsarten unterschieden. Dem physikalischen Eingang oder einem Vorgabewert. Der Vorgabewert dient zur Simulation und kann bei nicht vorhandenem Prozesssensor z. B. Temperatursensor ein Wert entsprechend der Prozessbedingung darstellen.

**Beispiel:**

Bei einer Applikation, die mit konstanter Temperatur betrieben wird, könnte die Prozesstemperatur von 20 °C vorgegeben werden.

**Temperaturinformation zuordnen**

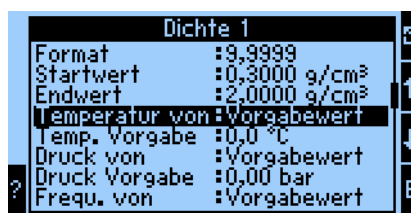


**Hinweis!**

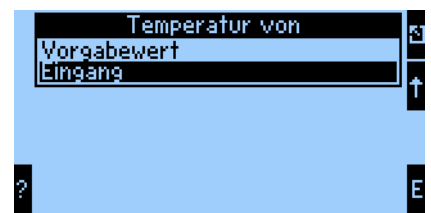
Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Temperatureingangs berücksichtigt werden.

Temperatur 1 muss skaliert sein:

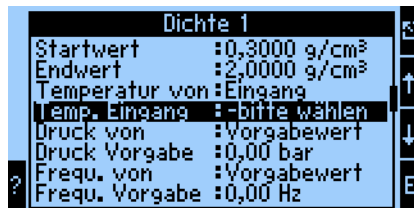
- Region: Europa -> °C
- Region: USA -> °F



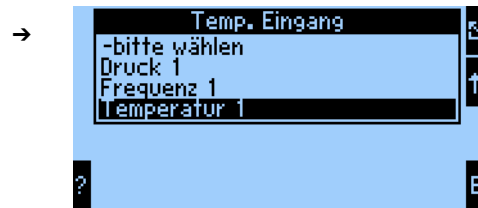
BA335Fde042



BA335Fde043



BA335Fde044



BA335Fde045

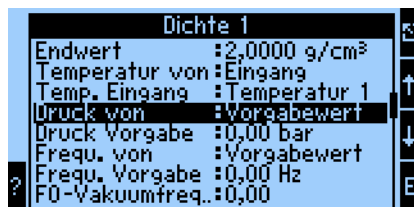
### Druckinformation zuordnen



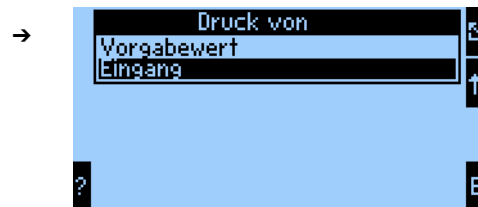
Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Druckeingangs berücksichtigt werden.

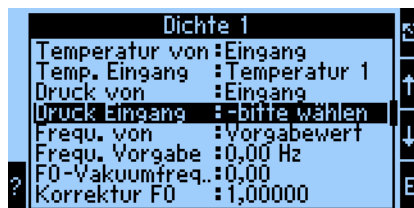
- Region: Europa -> bar
- Region: USA -> psi



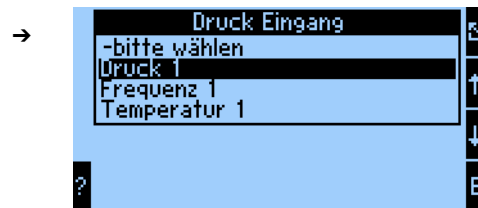
BA335Fde046



BA335Fde047

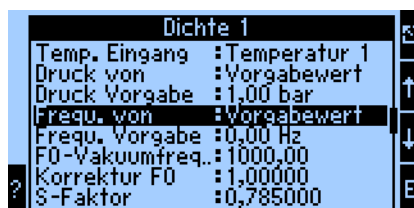


BA335Fde048

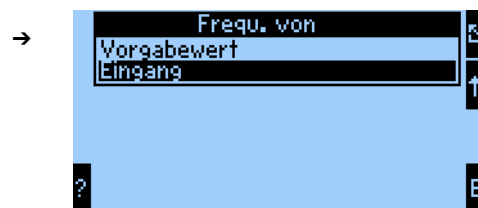


BA335Fde049

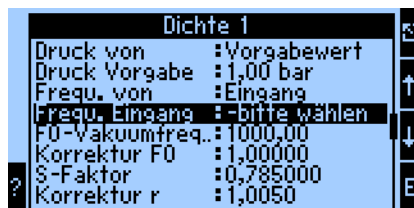
### Frequenzinformation zuordnen



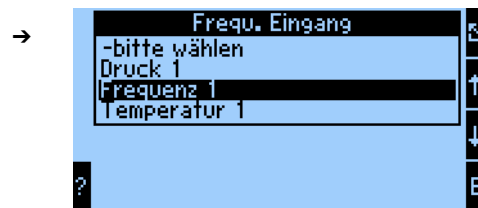
BA335Fde050



BA335Fde051



BA335Fde052



BA335Fde053

Nach der Festlegung aller Eingangsinformationen müssen nun die sensorspezifischen Parameter eingegeben werden.



### Sensorspezifische Parameter

#### Hinweis!

Durch die Bestellung eines Liquiphant M für die Dichtemessung, wird ein spezielles Abgleichprotokoll des Sensors beigelegt und beinhaltet die folgenden gabelspezifischen Parameter:

- F0-Vakuumfrequenz: Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0 °C (Hz)
- S-Faktor: Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel ( $\text{cm}^3/\text{g}$ )
- C-Faktor: Linearer Temperaturkoeffizient der Gabel ( $\text{Hz}/^\circ\text{C}$ )
- D-Faktor: Druckkoeffizient ( $1/\text{bar}$ )
- A-Faktor: Quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel ( $\text{Hz}/[^\circ\text{C}]^2$ )

Das Abgleichprotokoll kann bei Bedarf durch Angabe der Seriennummer bestellt werden.

### Korrekturfaktoren

- Korrektur F0: Korrekturwert (Multiplikator) für die F0-Vakuumfrequenz. Dieser Wert wird beim Feldabgleich berechnet, kann aber auch manuell verändert, z. B. auf 1 zurückgesetzt werden.
- Korrektur r: Mit diesem Wert wird der S-Faktor multipliziert. Dieser Wert ist vom Einbau abhängig (s. Kap. 3).
- *Umrechn. Fakt.:* Der Umrechnungsfaktor ist ein Multiplikator (Offset) für den berechneten Dichtewert.

Dichte 1	
F0-Vakuumfreq.	: 1000,00
Korrektur F0	: 1,00000
S-Faktor	: 0,785000
Korrektur r	: 1,0050
C-Faktor	: -0,256000
D-Faktor	: -0,000008
A-Faktor	: -0,000150
Umrechn.-Fakt.	: 1,000

BA335Fde054

Die S-, C-, D- und A-Faktoren sind ab Werk mit durchschnittlichen Werten für das Material 316L bewertet. Die Vakuumfrequenz ist mit 0,00 bewertet, um sicherzustellen, dass eine Eingabe dieser Werte erfolgt. Werden die gabelspezifischen Werte (siehe mitgeliefertes Abgleichprotokoll) nicht korrekt eingegeben, kann die Messlinie nicht exakt messen.

### Daten speichern

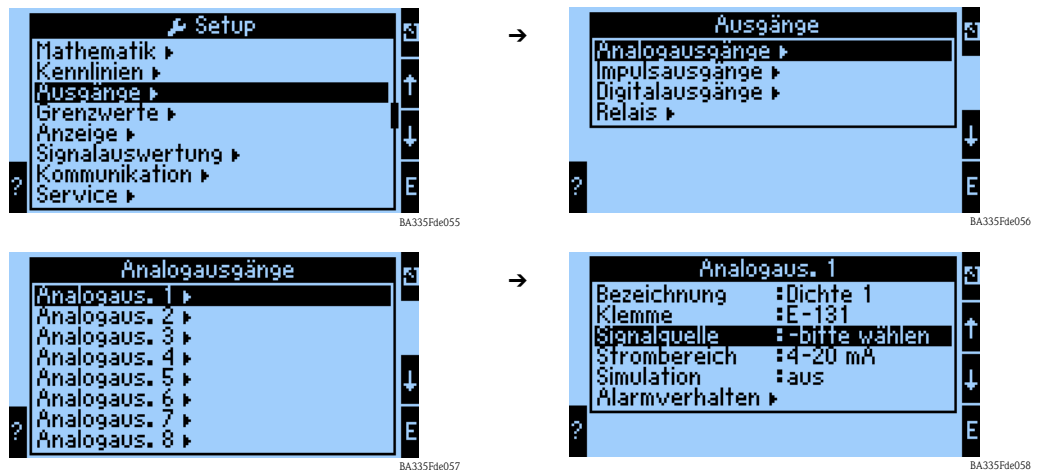
Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die berechneten und gemessenen Dichtewerte im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung der Dichteinformation zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert abgespeichert wird.

## 6.3.5 Ausgänge

Gemäß der Zielsetzung aus → Kap. 6.3.1 betrachten wir in diesem Beispiel nur die Zuordnung des berechneten Dichtewertes zu einem Analogausgang.

### Analogausgänge

Beachten Sie, dass diese Ausgänge sowohl als Analog- als auch als Impulsausgänge verwendet werden können, die gewünschte Signalart ist per Einstellung wählbar. Je nach Ausbaustufe (Erweiterungskarten) stehen 2 bis 8 Ausgänge zur Verfügung.



### Bezeichnung

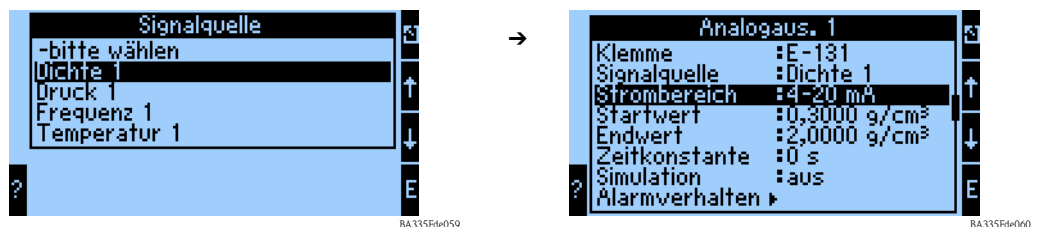
Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Analogausgang ein Namen z. B. Dichte 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vorkommen.

### Klemme

Unter dieser Menüposition kann die Klemme ausgewählt werden, an die der Dichtewert ausgegeben werden soll z. B. B-131.

### Signalquelle

Mithilfe der Signalquelle kann der errechnete Dichtewert mit einem bestimmten Ausgang verknüpft werden.



### Strombereich

Mit dem Strombereich kann die Betriebsart des analogen Ausgangs festgelegt werden z. B. 4...20 mA.

### Startwert

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert z. B. die minimale Dichte dem minimalen Stromwert (0 bzw. 4 mA) des Stromsignals entspricht.

### Endwert

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert z. B. die maximale Dichte dem maximalen Stromwert (20 mA) des Stromsignals entspricht. Startwert + Endwert skalieren z. B. 4...20 mA auf z. B. 0,5...2 g/cm<sup>3</sup>.

### Zeitkonstante

Die Zeitkonstante legt fest, über wie viel Sekunden das Ausgangssignal geglättet wird.

### Simulation

Mit dieser Funktion kann dem Analogausgang ein Stromwert zugewiesen werden. Es kann aus Vorgabewerten ausgewählt werden.



Hinweis!

Die Simulation endet, wenn das Eingabefeld wieder verlassen wird.

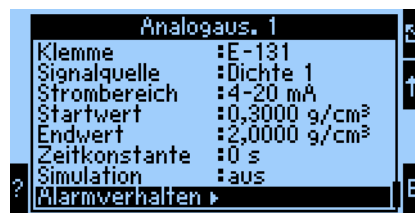
### Alarmverhalten



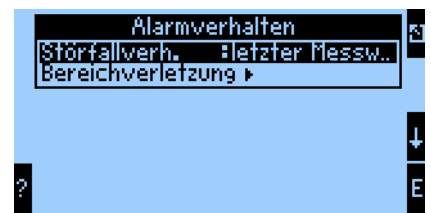
Hinweis!

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn im Menü Grundeinstellung -> Alarmverhalten als "beliebig" ausgewählt wurde.

In dieser Menüfunktion legen Sie fest, wie sich das Gerät verhalten soll, wenn z. B. eine Wertebereichsverletzung bei der Berechnung der Dichteinformation stattfindet.



BA335Fde061



BA335Fde062

Störfallverhalten:

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

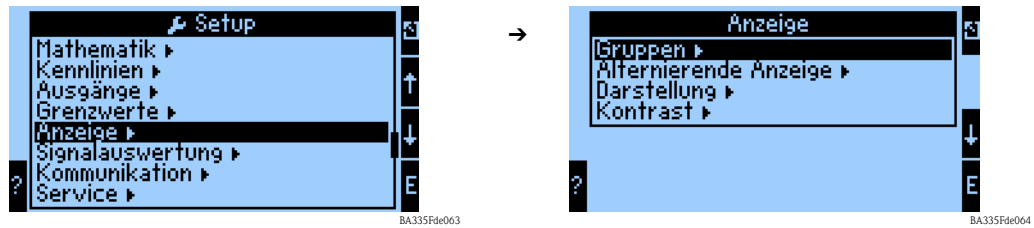
- letzter Messwert:  
Im Falle einer Störung wird der letzte Messwert ausgegeben.
- Konstant:  
Im Falle einer Störung wird ein definierbarer Störfallwert ausgegeben.

Bereichsverletzung:

Bei der Bereichsverletzung kann festgelegt werden, ob ein Hinweis oder eine Störung signalisiert werden soll.

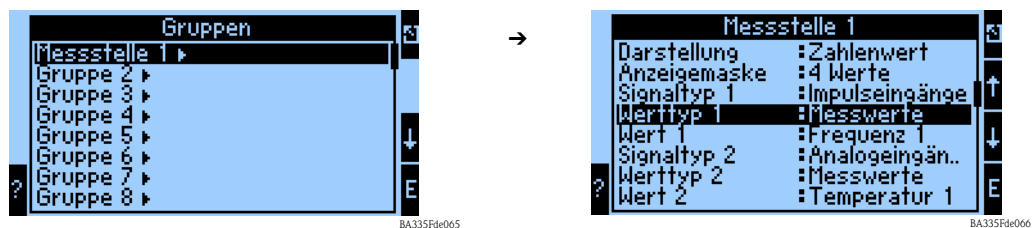
### 6.3.6 Einstellung der Messwertanzeige

In den vorangegangenen Kapiteln wurde festgelegt, aus welchen Informationen der Dichtewert berechnet wird. Diese Werte lassen sich auf der Anzeige in beliebiger Form abbilden.



#### Gruppen

Analog zu dem beschriebenen Beispiel kann die "Messstelle 1" als Gruppe definiert werden.



#### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann der ausgewählten Gruppe ein Name zugewiesen werden z.B. Messstelle 1.

#### Darstellung

In diesem Untermenü kann festgelegt werden ob die Darstellung als:

- Zahlenwert (1 – 8 Werte)
- Bargraph horizontal<sup>1</sup> (1 – 2 Werte)
- Bargraph vertikal<sup>1</sup> (1 – 2 Werte)
- Liniendarstellung<sup>2</sup> (1 Wert)



#### Hinweis!

- 1) Nur verfügbar, wenn bei Anzeigemaske "1 Wert" oder "2 Werte" gewählt wurde.
- 2) Nur verfügbar, wenn bei Anzeigemaske "1 Wert" gewählt wurde.

#### Anzeigemaske

In diesem Untermenü kann festgelegt werden wie viele Werte auf der Anzeige dargestellt werden sollen.

#### Signaltyp (n)

In diesem Untermenü kann festgelegt werden, welche Art von Signaltyp vorliegt z. B. Analogeingang bzw. Mathematikkanal.

#### Werttyp (n)

In diesem Untermenü kann festgelegt werden, welcher Werttyp vorliegt z. B. Messwert.

#### Wert (n)

In diesem Untermenü kann aus der Liste aller verfügbaren Prozesswerte der anzuzeigende Wert gewählt werden.

### Alternierende Anzeige

Wenn mehrere Gruppen definiert wurden, kann mit dieser Funktion eine abwechselnde Anzeige dieser Gruppen im Display eingestellt werden. Eingestellt werden kann die Umschaltzeit und die jeweiligen Gruppen zwischen denen alternierend umgeschaltet werden soll.

### Darstellung

Zählermodus: Summen werden mit max. 10 Stellen bis zum Überlauf angezeigt.  
Exponentiell: Bei großen Werten wird auf Exponential-Darstellung umgeschaltet.

### Kontrast

Einstellung des Displaykontrastes. Diese Einstellung wird sofort wirksam. Die Speicherung des Kontrastwertes erfolgt erst nach Verlassen des Setups. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 99. Die Werkseinstellung ist 46 (siehe auch "Setup -> Anzeige" Seite 83 ff.).

## 6.3.7 Abschluss Schnelleinstieg

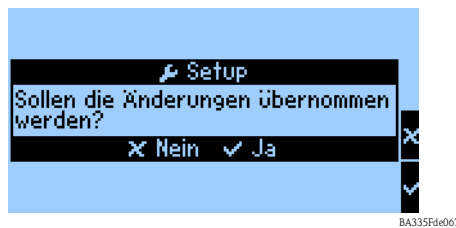
Durch die Zuordnung der Ausgänge sind alle notwendigen Schritte bzw. Einstellungen durchgeführt worden.



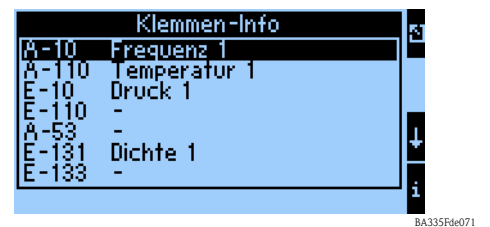
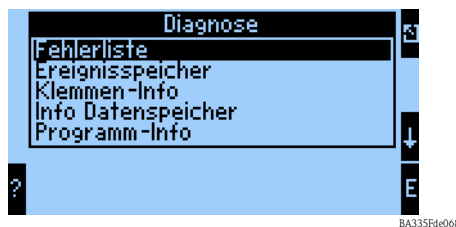
Hinweis!

Das Gerät ist nun in der Lage aus den Eingangsinformationen (Frequenz 1, Temperatur 1 und Druck 1) einen Dichtewert zu berechnen und diesen an einen Ausgang weiter zu geben.

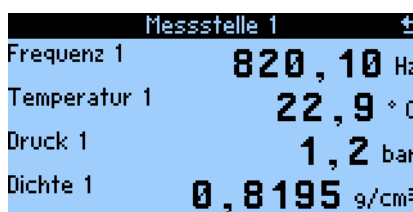
Um die Einstellungen zu speichern, muss bei der Rückkehr in das Hauptmenü die Speicherabfrage: "Sollen die Änderungen übernommen werden?" bestätigt werden. Im nächsten Schritt werden die Daten in das DAT-Modul gespeichert. Anschließend führt das Gerät einen Neustart durch.



Bezüglich unserer Zielsetzung, stellt sich die Klemmendarstellung im Hauptmenü "Diagnose" im Untermenü "Klemmen-Info" wie folgt dar:



Nach Abschluss aller Einstellungen werden im Display folgende Informationen angezeigt.

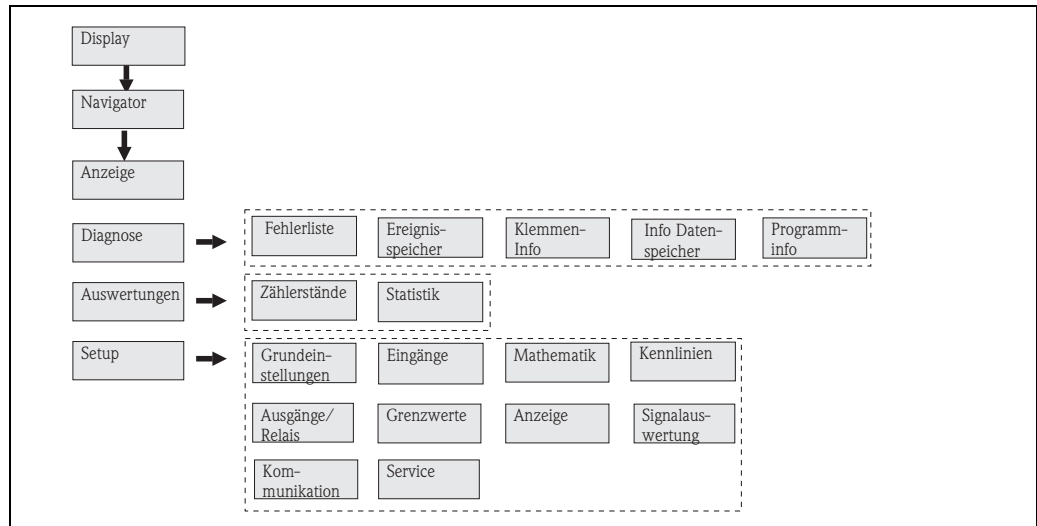


## 6.4 Gerätekonfiguration

Dieses Kapitel beschreibt alle einstellbaren Parameter des Gerätes mit den zugehörigen Wertebereichen und Werkseinstellungen (Defaultwerte).

Beachten Sie, dass die zur Auswahl stehenden Parameter, wie z.B. Anzahl der Klemmen, von der Ausbaustufe des Gerätes (siehe Abschnitt 'Erweiterungskarten') abhängig sind.

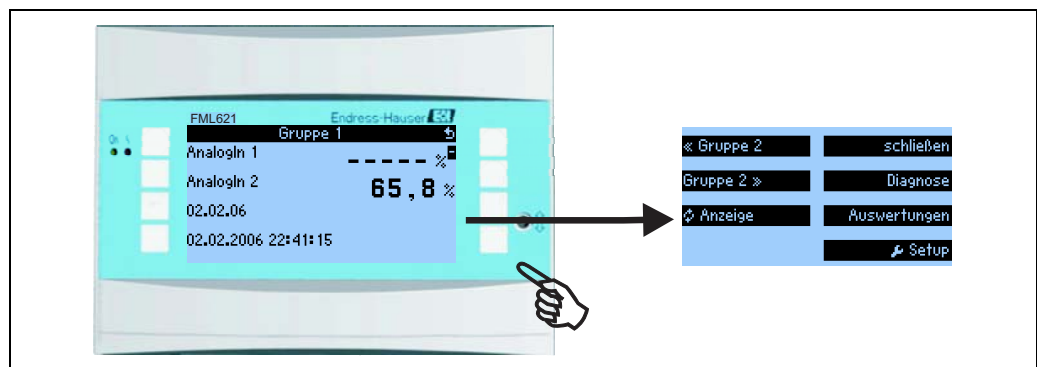
### Funktionsmatrix



BA335Fde312

Abb. 33: Funktionsmatrix (Auszug) für die Vor-Ort-Parametrierung des Dichterechners. Eine ausführliche Funktionsmatrix ist im Anhang zu finden.

### 6.4.1 Navigator (Schnelleinstieg),



BA335Fde313

Abb. 34: Schnelleinstieg in die Konfiguration über das Navigatormenü des Dichterechners.

Im Betriebszustand des Dichterechners (Messwertanzeige im Display) öffnet sich durch Drücken einer beliebigen Taste das Bedienfenster "Navigator": Das Navigatormenü bietet schnellen Zugriff auf wichtige Informationen und Parameter. Durch Betätigen einer der jeweiligen Taste gelangen Sie direkt in folgende Positionen:

Funktion (Menüposition)	Beschreibung
Gruppenauswahl	Auswahl einzelner Gruppen mit Anzeigewerten.
Diagnose	Schnelles Auffinden aktueller Gerätefehler; Klemmeninfo, Prog. Info. (→ Seite 59)
Auswertungen	Zählerstände und Statistik. (→ Seite 60)
Setup	Hauptmenü zur Konfiguration des Gerätes. (→ Seite 61)

Der Inhalt der Gruppen mit Anzeigewerten kann nur im Menü **Setup → Anzeige** definiert werden. Eine Gruppe umfasst maximal acht Prozessgrößen, die in einem Fenster im Display dargestellt werden.

Die Einstellung der Anzeigefunktionalitäten, z. B. Kontrast, alternierende Anzeige, spezielle Gruppen mit Anzeigewerten, etc. erfolgt ebenfalls im Menü **Setup → Anzeige**.



Hinweis!

- Bei Erstinbetriebnahme erscheint die Aufforderung "**Bitte Gerät über Setup einstellen**". Durch Bestätigung dieser Meldung werden Sie ins Navigatormenü weitergeleitet. Wählen Sie dann '**Setup**', um ins Hauptmenü zu gelangen.
- Bei der Erstinbetriebnahme werden Sie automatisch durch das Gerätesetup geführt. (Siehe auch Kap. 6.3 (Schnelleinstieg). Das Gerät ist erst betriebsbereit, wenn alle notwendigen Einstellungen durchgeführt wurden.
- Ein bereits eingestelltes Gerät befindet sich standardmäßig im Anzeigemodus. Sobald eine der acht Bedientasten gedrückt wird, wechselt das Gerät in das Navigatormenü. Von dort gelangen Sie über die Auswahl '**Menü**' ins Hauptmenü.



Hinweis!

Beim Weiterschalten in das Hauptmenü erscheint der Hinweis: "**Wenn Sie die Anwendungsart verändern, werden die entsprechenden Zähler zurückgesetzt**". Durch Bestätigen der Meldung gelangen Sie ins Hauptmenü.

## 6.4.2 Hauptmenü - Diagnose

Das Diagnosemenü dient zur Analyse der Gerätefunktionalität, wie z. B. dem Auffinden von Gerätefehlfunktionen.

Funktion (Menüposition)	Beschreibung
Fehlerliste	Liste der aktuell anliegenden Fehler. Einträge werden bei der Behebung der Fehler gelöscht.
Info Datenspeicher	Gibt Auskunft, wie lange Werte im Datenspeicher abgelegt werden können, ohne diese zu überschreiben.

### 6.4.3 Hauptmenü - Auswertungen

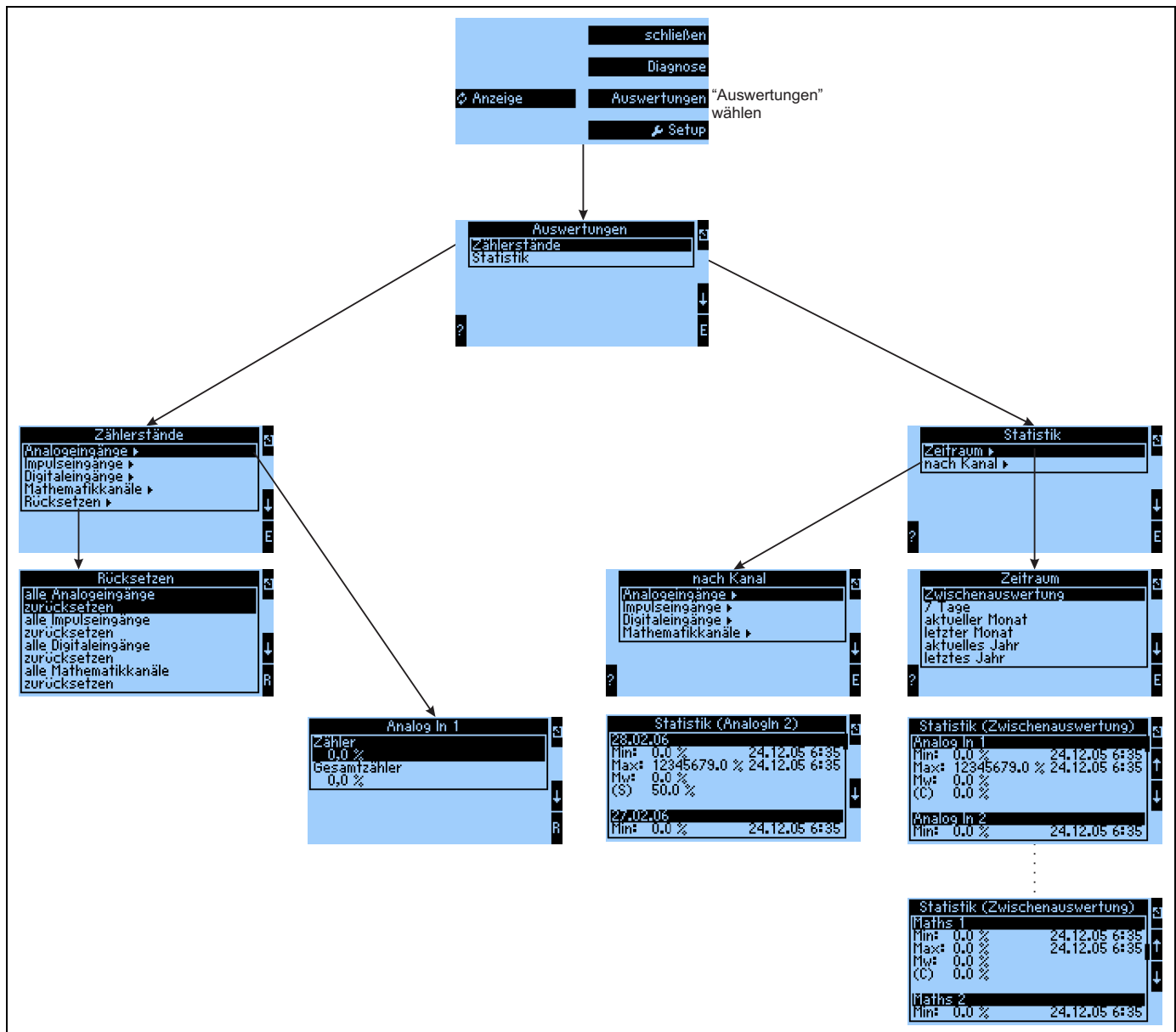


Abb. 35: Parametrierung der Statistik FML621

Vom Navigator aus kann die Auswertung aufgerufen werden. Diese untergliedert sich in die Darstellung der Zählerstände und in die Statistik-Funktionen.

#### Zählerstände

Hier erfolgt die Ausgabe für die Eingangszähler, die in den einzelnen Eingängen auf Integration → nein parametrieren wurden. Diese Ausgabe bietet sich an, wenn bspw. die Zählerstände aller Analogeingänge überprüft werden sollen, bzw. wenn Zähler einer bestimmten Art zurückgesetzt werden sollen, während andere Zähler unbeeinflusst bleiben sollen.

#### Statistik

In diesem Menü erfolgt die Auswertung bezogen auf einen einzelnen Eingang oder Kanal, bzw. auf einen Zeitraum (alle Eingänge und alle Kanäle während des definierten Zeitraums).

Unter der Zwischenauswertung wird hier der Zeitraum verstanden, der in der Menüposition „Signalauswertung → Zw.-Auswertung“ eingestellt wurde, z.B. wenn stündlich ausgewertet werden soll, bezogen auf eine Stunde.

Diese Auswertart bietet sich an, wenn zeitraumbezogen ausgewertet werden soll.

Die Auswertung nach Kanal wird verwendet, wenn ein einzelner Kanal detailliert ausgewertet werden soll, z.B. bei Überwachung eines Durchflusses.

### 6.4.4 Hauptmenü - Setup



Hinweis!





- Das Setup-Menü dient zur Konfiguration des Gerätes.
- Fett dargestellte Menüpositionen kennzeichnen Funktionen, die über Untermenüs verfügen.
- Fett dargestellte Parameter kennzeichnen Vorgabewerte.

#### Menüpositionen:

- Grundeinstellungen
- Eingänge
- Mathematik
- Kennlinien
- Ausgänge
- Grenzwerte
- Anzeige
- Signalauswertung
- Kommunikation
- Service

#### Setup → Grundeinstellungen

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Region</b>		
Europa	Europa – USA	Anzeige des Umstellungsdatums Normalzeit (NZ) auf Sommerzeit (SZ) und umgekehrt. Diese Funktion ist abhängig von der ausgewählten Region.
<b>Datum-Uhrzeit</b>		
Datum	<b>TT.MM.JJ</b>	Einstellung des aktuellen Datums. Hinweis! Wichtig für Sommer-/ Winterzeitumstellung
Uhrzeit	SS:MM	Aktuelle Uhrzeit für die Echtzeituhr des Gerätes.
<b>Sommer-/Normalzeitumstellung</b>		
Umschaltung	aus - manuell - <b>auto.</b>	Art der Zeitumschaltung.
NZ→SZ - Datum - Zeit SZ→NZ - Datum - Zeit	Beispiel: <b>25.03.07</b> (Europa) 11.03.07 (USA) <b>28.10.07</b> (Europa) 04.11.07 (USA) 02:00	Berücksichtigung der Umschaltung der Sommer-/Normalzeit in Europa und USA zu unterschiedlichen Terminen. Nur wählbar, wenn Sommer-/Normalzeitumstellung nicht auf 'aus' gesetzt ist. Zeitpunkt der Umschaltung. Nur wählbar, wenn Sommer-/Normalzeitumstellung nicht auf 'aus' gesetzt ist.
<b>Code</b>		
Benutzercode	0000 - 9999	Die Bedienung des Gerätes wird nur nach Eingabe des vorher definierten Codes freigegeben.
<b>S-DAT Modul</b>		
<b>Bediendaten</b>		
Ende Setup	<b>automatisch</b> auf Anfrage	Automatische Speicherung der Einstellungen nach Verlassen des Setup oder durch Bestätigung einer An-/Rückfrage.

Funktion (Menüposition)		Parametereinstellung	Beschreibung
	Speichern	E-Taste drücken	Zählerstände und Bediendaten ins S-DAT Modul schreiben.
	Datum	Editierfeld zur Eingabe des Datums	Datum der letzten Speicherung.
	Zeit	Editierfeld zur Eingabe der Uhrzeit	Uhrzeit der letzten Speicherung.
	Einlesen	E-Taste drücken	Zählerstände und Bediendaten aus dem Modul ins Gerät übertragen.
<b>Zählerstände</b>			
	Datum		Editierfeld zur Eingabe des Datums.
	Zeit		Editierfeld zur Eingabe der Uhrzeit.
	Einlesen	E-Taste drücken	Zählerstände aus dem Modul ins Gerät übertragen.
<b>Daten S-DAT Modul</b>			
	Prog. -Name	Eingabefeld	Programmname des Geräts, aus dem die Daten im S-DAT Modul stammen.
	Prog. -Ver.	Eingabefeld	Programmversion des Geräts, aus dem die Daten im S-DAT Modul stammen.
	CPU-Nummer	Eingabefeld	CPU-Nummer des Geräts, aus dem die Daten im S-DAT Modul stammen.
<b>Telealarm</b>			 Hinweis! Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Funktion Telealarm mit bestellt wurde.
Aktiv	aktiv <b>nicht aktiv</b>		Telealarm aktiviert / nicht aktiviert: Wenn aktiviert, dann werden freigegebene (in den betreffenden Bedienpositionen) Meldungen per Telealarm zum eingestellten Empfänger übertragen
Modem	<b>Modem (Tonwahl)</b> Modem (Pulswahl) GSM-Terminal		Festnetz-Modem wurde entweder im Tonwahl-Verfahren oder im Pulswahl-Verfahren angeschlossen, bzw. es ist ein GSM-Modem angeschlossen
Schnittstelle	<b>RS232</b> RS485 (1) RS485 (2)		An welcher Schnittstelle des FML621 ist das Modem angeschlossen, abhängig von der Gerätekonfiguration ist eine 2. RS485 optional verfügbar
Signalanzeige	aktiv <b>nicht aktiv</b>		Feldstärke GSM-Signal. Signalanzeige wird im Navigatormenü Diagnose -> Info Telealarm angezeigt.  Hinweis! Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die unter Telealarm -> Modem -> GSM-Terminal ausgewählt wurde.
Amtsholung	0 ... 999		Ist das Modem an einer Nebenstelle einer Telefonanlage angeschlossen, so wird hier die Ziffer für die Amtsholung, z.B. 0 eingegeben.  Hinweis! Nur für Festnetzmodem verfügbar.
GSM PIN	0000 ... 9999		Eingabefeld für die GSM Personal Identification Number (PIN), die zur verwendeten SIM-Karte des GSM-Modems gehört
SMS-Service-Nr.	20-stellige Service-Nummer		Ist am FML621 ein GSM-Modem angeschlossen, so kann das Versenden einer SMS-Nachricht direkt über das SMS-Service-Center erfolgen. Die Service-Nummer ist bei Ihrem Mobilfunkanbieter zu erfragen und hier einzutragen (z.B. +491722270333 für Vodafone). Parametrierbeispiel siehe Kap. 6  Hinweis! Nur für GSM-Terminal verfügbar.
Pause zw. Anr.	0...999 <b>60 s</b>		Telealarm aktiviert / nicht aktiviert: Wenn aktiviert, dann werden freigegebene (in den betreffenden Bedienpositionen) Meldungen per Telealarm zum eingestellten Empfänger übertragen
Alle Nr. wählen	<b>ja</b> nein		Telealarm aktiviert / nicht aktiviert: Wenn aktiviert, dann werden freigegebene (in den betreffenden Bedienpositionen) Meldungen per Telealarm zum eingestellten Empfänger übertragen

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
SMS-Fehler auf Relais	<b>keine</b> Liste der verfügbaren Relais	Telealarm aktiviert / nicht aktiviert: Wenn aktiviert, dann werden freigegebene (in den betreffenden Bedienpositionen) Meldungen per Telealarm zum eingestellten Empfänger übertragen
Empfänger 1		
SMS-Empfänger 1	<b>- bitte wählen</b> PC Software Mobiltelefon D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Soll die SMS an eine Gegenstelle mit Mobilfunknummer versendet werden, oder soll die SMS über eine Service-Zentrale an den Empfänger weitergeleitet werden
Telefonnummer 1	12-stellige Telefonnummer	Telefonnummer, an die eine Telealarm Nachricht geschickt werden soll.
Anzahl Versuche 1	<b>1-9</b>	Anzahl der Versuche, nach denen auf den nächsten eingestellten Empfänger umgeschaltet wird
Empfänger 2		
SMS-Empfänger 2	<b>- bitte wählen</b> PC Software Mobiltelefon D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Soll die SMS an eine Gegenstelle mit Mobilfunknummer versendet werden, oder soll die SMS über eine Service-Zentrale an den Empfänger weitergeleitet werden
Telefonnummer 2	12-stellige Telefonnummer	Telefonnummer, an die eine Telealarm Nachricht geschickt werden soll.
Anzahl Versuche 2	<b>1-9</b>	Anzahl der Versuche, nach denen auf den nächsten eingestellten Empfänger umgeschaltet wird
Empfänger 3		
SMS-Empfänger 3	<b>- bitte wählen</b> PC Software Mobiltelefon D1 (D) D2 (D) E-plus (D)	Soll die SMS an eine Gegenstelle mit Mobilfunknummer versendet werden, oder soll die SMS über eine Service-Zentrale an den Empfänger weitergeleitet werden
Telefonnummer 3	12-stellige Telefonnummer	Telefonnummer, an die eine Telealarm Nachricht geschickt werden soll.
Anzahl Versuche 3	<b>1-9</b>	Anzahl der Versuche, nach denen auf den nächsten eingestellten Empfänger umgeschaltet wird
<b>Texteingabe</b>		
Texteingabe	Standard <b>Palm</b>	Auswahl der Texteingabeart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standard: Pro Parameterposition wird Zeichenreihe auf- oder absteigend durchlaufen bis gewünschtes Zeichen erscheint.</li> <li>■ Palm: Aus visuellem Tastenfeld kann mit Pfeiltasten das gesuchte Zeichen ausgewählt werden.</li> </ul>
<b>Alarmverhalten</b>		
Kategorie	<b>Werkseinstellung</b> Beliebig	Alarmverhalten bei Auftreten von Prozessfehlern. Per Werkseinstellung werden alle Prozessfehler durch eine Hinweismeldung signalisiert. Durch Auswahl von "Beliebig" erscheinen zusätzliche Bedienpositionen in den Eingängen und der Anwendung, um den einzelnen Prozessfehlern eine andere Fehlerkategorie (Störmeldung) zuzuordnen (siehe Kap. 5.3 'Darstellung von Fehlermeldungen').
<b>Fehlerverh. 4-20 mA</b>		
Nach Namur	<b>Ja</b> nein <ul style="list-style-type: none"> <li>- NAMUR 3,6 mA</li> <li>- NAMUR 3,8 mA</li> <li>- NAMUR 20,5 mA</li> <li>- NAMUR 21,0 mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ja: Das Gerät verhält sich beim Auftreten eines Fehlers gemäß Namur-Standard: &gt; 21mA: Ausgabe am Ausgang; 21 mA 20,5 mA &lt; x &lt; 21 mA: letzter gültiger Wert wird weiterverwendet.</li> <li>■ Nein: Es wird kein Namur-Fehlerverhalten verwendet. Die Fehlergrenzen sind frei einstellbar.</li> </ul>

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Allg. Info</b>		
Gerätebez.	Eingabefeld	Zuweisung eines Gerätenamens (max. 12 Zeichen lang).
Tag-Nummer	Eingabefeld	Zuweisung einer TAG-Nummer, wie z. B. in Schaltplänen (max. 12 Zeichen lang).
Prog.-Name	Eingabefeld	Name, der zusammen mit sämtlichen Einstellungen in der PC Bediensoftware abgespeichert wird.
SW-Version	Eingabefeld	Softwareversion Ihres Gerätes.
SW-Optionen	Eingabefeld	Information, welche Erweiterungskarten installiert sind.
CPU-No.:	Eingabefeld	Die CPU-Nummer des Geräts dient als Identifizierungsmerkmal, sie wird mit allen Parametern abgespeichert.
Seriennr.:	Eingabefeld	Seriennummer des Gerätes.
Bestellcode:	Eingabefeld	Bestellcode des Gerätes: erster Auslieferungszustand

**Setup → Eingänge**



**Hinweis!**



Je nach Ausbaustufe stehen im Application-Manager 4 (Grundgerät, immer verfügbar) bis 10 (Gerät mit 3 Analog- bzw. U-I-TC-Karten erweitert) Strom-, PFM- und Impuls-Eingänge zur Aufnahme von Sensorsignalen zur Verfügung.

Die Anzahl möglicher Digitaleingänge richtet sich nach der Zahl der verwendeten Erweiterungskarten: Pro verwendeter Erweiterungskarte stehen 6 zusätzliche Digitaleingänge zur Verfügung.






Sollen Spannungssignale (auch Thermocouple) verarbeitet werden, so muss das Gerät mit einer U-I-TC-Karte erweitert werden, für RTD-Signale ist eine RTD-Karte ("Temperatur"-Karte) zu verwenden.







*PFM-/Impulseingänge*

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Impuls 1...10</b>		
Bezeichnung	<b>Impuls 1...10</b>	Name des PFM-/Impulsgebers (max. 12 Zeichen).
Signalart	<b>Impuls</b> PFM	Wird das Eingangssignal als PFM- oder als Impulssignal interpretiert
Klemme	<b>keine</b> Liste der verfügbaren PFM-/Impulseingangsklemmen.	Bestimmt die Klemme, an welche der jeweilige Analogeingang angeschlossen ist. Es besteht die Möglichkeit, einen Geber für mehrere Anwendungen zu verwenden. Wählen Sie hierzu in der betreffenden Anwendung die Klemme aus, an der sich der Geber befindet (Mehrfachnennung möglich).
Einheit	Eingabefeld	Freitext, manuelle Eingabe einer Einheit
Impulswert	0,0001 bis 999999,9	Bewertung eines Eingangsimpulses, d.h. wie wird ein Impuls bewertet, z.B. Impulswertigkeit = 0,1 m <sup>3</sup> : damit entspricht ein Impuls 0,1 m <sup>3</sup> ; dies wird auch bei der Integration des Wertes verrechnet.
K-Faktor	<b>0,125</b>	<b>Hinweis!</b> Nur sichtbar, wenn Signalart PFM gewählt wurde.
Zeitbasis	aus <b>s (Sekunde)</b> min (Minute) h (Stunde) d (Tag)	Bewertung des Eingangssignals für die Integration - abhängig vom gewählten Wert erfolgt die Berechnung des integrierten Wertes: z.B. wenn ein Eingang /min bewertet wird, dann wird das gemessene Eingangssignal entsprechend skaliert und integriert
Offset	<b>0,0</b>	Einstellung des Offsetwertes in % (-999999,9 bis +999999,9)
Glättung	0,0	Der Messwert wird über die eingestellte Zeitdauer geglättet. Es wird also der Mittelwert über den Zeitraum als Messwert verwendet.
Format	9 9,9 <b>9,99</b> 9,999 9,9999 9,99999	Darstellungsformat (Nachkommastellen) an der Anzeige des Gerätes und bei Übertragung auf der seriellen Schnittstelle
Daten speichern	ja <b>nein</b>	Speicherung des Eingangswertes im nichtflüchtigen Speicher des Gerätes
<b>Integration</b>		
Integration	<b>aus</b> ein	
Faktor	<b>1,0</b>	Einstellung des Faktors (-999999,9 bis 999999,99)
Einheit	<b>%</b>	Freitext, manuelle Eingabe einer Einheit
Format	9 <b>9,9</b> 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Darstellungsformat (Nachkommastellen) an der Anzeige des Gerätes und bei Übertragung auf der seriellen Schnittstelle

Funktion (Menüposition)		Parametereinstellung	Beschreibung
	akt. Zählerwert	-999999,9 bis 999999,99	Aktueller Zählerwert: Zählerstand des zugehörigen Zählers, rücksetzbar/veränderbar
<b>Alarmverhalten</b>			 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Grundeinstellungen das Alarmverhalten auf "beliebig" eingestellt wurde.
	Minimal-Wert	160,00	Kleinster erlaubter Messwert.
	Maximal-Wert	1600,00	Größter erlaubter Messwert.
	Hinw. Verhalten	<b>Letzter Messwert</b> Konstant	Störfallverhalten: Verhalten des Ausganges im Falle einer Störung des auszugebenden Wertes, bzw. Angabe des Wertes, mit dem im Störfall weitergerechnet wird
	Hinweis Wert	-999999,9 bis 999999,99	 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Störfallverhalten "Konstant" ausgewählt wurde.
<b>Bereichsverletzung</b>			Legen Sie individuell für diesen Eingang fest, welche Alarme bei Auftreten von Fehlern: Bereichsverletzung (Minimal - Maximal - Wert), angezeigt werden sollen.
	Alarmtyp	<b>Störung</b> Hinweis	Störmeldung, Zählerstopp, Farbumschlag (rot) und Meldung im Klartext. <b>Gestörter Kanal arbeitet mit letztem Messwert oder Hinweiswert weiter</b> <b>- Farbumschlag</b> <b>- Meldung Klartext</b>
	Farbumschlag	<b>Ja</b> Nein	Wählen Sie aus, ob der Alarm durch einen Farbumschlag von Blau auf Rot signalisiert wird.
	Fehlertext	<b>nicht anzeigen</b> anzeigen+quittieren SMS anz.+quitt+SMS	Wählen Sie aus, ob im Fehlerfall eine Alarmmeldung zur Beschreibung des Fehlers eingeblendet werden soll, welche durch Tastendruck ausgeblendet (quittiert) wird oder/und ob eine SMS an Telealarmempfänger gesendet werden soll.





Analogeingänge




Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>AnalogIn 1...10</b>		Konfiguration einzelner Analogeingänge
Bezeichnung	<b>AnalogIn x</b>	Name des Analogeingangs (max. 12 Zeichen).
Signalart	<b>bitte wählen</b> 4-20 mA 0-20 mA 0-100 mV 0-1 V 0-5 V 0-10 V +/- 1 V +/-10 V Typ B Typ J Typ K Typ L IEC Typ L (G) Typ N Typ R Typ S Typ T Typ U Typ D Typ C PT 100 PT 100 (J) PT 100 (G) PT 500 PT 500 (J) PT 500 (G) PT 1000 PT 1000 (J) PT 1000 (G)	Auswahl der Signalart des Analogeingangs.
Klemme	<b>keine</b> Liste der verfügbaren Analogeingangsklemmen.	Bestimmt die Klemme, an welche der jeweilige Analogeingang angeschlossen ist. Es besteht die Möglichkeit, einen Geber für mehrere Anwendungen zu verwenden. Wählen Sie hierzu in der betreffenden Anwendung die Klemme aus, an der sich der Geber befindet (Mehrfachnennung möglich).
Anschlussart	<b>2-Leiter</b> 3-Leiter 4-Leiter	 Hinweis! Nur sichtbar, wenn Signalart "PTxxxx" ausgewählt.
Kennlinie	<b>Linear</b> Quadratisch	Auswahl der Kennlinie des verwendeten Gebers in Bezug auf den Sensor z. B. quadratische Kennlinie.
Einheit	Z. B. %	Freitext, manuelle Eingabe einer Einheit  Hinweis! Für PTxxxx und Thermoelemente: ■ °C (Region: Europa) ■ °F (Region: USA)
Startwert	-999999,9 bis 999999,99 <b>0,0</b>	Startwert für den Beginn des Messintervalls  Hinweis! Nur für die Strom-/Spannungssignalart wählbar.
Endwert	-999999,9 bis 999999,99 <b>100,0</b>	Endwert für das Ende des Messintervalls  Hinweis! Nur für die Strom-/Spannungssignalart wählbar.
Offset	-9999,99 bis 9999,99 <b>0,0</b>	Verschiebung des Nullpunkts der Sensorkennlinie. Diese Funktion dient dem Abgleich oder zum Justieren der Sensoren.  Hinweis! Nur für die Signalart 0/4 bis 20 mA wählbar.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Signaldämpfung	0 bis 99 s	Zeitkonstante eines Tiefpasses 1. Ordnung für das Eingangssignal. Diese Funktion dient zur Verminderung von Anzeigeschwankungen bei stark schwankenden Signalen.  Hinweis! Nur für die Signalart 0/4 bis 20 mA wählbar.
Format	9 <b>9,9</b> 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Anzahl der Nachkommastellen  Hinweis! Nur sichtbar, wenn System-Einheit "Beliebig" ausgewählt.
Daten speichern	ja <b>nein</b>	Speicherung des Eingangswertes im nichtflüchtigen Speicher des Gerätes
<b>Temperaturkorrektur</b>		 Hinweis! Nur sichtbar, wenn ein TC-Typ gewählt wurde.
Vergleichstemperatur	<b>intern</b> konstant	Auswahl interne Vergleichsmessstelle oder konstanter Wert.
feste Temp.	-99999,9...99999,9	Nur wählbar, wenn Vergleichstemperatur = konstant.
<b>Integration</b>		 Hinweis! Nicht sichtbar, wenn als Eingangstyp ein TC- oder Pt-Typ gewählt wurde.
Integration	<b>aus</b> s (sekunde) min (Minute) h (Stunde) d (Tag)	Bewertung des Eingangssignals für die Integration - abhängig vom gewählten Wert erfolgt die Berechnung des integrierten Wertes: z.B. wenn ein Eingang /min bewertet wird, dann wird das gemessene Eingangssignal entsprechend skaliert und integriert
Faktor	-999999,9 bis 999999,99	
Einheit	(%)	Freitext, manuelle Eingabe einer Einheit, Voreinstellung "%"
Format	9 <b>9,9</b> 9,99 9,999 9,9999 9,99999	Darstellungsformat (Nachkommastellen) an der Anzeige des Gerätes und bei Übertragung auf der seriellen Schnittstelle
akt. Zählerwert	-999999,9 bis 999999,99	
<b>Alarmverhalten</b>		 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Grundeinstellungen das Alarmverhalten auf "beliebig" eingestellt wurde.
Hinw. Verhalten	<b>letzter Messwert</b> Konstant	Verhalten des Ausganges im Falle einer Störung des auszugebenden Wertes, bzw. Angabe des Wertes, mit dem im Störfall weitergerechnet wird
Hinweis Wert	-999999,9 bis 999999,99	 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Hinw. Verhalten "Konstant" gewählt wurde.
<b>Bereichsverletzung</b>		
Alarmtyp	<b>Störung</b> Hinweis	<b>Störmeldung, Zählerstopp, Farbumschlag (rot) und Meldung im Klartext.</b> Gestörter Kanal arbeitet mit letztem Messwert oder Hinweiswert weiter - Farbumschlag - Meldung Klartext
Farbumschlag	<b>Ja</b> Nein	Wählen Sie aus, ob der Alarm durch einen Farbumschlag von Blau auf Rot signalisiert wird.
Fehlertext	<b>nicht anzeigen</b> anzeigen+quittieren SMS anz.+quitt.+SMS	Wählen Sie aus, ob im Fehlerfall eine Alarmmeldung zur Beschreibung des Fehlers eingeblendet werden soll, welche durch Tastendruck ausgeblendet (quittiert) wird oder/und ob eine SMS an Telealarmempfänger gesendet werden soll.

Funktion (Menüposition)		Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Leitungsbruch</b>			
	Alarmtyp	<b>Störung</b> Hinweis	Legen Sie individuell für diesen Eingang fest, welche Alarmer bei Auftreten von Fehlern: Bereichsverletzung (nach NAMUR43 oder frei wählbare Grenzen) oder Leitungsbruch, angezeigt werden sollen.
	Farbumschlag	<b>Ja</b> Nein	Wählen Sie aus, ob der Alarm durch einen Farbumschlag von Blau auf Rot signalisiert wird.
	Text anzeigen	<b>nicht anzeigen</b> anzeigen+quittieren SMS anz.+quitt.+SMS	Wählen Sie aus, ob im Fehlerfall eine Alarmmeldung zur Beschreibung des Fehlers eingeblendet werden soll, welche durch Tastendruck ausgeblendet (quittiert) wird oder/und ob eine SMS an Telealarmempfänger gesendet werden soll.










Digitaleingänge






Funktion (Menüposition)		Parametereinstellung	Beschreibung
<b>DigitalIn 1...18</b>			
	Bezeichnung	<b>DigitalIn 1...18</b>	Name des Digitaleingangs, z. B. 'Pumpe Ein' (max. 12 Zeichen).
	Klemme	<b>Keine</b> Liste der verfügbaren Digitaleingangsklemmen.	Bestimmt die Klemme für den Anschluss des Digitalsignals.
	Funktion	<b>keine</b> Ein-/Ausmeldung Gruppe anzeigen Uhrzeit synch. Uhrzeit setzen Grenzwertüber. aktiv Zähler Start/Stopp Zähler zurücksetzen Zähler Betriebszeit	Funktion des betrachteten Digitaleingangs <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ein-/Ausmeldung: beim Zustandswechsel soll eine definierte Meldung am Bildschirm ausgegeben / in den Ereignisspeicher eingetragen werden</li> <li>■ Gruppe anzeigen: soll eine zu definierende Anzeigegruppe ausgegeben werden</li> <li>■ Uhrzeit synch.: Synchronisation der Uhrzeit bei auftretender Flanke: die Sekunden der Uhrzeit werden auf 0 gesetzt - ist der Zeitwert aktuell im Bereich 0-29, dann wird die Sekunden-Zeit zurückgesetzt (Minutenwert bleibt gleich) andernfalls wird der Minutenwert um 1 erhöht</li> <li>■ Uhrzeit setzen: bei auftretender Flanke wird der Wert der internen Uhr auf den eingestellten Wert geändert. Datum wird beibehalten, wenn die interne Uhr um &lt; 1/2 Periode vorausseilt, andernfalls wird das Datum ggf. um 1 erhöht. (Wenn zwischenzeitlich Datumswechsel erfolgen soll)</li> <li>■ Grenzwertüber. Aktiv: sollen die Grenzwerte des gesamten Gerätes deaktiviert werden?</li> <li>■ Zähler Start/Stopp: sollen die Zähler inkl. Gesamtsummenzähler angehalten werden?</li> <li>■ Zähler zurücksetzen: sollen die Zähler inkl. Gesamtsummenzähler zurückgesetzt werden?</li> <li>■ Betriebszeit: Zeitigt die aktuelle Betriebszeit kumuliert</li> </ul>
	Aktiver Pegel	Aktiv Low <b>Aktiv High</b>	Worauf soll reagiert werden?  Hinweis! Nur sichtbar, wenn Funktion "Betriebszeit", "Zähler Start/Stopp" oder "Gruppe anzeigen" gewählt wurde.
	Aktive Flanke	<b>Low→High</b> High→Low beide	Wann soll die Reaktion erfolgen (auf welche Zustandsänderung wird reagiert)  Hinweis! Nicht sichtbar, wenn Funktion "Betriebszeit", "Zähler Start/Stopp" oder "Gruppe anzeigen" gewählt wurde.
Bez. Zustände			
	-Low	Text <b>(aus)</b>	Text, der ausgegeben wird, wenn der Digitaleingang auf low steht
	-High	Text <b>(ein)</b>	Text, der ausgegeben wird, wenn der Digitaleingang auf high steht
	Gruppe anzeigen	Gruppe 1 ... Gruppe 10	Auswahl der anzuzeigenden Gruppe.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Funktion "Gruppe anzeigen" gewählt wurde.
	Zähler	<b>bitte wählen</b> Liste der im Gerät verfügbaren Zähler	 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Funktion "Zähler Start/Stopp" oder "Zähler zurücksetzen" gewählt wurde.





Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Uhrzeit setzen	(00:00)	Uhrzeit im Format hh:mm)  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Funktion "Uhrzeit setzen" gewählt wurde.
akt. Zählerwert		 Hinweis! Nur sichtbar, wenn Funktion "Zähler" gewählt wurde.
Daten speichern	Ja <b>Nein</b>	Speichern des Eingangswertes im nichtflüchtigen Speicher des Gerätes.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Funktion "Impulszähler" gewählt wurde.



### Setup → Mathematik

Es können bis zu 15 unterschiedliche mathematische Berechnungen parallel (gleichzeitig) berechnet werden. Die Konfiguration einer Anwendung ist ohne Einschränkung der bisher vorhandenen Anwendungen im Betriebszustand möglich. Beachten Sie, dass nach dem erfolgreichen Parametrieren einer neuen Anwendung bzw. dem erfolgten Ändern von Einstellungen einer bereits bestehenden Anwendung die Daten erst nach der abschließenden Freigabe des Anwenders (Abfrage vor Verlassen des Setup) übernommen werden.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Mathe 1...15</b>		
Bezeichnung	<b>Mathe 1...15</b>	Name des Mathematikkanals, z. B. 'Dichteber.' (max. 12 Zeichen).
Formel	<b>keine</b> 2D Linear. 3D Linear. Formeleditor Dichte Normdichte Medienerkennung	 Hinweis! Eine Definition über die möglichen Parametereinstellungen ist im Kapitel: Mathematik → Seite 97 ff. beschrieben. Weitere Zusammenhänge werden durch die Angabe von ergänzenden Kapiteln angegeben. <b>2D Linearisierung:</b> S. 97, Kapitel Normdichte S. 139 bzw. Konzentrationsberechnung S. 130 <b>3D Linearisierung:</b> S. 98 und Kapitel Konzentrationsberechnung S. 130 <b>Formeleditor:</b> S. 100 und Kapitel Formeleditor S. 118 <b>Dichte:</b> S. 101 und Kapitel Schnelleinstieg S. 44 <b>Normdichte:</b> S. 104 <b>Medienerkennung:</b> S. 107
Linearisierung	Kennlinie 1...5	Welche der fünf Kennlinien soll für die Linearisierung verwendet werden?  Hinweis! Anzeige hängt von der ausgewählten Formel ab.
Berechnung von	<b>Z-Wert</b> Y-Wert	Soll der Y-Wert oder der Z-Wert berechnet werden ?  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "3D Linear."
Signal X-Wert	Liste der verfügbaren Eingangsbzw. Mathematikkanäle.	Eingangssignal, d.h. ein Signaleingang des Gerätes, der dann als X-Wert in der Linearisierung zur Weiterverrechnung verwendet wird.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "2D Linear." od. "3D Linear."
Signal Y-Wert	Liste der verfügbaren Eingangsbzw. Mathematikkanäle.	Eingangssignal, d.h. ein Signaleingang des Gerätes, der dann als Y-Wert in der Linearisierung Weiterverrechnung verwendet wird.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "3D Linear." und "Berechnung von" = z-Wert.
Signal Z-Wert	Liste der verfügbaren Eingangsbzw. Mathematikkanäle.	Eingangssignal, d.h. ein Signaleingang des Gerätes, der dann als Z-Wert in der Linearisierung Weiterverrechnung verwendet wird.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "3D Linear." und "Berechnung von" = y-Wert.
Formeleditor		Aktiviert den Formeleditor.
Ergebnis ist	Logische Verknüpfung <b>skalierbarer Wert</b> Zähler Betriebszeit	Ergebnis kann eine Logische Verknüpfung, ein skalierbarer Wert, ein Zähler oder eine Betriebszeit sein. Die Unterscheidung wirkt sich auf die Darstellung in der Messwertanzeige/Weiterverwendbarkeit des Kanals aus (kaskadierte Mathematikkanäle).  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Formeleditor".
Einheit Dichte	frei einstellbar <b>g/cm<sup>3</sup></b> g/cc kg/m <sup>3</sup> g/l lb/gal lb/ft <sup>3</sup> °Brix °Baumé °API °Twad	Wählen Sie unter dieser Menüposition die Einheit zur Darstellung der Dichte aus z. B. g/cm <sup>3</sup> oder lb/ft <sup>3</sup> .  Hinweis! Die Einheiten und Zusammenhänge bez. °Brix, °Baumé, °API und °Twad werden im Kapitel Konzentrationsberechnung beschrieben. Siehe auch Setup -> Grundeinstellungen -> Region.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Dichte", "Normdichte" od. "Medienerkennung".

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Einheit	g/cm <sup>3</sup>	Geben Sie unter dieser Menüposition die gewünschte Einheit ein.   Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "2D Linear.", "3D Linear." od. Formeleditor.
Format	9 9,9 9,99 9,999 <b>9,9999</b> 9,99999	Darstellungsformat (Nachkommastellen) an der Anzeige des Gerätes und bei Übertragung auf der seriellen Schnittstelle Werkseinstellung: fett
Startwert	0,3000	Der Startwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den unteren Wertebereich z. B. 0,5 g/cm <sup>3</sup> vor.
Endwert	2,0000	Der Endwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den oberen Wertebereich z. B. 1,5 g/cm <sup>3</sup> vor.
Temperatur von	<b>Vorgabewert</b> Eingang	 Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Dichte", "Normdichte" od. "Medienerkennung".
Temp. Eingang	Liste der verfügbaren Eingangs- bzw. Mathematikkanäle.	
Temp. Vorgabe		 Hinweis! Diese Anzeige hängt von der Wahl bei "Temp. Eingang" ab.
Druck von	<b>Vorgabewert</b> Eingang	Die folgenden Eingangsinformationen müssen nun dem Modul Dichte 1 zugeordnet werden.  Grundsätzlich wird zwischen zwei Eingangsarten unterschieden. Dem physikalischen Eingang oder einem Vorgabewert. Der Vorgabewert dient zur Simulation und kann bei nicht vorhandenem Prozesssensor z. B. Temperatursensor ein Wert entsprechend der Prozessbedingung darstellen.
Druck Eingang	Liste der verfügbaren Eingangs- bzw. Mathematikkanäle.	
Druck Vorgabe		 Hinweis! Diese Anzeige hängt von der Wahl bei "Druck Eingang" ab.
Frequ. von	<b>Vorgabewert</b> Eingang	
Frequ. Eingang	Liste der verfügbaren Eingangs- bzw. Mathematikkanäle.	Eingang über den die Frequenz gemessen werden soll.
Frequ. Vorgabe		 Hinweis! Diese Anzeige hängt von der Wahl bei "Frequ. Eingang" ab.


Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
F0-Vakuumfrequ. Korrektur F0 S-Faktor Korrektur r C-Faktor D-Faktor A-Faktor Umrechn.-Faktor		Sensorspezifische Parameter  Hinweis! Durch die Bestellung eines Liquiphant M für die Dichtmessung, wird ein spezielles Abgleichprotokoll des Sensors beigelegt und beinhaltet die folgenden gabelspezifischen Parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ F0-Vakuumfrequenz: Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0 °C (Hz)</li> <li>■ S-Faktor: Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel (cm<sup>3</sup>/g) bei 20 °C.</li> <li>■ C-Faktor: Linearer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/°C)</li> <li>■ D-Faktor: Druckkoeffizient (1/bar)</li> <li>■ A-Faktor: Quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/°C<sup>2</sup>)</li> </ul> Korrekturfaktoren <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Korrektur F0: Korrekturwert (Multiplikator) für die F0-Vakuumfrequen. Dieser Wert wird beim Feldabgleich berechnet, kann aber auch manuell verändert, z. B. auf 1 zurückgesetzt werden.</li> <li>■ Korrektur r: Mit diesem Wert wird der S-Faktor multipliziert. Dieser Wert ist vom Einbau abhängig (s. Kap. 3).</li> <li>■ Umrechn. Fakt.: Der Umrechnungsfaktor ist ein Multiplikator für den berechneten Dichtewert.</li> </ul> Die S-, C-, D- und A-Faktoren sind ab Werk mit durchschnittlichen Werten für das Material 316L bewertet. Die Vakuumfrequenz ist mit 0,00 bewertet, um sicherzustellen, dass eine Eingabe dieser Werte erfolgt.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Dichte", "Normdichte" od. "Medienerkennung".
Hysterese	-99999 bis 99999 (0,00 %)	Angabe der Rückschaltswelle des Grenzwertes, um ein Prellen des Grenzwertes zu unterdrücken.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn Formel = "Medienerkennung".
Daten speichern	Ja <b>Nein</b>	Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die berechneten Dichtewerte im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung der Dichteinformation zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert abgespeichert wird.
<b>Feldabgleich</b>	Sollwert Dichte Start Abgleich	Der Feldabgleich dient dazu die Displayinformation an den wirklichen Dichtemesswert oder entsprechend der Kundenforderung darzustellen (Offset). Durch die Eingabe des Soll-Dichtewertes im Gerät und die Ausführung der Routine wird ein Korrekturfaktor ermittelt, der mit der Vakuumfrequenz multipliziert wird. Sollte sich die Korrektur als nicht sinnvoll darstellen, kann im Setup der Faktor "Korrektur F0" wieder auf 1,0 zurückgesetzt werden.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Dichte".
Medium 1	Kennlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nicht aktiv</li> <li>■ <b>aktiv</b></li> </ul> Bezeichnung Temperatur 1 Dichte-Wert 1 Temperatur 2 Dichte-Wert 2 ausgeben auf	Kennlinie aktivieren/ deaktivieren.  Name der Kennlinie eingeben? Temperatur 1 der 1. Kennlinie. Dichte-Wert 1 der 1. Kennlinie Temperatur 2 der 1. Kennlinie Dichte-Wert 2 der 1. Kennlinie Dieser Ausgang schaltet, solange das Medium 1 erkannt wird.
Medium 2	Kennlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nicht aktiv</li> <li>■ <b>aktiv</b></li> </ul> Bezeichnung Temperatur 1 Dichte-Wert 1 Temperatur 2 Dichte-Wert 2 ausgeben auf	Kennlinie aktivieren/ deaktivieren.  Name der Kennlinie eingeben? Temperatur 1 der 2. Kennlinie. Dichte-Wert 1 der 2. Kennlinie Temperatur 2 der 2. Kennlinie Dichte-Wert 2 der 2. Kennlinie Dieser Ausgang schaltet, solange das Medium 2 erkannt wird.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Medium 3	Kennlinie ■ nicht aktiv ■ aktiv	Kennlinie aktivieren/ deaktivieren.
	Bezeichnung Temperatur 1 Dichte-Wert 1 Temperatur 2 Dichte-Wert 2 ausgeben auf	Name der Kennlinie eingeben? Temperatur 1 der 3. Kennlinie. Dichte-Wert 1 der 3. Kennlinie Temperatur 2 der 3. Kennlinie Dichte-Wert 2 der 3. Kennlinie Dieser Ausgang schaltet, solange das Medium 3 erkannt wird.
Medium 4	Kennlinie ■ nicht aktiv ■ aktiv	Kennlinie aktivieren/ deaktivieren.
	Bezeichnung Temperatur 1 Dichte-Wert 1 Temperatur 2 Dichte-Wert 2 ausgeben auf	Bezeichnung der Kennlinie eingeben? Temperatur 1 der 4. Kennlinie. Dichte-Wert 1 der 4. Kennlinie Temperatur 2 der 4. Kennlinie Dichte-Wert 2 der 4. Kennlinie Dieser Ausgang schaltet, solange das Medium 4 erkannt wird.
Normdichtekennlinie	Anzahl Stützst.	Anzahl der Stützstellen, auf die sich die Kennlinie stützt.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "Normdichte".
	Normtemp. T0	Bezugstemperatur für die Normdichtekennlinie.
	Tabelle bearb.	Editieren der Tabelle.
<b>Tabelle bearbeiten</b>		
Stützstelle	Temperatur	Spalte für Temperaturwerte.
	Dichte	Spalte für Dichtewerte.
Integration	<b>aus</b> s min h d	Bewertung des Eingangssignals für die Integration - abhängig vom gewählten Wert erfolgt die Berechnung des integrierten Wertes: z.B. wenn ein Eingang / min bewertet wird, dann wird das gemessene Eingangssignal entsprechend skaliert und integriert.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "2D Linear.", "3D Linear." od. Formeleditor.
	Faktor	Wert, mit dem der Eingangswert multipliziert werden soll.
	Einheit	Hier wird die Einheit festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.
	Format	Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.
	akt. Zählerwert ■ -999999,9 bis 999999,99 ■ (0,0)	Beinhaltet den Zählerstand, ändert sich

**Setup → Kennlinien**

Hinweis!





Die 2D oder 3D Kennlinie kann auf einfache Weise mit der mitgelieferten Software "ReadWin 2000" bearbeitet werden.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Kennlinie 1...5</b>		
Bezeichnung		Name der Kennlinie (max. 12 Zeichen).
Linearisierung	<b>2D-Linear.</b> 3D-Linear.	Soll die Kennlinie 2- oder 3-dimensional dargestellt werden?
Anzahl Stütz. X	<b>2</b>	Anzahl der Stützstellen (X-Werte) die für die Darstellung der Kennlinie erforderlich sind.
Anzahl Stütz. Y	<b>2</b>	Anzahl der Stützstellen (Y-Werte) die für die Darstellung der Kennlinie erforderlich sind.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Formel = "3D Linear."

## Setup → Ausgänge

*Analogausgänge*

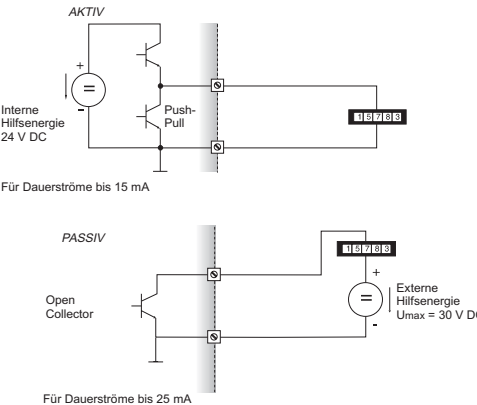


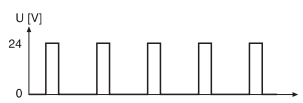
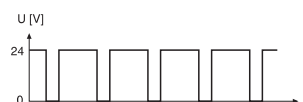


Beachten Sie, dass diese Ausgänge sowohl als Analog- als auch als Impulsausgänge verwendet werden können, die gewünschte Signalart ist per Einstellung wählbar. Je nach Ausbaustufe (Erweiterungskarten) stehen 2 bis 8 Ausgänge zur Verfügung.



Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Analogaus. 1...8</b>		
Bezeichnung	Analogaus. 1 bis 8	Zur besseren Übersicht kann dem jeweiligen Analogausgang ein Name gegeben werden (max. 12 Zeichen).
Klemme	<b>Keine</b> Liste der verfügbaren Analogausgangsklemmen.	Bestimmt die Klemme, an der das Analogsignal ausgegeben werden soll.
Signalquelle	- <b>bitte wählen</b> Liste der als Analogsignal ausgegebenen Werte (Eingänge, berechnete Werte)	Einstellung, welche berechnete bzw. gemessene Größe am Analogausgang ausgegeben werden soll. Die Anzahl der Signalquellen ist von der Zahl der parametrisierten Anwendungen und Eingängen abhängig.
Strombereich	<b>4 ... 20 mA</b> 0 ... 20 mA	Festlegung der Betriebsart des analogen Ausganges.
Startwert	-999999 bis 999999	Kleinster Ausgabewert des Analogausgangs.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Signalquelle ausgewählt wurde.
Endwert	-999999 bis 999999	Größter Ausgabewert des Analogausgangs.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Signalquelle ausgewählt wurde.
Zeitkonstante	0 bis 99 s ( <b>0 s</b> )	Zeitkonstante eines Tiefpasses 1. Ordnung für das Eingangssignal. Dies dient zur Verhinderung von starken Schwankungen des Ausgangssignals (nur für die Signalart 0/4 und 20 mA wählbar).  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Signalquelle ausgewählt wurde.
Simulation	<b>aus</b> 0 3,6 4,0 10,0 12,0 20,0 21,0	Die Funktion des Stromausganges wird simuliert. Die Simulation ist aktiv, wenn die Einstellung ungleich 'aus' ist. Die Simulation endet, sobald diese Position verlassen wird.  Hinweis! Wird angezeigt, wenn Signalquelle ausgewählt wurde.
<b>Alarmverhalten</b>		 Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei Grundeinstellungen das Alarmverhalten auf "beliebig" eingestellt wurde.
Störfallverh.	<b>letzter Messwert</b> Konstant	Definiert das Verhalten des Ausganges im Störfall, wenn z.B. ein Sensor der Messung ausfällt.
Störfallwert	-999999 bis 999999 ( <b>3,6 mA</b> )	Fester Stromwert, der im Störfall am Analogausgang ausgegeben werden soll.  Hinweis! Nur für die Einstellung Störfallverhalten → "Konstant" wählbar.
<b>Bereichsverletzung</b>		
Alarmtyp	<b>Störung</b> Hinweis	Abhängig von der Einstellung Störung ('Störmeldung, Zählerstopp, Farbumschlag (rot) und Meldung im Klartext) oder Hinweis ('hier kann der Anwender das Verhalten des Gerätes nach seinen Anforderungen bestimmen) erfolgt die Reaktion des Gerätes auf ein außergewöhnliches Verhalten dieses Ausganges
Farbumschlag	<b>Ja</b> nein	Wählen Sie aus, ob der Alarm durch einen Farbumschlag von Blau auf Rot signalisiert wird.

Funktion (Menüposition)				Parametereinstellung	Beschreibung
			Fehlertext	<b>nicht anzeigen</b> anzeigen+quittieren SMS anz.+quitt.+SMS	Wählen Sie aus, ob im Fehlerfall eine Alarmmeldung zur Beschreibung des Fehlers eingeblendet werden soll, welche durch Tastendruck ausgeblendet (quittiert) wird oder/und ob eine SMS an Telealarmempfänger gesendet werden soll.

*Impulsausgänge*

Die Impulsausgangsfunktion kann mittels aktivem, passivem Ausgang oder Relais eingestellt werden. Je nach Ausbaustufe stehen 2 bis 8 Impulsausgänge zur Verfügung.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Impuls 1...8</b>		
Bezeichnung	Impuls 1...8	Zur besseren Übersicht kann dem jeweiligen Impulsausgang ein Name vergeben werden (max. 12 Zeichen).
Signalart	<p><b>bitte wählen</b></p> <p>Relais DO aktiv DO passiv</p>	<p>Zuordnung des Impulsausganges.</p> <p><b>Relais:</b> Die Impulse werden auf einem Relais ausgegeben. (Die Frequenz beträgt max. 5Hz)</p> <p><b>DO aktiv:</b> Es werden aktive Spannungsimpulse ausgegeben. Die Speisung erfolgt vom Gerät aus.</p> <p><b>DO passiv:</b> In dieser Betriebsart stehen passive Open Collectors zur Verfügung. Die Speisung muss extern erfolgen.</p>  <p>Für Dauerströme bis 15 mA</p> <p>Für Dauerströme bis 25 mA</p> <p> <b>Hinweis!</b> "DO passiv" nur bei Verwendung von Erweiterungskarten auswählbar.</p>
Klemme	<p><b>Keine</b></p> <p>Liste der verfügbaren Impulsausgangsklemmen.</p>	Bestimmt die Klemme, an der Impulse ausgegeben werden sollen.
Signalquelle	<p><b>bitte wählen</b></p> <p>Liste der ausgebenen Signale</p>	Einstellung, welche Größe am Impulsausgang ausgegeben werden soll.
<b>Impuls</b>		<p> <b>Hinweis!</b> Wird angezeigt, wenn ein geeigneter Eingang definiert, wurde z. B. Analog mit Integrationszeit.</p>
-typ	negativ <b>positiv</b>	<p><i>POSITIVE Impulse</i></p>  <p><i>NEGATIVE Impulse</i></p>  <p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> PASSIV-NEGATIV</li> <li><input type="checkbox"/> PASSIV-POSITIV</li> <li><input type="checkbox"/> AKTIV-NEGATIV</li> <li><input type="checkbox"/> AKTIV-POSITIV</li> </ul> </p> <p> <b>Hinweis!</b> Impulseinheit ist abhängig von Auswahl Signalquelle.</p>

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
-wertigkeit	0,001 bis 10000,0 <b>(1,0)</b>	Einstellung, welchem Wert ein Impuls entspricht (Einheit/Impuls).  Hinweis! Die max. mögliche Ausgangsfrequenz beträgt 12,5 kHz. Die passende Impulswertigkeit kann folgendermaßen bestimmt werden:  $\text{Impulswertigkeit} > \frac{\text{Geschätzter max. Eingangswert (Endwert)}}{\text{gewünschte max. Ausgangsfrequenz}}$
-breite	benutzer def. <b>dynamisch (max. 120 ms)</b>	Die Impulsbreite begrenzt die max. mögliche Ausgangsfrequenz des Impulsausgangs.
-wert	0,04 bis 1000,00 s	Einstellung der zum externen Summenzähler passende Impulsbreite. Die maximale zulässige Impulsbreite lässt sich wie folgt ermitteln:  $\text{Impulsbreite} < \frac{1}{2 \times \text{max. Ausgangsfrequenz [Hz]}}$  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>-breite</b> "benutzer def." gewählt wurde.
Simulation	<b>aus</b> 0,1 Hz 1,0 Hz 5,0 Hz 10,0 Hz 50,0 Hz 100,0 Hz 200,0 Hz 500,0 Hz 1 kHz 2 kHz	Die Funktion des Impulsausgangs wird mit dieser Einstellung simuliert. Die Simulation ist aktiv, wenn die Einstellung ungleich "aus" ist. Wird diese Position verlassen, endet die Simulation.


*Digitalausgänge*

Die Digitalausgangsfunktion kann mittels aktivem, passivem Ausgang oder Relais eingestellt werden. Je nach Ausbaustufe stehen 2 bis 6 Digitalausgänge zur Verfügung.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Dig.Out 1...6</b>		
Bezeichnung	Dig.Out 1...6	Zur besseren Übersicht kann dem jeweiligen Digitalausgang ein Name vergeben werden (max. 12 Zeichen).
Typ	<b>aktiv</b> passiv	Pegel ist positiv = "aktiv" oder negativ = "passiv".
Aktiver Pegel	Aktiv Low <b>Aktiv High</b>	Betriebsart des Digitalausgangs.
Klemme	<b>keine</b> Liste der verfügbaren Digitalausgangsklemmen.	Bestimmt die Klemme, an der Impulse ausgegeben werden sollen.

*Relais*






Im Gerät stehen je nach Ausbaustufe 1 bis 19 Relais für Grenzwert- oder auch Regelungsfunktionen zur Verfügung.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Relais 1...19</b>		
Bezeichnung	Relais 1...19	Zur besseren Übersicht kann für das jeweilige Relais ein Name vergeben werden (max. 12 Zeichen).
Betriebsart	Öffner <b>Schliesser</b>	Wird das Relais im nicht aktivierten Zustand als Öffner oder als Schließer betrieben  Hinweis! Nur sichtbar, wenn eine Klemme gewählt wurde.
Klemme	<b>Keine</b> Liste der verfügbaren Relaisklemmen.	Bestimmt die Klemme des gewählten Grenzwertes.

**Setup → Grenzwerte**

Im Gerät stehen je nach Ausbaustufe 1 bis 30 Grenzwerte für Grenzwert- oder auch Regelungsfunktionen zur Verfügung.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Grenzwert 1...30</b>		
Bezeichnung	Grenzwert 1...30	Zur besseren Übersicht kann für die jeweiligen Grenzwerte ein Name vergeben werden (max. 12 Zeichen).
ausgegeben auf	<b>bitte wählen</b> Liste der parametrisierten Relais und Digitalausgänge Anzeige	Wo soll die Grenzwertfunktion ausgegeben werden?
Typ	<b>Min+Alarm</b> Max+Alarm Grad.+Alarm Alarm Min Max Gradient Gerätefehler	Definition des Ereignisses, das den Grenzwert aktivieren soll. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Min+Alarm</b> Minimumsicherheit, Ereignismeldung bei Unterschreitung des Grenzwertes mit gleichzeitiger Überwachung der Signalquelle nach NAMUR NE 43 (oder frei wählbare Grenzen).</li> <li>■ <b>Max+Alarm</b> Maximumsicherheit, Ereignismeldung bei Überschreitung des Grenzwertes mit gleichzeitiger Überwachung der Signalquelle nach NAMUR NE 43 (oder frei wählbare Grenzen).</li> <li>■ <b>Grad.+Alarm</b> Gradientenauswertung, Ereignismeldung bei Überschreitung der vorgegebenen Signaländerung pro Zeiteinheit der Signalquelle mit gleichzeitiger Überwachung der Signalquelle nach NAMUR NE 43.</li> <li>■ <b>Alarm</b> Überwachung der Signalquelle nach NAMUR NE 43 (oder frei wählbare Grenzen), keine Grenzwertfunktion.</li> <li>■ <b>Min</b> Ereignismeldung bei Unterschreitung des Grenzwertes ohne Berücksichtigung von NAMUR NE 43.</li> <li>■ <b>Max</b> Ereignismeldung bei Überschreitung des Grenzwertes ohne Berücksichtigung von NAMUR NE 43.</li> <li>■ <b>Gradient</b> Gradientenauswertung, Ereignismeldung bei Überschreitung der vorgegebenen Signaländerung pro Zeiteinheit der Signalquelle ohne Berücksichtigung von NAMUR NE 43.</li> <li>■ <b>Gerätefehler</b> Relais (Ausgang) schaltet bei Vorliegen einer Gerätestörung (Störungsmeldung).</li> </ul>
Signalquelle	<b>bitte wählen</b> Liste der überwachbaren Werte	Signalquellen für den gewählten Grenzwert.  Hinweis! Die Anzahl der Signalquellen ist abhängig von der Zahl der parametrisierten Anwendungen und Eingänge.
Dimension	frei einstellbar	Die physikalische Einheit wird entsprechend dem Signal vorgeschlagen und kann editiert werden.
Schaltpunkt	-99999 bis 99999 <b>(0,00)</b>	Kleinster Ausgabewert des Analogausgangs.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" oder "Max" gewählt wurde.
Hysterese	-99999 bis 99999 <b>(0,00)</b>	Angabe der Rückschaltsschwelle des Grenzwertes, um ein Prellen des Grenzwertes zu unterdrücken.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" oder "Max" gewählt wurde.
Verzög.-zeit	0 bis 99 s <b>(0 s)</b>	Wie lange muss der Grenzwert anliegen, bevor eine Reaktion erfolgt.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Min+Alarm", "Max+Alarm", "Min" oder "Max" gewählt wurde.
<b>Gradient</b>		
delta x	-19999 bis 99999 <b>(0,00)</b>	Zahlenwert der Signaländerung für die Gradientenauswertung (Steigungsfunktion).  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Grad.+Alarm" oder "Gradient" gewählt wurde.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
delta -t	0 bis 60 s (0 s)	Zeitintervall für die Signaländerung der Gradientenauswertung.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Grad.+Alarm" oder "Gradient" gewählt wurde.
Rücks.wert	-19999 bis 99999 (0,00)	Rückschaltsschwelle für die Gradientenauswertung.  Hinweis! Nur sichtbar, wenn bei <b>Typ</b> "Grad.+Alarm" oder "Gradient" gewählt wurde.
Meldetext		
GW aus→ein		Sie können für das Überschreiten des Grenzwertes einen Meldetext verfassen. Dieser erscheint je nach Einstellung im Ereignisbuffer und im Display (siehe hierzu 'Meldetext-GW Mld.')
GW ein→aus		Sie können für das Unterschreiten des Grenzwertes einen Meldetext verfassen. Dieser erscheint je nach Einstellung im Ereignisbuffer und im Display (siehe hierzu 'Meldetext-GW Mld.')
Meldetext	<b>nicht anz.</b> anz.+quitt. SMS anz.+quitt.+SMS	Definition der Grenzwertmeldungsart. <b>nicht anz.:</b> Die Grenzwertverletzung bzw. das Unterschreiten eines verletzten Grenzwertes wird im Ereignisbuffer aufgezeichnet. <b>anz.+quitt.:</b> Neben dem Eintrag in den Ereignisspeicher erfolgt die Anzeige am Display. Erst nach Quittierung mittels Taste wird die Meldung ausgeblendet.  Hinweis! Nicht sichtbar, wenn Typ "Gerätefehler" gewählt wurde.
Telealarm	<b>inaktiv</b> mit Priorität	 Hinweis! Nicht sichtbar, wenn Typ "Gerätefehler" gewählt wurde.
SMS-Empfänger	<b>alle</b> Empfänger 1 Empfänger 2 Empfänger 3	 Hinweis! Nicht sichtbar, wenn Typ "Gerätefehler" gewählt wurde.

**Setup → Anzeige**

Die Anzeige des Gerätes ist frei konfigurierbar. Bis zu zehn Gruppen, mit jeweils 1 bis 8 frei definierten Prozesswerten können einzeln oder im automatischen Wechsel angezeigt werden.

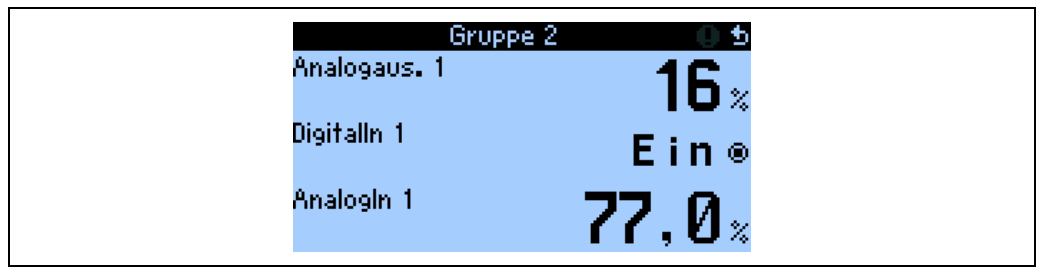


Abb. 36: Anzeige mit 3 Werten

Bei Darstellung von Zahlenwerten können bis zu 8 Werte in einer Gruppe mit Namen und zugehöriger physikalischer Einheit dargestellt werden.





Hinweis!

Im Setup "**Anzeige**" wird die Anzeigefunktionalität konfiguriert. Im "**Navigator**" wählen Sie dann aus, welche Gruppe(n) mit Prozesswerten im Display dargestellt wird (werden).

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Gruppen</b>		
<b>Gruppe 1...10</b>		Fassen Sie hier Prozesswerte zu Gruppen für die Anzeige im Display zusammen
Bezeichnung	Freitext	Zur besseren Übersicht kann den Gruppen ein Name gegeben werden, z. B. 'Übersicht Zulauf' (max. 12 Zeichen).
Darstellung	<b>Zahlenwert</b> Bargraph horz. <sup>1)</sup> Bargraph vert. <sup>1)</sup> Liniendarstellung <sup>2)</sup>	Hinweis! <sup>1)</sup> Nur verfügbar, wenn bei <b>Anzeigemaske</b> "1 Wert" oder "2 Werte" gewählt wurde. <sup>2)</sup> Nur verfügbar, wenn bei <b>Anzeigemaske</b> "1 Wert" gewählt wurde.
Anzeigemaske	<b>bitte wählen</b> 1 Wert 2 Werte ... 8 Werte	Stellen Sie hier die Anzahl an Prozesswerten ein, die in einem Fenster (als Gruppe) untereinander im Display dargestellt werden sollen. Die Größe der Darstellung ist abhängig von der Anzahl an gewählten Werten. Je mehr Werte in einer Gruppe, umso kleiner deren Darstellung im Display.
Signaltyp 1	<b>alle</b> Analogeingänge Impulseingänge Digitaleingänge Mathematikkanäle Relais Sonstige	Die Anzeigewerte sind aus 6 Rubriken (Typen) auswählbar.
Wertetyp 1	<b>alle</b> Messwerte Zustände Zähler Gesamtzähler Sonstiges	Auswahlkriterium für die Ausgabe in der Messwertanzeige: Die Anzeigewerte sind aus 5 Rubriken (Typen, ) auswählbar.
Wert 1 bis 8	<b>bitte wählen</b> Liste aller verfügbaren Prozesswerte	Auswahl, welche Prozesswerte angezeigt werden sollen. Hinweis! Der Umfang dieser Liste hängt von den definierten Prozesswerten ab.
<b>Alternierende Anzeige</b>		Abwechselnde Anzeige einzelner Gruppen im Display.
Umschaltzeit	0 bis 99 <b>0 s</b>	Sekunden bis zur Einblendung der nächsten Gruppe.
Gruppe 1...10	Ja <b>Nein</b>	Auswahl der Gruppen, die alternierend (im Wechsel) dargestellt werden sollen. Die alternierende Anzeige wird im " <b>Navigator</b> " / " <b>Anzeige</b> " aktiviert (siehe 6.3.1).




Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Darstellung</b>		
Anz. Summen	<b>Zählermodus</b> Exponentiell	Darstellung der Summen Zählermodus: Summen werden mit max. 10 Stellen bis zu Überlauf angezeigt. Exponentiell: Bei großen Werten wird auf Exponential-Darstellung umgeschaltet.
<b>Kontrast</b>		
Hauptgerät	0 bis 99 <b>46</b>	Einstellung des Displaykontrastes. Diese Einstellung wird sofort wirksam. Die Speicherung des Kontrastwertes erfolgt erst nach Verlassen des Setups.

### Setup → Signalauswertung

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Zw.-Auswertung	nein 1 min 2 min 3 min 4 min <b>5 min</b> 10 min 15 min 30 min 1 h 2 h 3 h 4 h 6 h 8 h 12 h	Ermittelt in den hier eingestellten Zeitabständen Min.-, Max.-, Mittelwerte (gilt für das gesamte Gerät) für diejenigen Kanäle, bei denen Speicherung auf "ja" gesetzt wurde
Tag	Ja <b>Nein</b>	Ermittelt 1x täglich Min.-, Max.-, Mittelwerte (gilt für das gesamte Gerät) für diejenigen Kanäle, bei denen Speicherung auf "ja" gesetzt wurde
Monat	Ja <b>Nein</b>	Ermittelt 1x monatlich Min.-, Max.-, Mittelwerte (gilt für das gesamte Gerät) für diejenigen Kanäle, bei denen Speicherung auf "ja" gesetzt wurde
Jahr	Ja <b>Nein</b>	Ermittelt 1x jährlich Min.-, Max.-, Mittelwerte (gilt für das gesamte Gerät) für diejenigen Kanäle, bei denen Speicherung auf "ja" gesetzt wurde
Synch. Zeit	00:00	Synchronisationszeit wird für die Auswertungen herangezogen und definiert den Beginn der Auswertungsintervalle.  Hinweis! Nur verfügbar, wenn "Zwischenauswertung", "Tag", "Monat" oder "Jahr" aktiviert wurde.
Rücksetzen	<b>nein</b> Zwischenauswert. Tageszähler Monatszähler Jahreszähler alle Zähler	 Hinweis! Nur verfügbar, wenn "Zwischenauswertung", "Tag", "Monat" oder "Jahr" aktiviert wurde.
Speicherinfo		Anzeige des noch verfügbaren Speichers im Gerät (in Zeiteinheiten).

**Setup → Kommunikation**

Standardmäßig steht eine RS232-Schnittstelle frontseitig und eine RS485-Schnittstelle an den Klemmen 101/102 zur Auswahl. Ferner können alle Prozesswerte über PROFIBUS DP-Protokoll ausgelesen werden.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
<b>Geräteadr.</b>	0 bis 99 <b>1</b>	Geräteadresse für die Kommunikation mittels Schnittstelle.
<b>RS485 (1)</b>		
Baudrate	9600, 19200, 38400 <b>57600</b>	Baudrate für die RS485-Schnittstelle
<b>RS232</b>		
Baudrate	9600, 19200, 38400 <b>57600</b>	Baudrate für die RS232-Schnittstelle
<b>PROFIBUS-DP</b>		
Anzahl	0 bis 48 <b>0</b>	Anzahl der Werte, die über das PROFIBUS-DP Protokoll ausgelesen werden sollen (max. 48 Werte).
Adr. 0...4	z. B. Dichte x	Zuordnung der auszulesenden Werte zu den Adressen.  Hinweis! Wird nur angezeigt, wenn "Anzahl" > 0.
Adr. 5...9 ... Adr. 235...239	z. B. Temp.-diff. x	48 Werte können über eine Adresse ausgelesen werden. Adressen in Bytes (0...4, ... 235...239) in numerischer Reihenfolge.  Hinweis! Wird nur angezeigt, wenn "Anzahl" > 1.
<b>RS485 (2)</b>		
Baudrate	9600 19200 38400 <b>57600</b>	Baudrate für die zweite RS485-Schnittstelle
<b>Ethernet</b>		
MAC	xx-xx-xx-xx-xx-xx	Einstellen der eindeutigen MAC-Adresse (HW-Adresse, vorgegeben durch E+H Preset)
IP	z. B. 192.168.100.5	IP-Adresse, vorgegeben durch Netzwerk-Administrator
Subnetmask	255.255.255.0	Geben Sie die Subnetmask ein (diese erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator). Die Subnetmask muss eingetragen werden, wenn das Gerät Verbindungen in ein anderes Teilnetzwerk aufnehmen soll. Geben Sie die Subnetmask des Teilnetzwerkes an, in dem sich das Gerät befindet (z.B. 255.255.255.000). Beachten Sie: Durch die IP-Adresse wird die Klasse des Netzwerkes bestimmt. Daraus ergibt sich eine Default Sub-netmask (z.B. 255.255.000.000 für ein Class B Netz).
Gateway	000.000.000.000	Geben Sie das Gateway ein (dieses erhalten Sie vom Netzwerk-Administrator). Tragen Sie hier die Adresse des Gateways ein, wenn Verbindungen in andere Netzwerke aufgenommen werden sollen.  Hinweis! Änderungen der Systemparameter werden erst nach Verlassen des SETUP-Menüs und der Übernahme der Einstellungen aktiviert. Erst dann arbeitet das Gerät mit den geänderten Einstellungen.

**Hinweis!**

Eine detaillierte Beschreibung zur Einbindung des Geräts in ein PROFIBUS-System finden Sie in der Betriebsanleitung zum Zubehörteil (siehe Kap. 9 'Zubehör'): **PROFIBUS Interface Modul HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS**

**Setup → Service**Servicemenü: **Setup (alle Parameter) → Service****Hinweis!**

Im Servicemenü können Parametereinstellungen nur durch Servicemitarbeiter von Endress+Hauser durchgeführt werden.

Funktion (Menüposition)	Parametereinstellung	Beschreibung
Preset	Ja <b>Nein</b>	Rücksetzen des Gerätes in den Auslieferungszustand mit den Werks-Defaulteinstellungen.
Zählerstopp	Ja <b>Nein</b>	Sollen die Zähler (alle Zähler) angehalten werden? Ja/nein
Reset Betr.Std.	Ja <b>Nein</b>	Wenn eine Resetklemme definiert ist und die Bedienposition Reset Betr. Std. auf "ja" steht, dann sollen beim Flankenwechsel Low->high der Resetklemme auch alle Betriebsstundenzähler auf 0 zurückgesetzt werden. Dies gilt dann immer, wenn ein Flankenwechsel erfolgt. Wird Reset Betr. Std. auf "nein" gesetzt, dann bleiben die Betriebsstundenzähler auf ihrem Wert, wenn ein Flankenwechsel auftritt.
Reset - Klemme	<b>keine</b> Liste der verfügbaren Digitaleingänge	Reset - Klemme; Das Rücksetzen von Zählern kann über Digitalsignal erfolgen. Dazu muss ein verfügbarer Digitaleingang ausgewählt werden

**Zähler****Analogeingänge****Analogeingang 1...10****Hinweis!**

Es werden nur die Analogeingänge angezeigt, die auch tatsächlich konfiguriert wurden.

Summe x

-999999,9 bis 999999,9

Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Dabei werden die rücksetzbaren Zähler (vergleichbar mit den Tageskilometerzählern bei einem Auto) dargestellt.

Gesamtsumme x

-999999,9 bis 999999,9

Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Die Gesamtsummen entsprechen dem Gesamtkilometerzähler beim Auto.

**Impulseingänge****Impulseingang 1...10****Hinweis!**

Es werden nur die Impulseingänge angezeigt, die auch tatsächlich konfiguriert wurden.

Summe x

-999999,9 bis 999999,9

Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Dabei werden die rücksetzbaren Zähler (vergleichbar mit den Tageskilometerzählern bei einem Auto) dargestellt.

Gesamtsumme x

-999999,9 bis 999999,9

Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Die Gesamtsummen entsprechen dem Gesamtkilometerzähler beim Auto.


**Digitaleingänge****Digitaleingang 1...18****Hinweis!**

Es werden nur die Digitaleingänge angezeigt, die auch tatsächlich konfiguriert wurden.

Summe x

-999999,9 bis 999999,9

Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Dabei werden die rücksetzbaren Zähler (vergleichbar mit den Tageskilometerzählern bei einem Auto) dargestellt.

Funktion (Menüposition)		Parametereinstellung	Beschreibung
	Gesamtsumme x	-999999,9 bis 999999,9	Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Die Gesamtsummen entsprechen dem Gesamtkilometerzähler beim Auto.
<b>Mathematikkanäle</b>			
<b>Mathematikkanal 1...15</b>			 Hinweis! Es werden nur die Mathematikkanäle angezeigt, die auch tatsächlich konfiguriert wurden.
	Summe x	-999999,9 bis 999999,9	Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Dabei werden die rücksetzbaren Zähler (vergleichbar mit den Tageskilometerzählern bei einem Auto) dargestellt.
	Gesamtsumme x	-999999,9 bis 999999,9	Mittels Bedienposition "Integration = ja" kann pro Kanal bestimmt werden, ob eine Integration der Momentanwerte erfolgen soll. Diese integrierten Werte können dann in der Service-Ebene in einer Übersicht dargestellt werden. Die Gesamtsummen entsprechen dem Gesamtkilometerzähler beim Auto.

## 6.5 Benutzerspezifische Anwendungen

### 6.5.1 Anwendungsbeispiele

#### Display

Im Menü Setup -> Anzeige können Wertegruppen angelegt werden, die im Display angezeigt werden sollen. Es können bis zu 10 Gruppen definiert werden. Mit der Funktion "Alternierende Anzeige" kann dann definiert werden, welche Gruppen in bestimmten Zeitabständen im Display angezeigt werden.

Bei Auftreten eines Fehlers erfolgt ein Farbumschlag des Displays (blau/rot). Die dazugehörige Fehlerbehebung finden Sie in Kap. 5.3 'Darstellung von Fehlermeldungen'.

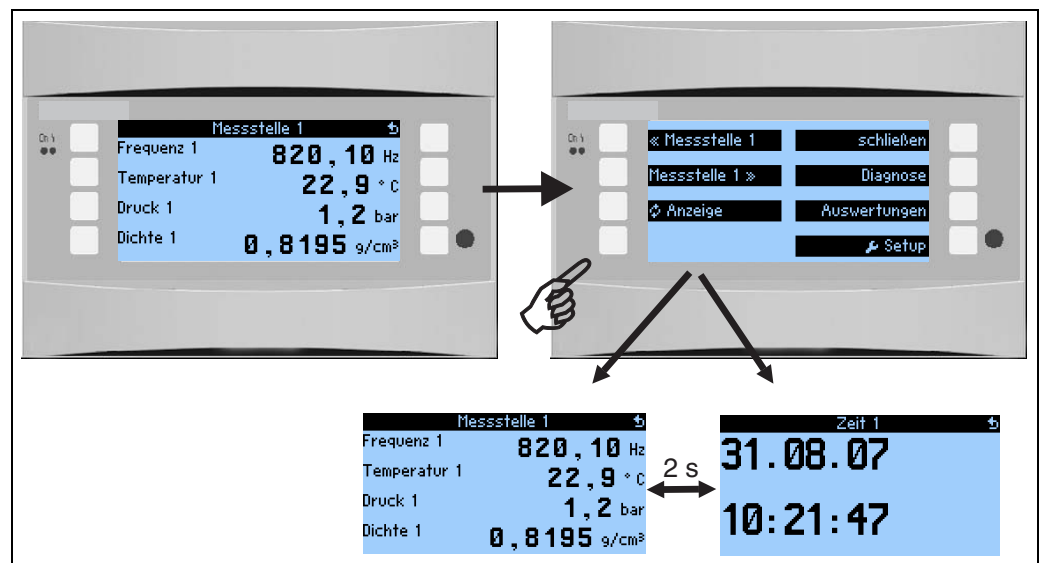


Abb. 37: Automatischer Wechsel verschiedener Anzeigegruppen (alternierende Anzeige)

Wird ein Wert dargestellt, dann bestehen folgende Darstellungsmöglichkeiten:

- Zahlenwert
- Bargraph horizontal
- Bargraph vertikal
- Liniendarstellung

Sollen 2 Werte dargestellt werden, dann kann zwischen...

- Zahlenwert
- Bargraph horizontal
- Bargraph vertikal

...gewählt werden.

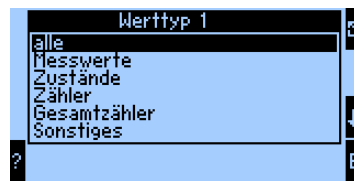
Bei 3 oder mehr Werten werden nur Zahlenwerte (und Zustände, wie z.B. Leitungsbruch) dargestellt.

Um eine verbesserte Übersichtlichkeit zu erlangen, erfolgt die Parametrierung der Darstellung in **Navigator → Setup → Anzeige → Gruppen → Gruppe X** in 3 Schritten pro Wert:

1. Auswahl des Signaltyps



2. Auswahl des Werttyps



3. Basierend auf den oben getroffenen Vorauswahlen kann dann schließlich der eigentliche Wert selektiert werden.



Hinweis!

Zur besseren Übersichtlichkeit können Gruppen mit einem eigenen Bezeichner versehen werden, sodass der Anwender z.B. die Messstelle, der die dargestellten Werte zugeordnet sind, identifizieren kann, beispielsweise „Tank Ost“ oder „Dichte Input“.

Es können bis zu 10 Display-Gruppen eingerichtet werden, die ihrerseits wieder bis zu 8 Werte umfassen können. Somit lassen sich bis zu 80 Messwerte in einem Darstellungszyklus (d. h. in der eingestellten Alternierung) abbilden.

Unterschiedliche Möglichkeiten zur Messwertdarstellung und deren Einstellung

Navigator → Setup → Anzeige → Gruppen → Gruppe X

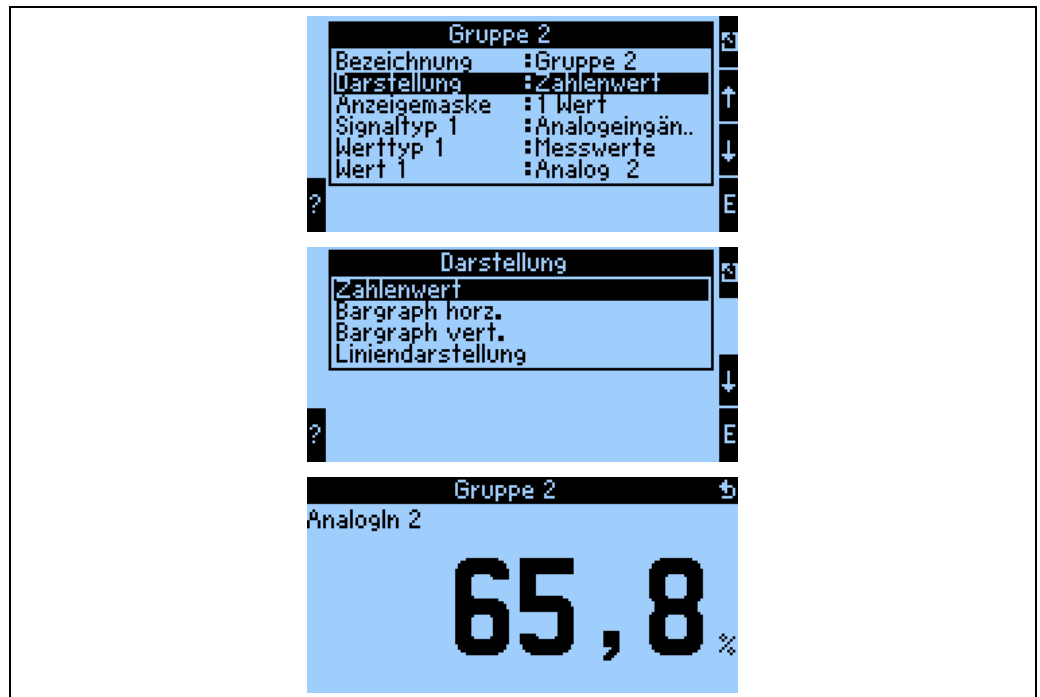


Abb. 38: Darstellung eines Messwertes

BA335Fdc320

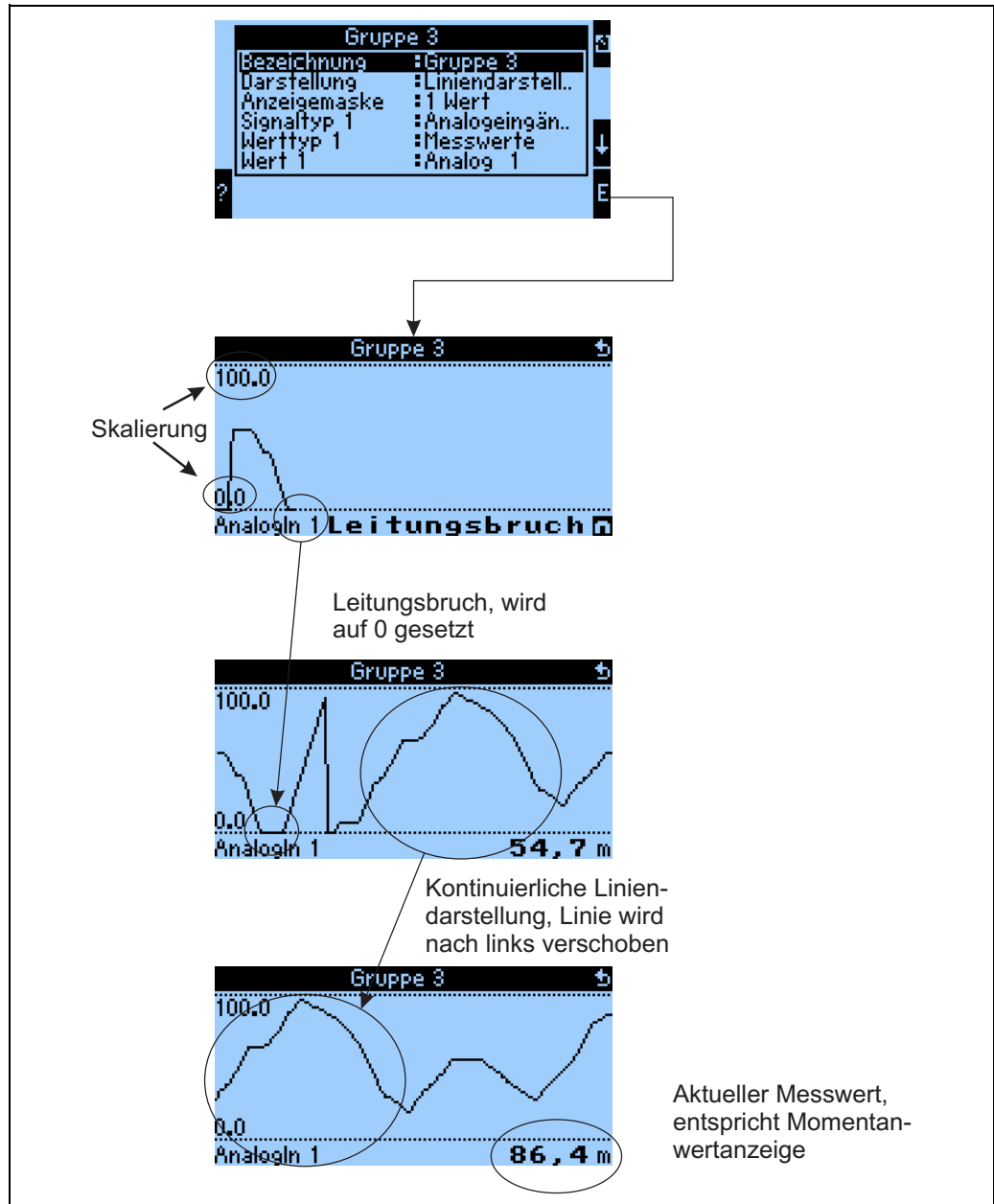


Abb. 39: Liniendarstellung eines Messwertes

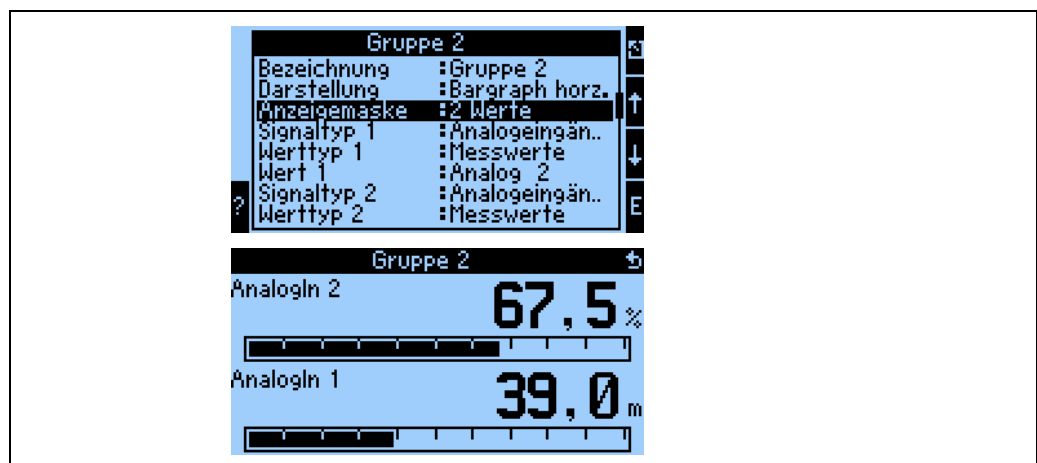


Abb. 40: Zahlenwert + horizontale Balkendarstellung

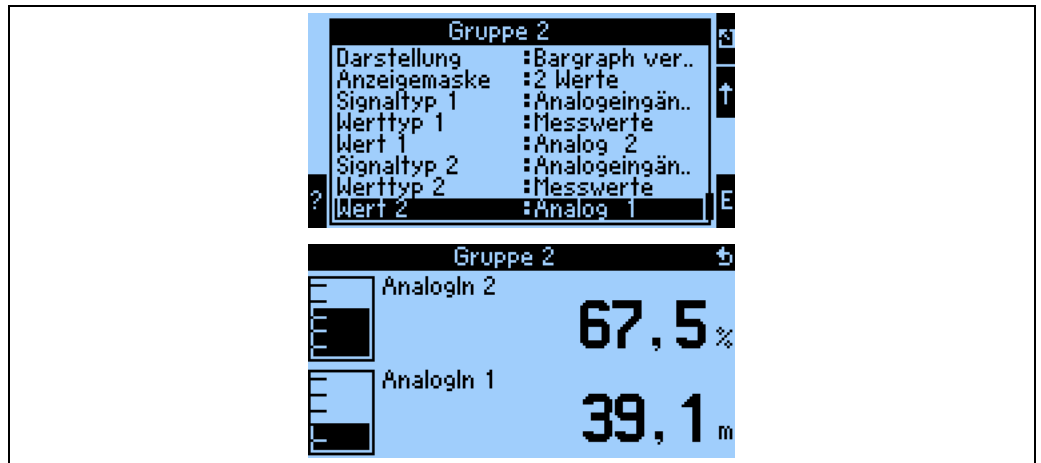


Abb. 41: Zahlenwert + vertikale Balkendarstellung

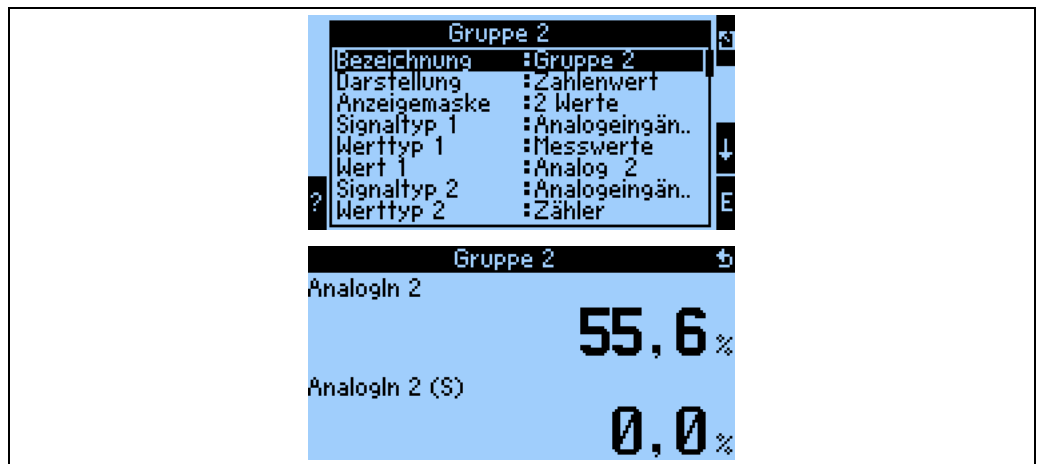


Abb. 42: Reine Zahlenwertdarstellung

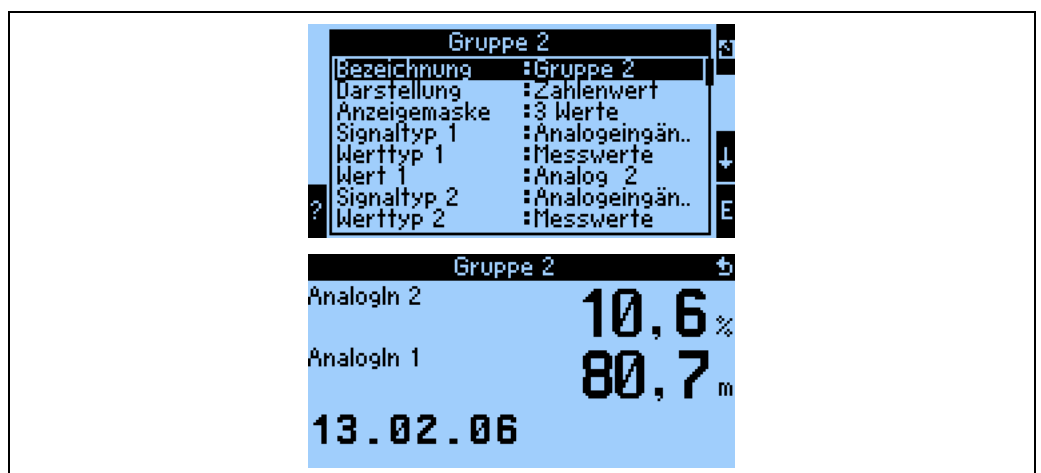


Abb. 43: Darstellung dreier Messwerte, ausschließlich Zahlenwertdarstellung möglich

## Eingänge

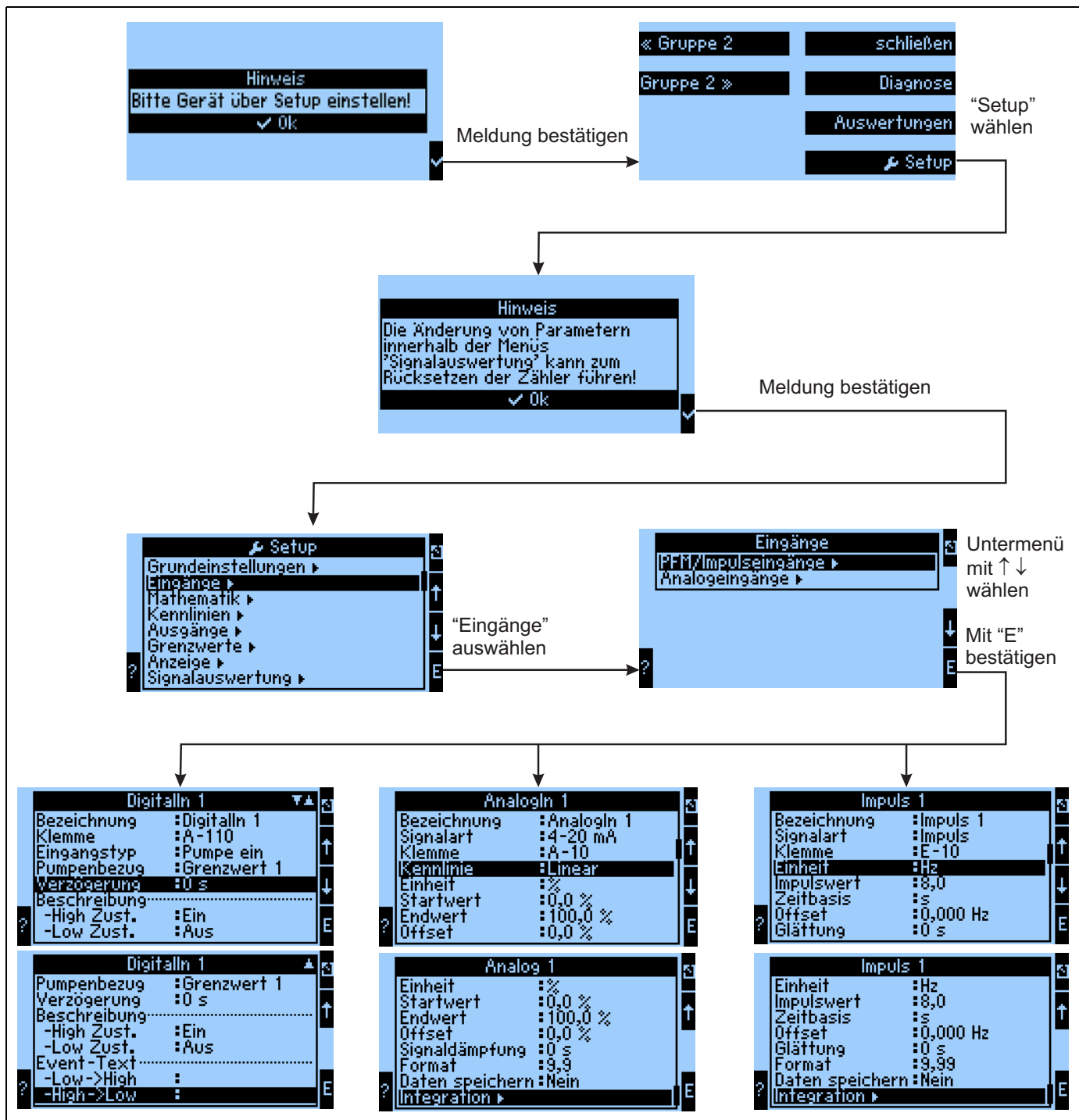


Abb. 44: Parametrierung der Eingänge: Übersicht

**Parametrierung des Analogeingangs**

- Bezeichnung: Analogeingang benennen
- Auswahl der Signalart der Klemme, an die der Sensor angeschlossen wird.
- Klemme: A10(+) auswählen und Transmitter an Klemme A10(-)/A82(+) anschließen.
- Kennlinie: Linear: soll die Kennlinie des Sensors als linear oder als quadratisch angenommen werden (v.a. für Durchflusssensoren relevant).
- Einheit: Freitexteingabe, wird für die Anzeige des Messwertes verwendet.
- Start-/Endwert: bei 0/4..20mA: Eingabe der Skalierung, Ober- und Untergrenzen des physikalischen Wertebereiches.

- Impulswert (nur bei Durchfluss-Eingangssignal und Signalart Impuls): Wert eines (elektrischen) Impulses bezogen auf die gemessene Größe.
- Offset: Konstanter Wert, der bei jedem gemessenen Wert berücksichtigt wird.
- Signaldämpfung: Eingabe der Zeitkonstanten für den integrierten Tiefpassfilter, damit werden nicht gewünschte, hochfrequente Störungen ausgefiltert.
- Format: Format der Wertedarstellung, Nachkommastellen.
- Daten speichern: Messwerte werden gesichert und stehen zum Auslesen mittels ReadWin zur Verfügung.
- Integration: Parametrierung der Integration, wenn dies benötigt wird.
- Alarmverhalten: Wie soll der Analog-Eingang auf einen Stromwert  $> 20,5$  mA und  $< 21$  mA reagieren (Bereichsverletzung) wie bei einem Stromwert  $> 21$  mA.



#### Hinweis!

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn im Menü Grundeinstellung -> Alarmverhalten als "beliebig" ausgewählt wurde.

#### Parametrierung des Digitaleingangs

- Bezeichnung: Digitaleingang benennen
- Klemme = Auswahl der Klemme, die für den Digitaleingang verwendet werden soll
- Funktion: Welche Aufgabe wird dem Digitaleingang zugewiesen – was soll am Gerät durch den Digitaleingang bewirkt werden? Z.B. Synchronisation der Uhrzeit (weitere Details siehe Parametertabelle)
- Aktive Flanke (optional: aktiver Pegel): Zieht die Flanke low  $\rightarrow$  high, oder high  $\rightarrow$  low die Funktion im Gerät nach sich (optional high-Pegel oder low-Pegel)
- Beschreibung High Zust.: Ein – Dargestellter Text in der Messwertanzeige (Display-Gruppe), wenn Digitaleingang auf High steht.
- Beschreibung Low Zust.: Aus – dargestellter Text in der Messwertanzeige (Display-Gruppe), wenn Digitaleingang auf Low steht.
- Event-Text –Low  $\rightarrow$  High: Text, der beim Auftreten einer steigenden Flanke ausgegeben werden soll.
- Event-Text – High  $\rightarrow$  Low: Text, der beim Auftreten einer fallenden Flanke ausgegeben werden soll.
- Daten speichern: Nur bei Impulszähler sicht- und wählbar.

#### Parametrierung des Impulseingangs

- Bezeichnung: Impulseingang benennen
- Auswahl der Signalart der Klemme, an die der Sensor angeschlossen wird.
- Klemme: E10(+) auswählen und Transmitter an Klemme E10(-)/E82(+) anschließen.
- Einheit: Freitexteingabe, wird für die Anzeige des Messwertes verwendet.
- Impulswert: Wie viel der bewerteten Größe entspricht ein Impuls.
- Zeitbasis: Zeitbezug des Signals, z.B. bei Durchfluss: 1 Impuls entspricht 10 l/sec.
- Offset: Konstanter Wert, der bei jedem gemessenen Wert berücksichtigt wird.
- Glättung: Der Messwert wird über die eingestellte Zeitdauer geglättet. Dadurch wird der ermittelte Messwert über den Zeitraum als Messwert verwendet.
- Einheit: Format der Wertedarstellung, Nachkommastellen.
- Format: Darstellungsformat in der Messwertanzeige.
- Daten speichern: Messwerte werden gesichert und stehen zum Auslesen mittels ReadWin zur Verfügung.
- Integration: Parametrierung der Integration, wenn dies benötigt wird.
- Alarmverhalten: Wie soll der Analog-Eingang auf einen Stromwert  $> 20,5$  mA und  $< 21$  mA reagieren (Bereichsverletzung) wie bei einem Stromwert  $> 21$  mA.

## Ausgänge

### Analogausgang

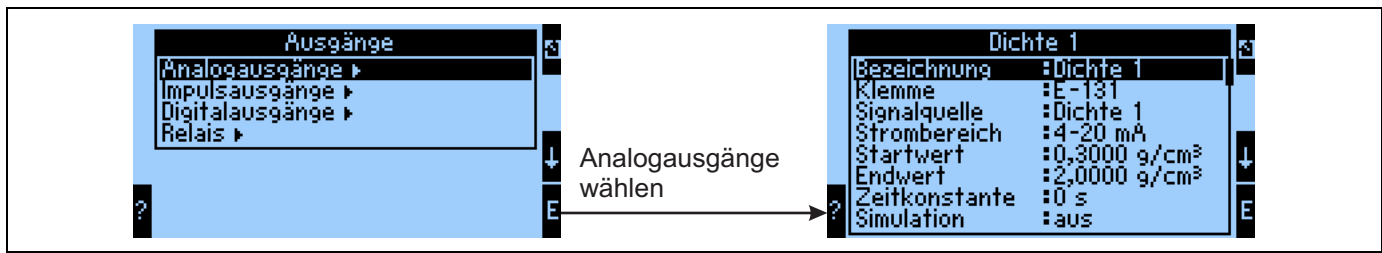


Abb. 45: Parametrierung des Analogausgangs

- Bezeichnung: Analogausgang benennen
- Klemme, an der das analoge Signal ausgegeben werden soll (Auswahlmöglichkeiten abhängig von der Gerätekonfiguration).
- Signalquelle: Der Eingang / Mathematikkanal, der ausgegeben werden soll.
- Strombereich: 0..20mA oder 4..20mA
- Start-/Endwert: Skalierung des Stromwertes, der ausgegeben werden soll.
- Zeitkonstante: Dient zur Filterung von hochfrequenten Störsignalen.
- Simulation: aus = Ausgang wird nicht im Simulationsmodus betrieben. Ein konstanter Stromwert wird ausgegeben, wenn das Gerät im Simulationsmodus betrieben wird. (Bsp. Simulation eines angeschlossenen Gerätes.)
- Alarmverhalten: wie soll sich das Gerät im Falle eines Fehlers (Bereichsüberschreitung etc.) verhalten.

### Impulsausgang

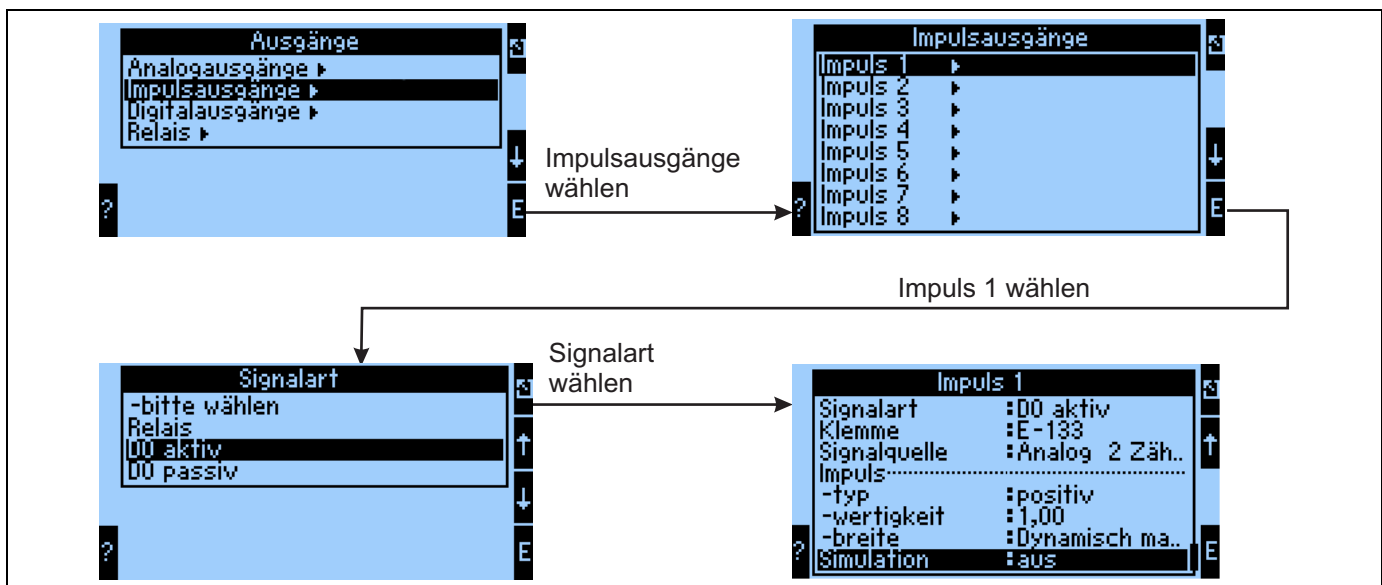


Abb. 46: Parametrierung der Impulsausgänge

- Signalart: wie soll das Signal ausgegeben werden? Relais: Max 5 Schaltvorgänge pro sec., Digitalausgang aktiv oder passiv
- Klemme, an dem das digitale Signal ausgegeben werden soll (Auswahlmöglichkeiten abhängig von der Gerätekonfiguration).
- Signalquelle: welches Signal soll als Impuls ausgegeben werden – Bezug zu einem integrierten Eingang (z.B: Durchfluss) oder einem Zähler.
- Impulstyp: positiv/negativ
- Impulswertigkeit: wird bspw. pro 10 Liter ein Impuls ausgegeben, dann ist an dieser Bedienposition „10“ einzustellen.

- Impulsbreite: Dynamisch max. 120 ms: die Impulsbreite wird an den Messzyklus von 250 ms angepasst, wenn bspw. 3 Impulse ausgegeben werden sollen pro Messzyklus, dann ist der Impuls ca. 40 ms high und 40 ms low.
- Simulation: aus = Ausgang wird nicht im Simulationsmodus betrieben. Ein konstanter Stromwert wird ausgegeben, wenn das Gerät im Simulationsmodus betrieben wird. (Bsp. Simulation eines angeschlossenen Gerätes.)

### Digitalausgänge



Abb. 47: Parametrierung der Digitalausgänge

- Auswahl der Ausgangsart (wie soll das Gerät verwendet werden, z.B. als Steuerausgang für eine Pumpe, als Grenzwert etc.)
- Ausgeben auf: Relais (bspw. wenn eine Pumpe über ein Relais geschaltet werden soll)

### Relais

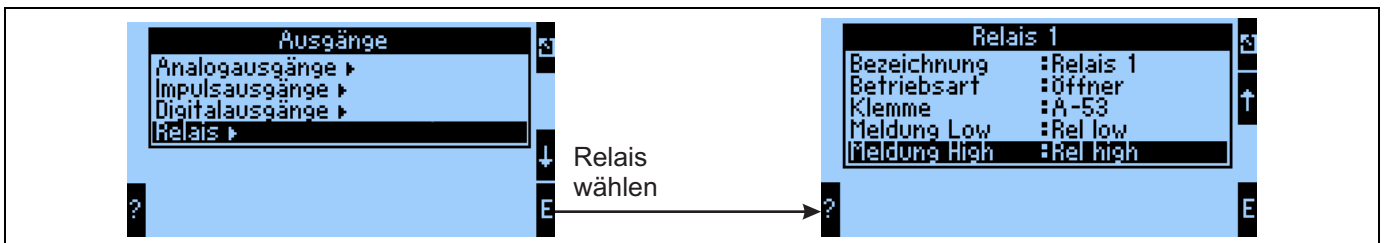
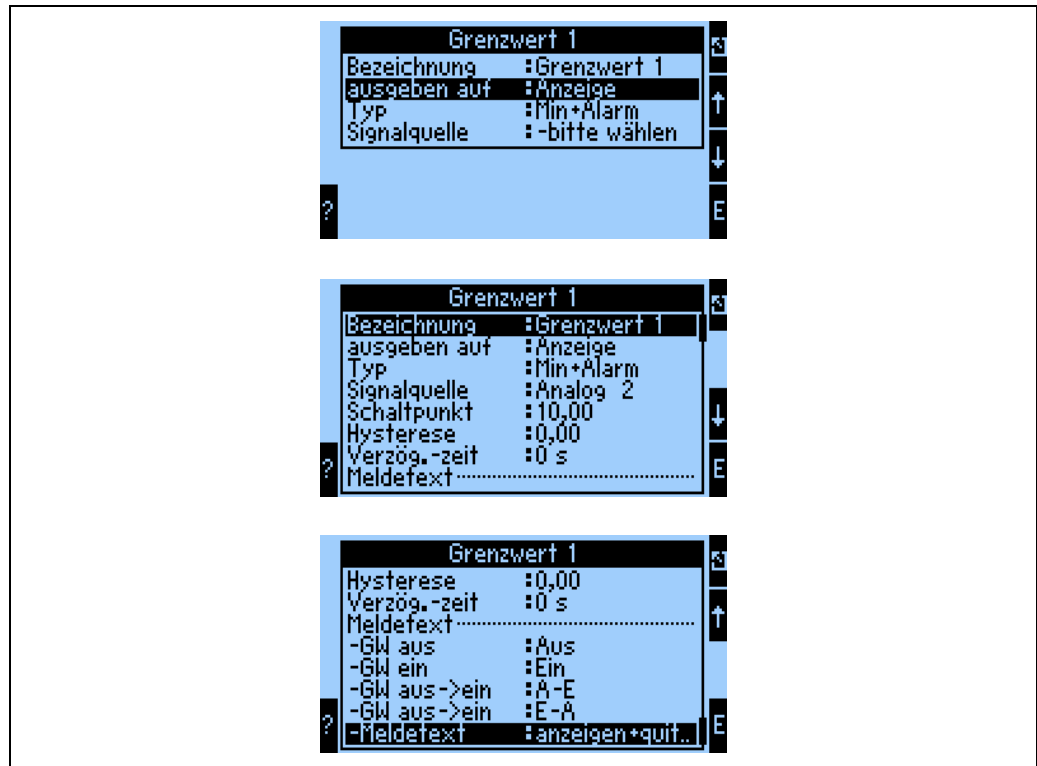


Abb. 48: Parametrierung der Relais

## Grenzwerte



BA335Fde331

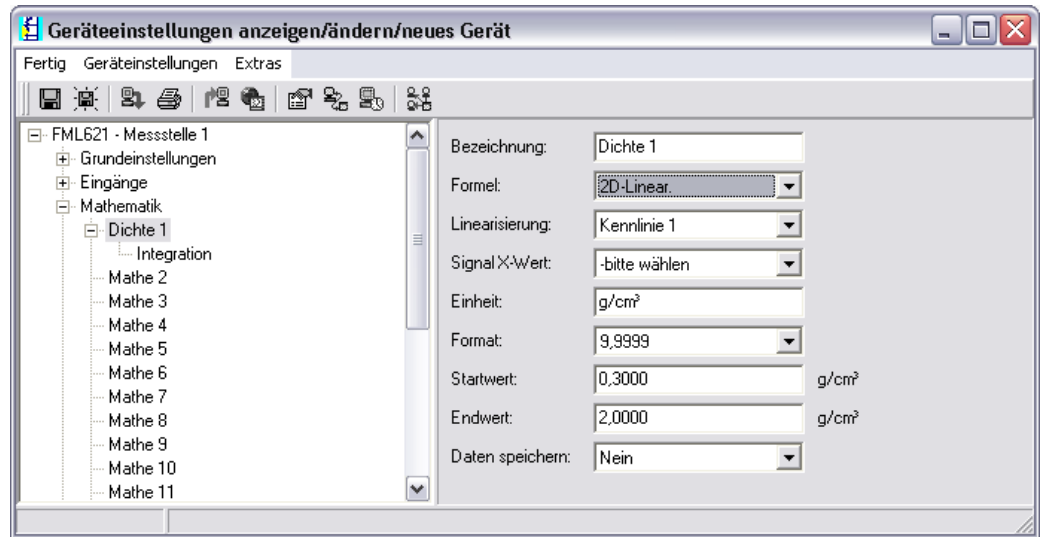
Abb. 49: Parametrierung der Grenzwerte

- Bezeichnung: Grenzwert benennen
- Ausgeben auf: nur auf der Anzeige (reine Meldungsdarstellung, keine Ausgabe auf einem Ausgang)
- Typ: Bei Unterschreitung des Minimums und dem Auftreten eines Alarms wird der Grenzwert gesetzt
- Signalquelle: Verknüpfung mit dem zu überwachenden Signal
- Dimension: Dimension des zu überwachenden Wertes
- Schaltpunkt: wann soll Grenzwert gesetzt werden (skalierter Wert)
- Hysterese: Angabe der Rückschaltswelle des Grenzwertes, um ein Prellen des Grenzwertes zu unterdrücken
- Verzög.-zeit: Nach welcher Zeit, in welcher der Grenzwert dauerhaft verletzt wurde, soll der Grenzwert gesetzt werden
- GW aus/ein: Text, der im jeweiligen Zustand in der Messwertanzeige des Gerätes dargestellt wird
- GW aus → ein / ein → aus: Text, der beim jeweiligen Zustandsübergang in einer Messagebox ausgegeben wird (wenn kein Text eingegeben wurde, dann wird keine Messagebox dargestellt).
- Meldetext: beim Auftreten einer Messagebox ist der Anwender aufgefordert, diese zu bestätigen. (Alternativ kann hier ein Telealarm (SMS versenden) parametrieren werden)

## Mathematik

### Formel: 2D-Linear

Die 2D Linearisierung bietet z. B. die Möglichkeit einfache Normdichte Aufgaben (siehe Kapitel 8.3) zu berücksichtigen. Dabei wird hier festgelegt, welche Kennlinie d. h. 1...5 genutzt werden soll und welche Eingangsgröße z.B. Temperatur oder Dichte, als Ausgang eines anderen Mathekanals, zur Berechnung des Ergebnisses angezogen werden soll.



### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dieser Funktion ein Name gegeben werden.

### Formel (2D-Linear.)

Mit der Auswahl einer Formel wird die Art der Berechnung festgelegt.

### Linearisierung

Hier wird festgelegt, welche Kennlinie zur Berechnung herangezogen werden soll. Die Inhalte der 2D Tabelle müssen vorher eingegeben werden. (Siehe Kapitel 8.3)

### Signal X-Wert

Hier wird festgelegt, welche Eingangsinformation z.B. Temperatur oder Dichte, als Ausgang eines anderen Mathekanals zur Berechnung des Ergebnisses angezogen werden soll.

### Einheit

Hier wird die Einheit des Ausgangs festgelegt. Dies kann eine Dichte sein oder auch für einfachere Anwendungen z.B. als °Brix.

### Format

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der Signalwert angezeigt werden soll.

### Startwert

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem minimalen Stromwert (0 bzw. 4mA) des Stromsignals entspricht.

### Endwert

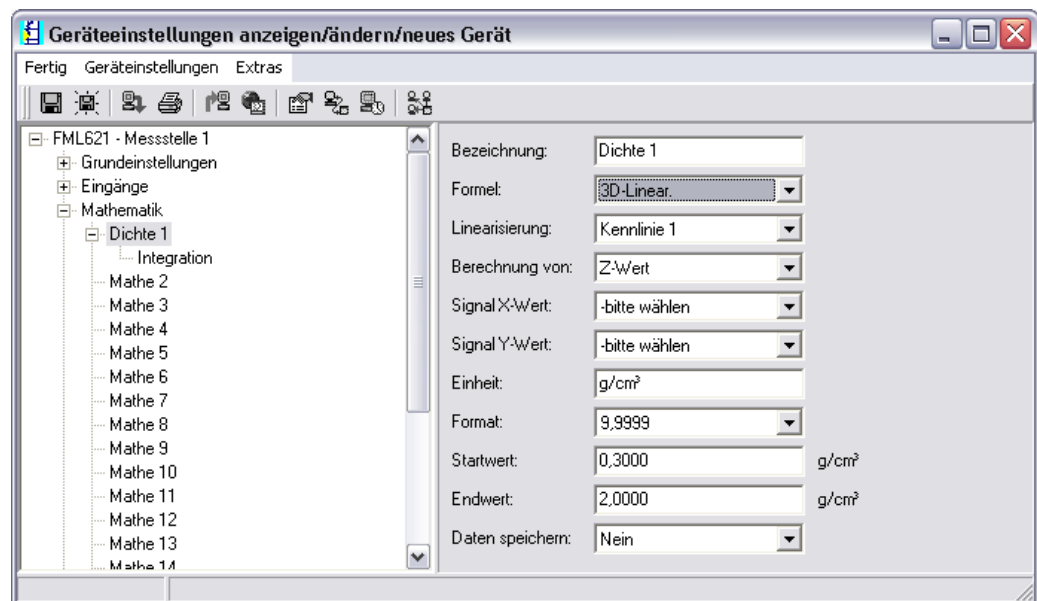
Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem maximalen Stromwert (20mA) des Stromsignals entspricht.

### Daten speichern

Wird diese Funktion mit „Ja“ bestätigt, werden die Werte des Eingangskanals im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig um eine Überwachung des Eingangskanals zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe z.B. PFM/Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert des Eingangskanals abgespeichert wird.

### Formel: 3D-Linear

Die 3D Linearisierung bietet z. B. die Möglichkeit umfangreiche Konzentrationsberechnungen (Siehe Kapitel 8.2) zu bearbeiten. Dabei wird hier festgelegt, welche Kennlinie d.h. 1...5 genutzt werden soll und welche Eingangsgrößen z.B. Temperatur und Dichte zur Berechnung des Ergebnisses z.B. °Brix“ angezogen werden soll.



BA335Fde101

### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dieser Funktion ein Name gegeben werden.

### Formel (3D-Linear.)

Mit der Auswahl einer Formel wird die Art der Berechnung festgelegt.

### Linearisierung

Hier wird festgelegt, welche Kennlinie zur Berechnung herangezogen werden soll. Die Inhalte der 3D Tabelle müssen unter "Kennlinie" vorher eingegeben werden. (Siehe Seite 130 ff.)

### Berechnung von

Je nach Applikation kann eine Auflösung nach Z-Achse oder Y-Achse sinnvoll sein. Siehe hierzu Kapitel 8.2.5 bzw. 8.2.6.

### Signal X-Wert

Hier wird festgelegt, welche Eingangsinformation z.B. Temperatur zur Berechnung des Ergebnisses angezogen werden soll.

### Signal Y-Wert

Hier wird festgelegt, welche Eingangsinformation z.B. Dichte zur Berechnung des Ergebnisses angezogen werden soll.

### Einheit

Hier wird die Einheit des Ausgangs festgelegt. Dies kann eine Dichte sein oder auch für einfachere Anwendungen z.B. als °Brix.

**Format**

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der Signalwert angezeigt werden soll.

**Startwert**

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem minimalen Stromwert (0 bzw. 4mA) des Stromsignals entspricht.

**Endwert**

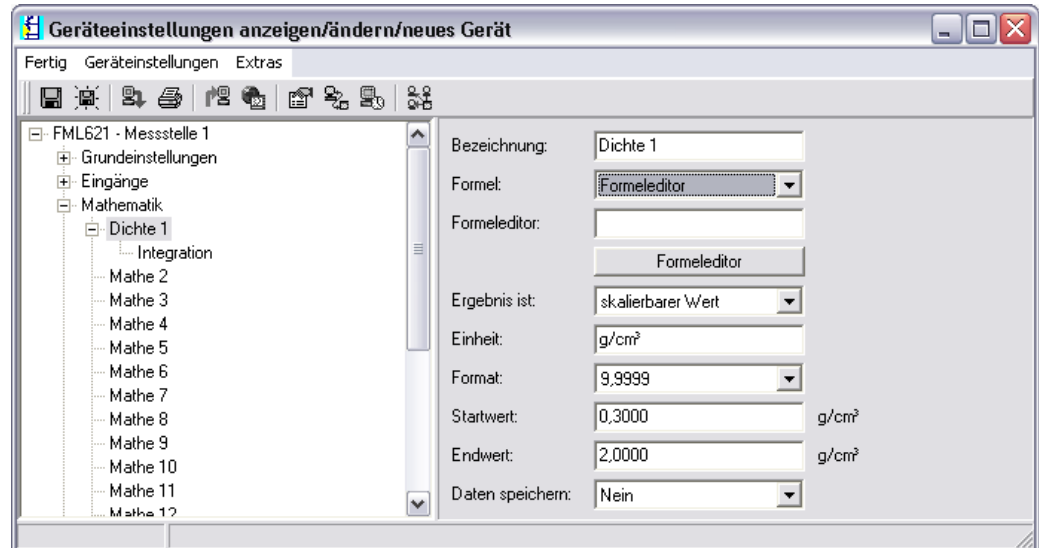
Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem maximalen Stromwert (20mA) des Stromsignals entspricht.

**Daten Speichern**

Wird diese Funktion mit „Ja“ bestätigt, werden die Werte des Eingangskanals im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung des Eingangskanals zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe z.B. PFM/Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert des Eingangskanals abgespeichert wird.

**Formel: Formeleditor**

Der Formeleditor bietet die Möglichkeit, Eingänge mathematisch zu bewerten oder zu verrechnen. Dies kann sinnvoll sein, wenn z.B. die Masse des Mediums aus einer Füllstandinformation und der Dichte berechnet werden soll oder bei großen Massedurchflussmessern ein Massenstrom in Kg dargestellt werden soll. (Siehe auch Kapitel 7)



BA335Fde102

**Bezeichnung**

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dieser Funktion ein Name gegeben werden.

**Formel (Formeleditor)**

Mit der Schaltfläche Formeleditor, wird eine Anwendung gestartet, mit der mathematische Formeln erstellt werden können.

**Ergebnis ist**

Hier wird festgelegt, ob es eine logische Verknüpfung, ein skalierbarer Wert, ein Zählerstand ist oder die Betriebsstunden dargestellt werden sollen. (Siehe Kapitel 7).

**Einheit**

Hier wird die Einheit des Ausgangs festgelegt. Dies kann eine Dichte sein oder auch für einfachere Anwendungen z.B. als °Brix.

**Format**

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der Signalwert angezeigt werden soll.

**Startwert**

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem minimalen Stromwert (0 bzw. 4mA) des Stromsignals entspricht.

**Endwert**

Hier wird zugeordnet, welcher physikalische Wert d.h. die im Punkt „Einheit“ spezifizierte Größe dem maximalen Stromwert (20mA) des Stromsignals entspricht.

**Daten speichern**

Wird diese Funktion mit „Ja“ bestätigt, werden die Werte des Eingangskanals im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung des Eingangskanals zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe z.B. PFM/Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert des Eingangskanals abgespeichert wird.

### Formel: Dichte

Dieses Modul bietet die Möglichkeit aus den Eingangsinformationen „Frequenz bzw. Impuls“ d.h. Liquiphant, einer Temperaturinformation (Applikationen die nicht isotherm ablaufen) und einer optionalen Druckinformation (Applikation mit einer Druckschwankung  $>+/-6\text{bar}$ ) eine Dichte zu berechnen. Siehe hierzu Kapitel „8.1 Dichte“ bzw. „6.3 Schnelleinstieg“.

The screenshot shows the 'Geräteeinstellungen anzeigen/ändern/neues Gerät' window for device FML621. The 'Mathematik' section is expanded to 'Dichte 1'. The configuration parameters are as follows:

Bezeichnung:	Dichte 1
Formel:	Dichte
Einheit Dichte:	g/cm <sup>3</sup>
Format:	9,9999
Startwert:	0,3000 g/cm <sup>3</sup>
Endwert:	2,0000 g/cm <sup>3</sup>
Temperatur von:	Eingang
Temp. Eingang:	Temperatur 1
Druck von:	Vorgabewert
Druck Vorgabe:	1,00 bar
Frequ. von:	Eingang
Frequ. Eingang:	Frequenz 1
F0-Vakuumfrequ.:	1036,02
Korrektur F0:	1,00000
S-Faktor:	0,8081
Korrektur r:	1,0050
C-Faktor:	-0,256000
D-Faktor:	-0,000008
A-Faktor:	-0,000150
Umrechn.-Faktor:	1,000
Daten speichern:	Nein

BA335Fde104

### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Mathematikkanal einen Namen z. B. Dichte 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vorkommen.

### Formel (Dichte)

In dem Menü "Formel" wird festgelegt, ob ein spezifisches Programmmodul genutzt wird z. B. "Dichte" oder ob ein allgemeiner mathematischer Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangskanälen hergestellt werden soll.

### Einheit Dichte

Wählen Sie unter dieser Menüposition die Einheit zur Darstellung der Dichte aus z. B. g/cm<sup>3</sup> oder lb/ft<sup>3</sup>.



### Hinweis!

Die Einheiten und Zusammenhänge bez. °Brix, °Baumé, °API und °Twad werden im Kapitel Konzentrationsberechnung → Seite 131 ff. beschrieben.

### Format

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.

**Startwert**

Der Startwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den unteren Wertebereich z. B. 0,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

**Endwert**

Der Endwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den oberen Wertebereich z. B. 1,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

**"Temperatur von", "Druck von" und "Frequenz"**

Die folgenden Eingangsinformationen müssen nun dem Modul Dichte 1 zugeordnet werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Eingangsarten unterschieden. Dem physikalischen Eingang oder einem Vorgabewert. Der Vorgabewert dient zur Simulation und kann bei nicht vorhandenem Prozesssensor z. B. Temperatursensor ein Wert entsprechend der Prozessbedingung darstellen.

**Beispiel:**

Bei einer Applikation, die mit konstanter Temperatur betrieben wird, könnte die Prozesstemperatur von 20 °C vorgegeben werden.

**Temperaturinformation zuordnen**

Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Temperatureingangs berücksichtigt werden.

Temperatur 1 muss skaliert sein:

- Region: Europa -> °C
- Region: USA -> °F

**Druckinformation zuordnen**

Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Druckeingangs berücksichtigt werden.

- Region: Europa -> bar
- Region: USA -> psi

**Frequenzinformation zuordnen**

Mit dieser Funktion kann der Frequenzeingang zugeordnet werden.

**Korrekturfaktoren (sensorspezifische Parameter)**

Nach der Festlegung aller Eingangsinformationen müssen nun die sensorspezifischen Parameter eingegeben werden.



Hinweis!

Durch die Bestellung eines Liquiphant M für die Dichtemessung, wird ein spezielles Abgleichprotokoll des Sensors beigelegt und beinhaltet die folgenden gabelspezifischen Parameter:

- **F0-Vakuumfrequenz:** Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0 °C (Hz)
- **Korrektur F0:** Korrekturwert (Multiplikator) für die F0-Vakuumfrequenz. Dieser Wert wird beim Feldabgleich berechnet, kann aber auch manuell verändert, z. B. auf 1 zurückgesetzt werden.
- **S-Faktor:** Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel (cm<sup>3</sup>/g)
- **Korrektur r:** Mit diesem Wert wird der S-Faktor multipliziert. Dieser Wert ist vom Einbau abhängig (s. Kap. 3).
- **C-Faktor:** Linearer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/°C)
- **D-Faktor:** Druckkoeffizient (1/bar)
- **A-Faktor:** Quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/[°C]<sup>2</sup>)

- **Umrechn. Fakt.:** Der Umrechnungsfaktor ist ein Multiplikator (Offset) für den berechneten Dichtewert.

Die S-, C-, D- und A-Faktoren sind ab Werk mit durchschnittlichen Werten für das Material 316L bewertet. Die Vakuumfrequenz ist mit 0,00 bewertet, um sicherzustellen, dass eine Eingabe dieser Werte erfolgt.



Hinweis!

Erst nach Eingabe der individuellen sensorspezifischen Parameter erreicht das Messsystem die angegebene Genauigkeit!

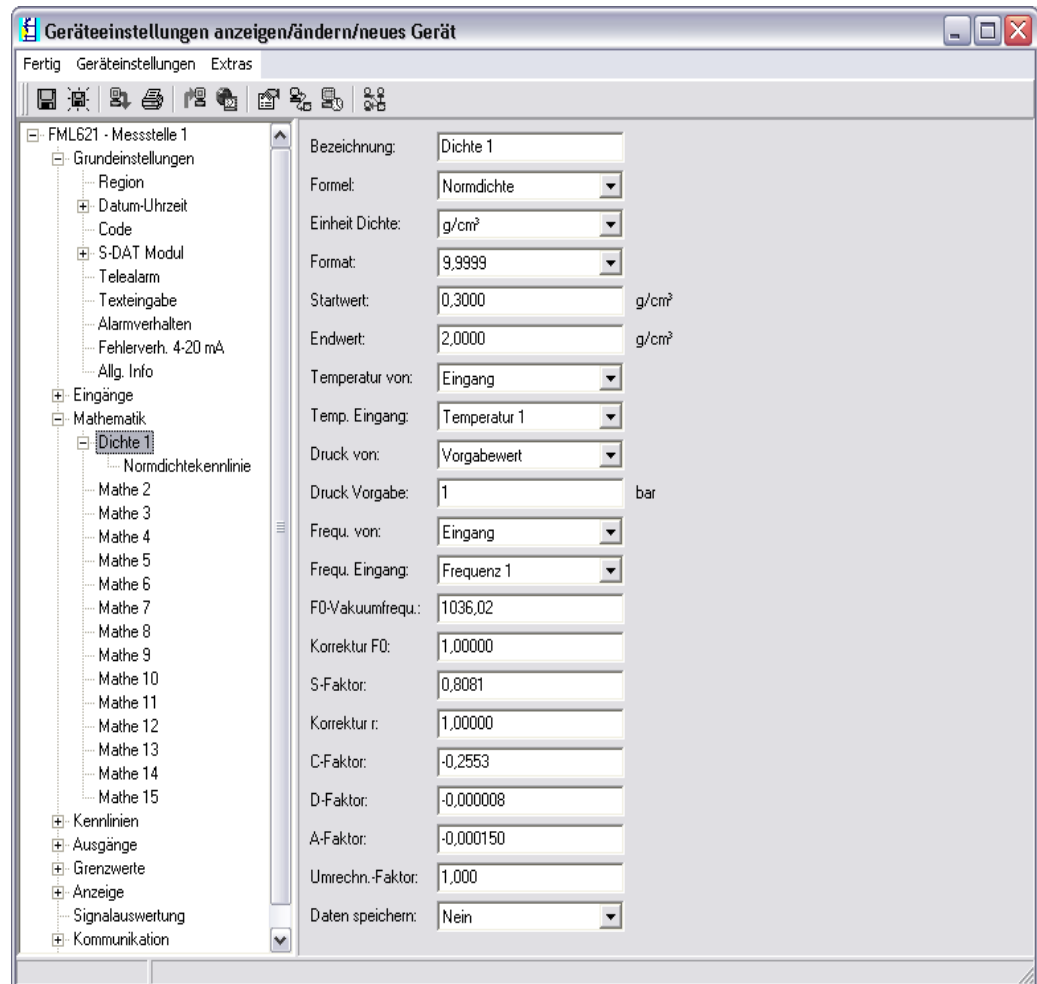
#### **Daten speichern**

Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die berechneten Dichtewerte im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung der Dichteinformation zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert abgespeichert wird.

**Formel: Normdichte**

Definition: die Normdichte ist eine Mediumsdichte im Normzustand.

Die Dichte einer Flüssigkeit ist temperaturabhängig, da sie mit steigender Temperatur an Volumen zunimmt. Folglich können gemessene Dichtewerte nur bei gleicher Temperatur miteinander verglichen werden. Dieses Modul bietet eine Möglichkeit an auf die Normbedingungen d.h. über eine Tabelle darzustellen, obwohl der Prozess nicht bei Normbedingungen abläuft. Siehe auch Kapitel „s. Kap. 8.3 Normdichte“

**Bezeichnung**

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Mathematikkanal einen Namen z. B. Dichte 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vorkommen.

**Formel (Normdichte)**

In dem Menü "Formel" wird festgelegt, ob ein spezifisches Programmmodul genutzt wird z. B. "Dichte" oder ob ein allgemeiner mathematischer Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangskanälen hergestellt werden soll.

- **Normdichtekennlinie:** Im Gegensatz zur 2D Linearisierung kann in diesem Modul die 2 D Kennlinie direkt eingegeben werden. Diese geschieht mithilfe von bis zu 15 Stützstellen die hinterlegt werden können.

**Einheit Dichte**

Wählen Sie unter dieser Menüposition die Einheit zur Darstellung der Dichte aus z. B.  $\text{g/cm}^3$  oder  $\text{lb/ft}^3$ .



Hinweis!

Die Einheiten und Zusammenhänge bez. °Brix, °Baumé, °API und °Twad werden im Kapitel Konzentrationsberechnung → Seite 131 ff. beschrieben.

#### Format

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.

#### Startwert

Der Startwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den unteren Wertebereich z. B. 0,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

#### Endwert

Der Endwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den oberen Wertebereich z. B. 1,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

#### "Temperatur von", "Druck von" und "Frequenz"

Die folgenden Eingangsinformationen müssen nun dem Modul Dichte 1 zugeordnet werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Eingangsarten unterschieden. Dem physikalischen Eingang oder einem Vorgabewert. Der Vorgabewert dient zur Simulation und kann bei nicht vorhandenem Prozesssensor z. B. Temperatursensor ein Wert entsprechend der Prozessbedingung darstellen.

#### Beispiel:

Bei einer Applikation, die mit konstanter Temperatur betrieben wird, könnte die Prozesstemperatur von 20 °C vorgegeben werden.

#### Temperaturinformation zuordnen



Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup → Grundeinstellungen → Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Temperatureingangs berücksichtigt werden.

Temperatur 1 muss skaliert sein:

- Region: Europa → °C
- Region: USA → °F

#### Druckinformation zuordnen



Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup → Grundeinstellungen → Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Druckeingangs berücksichtigt werden.

- Region: Europa → bar
- Region: USA → psi

#### Frequenzinformation zuordnen

Mit dieser Funktion kann der Frequenzeingang zugeordnet werden.

#### Korrekturfaktoren (sensorspezifische Parameter)

Nach der Festlegung aller Eingangsinformationen müssen nun die sensorspezifischen Parameter eingegeben werden.



Hinweis!

Durch die Bestellung eines Liquiphant M für die Dichtemessung, wird ein spezielles Abgleichprotokoll des Sensors beigelegt und beinhaltet die folgenden gabelspezifischen Parameter:

- **F0-Vakuumfrequenz:** Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0 °C (Hz)
- **Korrektur F0:** Korrekturwert (Multiplikator) für die F0-Vakuumfrequenz. Dieser Wert wird beim Feldabgleich berechnet, kann aber auch manuell verändert, z. B. auf 1 zurückgesetzt werden.

- **S-Faktor:** Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel ( $\text{cm}^3/\text{g}$ )
- **Korrektur r:** Mit diesem Wert wird der S-Faktor multipliziert. Dieser Wert ist vom Einbau abhängig (s. Kap. 3).
- **C-Faktor:** linearer Temperaturkoeffizient der Gabel ( $\text{Hz}/^\circ\text{C}$ )
- **D-Faktor:** Druckkoeffizient ( $1/\text{bar}$ )
- **A-Faktor:** quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel ( $\text{Hz}/[^\circ\text{C}]^2$ )
- **Umrechn. Fakt.:** Der Umrechnungsfaktor ist ein Multiplikator (Offset) für den berechneten Dichtewert.

Die S-, C-, D- und A-Faktoren sind ab Werk mit durchschnittlichen Werten für das Material 316L bewertet. Die Vakuumfrequenz ist mit 0,00 bewertet, um sicherzustellen, dass eine Eingabe dieser Werte erfolgt.



Hinweis!

Erst nach Eingabe der individuellen sensorspezifischen Parameter erreicht das Messsystem die angegebene Genauigkeit!

### Daten speichern

Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die berechneten Dichtewerte im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung der Dichteinformation zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert abgespeichert wird.

### Formel: Medienerkennung

Das Kapitel Medienerkennung bietet z. B. die Möglichkeit, Öl und Wasser zu unterscheiden. Da hier nur eine Gerade für den Einfluss zwischen Temperatur und Mediendichte berücksichtigt wird, ist diese Anwendung nur für einfache Applikationen empfehlenswert. Um eine genauere Medienunterscheidung durchzuführen, bietet sich die 2D bzw. 3D Linearisierung an. Siehe auch Kapitel „8.4 Medienerkennung“ oder auch 8.2 Konzentration.

The screenshot shows the 'Geräteeinstellungen anzeigen/ändern/neues Gerät' window. The left sidebar shows a tree structure with 'FML621 - Messstelle 1' expanded to 'Mathematik' and 'Dichte 1' selected. The main area displays the following settings:

- Bezeichnung: Dichte 1
- Formel: Medienerkennung
- Einheit Dichte: g/cm<sup>3</sup>
- Startwert: 0,3000 g/cm<sup>3</sup>
- Endwert: 2,0000 g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur von: Eingang
- Temp. Eingang: Temperatur 1
- Druck von: Vorgabewert
- Druck Vorgabe: 1 bar
- Frequ. von: Eingang
- Frequ. Eingang: Frequenz 1
- F0-Vakuumfrequ.: 1036,02
- Korrektur F0: 1,00000
- S-Faktor: 0,8081
- Korrektur r: 1,00000
- C-Faktor: -0,2553
- D-Faktor: -0,000008
- A-Faktor: -0,000150
- Umrechn.-Faktor: 1,000
- Hysterese: 0 %
- Daten speichern: Nein

BA335Fde106

### Bezeichnung

Zur besseren Übersichtlichkeit kann dem ausgewählten Mathematikkanal einen Namen z. B. Dichte 1 zugewiesen werden. Dieser Name darf im System nur einmal vorkommen.

### Formel (Medienerkennung)

In dem Menü "Formel" wird festgelegt, ob ein spezifisches Programmmodul genutzt wird z. B. "Dichte" oder ob ein allgemeiner mathematischer Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangskanälen hergestellt werden soll.

- **Medium 1 - 4:** Hier können die Mediendaten direkt hinterlegt werden. Diese sind vereinfacht nur mittels einer Linienfunktion in Ihrer Dichteänderung über Temperatur dargestellt.

### Einheit Dichte

Wählen Sie unter dieser Menüposition die Einheit zur Darstellung der Dichte aus z. B. g/cm<sup>3</sup> oder lb/ft<sup>3</sup>.



Hinweis!

Die Einheiten und Zusammenhänge bez. °Brix, °Baumé, °API und °T<sub>wad</sub> werden im Kapitel Konzentrationsberechnung → Seite 131 ff. beschrieben.

**Format**

Hier werden die Nachkommastellen festgelegt, mit der der berechnete Wert angezeigt werden soll.

**Startwert**

Der Startwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den unteren Wertebereich z. B. 0,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

**Endwert**

Der Endwert wird für die Skalierung einer grafischen Darstellung auf dem Display benötigt. Dieser gibt den oberen Wertebereich z. B. 1,5 g/cm<sup>3</sup> vor.

**"Temperatur von", "Druck von" und "Frequenz"**

Die folgenden Eingangsinformationen müssen nun dem Modul Dichte 1 zugeordnet werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Eingangsarten unterschieden. Dem physikalischen Eingang oder einem Vorgabewert. Der Vorgabewert dient zur Simulation und kann bei nicht vorhandenem Prozesssensor z. B. Temperatursensor ein Wert entsprechend der Prozessbedingung darstellen.

**Beispiel:**

Bei einer Applikation, die mit konstanter Temperatur betrieben wird, könnte die Prozesstemperatur von 20 °C vorgegeben werden.

**Temperaturinformation zuordnen**

Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Temperatureingangs berücksichtigt werden.

Temperatur 1 muss skaliert sein:

- Region: Europa -> °C
- Region: USA -> °F

**Druckinformation zuordnen**

Hinweis!

Durch die Festlegung der Region im Setup -> Grundeinstellungen -> Region, wird automatisch die entsprechende Einheit festgelegt. Diese Einheit muss in allen weiteren Einstellungen z. B. Skalierung des Druckeingangs berücksichtigt werden.

- Region: Europa -> bar
- Region: USA -> psi

**Frequenzinformation zuordnen**

Mit dieser Funktion kann der Frequenzeingang zugeordnet werden.

**Korrekturfaktoren (sensorspezifische Parameter)**

Nach der Festlegung aller Eingangsinformationen müssen nun die sensorspezifischen Parameter eingegeben werden.



Hinweis!

Durch die Bestellung eines Liquiphant M für die Dichtemessung, wird ein spezielles Abgleichprotokoll des Sensors beigelegt und beinhaltet die folgenden gabelspezifischen Parameter:

- **F0-Vakuumfrequenz:** Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0 °C (Hz)
- **Korrektur F0:** Korrekturwert (Multiplikator) für die F0-Vakuumfrequenz. Dieser Wert wird beim Feldabgleich berechnet, kann aber auch manuell verändert, z. B. auf 1 zurückgesetzt werden.
- **S-Faktor:** Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel (cm<sup>3</sup>/g)
- **Korrektur r:** Mit diesem Wert wird der S-Faktor multipliziert. Dieser Wert ist vom Einbau abhängig (s. Kap. 3).
- **C-Faktor:** Linearer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/°C)

- **D-Faktor:** Druckkoeffizient (1/bar)
- **A-Faktor:** quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel (Hz/[°C]<sup>2</sup>)
- **Umrechn. Fakt.:** Der Umrechnungsfaktor ist ein Multiplikator (Offset) für den berechneten Dichtewert.

Die S-, C-, D- und A-Faktoren sind ab Werk mit durchschnittlichen Werten für das Material 316L bewertet. Die Vakuumfrequenz ist mit 0,00 bewertet, um sicherzustellen, dass eine Eingabe dieser Werte erfolgt.



Hinweis!

Erst nach Eingabe der individuellen sensorspezifischen Parameter erreicht das Messsystem die angegebene Genauigkeit!

#### **Daten speichern**

Wird diese Funktion mit "Ja" bestätigt, werden die berechneten Dichtewerte im Gerätespeicher abgelegt. Dies ist notwendig, um eine Überwachung der Dichteinformation zu ermöglichen. In einem gesonderten Schritt (siehe Impulseingänge) kann dann festgelegt werden, in welchen Zyklen der Wert abgespeichert wird.

## Speicherung

Der FML621 verfügt über 3 verschiedene Speichermedien zur Speicherung von Werten:

- Flash-Speicher (fest ins Gerät eingebaut) – Speicherung entsprechend dem eingestellten Speicherintervall
- S-Dat-Modul (entnehmbar) – Speicherung erfolgt 1x/Stunde
- FRAM (fest ins Gerät eingebaut) – Speicherung entsprechend dem eingestellten Speicherintervall

	Bediendaten	Laufende Zähler (Statistik) Min/Max/Mittelwert	Ereignisspeicher	Vorwerte (Statistik) Min/Max/Mittelwert des letzten Intervalls
FRAM (fest eingebaut)		✓		
Flash-Speicher (fest eingebaut)	✓		✓	✓
S-Dat-Modul (entnehmbar)	✓	✓		

Bei Analogeingängen, Impulseingängen, Digitaleingängen und Mathematikkanälen kann die Option "Daten speichern" aktiviert werden. Damit kann festgelegt werden, dass für den jeweiligen Eingang / Kanal Werte gespeichert werden (siehe folgende Tabelle).

Bei Analogeingängen und Mathematikkanälen kann zusätzlich noch der integrierte Wert gespeichert werden, d.h. die gemessenen Momentanwerte werden integriert und zusätzlich zu den Min-/Max-/Mittelwert im Gerät gespeichert.

Diese Werte sind dann im Navigator über das "Auswertungen"-Menü nach "Zählerstände" und "Statistik" auslesbar (Min-/Max-/Mittelwerte und aktueller Zähler und Vorzähler direkt am Gerät, archivierte Werte mit ReadWin® 2000).

Im Menüpunkt "Signalauswertung" können dann intervallbasierte Zwischenauswertungen, Tages, Monats-, Jahresauswertung aktiviert werden:

- Zwischen-Auswertung: Einstellbar, in welchem Intervall die Werte abgelegt werden sollen (nein=keine Zwischenauswertung, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 min, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12h)
- Tag: nein, ja: Tageswerte der Zähler
- Monat: nein, ja: Monatswerte der Zähler
- Jahr: nein, ja: Jahreswerte der Zähler
- Synch. Zeit: hh:mm: Tagesauswertung zum Synchronisationszeitpunkt (gilt für Zwischenauswertung, Tag, Monat, Jahr)
- Rücksetzen: ja / nein : bei Auswahl dieser Bedienposition werden alle Zähler zurückgesetzt.
- Speicherinfo: Ermittlung des noch verfügbaren Speichers am Gerät.



Hinweis!

Eine Protokollierung findet nur statt, wenn der Funktion "Zwischenauswertung" der Wert "keine" zugewiesen wurde.

**Signalauswertung**

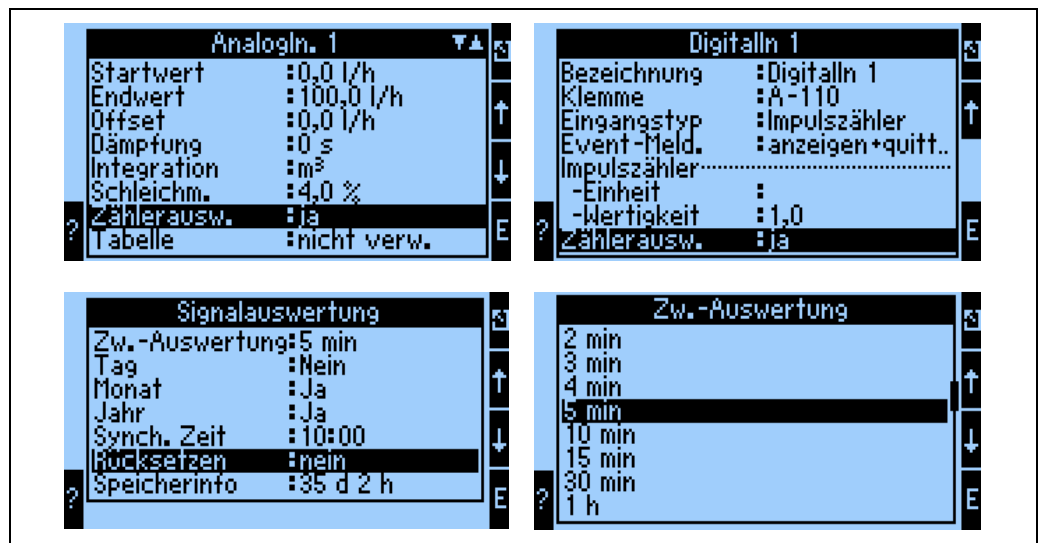


Abb. 50: Parametrierung der Signalauswertung

Zählerauswertung:

Ja: Speicherung der Zählerstände gem. hinterlegtem Intervall

Signalauswertung:

Einstellung, wie die Signale ausgewertet werden sollen:

- Zwischen-Auswertung: Einstellbar, in welchem Intervall die Werte abgelegt werden sollen (nein=keine Zwischenauswertung, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 min, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12h)
- Tag: nein, ja
- Monat: nein, ja
- Jahr: nein, ja
- Synch. Zeit: hh:mm: Tagesauswertung zum Synchronisationszeitpunkt (gilt für Zwischenauswertung, Tag, Monat, Jahr)
- Rücksetzen: nein, Zwischenauswertung, Tag, Monat, Jahr, alle Zähler: werden bei Ausübung von ENTER zurückgesetzt
- Speicherinfo: Wieviel Speicher ist aktuell noch verfügbar

Mit ReadWin® 2000 :

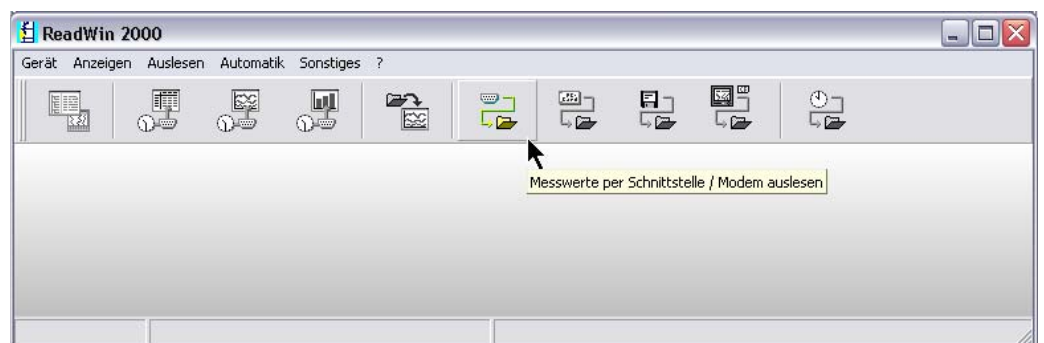


Hinweis!

Das Bedienprogramm ReadWin® 2000, von Endress+Hauser, ist im Lieferumfang enthalten.

Messwerte per Schnittstelle/Modem auslesen

Schritt 1: Aktion starten

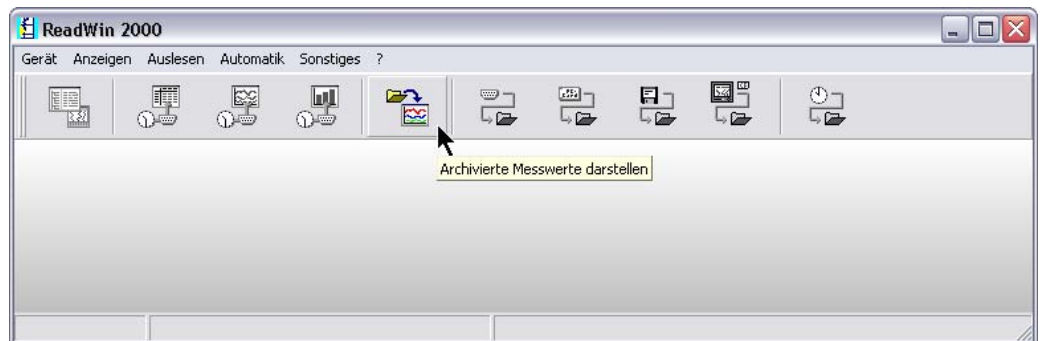


Schritt 2: Auswahl der Konfiguration, deren archivierte Messwerte ausgelesen werden sollen



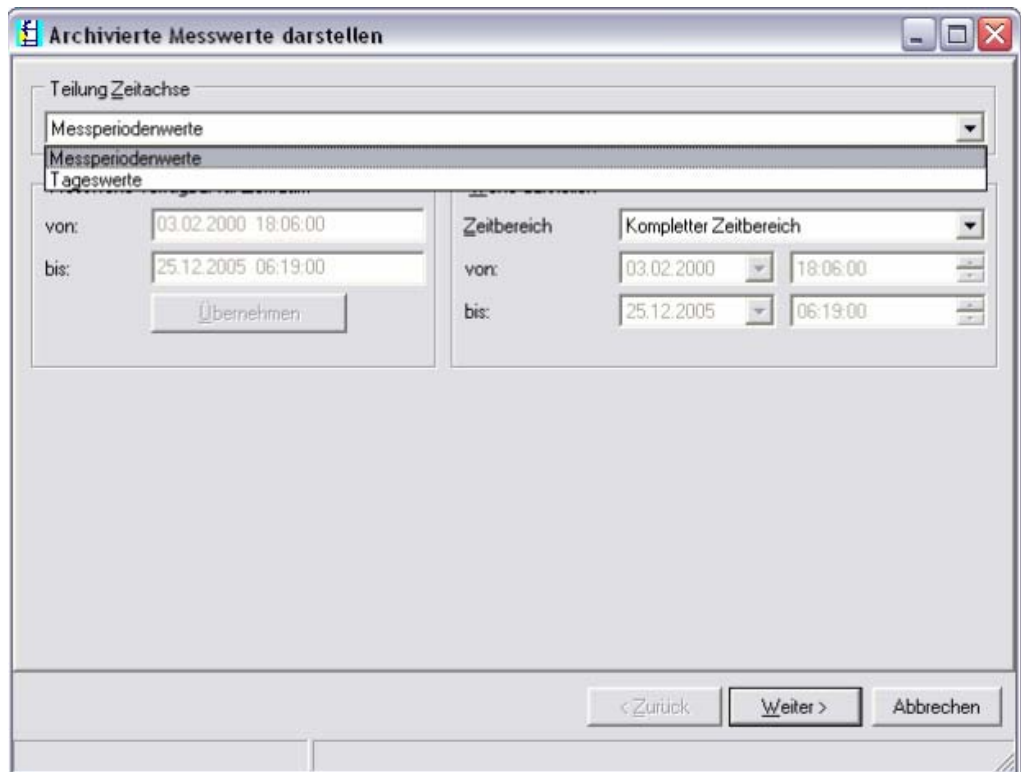
BA335Fde114

Schritt 3: Ausgelesene Messwerte darstellen



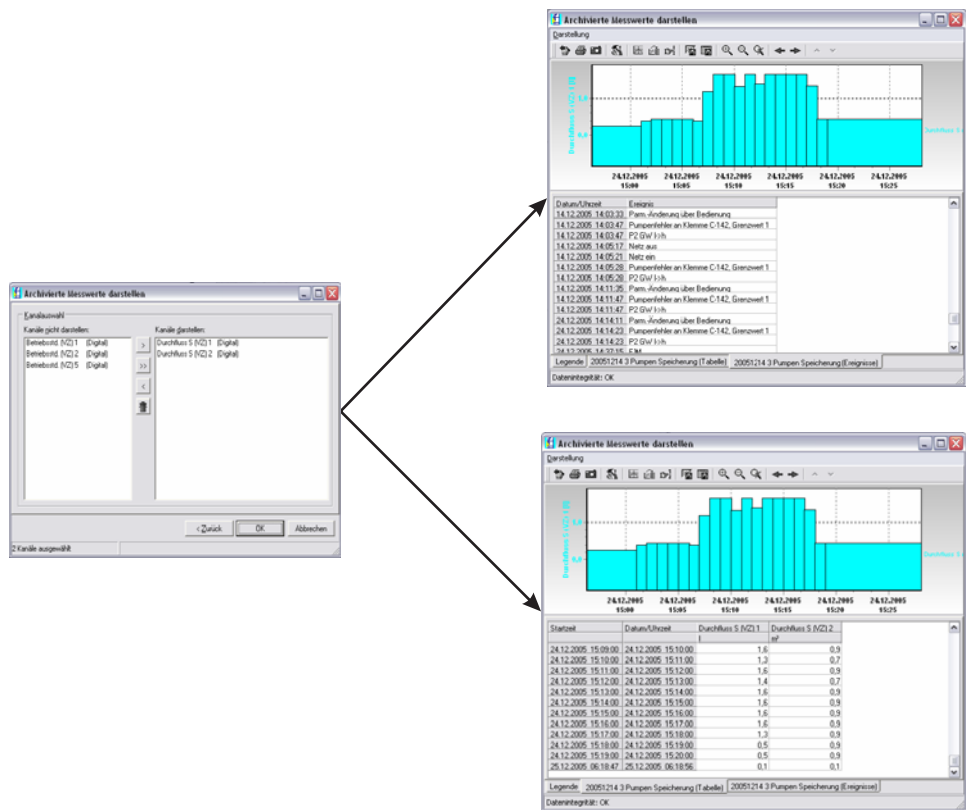
BA335Fde109

Schritt 4: Konfiguration der Ausgabe und Selektion der gewünschten Werte



G09-FML621XX-20-10-xx-de-002

Schritt 5: Darstellung der ausgelesenen Werte als Balkendiagramm, Messwerttabelle und der aufgelaufenen Ereignisse



BA335Fde333

## Telealarm-Parametrierung

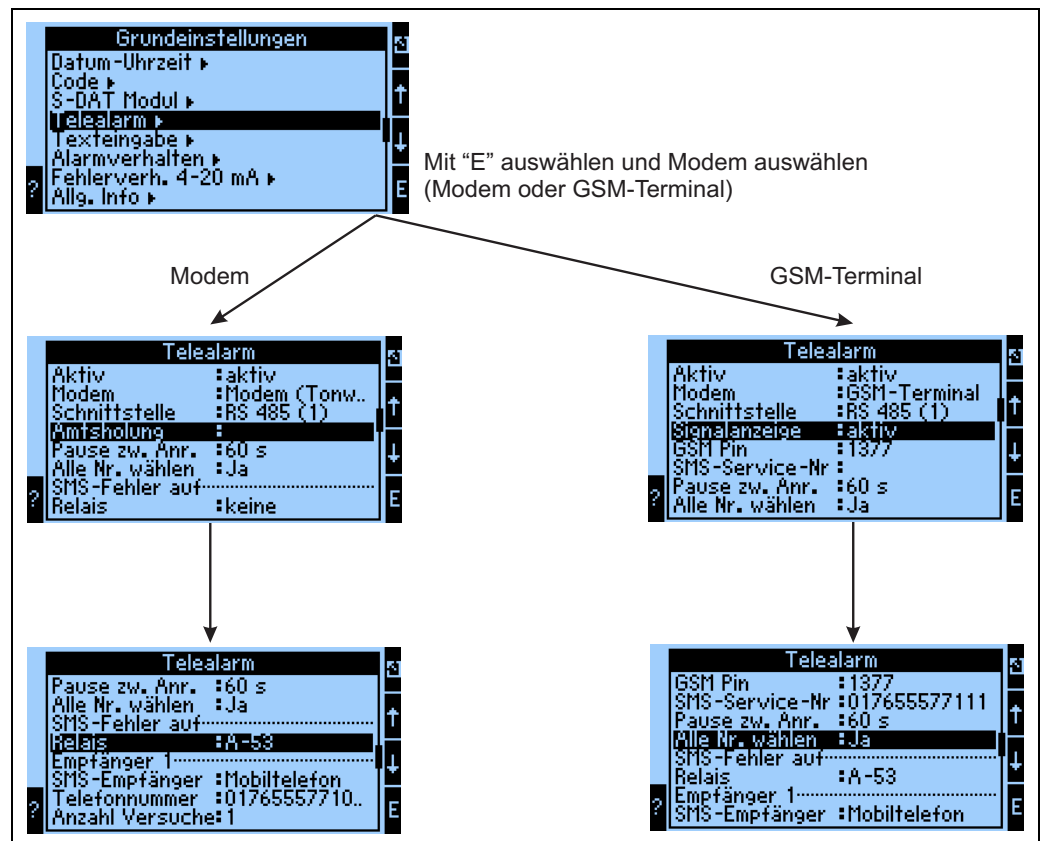


Abb. 51: Telealarm-Einstellung am FML621 vor Ort

Zur Weiterleitung von Alarmen, z.B. an ein Mobiltelefon oder an einen PC, wird die Funktionalität "Telealarm" verwendet, die in den Grundeinstellungen parametrierung wird. Hier wird beispielsweise eingestellt,

- welcher Modemtyp
  - GSM-Terminal,
  - Modem (Pulswahlverfahren) oder
  - Modem (Tonwahlverfahren)
 verwendet wird,
- welche Schnittstelle mit welcher Baudrate benutzt wird
- ob Amtsholung notwendig ist (nicht bei GSM)
- Signalanz.: Anzeige der Signalstärke - v.a. zur Prüfung bei Übertragungsschwierigkeiten (nur bei GSM)
- SMS-Service-Nr.: Nummer des SMS-Gateway des Mobilfunkbetreibers (nur bei GSM)
- Pause: zwischen 2 Übertragungsversuchen wird eine definierte Wartezeit eingehalten
- Sollen alle Nummern, die in der Folge definiert sind, gewählt werden? D.h. konnte die erste definierte Nummer nicht erreicht werden, dann wird die zweite Nummer verwendet etc.
- SMS-Err.Klem: Wenn eine SMS nicht korrekt an das Modem übergeben werden konnte, dann kann ein Relais geschaltet werden, um ein externes System zur Anzeige des Problems anzusprechen.
- Empfänger 1: Mobiltelefon oder PC-Software (bei GSM), bzw. D1 (D) oder Mobiltelefon (bei Modem)
- Telefonnr. 1: "+"Länderkennung, gefolgt von der Rufnummer des gewünschten Teilnehmers
- Anzahl der Versuche, bevor der nächste Teilnehmer angewählt werden soll.

Im Folgenden ist dieselbe Parametrierung mittels ReadWin® 2000 dargestellt, die einzelnen Schritte entsprechen denen der "Telealarm-Einstellung: am FML621 vor Ort" (s. Abb. 51)

### Telealarm-Parametrierung in ReadWin® 2000

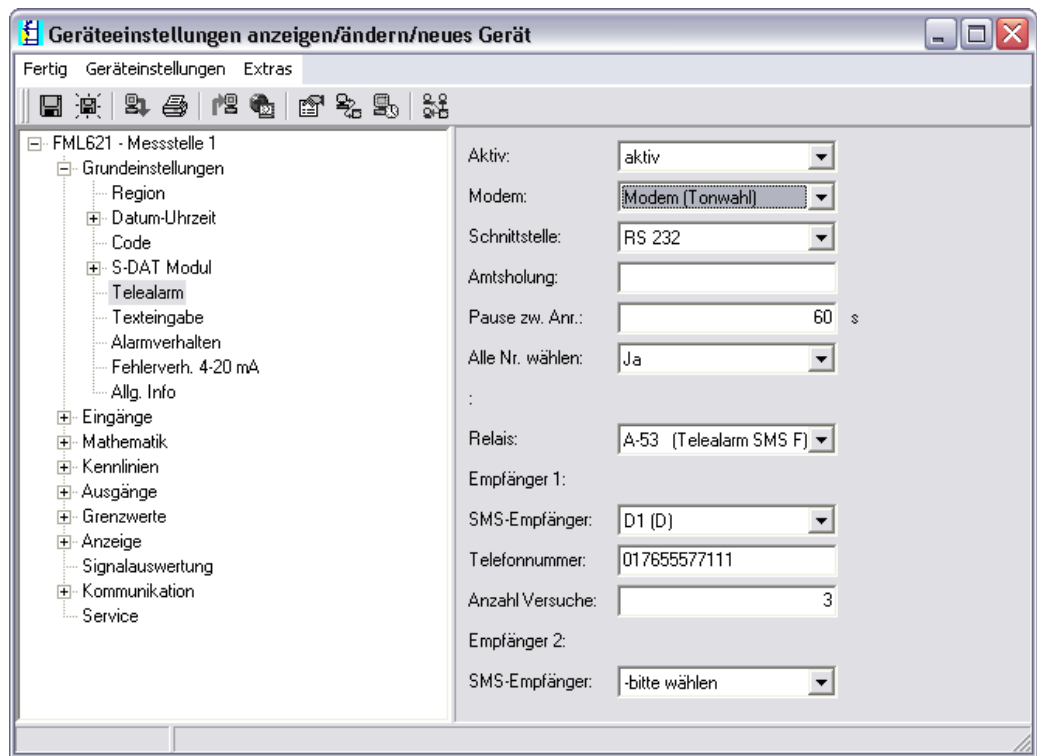


Abb. 52: Parametrierung Telealarm für Modem mit Tonwahl in ReadWin® 2000

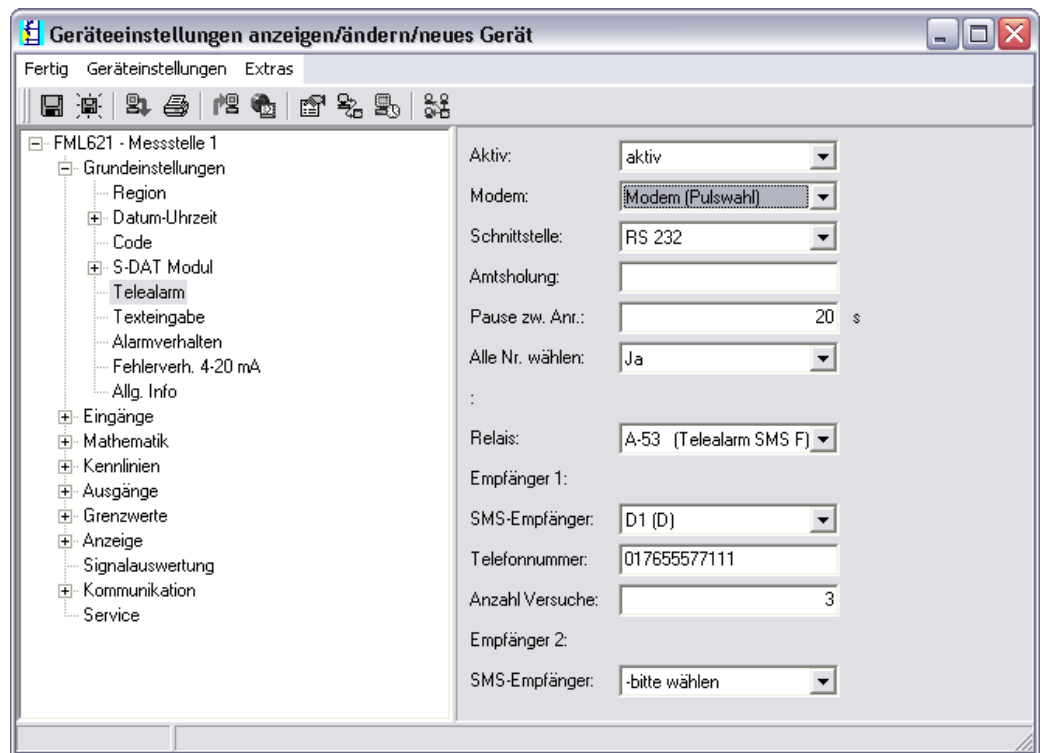


Abb. 53: Parametrierung Telealarm für Modem mit Pulswahl in ReadWin® 2000

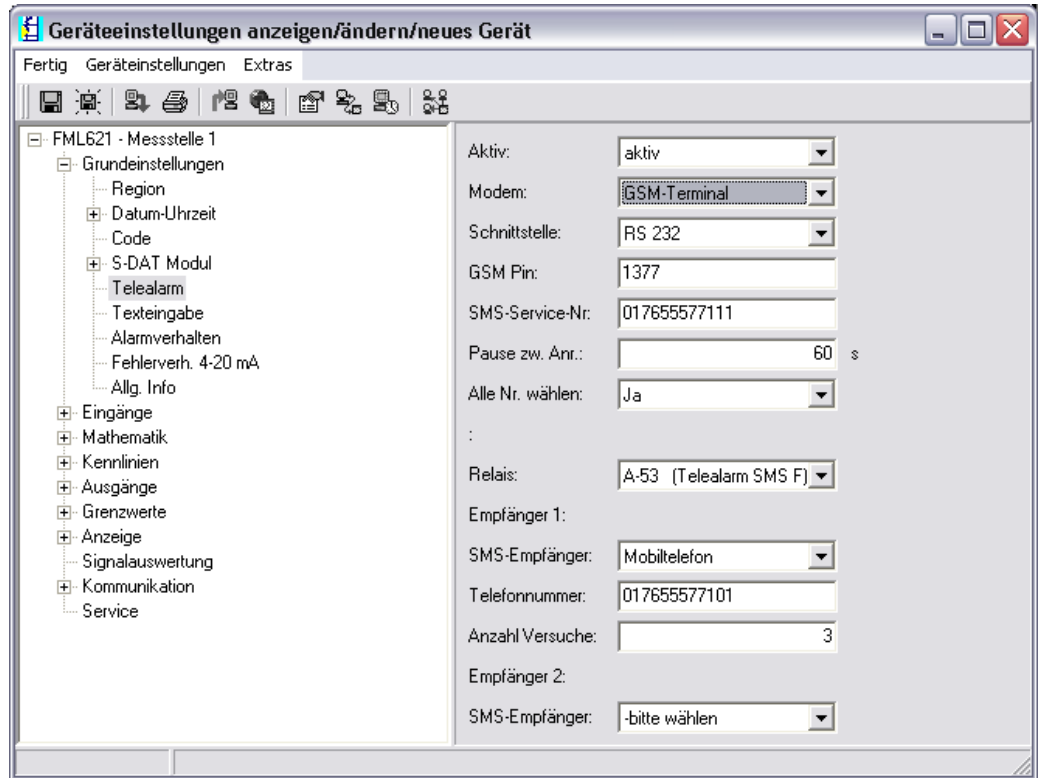


Abb. 54: Parametrierung Telealarm für GSM-Terminal in ReadWin® 2000

Die folgenden Darstellungen beschreiben, wie der Verbindungsaufbau erfolgt:

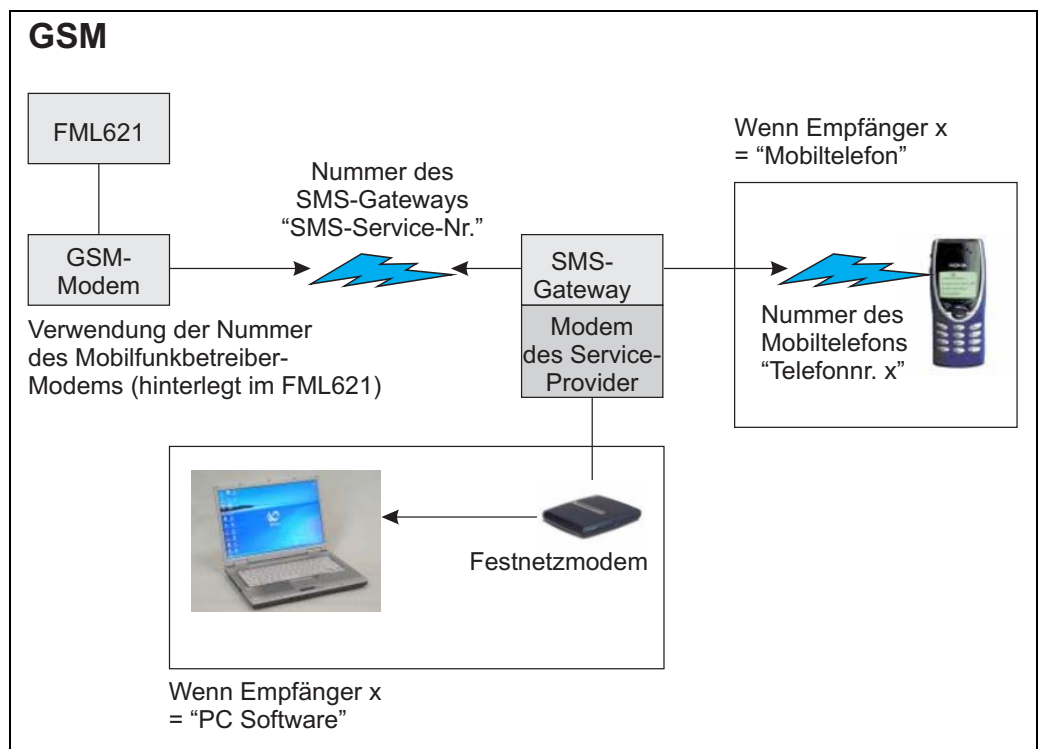


Abb. 55: Kommunikation mit Mobiltelefon (SMS) via GSM-Modem (am FML621) und SMS-Gateway, oder Modem des Service-Providers

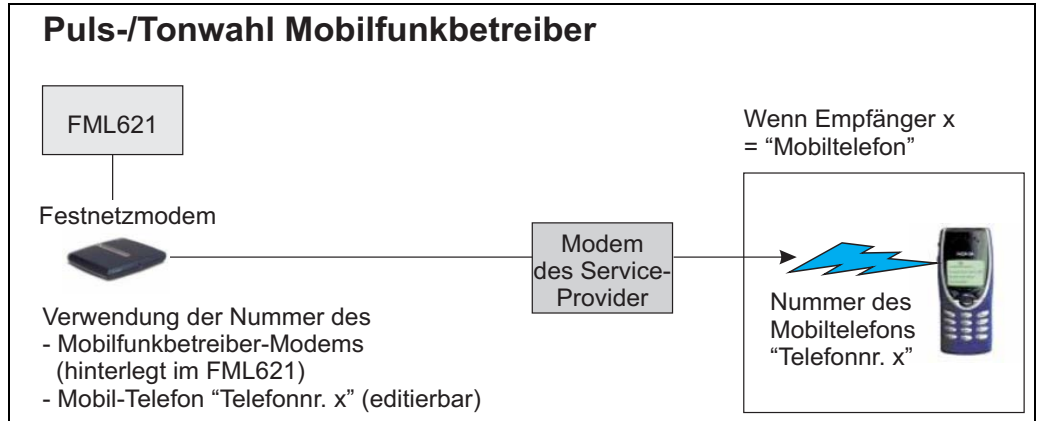


Abb. 56: Kommunikation mit Mobiltelefon (SMS) via Modem des Service-Providers



Abb. 57: Kommunikation mit PC (z.B. ReadWin® 2000)

### Kommunikation



Abb. 58: Parametrierung der Ethernet-Schnittstelle

- Einstellung der MAC-Adresse: Ist im Auslieferungszustand des Gerätes bereits fest hinterlegt, kann nicht geändert werden, ist dem Gerät eindeutig zugeordnet
- IP-Adresse: Einstellung der IP-Adresse – wird i.d.R. vom Systemadministrator des lokalen Netzwerkes vergeben
- Subnetmask: Geben Sie die Subnetmask ein (diese erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator). Die Subnetmask muss eingetragen werden, wenn das Gerät Verbindungen in ein anderes Teilnetzwerk aufnehmen soll. Geben Sie die Subnetmask des Teilnetzwerkes an, in dem sich das Gerät befindet (z.B. 255.255.255.000). Beachten Sie: Durch die IP-Adresse wird die Klasse des Netzwerkes bestimmt. Daraus ergibt sich eine Default Sub-netmask (z.B. 255.255.000.000 für ein Class B Netz).
- Gateway: Geben Sie das Gateway ein (dieses erhalten Sie vom Netzwerk-Administrator). Tragen Sie hier die Adresse des Gateways ein, wenn Verbindungen in andere Netzwerke aufgenommen werden sollen.

## 7 Formeleditor

### 7.1 Allgemeines

- Die Formel kann aus "analogen" und "digitalen" Teilen bestehen. Es stehen die folgenden Operatoren und Funktionen zur Verfügung.
- Mathematikkanäle können untereinander kaskadiert werden, d.h. das Ergebnis der ersten Berechnung kann für die nächste Berechnung weiterverwendet werden. Es ist jedoch nur möglich, die berechneten Werte eines "vorherigen" Kanals zu verwenden (z.B. kann der Mathekanal 3 auf die Ergebnisse von Mathekanal 1 und 2 zugreifen, jedoch nicht auf die Mathekanäle 4 bis 8).
- Die eingegebene Formel kann max. 200 Zeichen lang werden.

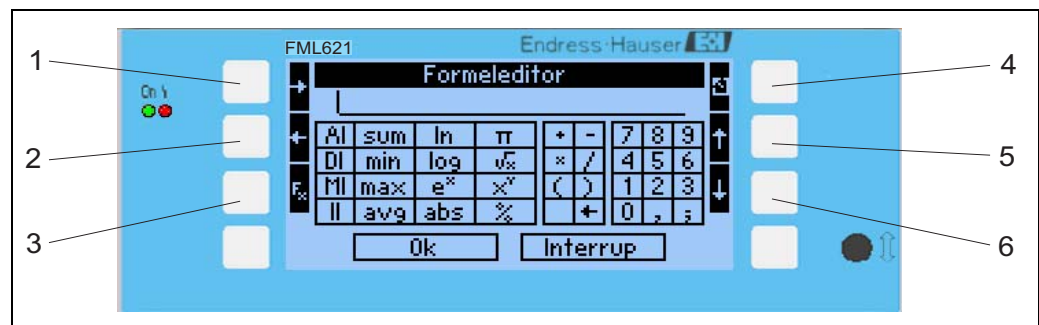


Abb. 59: FML621 Formeleditor

- 1) Cursor nach rechts bewegen
- 2) Cursor nach links bewegen
- 3) Umschalten zwischen den verfügbaren mathematischen Funktionen
- 4) Zurück zum Menü des Mathematikkanals
- 5) Cursor nach oben bewegen
- 6) Cursor nach unten bewegen

#### 7.1.1 Der Formeleditor in der PC-Bediensoftware

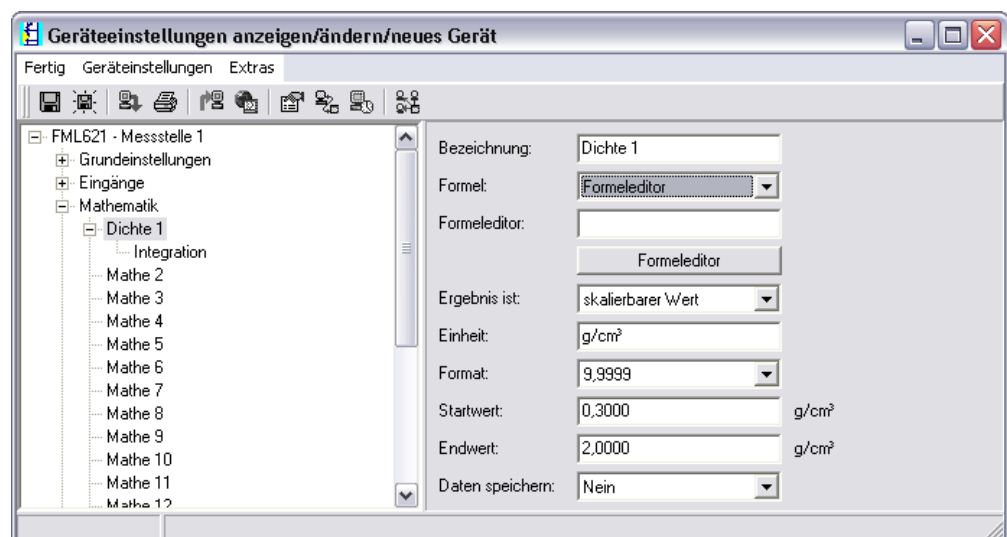


Abb. 60: Formeleditor in der PC-Bediensoftware aufrufen

Wird beim Menüpunkt Formel der Listeneintrag "Formeleditor" ausgewählt, erscheint eine Zeile mit der aktuell verwendeten Formel. Ist das Feld leer, wurde noch keine Formel für den Mathematikkanal definiert. Unter dieser Zeile erscheint der Button zum Öffnen des Formeleditors. Wird dieser betätigt, erscheint folgendes Fenster.

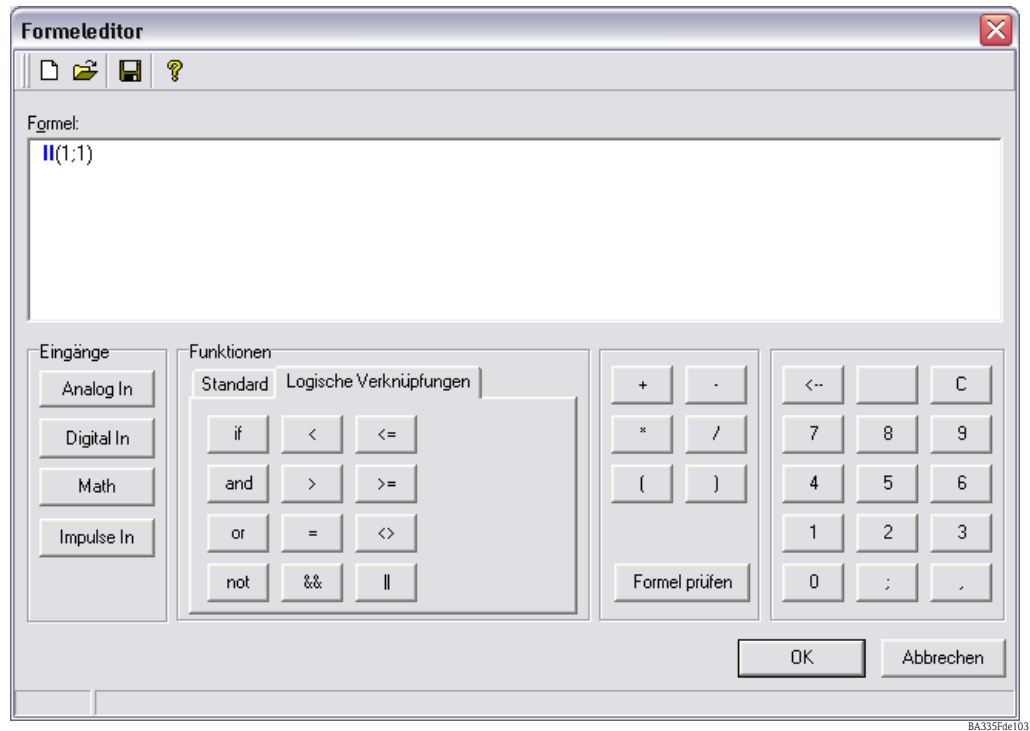


Abb. 61: Formeleditor in der PC-Bediensoftware

Mithilfe dieses Editors kann eine Formel mit bis zu 200 Zeichen erstellt werden. Ist die Formel fertig erstellt, kann über die Schaltfläche "Formel prüfen", die Eingabe auf Richtigkeit getestet werden. Ist dieser Test positiv, kann der Editor über OK geschlossen werden und die eingegebene Formel wird übernommen.

## 7.2 Eingänge

Eingänge werden innerhalb der Formel über den folgenden Syntax beschrieben:

### Eingangstyp (Signalart ; Kanalnummer)

Eingangstypen:

Typ	Beschreibung
AI	Analogeingänge
DI	Digitaleingänge (*)
MI	Mathematikkanäle
II	Impulseingänge (*)

(\*): Beim "Liquiphant Dichterechner" wird zwischen Digitaleingängen und Impulseingängen unterschieden. Bei anderen Geräten sind diese Eingänge zusammengefasst.



#### Hinweis!

Wurde die Skalierung eines Eingangs geändert und dieser Eingang wird anschließend im Formeleditor verwendet, kann es zu einer Fehlermeldung kommen.

Vorgehensweise hier:

- Zuerst Eingänge parametrieren
- Dann Setup beenden (-> Eingänge werden entsprechend der Einstellung eingestellt)
- Dann nochmals Setup starten und Formel eingeben.



**Hinweis!**  
 Die zur Verfügung stehenden Typen sind geräteabhängig (d.h. nicht bei allen Geräten verfügbar) bzw. abhängig von den Geräteoptionen.

Signalart:

Art	Beschreibung
1	Momentanwert (Messwert)
2	Zustand
3	Zähler/-Betriebszeit



**Hinweis!**  
 Die zur Verfügung stehenden Signalarten sind geräteabhängig, d.h. nicht bei allen Geräten verfügbar.

Kanalnummer: Analogkanal 1 = 1, Analogkanal 2 = 2, Digitalkanal 1 = 1, ...

Beispiele:

DI(2;4) → von Digitalkanal 4 den Zustand

AI(1;1) → von Analogkanal 1 den Momentanwert

### 7.3 Priorität von Operatoren/Funktionen

Die Abarbeitung der Formel erfolgt nach den allgemein gültigen mathematischen Regeln:

- Klammern zuerst
- Potenzen vor Punktrechnungen
- Punkt vor Strich
- Rechne von links nach rechts.

### 7.4 Operatoren

#### 7.4.1 Rechenoperatoren

Operator	Funktion
+	Addition
-	Subtraktion / negatives Vorzeichen
*	Multiplikation
/	Division
%	Modulo (Rest der Division x/y) siehe auch Funktion "mod"
^	x hoch y

## 7.4.2 Vergleichsoperatoren

Operator	Funktion
>	größer
>=	größer gleich
<	kleiner
<=	kleiner gleich
=	gleich
<>	ungleich

## 7.4.3 Verknüpfungsoperatoren

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiel
	Wert1    Wert2	logisches "oder" (siehe auch Funktion "or")	DI(2;1)    DI(2;2)
&&	Wert1 && Wert2	logisches "und" (siehe auch Funktion "and")	DI(2;1) && DI(2;2)

## 7.5 Funktionen

### 7.5.1 Standardfunktionen

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiel
ln	ln(Zahl)	Gibt den natürlichen Logarithmus einer Zahl zurück. Natürliche Logarithmen haben die Konstante e (2,71828182845904) als Basis. Bei Werten $\leq 0$ ist das Ergebnis undefiniert. Das Gerät arbeitet mit 0 weiter.	ln (86) = 4,454347
log	log(Zahl)	Berechnet den Logarithmus des Arguments zur Basis 10. Bei Werten $\leq 0$ ist das Ergebnis undefiniert. Das Gerät arbeitet mit 0 weiter.	log (10) = 1
exp	exp(Zahl)	Potenziert die Basis e mit der als Argument angegebenen Zahl. Die Konstante e ist die Basis des natürlichen Logarithmus und hat den Wert 2,71828182845904.	exp (2,00) = 7,389056
abs	abs(Zahl)	Liefert den Absolutwert einer Zahl. Der Absolutwert einer Zahl ist die Zahl ohne ihr Vorzeichen.	abs (-1,23) = 1,23
pi	pi()	liefert den Wert der Zahl PI (3,14159265358979323846264)	
sqrt	sqrt(Zahl)	sqrt berechnet die positive Quadratwurzel des Arguments "Zahl". Bei negativen Werten ist das Ergebnis undefiniert. Das Gerät arbeitet mit 0 weiter.	sqrt (4) = 2
mod	mod(Zahl;Divisor)	Gibt den Rest einer Division zurück. Das Ergebnis hat dasselbe Vorzeichen wie Divisor. Wenn Divisor den Wert 0 aufweist, ist das Ergebnis undefiniert. Das Gerät arbeitet mit 0 weiter.	mod (5; 2) = 1
x^y	pow(Zahl;Potenz)	Gibt als Ergebnis eine potenzierte Zahl zurück.	pow (2, 3) = $2^3 = 8$

## 7.5.2 Winkelfunktionen

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiele
rad	rad(Zahl)	Umrechnung von Grad nach Bogenmaß (Radiant)	rad (270) = 4,712389
grad	grad(Zahl)	Umrechnung von Bogenmaß (Radiant) nach Grad	grad (pi()) = 180



Die folgenden Funktionen erwarten als Argument einen Winkel in Bogenmaß (Radiant). Liegt der Winkel im Gradmaß vor, muss er durch Multiplizieren mit  $\pi()/180$  in das Bogenmaß umgerechnet werden. Alternativ kann auch die Funktion "rad" verwendet werden.

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiele
sin	sin(Zahl)	Gibt den Sinus einer Zahl zurück.	sin(pi()) → Sinus von pi Radiant sin(30*pi()/180) → Sinus von 30 Grad (0,5)
cos	cos(Zahl)	Gibt den Kosinus einer Zahl zurück.	cos(1,047) = 0,500171
tan	tan(Zahl)	Gibt den Tangens einer Zahl zurück.	tan(0,785) = 0,99920

Bei den folgenden Funktionen wird der zurückgegebene Winkel im Bogenmaß (Radiant) mit einem Wert zwischen  $-\pi/2$  und  $\pi/2$  ausgegeben. Soll das Ergebnis in Grad ausgedrückt werden, müssen das jeweilige Ergebnis mit  $180/\pi()$  multipliziert oder die "grad"-Funktion verwendet werden.

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiele
asin	asin(Zahl)	Gibt den Arkussinus oder auch umgekehrten Sinus einer Zahl zurück (Umkehrfunktion). Der Arkussinus erwartet ein reelles Argument im Bereich von -1 bis +1. Bei Werten außerhalb dieses Bereichs arbeitet das Gerät mit 0 weiter.	arcsin(-0,5) = -0,5236 arcsin(-0,5)*180/pi() = -30°
acos	acos(Zahl)	Liefert den Arkuskosinus oder umgekehrten Kosinus einer Zahl (Umkehrfunktion). Arkuskosinus erwartet ein reelles Argument im Bereich von -1 bis +1. Bei Werten außerhalb dieses Bereichs arbeitet das Gerät mit 0 weiter.	arccos(-0,5) = 2,094395
atan	atan(Zahl)	Gibt den Arkustangens oder auch umgekehrten Tangens einer Zahl zurück. (Umkehrfunktion)	atan (1) = 0,785398

### 7.5.3 Logische Funktionen

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiel
if	if(Prüfung; Dann_Wert; Sonst_Wert)	Prüfung ist ein beliebiger Wert oder Ausdruck, das Ergebnis kann WAHR oder FALSCH sein. Dieses Argument kann einen beliebigen Vergleichsberechnungsoperator annehmen. Dann_Wert ist der Wert, der zurückgegeben wird, wenn Prüfung WAHR ist. Sonst_Wert ist der Wert, der zurückgegeben wird, wenn Prüfung FALSCH ist.	if(x>10;1;0) Wenn der Wert x größer 10 ist liefert die Funktion 1 zurück ansonsten 0.
or	or(Wahr1;Wahr2)	Gibt WAHR zurück, wenn ein Argument WAHR ist. Gibt FALSCH zurück, wenn alle Argumente FALSCH sind.  Hinweis! siehe auch Operator "  ";	or(2>1;3>2) = wahr or(2<1;3>2) = wahr or(2<1;3<2) = falsch
and	and(Wahr1;Wahr2)	Gibt WAHR zurück, wenn beide Argumente WAHR sind. Ist eines der Argumente FALSCH, gibt diese Funktion den Wert FALSCH zurück.  Hinweis! siehe auch Operator "&&"	and(2>1;3>2) = wahr and(2<1;3<2) = falsch
not	not(Wahrheitswert)	Keht den Wert eines Arguments um. NOT kann dazu verwendet werden, dass ein Wert nicht mit einem bestimmten Wert übereinstimmt.	not(Falsch) = wahr

### 7.5.4 Bereichsfunktionen

Das XX in den folgenden Funktionen steht für einen der unter Kap. 7.2 "Eingänge" beschriebenen Eingangstypen. Bereichsfunktionen können immer nur über einen Eingangstyp ausgeführt werden.

Funktion	Syntax	Beschreibung	Beispiel
sumXX	sumXX(Art;Von;Bis)	Summiert die Werte für den angegebenen Bereich der Eingangssignale. Art: Signalart (siehe Eingänge) Von: Kanalnummer ab der Summiert werden soll ;(0 = Kanal 1) Bis: Kanalnummer bis zu der Summiert werden soll (0 = Kanal 1)	sumXX (1;2;5) = Summe aller Momentanwerte von Kanal 2 bis 5
avgXX	avgXX(Art;Von;Bis)	Berechnet den Mittelwert für den angegebenen Bereich der Eingangssignale.	avgXX(1;1;6)
minXX	minXX(Art;Von;Bis)	Liefert den kleinsten Wert für den angegebenen Bereich der Eingangssignale.	minXX(1;1;6)
maxXX	maxXX(Art;Von;Bis)	Liefert den größten Wert für den angegebenen Bereich der Eingangssignale.	maxXX (1;1;6)

### 7.6 Dezimalzeichen

Im Formeleditor kann sowohl das Dezimalkomma als auch der Dezimalpunkt verwendet werden. Tausenderzeichen werden nicht unterstützt.

### 7.7 Formel auf Gültigkeit überprüfen / Fehlerverhalten

Bevor die eingegebene Formel verwendet wird, wird sie auf ihre Gültigkeit geprüft. Eine Formel ist unter anderem ungültig, wenn:

- die verwendeten Kanäle nicht eingeschaltet sind bzw. sich im falschen Betriebsmodus befinden (wird während der Eingabe nicht geprüft, da der Anwender u. U. den Kanal später einschaltet)
- ungültige Zeichen/Formel/Funktionen/Operatoren enthalten sind
- Syntaxfehler (z.B. falsche Anzahl von Parametern) in den Formeln auftreten

- ungültige Klammern gesetzt sind (Anzahl geöffneter Klammern  $\neq$  Anzahl geschlossener Klammern)
- Division durch Null durchgeführt wird
- ein Kanal auf sich selbst verweist (unendliche Rekursion)

Ungültige Formeln werden bei der Übernahme des Setups bzw. beim Start des Geräts ausgeschaltet.

### 7.7.1 Nicht erkennbare Fehler

Sofern möglich, werden Fehler in der Formel direkt während der Eingabe gemeldet. Aufgrund der möglichen Komplexität der eingegebenen Formel (z.B. mehrfach verschaltete Formeln, die per "if" Bedingung auf unterschiedliche Eingangsgrößen zugreifen) ist es jedoch nicht möglich alle Fehler zu erkennen.

## 7.8 Beispiele

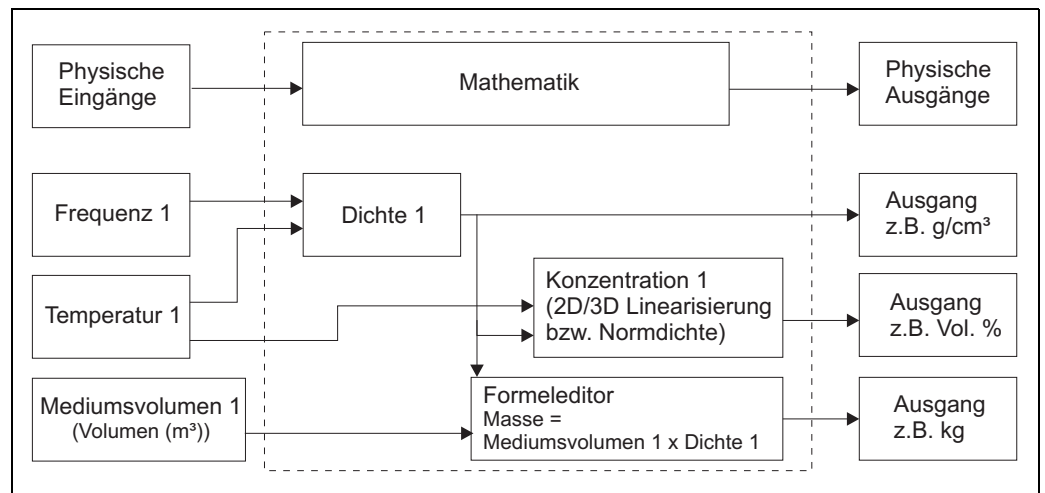
Formel	Beschreibung
AI(1;1)+AI(1;2)	Analogkanal 1 + Analogkanal 2
avgAI(1;1;4)	Mittelwerte aller Analogkanäle 1 bis 4
if(DI(2;1);AI(1;1)+AI(1;2);AI(1;1)+AI(1;3))	Wenn der Digitaleingang 1 "ein" ist, wird Analogkanal 1 + Analogkanal 2 berechnet. Ansonsten wird Analogkanal 1 + Analogkanal 3 berechnet

## 8 Anwendungen

Dieses Kapitel erläutert Möglichkeiten in Bezug auf weitergehende Berechnungs- bzw. Umrechnungsoptionen des FML621.

Die nachfolgende Grafik soll die Zusammenhänge zwischen Eingangs- und Ausgangsgröße erläutern. Das Beispiel zeigt die typische, Temperatur kompensierte Dichte Berechnung. Darüber hinaus wird grafisch dargelegt, wie eine zuvor berechnete Größe z. B. die Mediendichte, zusammen mit einer weiteren physischen Eingangsinformation, hier die Temperatur, zu einer Konzentration umgerechnet wird.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit andere Eingangsgrößen, wie z. B. den Füllstand in einem Prozessstank zusammen mit der ermittelten Mediendichte als Masse, in kg, am Ausgang darzustellen.



### 8.1 Dichte

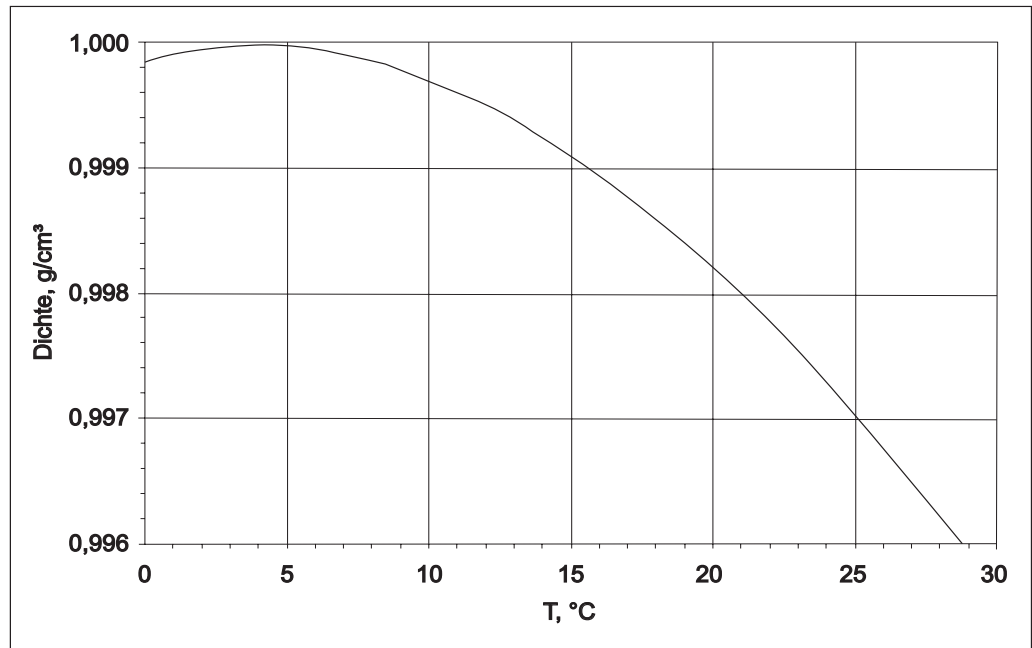
Die Dichte (Raumdichte, Massedichte, spezifische Masse, density), Formelzeichen  $\rho$  (rho), ist der Quotient aus Masse  $m$  und Volumen  $V$  ( $\rho = m / V$ ) d. h. "Masse pro Volumen". Die Dichte ist der Zahlenwert der Massenkonzentration. Die internationale Einheit (SI) ist  $\text{kg}/\text{m}^3$ , gebräuchlich ist auch  $\text{g}/\text{cm}^3$ . Der Kehrwert der Dichte  $1/\rho$  heißt spezifisches Volumen (specific volume).

Als analytische Kenngröße ist die Dichte bedeutend, weil sie als Summenparameter über eine Stoffmasse insgesamt Aussagen liefert. Die Flüssigkeitsdichte wird z. B. für folgende Messaufgaben eingesetzt:

- Gehaltsmessungen und Konzentrationsbestimmungen (Schwefelsäure, Zucker, Alkohol)
- Qualitätsaussagen (Mineralöle, Milch,...)
- als Reinheitsindiz
- zur Identifikation
- als veränderliche Stoffumsatz anzeigende Größe zu kinetischen Aussagen (Reaktionsgeschwindigkeit)
- als Basisgröße in physikalischen Rechnungen bzw. Simulationen
- zur Klärung wie viel Stoff ein Volumen enthält

Hinweis zum Temperatureinfluss

Mit Ausnahme von Wasser zwischen dem Gefrierpunkt und  $4\text{ °C}$  [(Anomalie des Wassers, siehe Bild), vergrößert sich das Volumen der Flüssigkeiten mit steigender Temperatur - es dehnt sich beim Erwärmen aus, d.h. die Dichte nimmt ab. Ursache der thermischen Ausdehnung ist der zunehmende Raumbedarf der Moleküle mit steigender Temperatur.



BA335Fde081

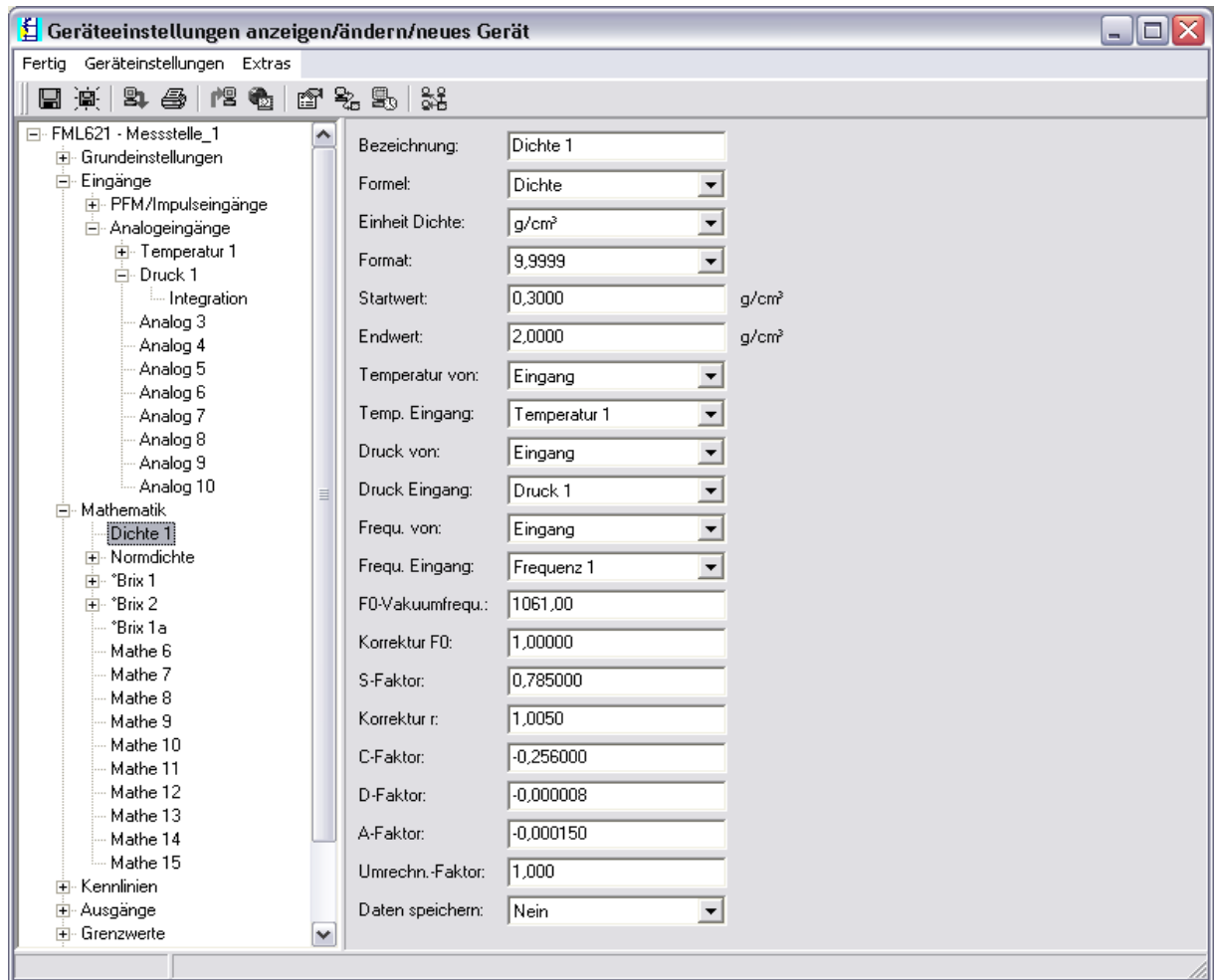
### 8.1.1 Bezug zur Messlinie

Die Messlinie errechnet sich aus den Eingangsgrößen "Temperatur", "Frequenz des Schwingers" und einem „Prozessdruck" die Mediendichte.

$$\rho \text{ [g/cm}^3 \text{ bzw. lb/ft}^3\text{]} = f(\text{Frequenz [Hz], Temperatur [}^\circ\text{C bzw. }^\circ\text{F], Druck [bar bzw. psi]})$$

Die folgende Tabelle gibt einen Rahmen vor, welche Prozessgrößen zur Verfügung stehen müssen, um eine entsprechende Applikationsanforderung zu erfüllen.

Applikation	Prozessinformation	Bemerkung
Phasenübergang bei isothermer Applikation. Die Berechnung der Dichte ist hier meist nicht erforderlich.	Frequenz	Dies funktioniert in Applikation in denen die Dichteunterschiede zwischen zwei Medien groß genug sind, um eine entsprechende Unterscheidbarkeit sicherzustellen.
Alle Applikationen die eine Temperaturkompensierung benötigen.	Frequenz und Temperatur	Dargestellte Genauigkeiten beziehen sich immer auf diese beiden Varianten.
Applikationen mit einer Druckschwankung > +/-6 bar	Frequenz, Temperatur und Druck	



BA335Fde082

### Bezeichnung

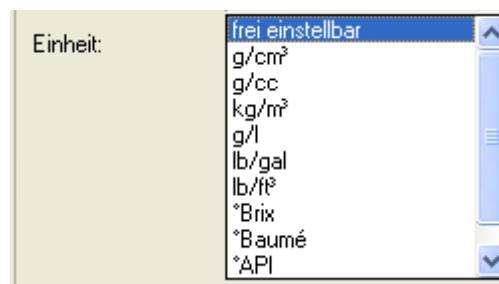
Die hier gewählte Bezeichnung für die Berechnung wird später für weitere Berechnungen benötigt. Diese Bezeichnung kann nur einmal im System vorkommen. Es bietet sich deshalb eine Durchnummerierung an z.B. Dichte 1.

### Formel

Durch die Festlegung „Dichte“ werden die spezifischen Notwendigkeiten zur Errechnung der Mediendichte in der Anzeige dargestellt.

### Einheit

Hier kann die entsprechende Einheit eingestellt werden oder eine Einheit frei definiert werden.



BA335Fde081

**Format**

Festlegung der Stellenanzahl nach dem Komma.

**Startwert/Endwert**

Um einen Gültigkeitsbereich und eine Skalierung für die grafische Darstellung festzulegen, muss ein Startwert z.B. 0,5g/cm<sup>3</sup> bzw. ein Endwert z.B. 1,5g/cm<sup>3</sup> eingetragen werden.

Die Nachfolgenden drei Eingangsinformationen können physisch an den Eingängen anliegen oder können voreingestellt werden.

**Temperatur**

Prozesstemperatur z. B. Temperatur 1

**Druck**

Drucktransmitter z. B. Vorgabewert

**Frequenz**

Liquiphant z. B. Frequenz 1

Als Beispiel für eine Voreinstellung dient der wahrscheinliche Fall, dass kein Drucksensor benötigt wird. In diesem Fall kann der Prozessdruck von z. B. 20bar eingestellt werden. Damit wird die Auswirkung des Prozessdrucks, zur Errechnung der Mediendichte, ausreichend kompensiert. Grundsätzlich kann dies für alle drei Eingangsgrößen durchgeführt werden, wenn dies zur Fehleranalyse sinnvoll erscheint.

Neben den relevanten Prozessgrößen ist jede Gabelgeometrie ein Unikat. Bei der Herstellung der Gabel werden die entsprechenden Masseunterschiede darstellen und in einem Abgleichprotokoll gabelspezifisch aufgeführt. Beim Teilabgleich wird nur die Frequenz in Vakuum  $f_{0, \text{vak}}$  und Dichteempfindlichkeit individuell ermittelt. Zur Erreichung der höchsten Genauigkeitsklasse kann über eine Option ein Vollabgleich durchgeführt werden. Damit werden alle sensorspezifischen Konstanten  $f_{0, \text{vak}}$ , S und C individuell ermittelt.

	Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
Sensorspezifische Konstanten	$f_{0, \text{vak}}$	Schwingfrequenz der Gabel im Vakuum bei 0°C	Hz
	S	Dichteempfindlichkeit der Schwinggabel	cm <sup>3</sup> /g
	C	Linearer Temperaturkoeffizient der Gabel	Hz/°C
	A	Quadratischer Temperaturkoeffizient der Gabel	Hz/°C <sup>2</sup>
	D	Druckkoeffizient	1/bar.
Prozessgrößen	t	Prozesstemperatur	°C
	P	Prozessdruck (nur bei Druckdifferenz >6 bar vom Normaldruck relevant)	bar.
Messwert Gabelektronik	$f_{T,P, \text{Med}}$	Schwingfrequenz der Gabel im Medium bei Prozesstemperatur t und Druck p	Hz
Ergebnis	$\rho_{\text{Med}}$	Dichte des Mediums	g/cm <sup>3</sup>

Für die sensorspezifischen Konstanten stellen sich die durchschnittlichen Werte wie folgt dar.

Diese Angaben sind additiv, da bei Auslieferung ein separates Abgleichprotokoll mitgeliefert wird. Die durchschnittlichen Werte wurden, für die Variante Bimorph 316L, bereits im Gerät hinterlegt. Damit hier Eingaben vorgenommen werden können, wurde die Vakuumfrequenz mit "0" Hz, im Gerät, hinterlegt. Bei Nichteingabe führt dies zu einer entsprechenden Fehlermeldung.

Gabel	$f_{0, \text{Vak}}$ Hz	S, cm <sup>3</sup> /g	C, 1/°C	A, 1/°C <sup>2</sup>	D, 1/bar.
FTL50, FTL51 316L	1059	0,794	-0,253	-0,00015	-0,000008
FTL50, FTL51 Hastelloy C4	1115	0,692	-0,191	-0,0001	-0,000007
FTL51C ECTFE	984	0,829	-0,251	-0,00045	+0,000034
FTL51C RubyRed	944	0,795	-0,246	-0,00006	+0,000034
FTL51C PFA	946	0,819	-0,257	-0,0001	+0,000034
FTL51C Email	1000	0,706	-0,092	-0,00008	+0,000034
FTL50H, FTL51H poliert Ra 0,3 μ	1016	0,893	-0,234	-0,00015	-0,000008

**Umrechn.- Faktor:**

Der Umrechnungsfaktor kann genutzt werden, wenn eine freie Einheit gewählt wurde, die sich entsprechend durch eine Multiplikation mit der Basiseinheit ergibt.

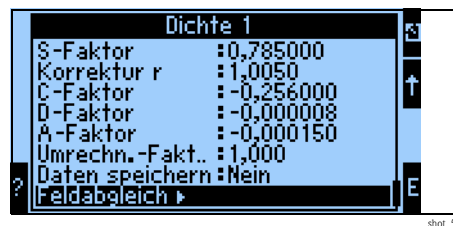
Das bedeutet für die Region Europa und USA:  
 [g/cm<sup>3</sup> \* Umrechnungsfaktor = frei Einheit]

**Daten speichern**

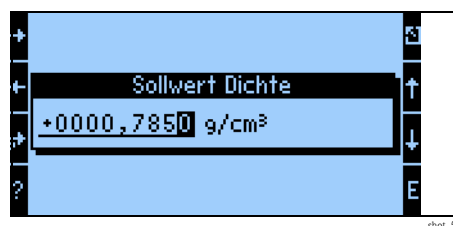
Durch die Auswahl "Ja" wird dieser berechnete Wert im Datenlogger mitgeschrieben. (Siehe auch Setup -> Signalauswertung -> Zw. Auswertung (Zwischenauswertung)).

**Feldabgleich**

Diese Funktion steht nur am Display des FML621 zur Verfügung. Diese Funktion ist nicht in Read-Win verfügbar.



Der Feldabgleich dient dazu die Displayinformation an den wirklichen Dichtemesswert oder entsprechend der Kundenforderung darzustellen (Offset). Durch die Eingabe des Soll-Dichtewertes im Gerät und die Ausführung der Routine wird ein Korrekturfaktor ermittelt, der mit der Vakuumfrequenz multipliziert wird.



Sollte sich die Korrektur als nicht sinnvoll darstellen, kann im Setup der Faktor "Korrektur F0" wieder auf 1,0 zurückgesetzt werden.

## 8.2 Konzentrationsberechnung nach der Dichteauswertung

Allgemeine Betrachtung der Konzentration als Funktion der Dichte und der Temperatur.

### 8.2.1 Definition der Konzentration

Die Konzentration ist eine wichtige Größe in der Chemie und Lebensmittelindustrie. Diese Größe gibt wieder, wie viel Reinstoff eine Mischung oder Lösung einschließt. Die Konzentration ist immer eine relative Menge. Die Menge kann in Massen- oder Volumeneinheiten gemessen werden. Aus diesem Grund existiert die Konzentration nach folgenden Angaben:

- "Das Verhältnis zwischen der Masse des Reinstoffes  $m_{\text{Stoff}}$  und die gesamte Masse der Lösung

$$m_{\text{Stoff}} + m_{\text{Lösemittel}} = m_{\text{Lösung}}$$

$$C_{M/M} = m_{\text{Stoff}} / m_{\text{Lösung}}$$

- "Das Verhältnis zwischen der Masse des Reinstoffes und dem Volumen der Lösung  $V_{\text{Lösung}}$ :"

$$C_{M/V} = m_{\text{Stoff}} / V_{\text{Lösung}}$$

- "Das Verhältnis zwischen dem Volumen des Reinstoffes und dem Volumen der Lösung  $V_{\text{Lösung}}$ :"

$$C_{V/V} = V_{\text{Stoff}} / V_{\text{Lösung}}$$

Die typischen Einheiten der Konzentration je nach der Definition sind: mass.%, g/l, vol.%, Molalität (M), Normalität (N), Promille, °Brix, °Plato, °Baume. Wenn eine Mischung oder Lösung mehrere Reinkomponenten einschließt, kann für jede Komponente die Konzentration definiert werden (z.B. die Konzentration der Kationen und Anionen im Mineralwasser). Andererseits kann die Konzentration als eine Menge der Mineralen ausgewertet werden, die nach der Wasserverdunstung als Rest übrig bleibt.

### 8.2.2 Bezeichnung

**Grad Brix**, auch °Brix, Brix, %Brix, ist eine Maßeinheit der spezifischen Dichte von Flüssigkeiten. Sie wird in der Nahrungsmittelindustrie besonders für das Bestimmen des Zuckeranteils in Fruchtsäften und Getränken verwendet.

°Brix Definition:

$$^{\circ}\text{Brix} = (m_{\text{Sacharose}} / m_{\text{Lösung}}) * 100$$

Aus dieser Definition folgt, dass die °Brix-Konzentration nur auf den Sacharose-Inhalt bezogen ist. Für wässrige Lösungen der Sacharose ist das Verhältnis zwischen der Dichte und °Brix bekannt und ist in offiziellen Tabellen veröffentlicht.

**Grad Baumé** oder °Bé ist eine aräometrische Skala zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten. Die Baumé-Skala ist auf 15,6°C bezogen und wurde wie folgt definiert:

Wasser: 0 °Bé

10 Mass. % Kochsalzlösung: 10 °Bé

(eine konzentrierte Kochsalzlösung hat 24 °Bé)

Die heutige hochkonzentrierte Schwefelsäure wird als neuer Fixpunkt der Baumé-Skala (66 °Bé) definiert, somit entsprechen 66 °Bé einer Dichte von 1,8427 g/cm<sup>3</sup> bei 15,6 °C.

°Baume Definition:

- für Dichte kleiner  $1 \text{ g/cm}^3$

$$^{\circ}\text{Baumé} = K_B (1 / \rho_{15,6 \text{ } ^{\circ}\text{C}} - 1)$$

Dies ist eine Konzentration, die auf die relative Dichte der Salz-Lösung bei  $60^{\circ}\text{F}$  ( $15,6^{\circ}\text{C}$ ) angepasst ist.

- für Dichte größer  $1 \text{ g/cm}^3$

$$^{\circ}\text{Baumé} = K_B (1 - 1 / \rho_{15,6 \text{ } ^{\circ}\text{C}})$$

$$K_B = 144.3 \text{ (rational)}$$

### Allgemein

Die Temperatur ist eine Störgröße, die bei den Konzentrationsberechnungen berücksichtigt werden muss. Die Flüssigkeiten dehnen sich über die Temperatur unterschiedlich aus. In  $\rightarrow$  Abb. 62 ist die Dichte über Temperatur für Wasser und Silikonöl AK5 zu sehen. Die Temperaturabhängigkeit der Lösungsdichte verursacht eine Temperaturabhängigkeit der volumetrischen Konzentration, da das Massenverhältnis in der Lösung über Temperatur konstant bleibt.

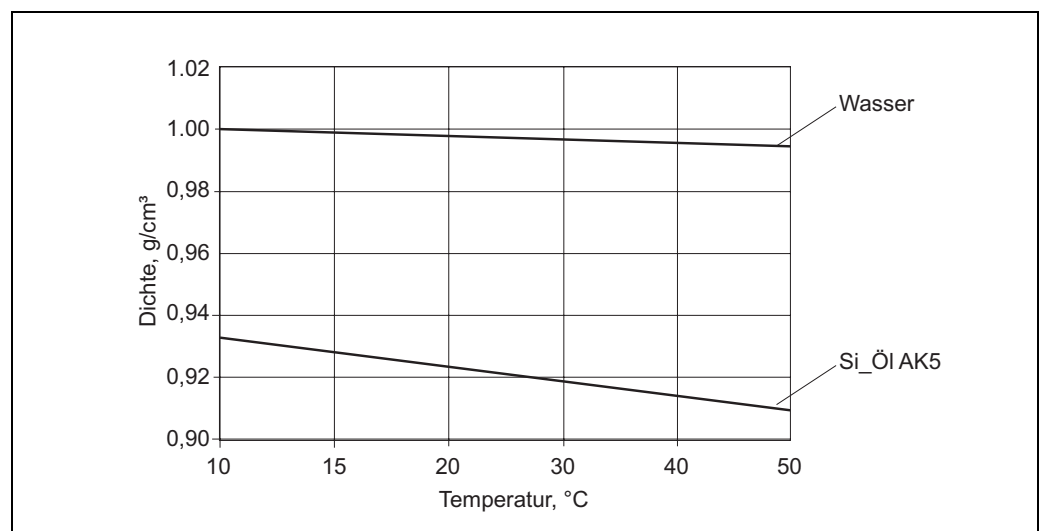


Abb. 62: Temperaturabhängigkeit der Dichte für Wasser und Silikonöl AK5

Für die weitere Betrachtung ist wichtig, dass:

- "die Konzentration immer dem Verhältnis zwischen zwei Mengen (in Massen- oder Volumeneinheiten) entspricht
- "sie muss für jeden Fall konkret definiert werden
- "als Verhältnis der zwei Massen ist die Konzentration temperaturunabhängig
- "als Verhältnis zwischen einer Masse und einem Volumen oder zwischen zwei Volumen ist die Konzentration immer temperaturabhängig

### 8.2.3 Auswertung der Konzentration bei konstanter Temperatur

Die Änderung der Konzentrationsdichte ist grundsätzlich nicht linear. Durch chemische Verbindungen zwischen dem Lösemittel und der gelösten Substanz ist das Volumen der Lösung nicht zwingend eine Summe der Komponentenvolumen.

In Abb. 65 ist eine Dichteabhängigkeit von der Konzentration für zwei unendlich mischbare Flüssigkeiten zu sehen, die ein Assoziat bilden (Kurve 2). Wegen der chemischen Zusammenwirkung weist die Dichte eine Abweichung vom linearen Verhältnis (Linie 1) auf. In solchen Fällen muss die Konzentration mit genauen Kennlinien Dichte-Konzentration bei der bekannten Temperatur ermittelt werden.

In eigenen Fällen lässt sich die Konzentration aus bekannten Dichten für gemischte Komponente A und B und Lösungsdichte berechnen. Diese Berechnung ist gültig mit der Annäherung, dass die Lösung keine Assoziaten oder chemischen Verbindungen aufweist (Linie 1 in Abb. 65). In Abb. 66 ist eine lineare Abhängigkeit der Dichte vom volumetrischen Verhältnis der zwei Flüssigkeiten A

und B zu sehen. Die Dichten  $\rho_A$  und  $\rho_B$  sind bekannt, die Lösungsdichte  $\rho_M$  ist gemessen, dann gilt für volumetrische Konzentration A ( $C_{A(\text{Vol})}$ ):

Formel (1):

$$C_{A(\text{Vol})} = \frac{V_A}{V_0} = \frac{\rho_M - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$$

Abb. 63:  $C_{A(\text{Vol})}$

Die volumetrische Konzentration kann in Massekonzentration mit Formel (2) umgerechnet werden:

$$C_{A(\text{Masse})} = \frac{V_A \cdot \rho_A}{V_0 \cdot \rho_M} = \frac{\rho_A}{\rho_M} \cdot \frac{\rho_M - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$$

Abb. 64:  $C_{A(\text{Masse})}$

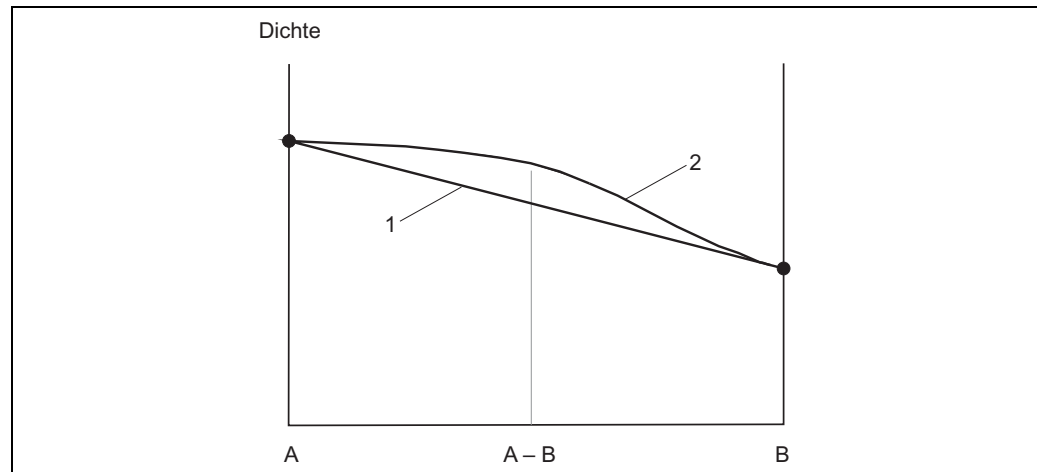


Abb. 65: Zwei Flüssigkeiten A und B bilden ein Assoziat A-B (Kurve 2)

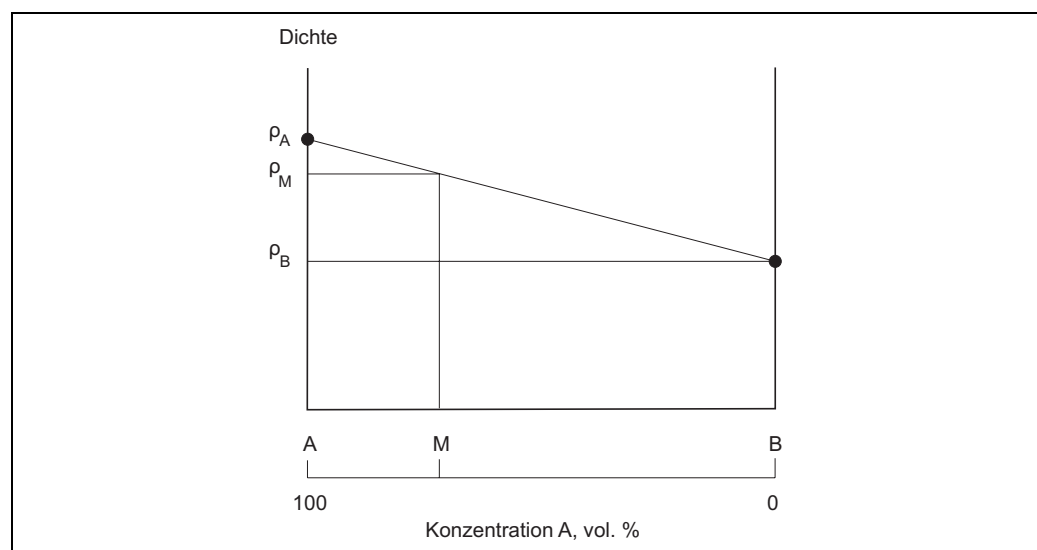


Abb. 66: Bestimmung der vol. Konzentration mittels der Dichte

Diese Formeln (1) und (2) darf man nur bedingt verwenden. Meistens gelten sie für heterogene Mischungen wie Kalkmilch oder Ölemulsion. Für reine Lösungen können sie jedoch eine große

Abweichung der berechneten Konzentration vom tatsächlichen Wert ergeben. Als Beispiel kann hier eine Ethanolösung im Wasser genannt werden. Die Lösung von 40,0 vol.% Ethanol hat bei 20 °C eine Dichte von 0,94805 g/cm<sup>3</sup>. Es entspricht der berechneten Konzentration (Formel (1)) von 24,0 vol.%. Die unakzeptable Abweichung von 16,0 vol.% ist von der chemischen Wechselwirkung in der Lösung verursacht. Für solche Anwendungen sind die Formeln (1) und (2) ungeeignet.

### 8.2.4 Auswertung der Konzentration bei verschiedenen Temperaturen

Bei den Konzentrationsberechnungen ist die Temperatur eine Störgröße, die berücksichtigt werden muss. Falls sich die Prozesstemperatur und die Prozesskonzentration beliebig ändern können, verwendet man eine geeignete Referenztafel oder eine empirische Abhängigkeit. Solche Tabellen oder Abhängigkeiten können unterschiedliche Argumente und Funktionen haben, da es sich um 3D-Flächen in Koordinaten Temperatur-Dichte-Konzentration handelt. Zur Auswertung einer Konzentration wird eine passende Tabelle, welche die Konzentration als Funktion der Dichte und der Temperatur darstellt, herangezogen. Ein grafisches Beispiel einer solchen Funktion ist in → Abb. 67 zu sehen. Für jede Temperatur und gemessene Dichte ist ein Konzentrationswert zugeordnet.

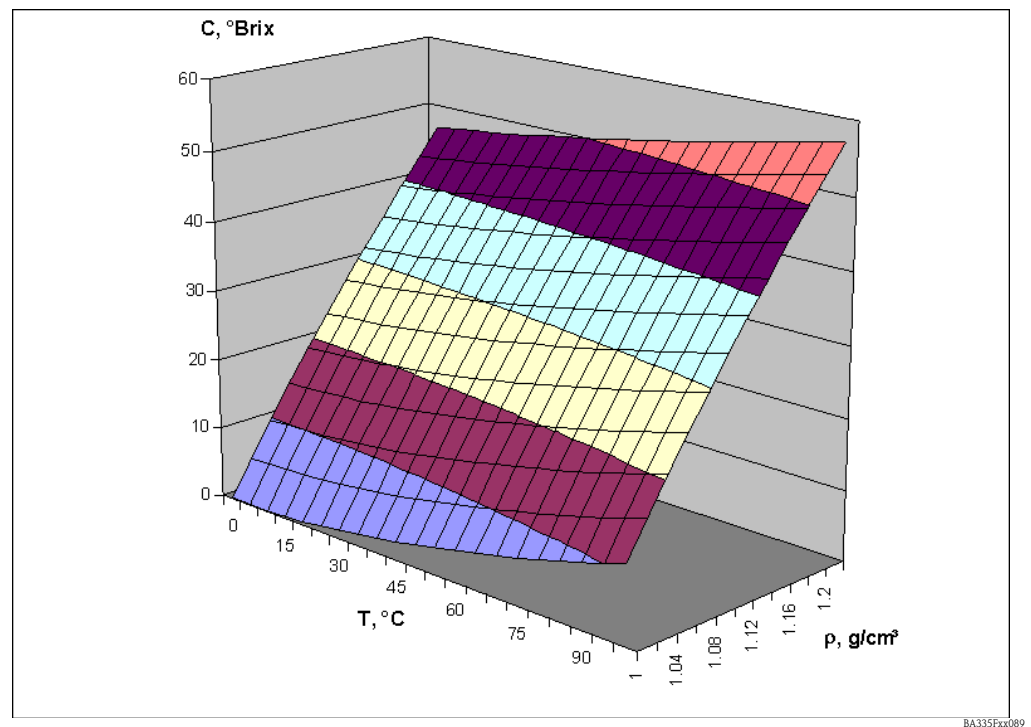


Abb. 67: Konzentration in °Brix als Funktion der Temperatur und der Dichte

Aufgrund der Tabelle  $C=F(T, \rho)$  lässt sich die Konzentration  $C_A$  bei der Temperatur  $T_A$  für Lösung mit der Dichte  $\rho_A$  bestimmen. Da die Massekonzentration (z. B. in mass.%) temperaturunabhängig ist, gilt der gemessene  $C_A$ -Wert als Normkonzentration. Die Normkonzentration ist die Konzentration unter den Referenzbedingungen, zum Beispiel bei der Temperatur 20 °C. Handelt es sich um eine volumetrische Konzentration (z. B. in vol.%), lässt sich die Normkonzentration aus solchen Tabellen nicht bestimmen. Dies liegt daran, dass sich die volumetrische Konzentration und die Dichte (beide als die Funktionen der Temperatur) unabhängig verhalten.

Die Tabellen  $C = F(T, \rho)$  sind für seltene Lösungen bekannt. In der Chemie z. B. benutzt man die Tabellen mit Dichte als Funktion der Temperatur und Konzentration  $\rho = F(T, C)$ . Für solche Tabellen werden die Dichtewerte der Lösungen mit bestimmter Normkonzentration bei unterschiedlichen Temperaturen gemessen. Dieses Verfahren passt am besten zu einer typischen Laborausstattung um Dichte zu bestimmen. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich mit solchen Tabellen die

Normkonzentration für die Massenkonzentration sowie für die volumetrische Konzentration auswerten lässt, da sich diese Tabelle auf die Normkonzentration bezieht.

Für die weitere Betrachtung ist Folgendes zu beachten:

- "Es gibt zwei Tabellenarten für die Konzentrationsauswertung. Typ  $C = F(T, \rho)$  ist für die Berechnung der Konzentration in °Brix bekannt. Typ  $\rho = F(T, C)$  ist in der Chemie verbreiteter und basiert auf einfachen Labormessungen.
- "Aus der Tabellen  $C = F(T, \rho)$  lässt sich die Normkonzentration nur für Masseneinheiten auswerten. Die Normkonzentration in volumetrischen Einheiten lässt sich nicht auswerten.
- "Aus der Tabellen  $\rho = F(T, C)$  lässt sich die Normkonzentration für Masseneinheiten sowie für volumetrische Einheiten auswerten, da die Normkonzentration in der Tabelle als Argument steht.

### 8.2.5 Berechnung der Konzentration mit der Tabelle $C = F(T, \rho)$

Die Tabelle ist wie folgt aufgebaut:

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	...	$t_m$
$\rho_1$	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	...	$C_{1m}$
$\rho_2$	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	...	$C_{2m}$
$\rho_3$	$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$	...	$C_{3m}$
$\rho_4$	$C_{41}$	$C_{42}$	$C_{43}$	...	$C_{4m}$
...	...	...	...	...	...
$\rho_m$	$C_{n1}$	$C_{n2}$	$C_{n3}$	...	$C_{nm}$

Die aktuelle Dichte  $\rho_a$  und Temperatur  $t_a$  sind bekannt und die Konzentration  $C_a$  soll berechnet werden.

#### Beispiel:

In der unteren Tabelle wird eine °Brix-Tabelle dargestellt.

#### °Brix-Tabelle:

Sie zeigt den relevanten °Brix-Wert als Funktion der Dichte und der Temperatur.

Temperatur °C	10	20	30	50
Dichte g/cm <sup>3</sup>				
1.030	7,58	8,02	8,71	10,71
1.050	12,38	12,84	13,56	15,55
1.070	16,99	17,50	18,24	20,23
...				
1.310	63,25	63,95	64,80	66,65
1.320	64,91	65,60	66,45	68,29
1.330	66,55	67,23	68,08	69,91

Die Eingabe einer solchen Tabelle kann nur über ReadWin 2000 erfolgen. Durch Anwählen des Menüpunktes Kennlinie erhält man die Möglichkeit, 5 eigenständige Kennlinien definieren zu können. Im Mathematikkanal können diese Kennlinien zueinander in Bezug gesetzt werden.

Die Kennlinie kann zwei dimensional bzw. drei dimensional, wie im Beispiel eingegeben werden. Zwei dimensionale Kennlinien werden bei Applikationen genutzt die weitgehend temperaturkonstant bzw. die geforderte Genauigkeit entsprechend niedrig ist.

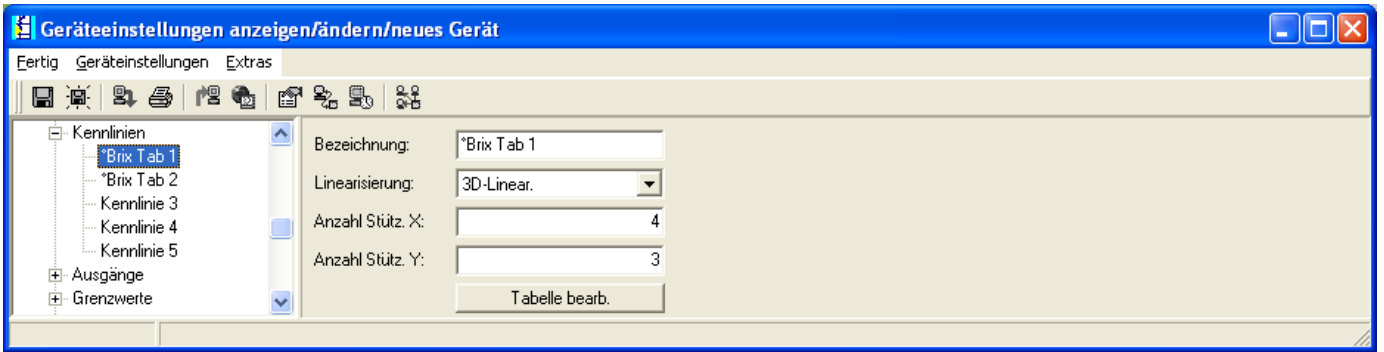
Abhängig von der Applikation können bis zu 15 Stützpunkte im 3D Feld abgelegt werden.

Die einzugebende Menge von Z Werten ergibt sich aus der Multiplikation X Stützpunkten mit Y Stützpunkten.



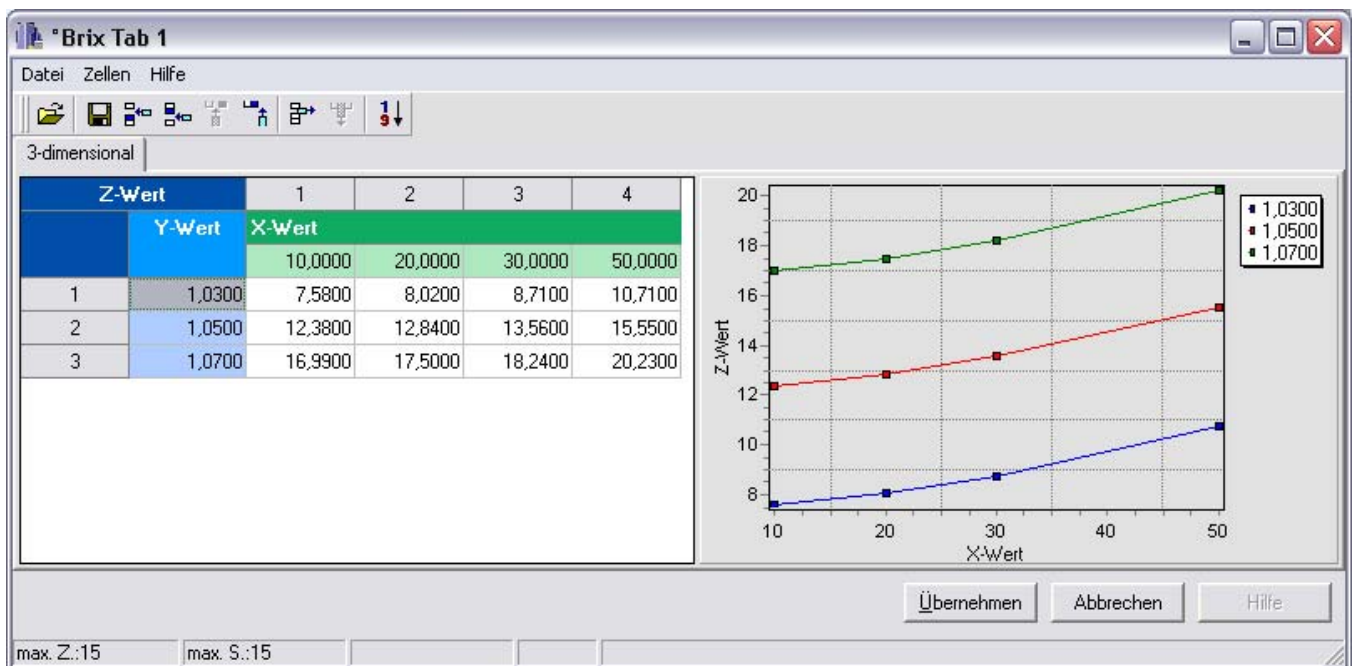
Hinweis!

Das Kennlinienfeld muss den gesamten zu erwartenden Konzentrations- und Temperaturbereich abdecken. Messwerte außerhalb des Kennlinienfeldes führen zu einer Fehlermeldung im Mathematikkanal.



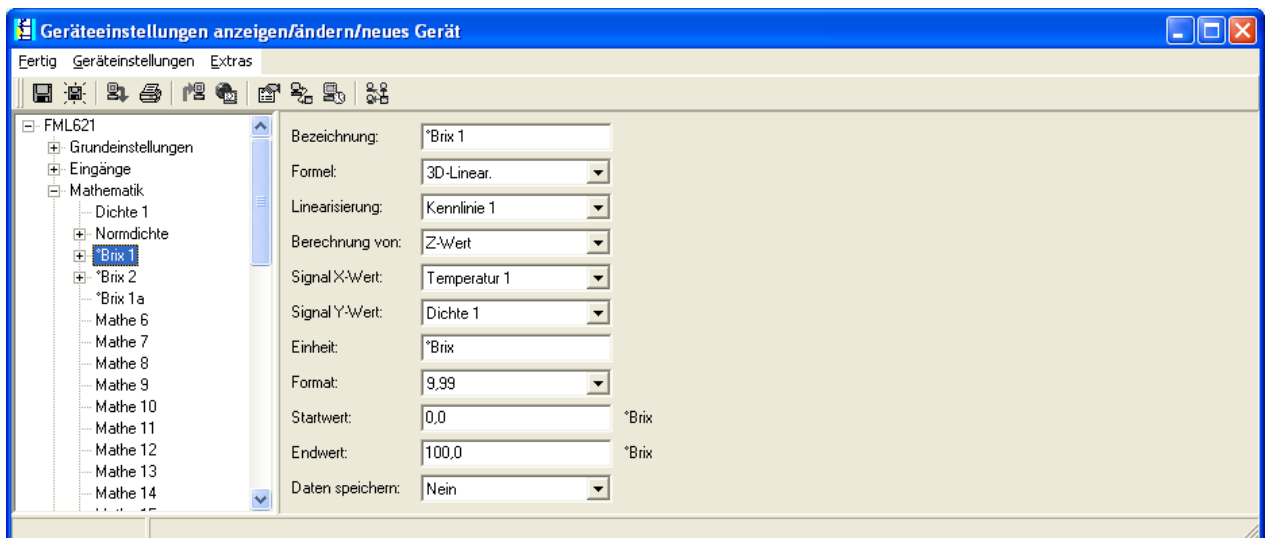
BA335Fyy090

Durch die Taste "Tabelle bearbeiten" wird ein separates Fenster aufgerufen, welches die Eingabe der Werte ermöglicht.



BA335Fde108

Die Kennlinie muss nun im Mathematikkanal angezogen werden.



BA335Fyy092

Nach dem Einstellen der Anzeigeeoptionen könnte ein Ergebnis, basierend auf der oben eingegebenen Tabelle, wie folgt im Display dargestellt werden.

Messstelle 1	
Temperatur 1	21,9 °C
Impuls 1	733,65 Hz
Dichte 1	1,0660 g/cm <sup>3</sup>
°Brix 1	16,72 °Brix

BA335Fde096

### 8.2.6 Berechnung der Konzentration mit der Tabelle $\rho = F(T, C)$

Die Tabelle ist wie folgt aufgebaut:

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	...	$t_m$
$C_1$	$\rho_{11}$	$\rho_{12}$	$\rho_{13}$	...	$\rho_{1m}$
$C_2$	$\rho_{21}$	$\rho_{22}$	$\rho_{23}$	...	$\rho_{2m}$
$C_3$	$\rho_{31}$	$\rho_{32}$	$\rho_{33}$	...	$\rho_{3m}$
$C_4$	$\rho_{41}$	$\rho_{42}$	$\rho_{43}$	...	$\rho_{4m}$
...	...	...	...	...	...
$C_n$	$\rho_{n1}$	$\rho_{n2}$	$\rho_{n3}$	...	$\rho_{nm}$

Die aktuelle Dichte  $\rho_a$  und Temperatur  $t_a$  sind bekannt und die Konzentration  $C_a$  soll berechnet werden.

Diese Art der Tabelle kommt in Laboreinrichtungen häufig zum Einsatz, da eine Konzentration bzw. ein Mischungsverhältnis bei einer bestimmten Temperatur (z. B. der Normtemperatur) hergestellt werden kann. Die Dichteänderungen können für alle Lösungen mit bekannter Normkonzentration relativ einfach, durch Variation der Temperatur, bestimmt werden.

Im Folgenden ist eine Beispieltabelle mit der °Brix-Konzentration im Argument zu sehen.

#### °Brix-Tabelle:

Sie zeigt den relevanten Dichtewert als Funktion der Konzentration und Temperatur.

Temperatur °C	10	20	30	50
°Brix				
10.0	1.0401	1.0381	1.0351	1.027
15.0	1.0615	1.0592	1.056	1.0475
20.0	1.0836	1.081	1.0776	1.0688
...				
70.0	1.3526	1.3475	1.3422	1.3308
75.0	1.3846	1.3794	1.3739	1.3625
80.0	1.4175	1.4122	1.4067	1.3952

Die Eingabe einer solchen Tabelle kann nur über ReadWin 2000 erfolgen. Durch Anwählen des Menüpunktes Kennlinie erhält man die Möglichkeit 5 eigenständige Kennlinien definieren zu können. Auf diese Kennlinien kann dann in dem Mathematikkanal sich dann bezogen werden.

Die Kennlinie kann zwei dimensional bzw. drei dimensional, wie im Beispiel dargestellt, eingegeben werden. Zwei dimensionale Kennlinien werden bei Applikationen genutzt, die weitgehend temperaturkonstant bzw. die geforderte Genauigkeit entsprechend niedrig ist.

Abhängig von der Applikation können bis zu 15 Stützpunkte im 3D Feld abgelegt werden.

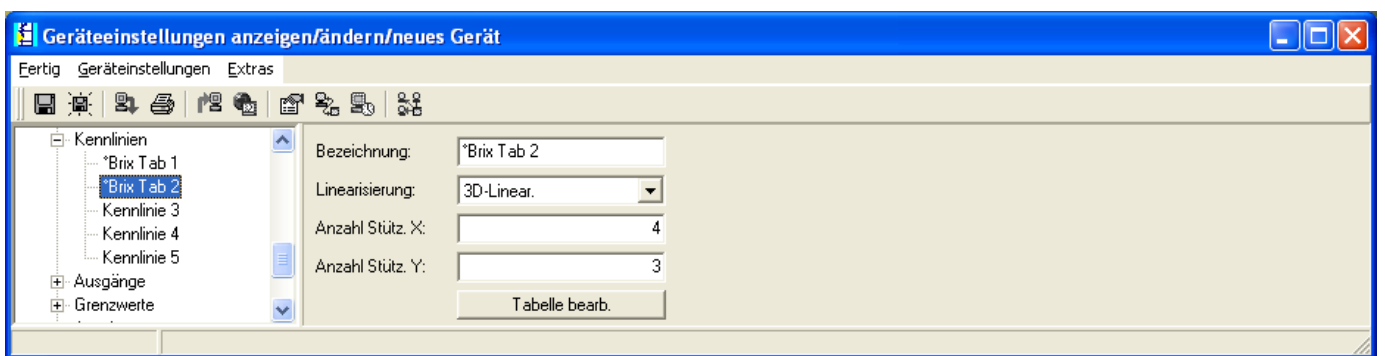
Die einzugebende Menge von Z Werten ergibt sich aus der Multiplikation X Stützpunkten mit Y Stützpunkten



Hinweis!

Das Kennlinienfeld muss den gesamten zu erwartenden Konzentrations- und Temperaturbereich abdecken. Messwerte außerhalb des Kennlinienfeldes führen zu einer Fehlermeldung im Mathematikkanal.

Wie im vorangegangenen Beispiel kann eine neue Kennlinie durch das Untermenü "Kennlinie" eingegeben werden.



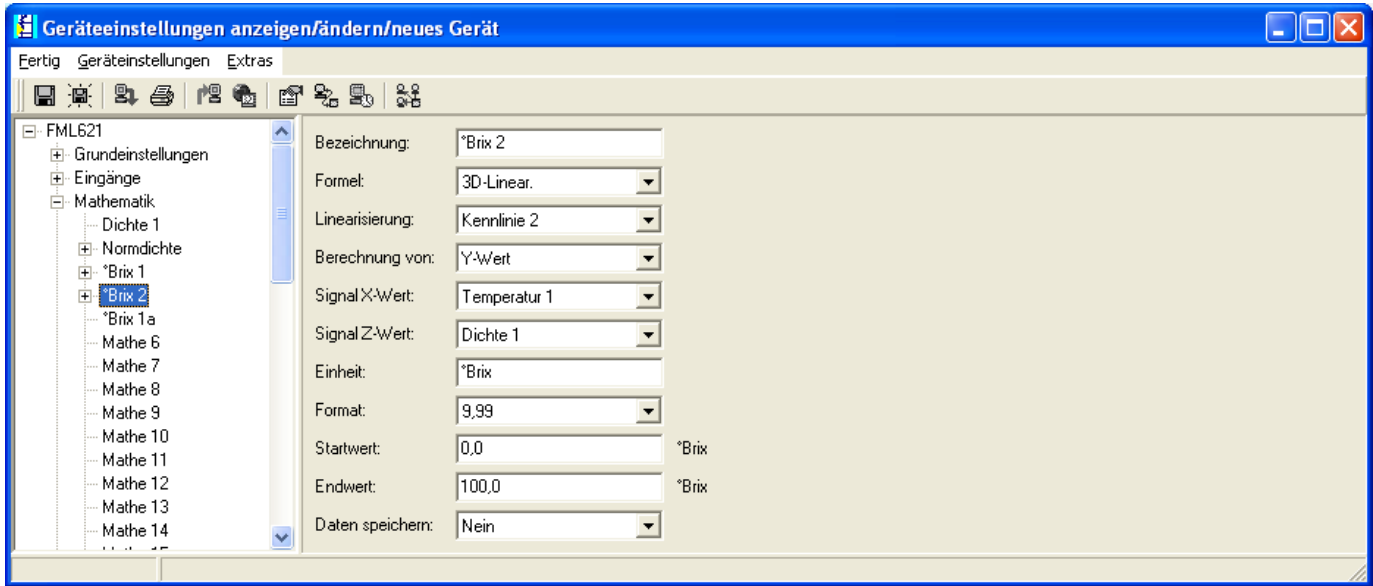
BA335Fyy094

Durch die Taste Tabelle bearbeiten wird ein separates Fenster aufgerufen, welches die Eingabe der Werte ermöglicht..



BA335Fyy096

Die Kennlinie muss nun im Mathematikkanal angezogen werden.



BA335Fyy097

Nach dem Einstellen der Anzeigeoptionen könnte ein Ergebnis, basierend auf der oben eingegebenen Tabelle, wie folgt im Display angezeigt werden.

Messstelle 1	
Temperatur 1	21,9 °C
Impuls 1	733,65 Hz
Dichte 1	1,0660 g/cm <sup>3</sup>
*Brix 2	16,71 *Brix

BA335Fde097

### Beispiel Alkohollösung

Noch ein Beispiel betrifft die Konzentrationsberechnung von Ethanol-Lösung. Die gemessene Dichte von einer unbekanntem Lösung, Alkohol in Wasser, bei 25,0 °C beträgt 0,9430 g/cm<sup>3</sup>. Dieser Wert liegt in der Konzentrationstabelle, für Ethanol, wie folgt vor.

Normkonzentration	Messtemperatur	
	20,0 °C	30,0 °C
vol. %		
35,7	0,9546	0,9482
46,2	0,9373	0,9298

Das berechnete Ergebnis  $C_a$  beträgt 40,6 vol.% Ethanol im Wasser. Die direkt ermittelte Normkonzentration der Lösung beträgt 40,9 vol.%. Die Messabweichung beträgt 0,7 % oder 0,3 vol. % Ethanol. Diese Messabweichung hängt von der Unlinearität des Dichte-Konzentrationsverhältnisses ab und lässt sich mit einer feineren Auflösung der Konzentrationstabelle verringern.

## 8.2.7 Hinweise und Zusammenfassung

- Die Konzentration lässt sich mit Tabellen Dichte-Konzentration-Temperatur am besten bestimmen. Zu berücksichtigen sind zwei Arten von Konzentrationstabellen:
  - mit Konzentration als Funktion der Temperatur und Dichte
  - mit Dichte als Funktion der Temperatur und Konzentration
- Die Konzentrationsformel (siehe unten) ist nur bedingt verwendbar, da sie sich auf eine bestimmte Temperatur bezieht. Grundsätzlich dient die Konzentrationsformel dazu, die Größenordnung der Konzentration grob zu ermitteln.

Nach der Auswahl der Einheit im Mathematikkanal (z. B. nach Auswahl des Moduls "Dichte"), können die Zusammenhänge direkt und ohne die Eingabe von Tabellenwerten eingestellt werden.  $\rho_t$  bezieht sich auf die Dichte in  $\text{g/cm}^3$  bei der Temperatur  $t$ .

$$^{\circ}\text{Brix} = 270,4 \left(1 - 1/\rho_{15\text{ }^{\circ}\text{C}}\right)$$

(bei 15 °C)

Diese Formel gilt für den  $^{\circ}\text{Brix}$ -Bereich von 0 bis 80 und basiert auf den Tabellen: "Brix Measurement" Technical inspection procedures. For use of USDA processed foods inspectors. US Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service, Fruit and Vegetable Division, Processed Products Standardization and Inspection Branch, Washington, D.C., April 1960", file code 135-A-3.

Weitere Zusammenhänge zeigen die folgenden Einheiten (alle bei 15,6 °C):

$$^{\circ}\text{Baumé} = 144,3 \left(1 - 1/\rho_{15,6\text{ }^{\circ}\text{C}}\right)$$

$$^{\circ}\text{API} = 141,5/\rho_{15,6\text{ }^{\circ}\text{C}} - 131,5$$

$$^{\circ}\text{Twad} = 200 (\rho_{15,6\text{ }^{\circ}\text{C}} - 1)$$

### 8.3 Normdichte (Bezugsdichte)

Definition: die Normdichte ist eine Mediumsdichte im Normzustand.

Die Dichte einer Flüssigkeit ist temperaturabhängig, da sie mit steigender Temperatur an Volumen zunimmt. Folglich können gemessene Dichtewerte nur bei gleicher Temperatur miteinander verglichen werden.

Die Dichteangaben von Flüssigkeiten sind auf bestimmte Temperaturbedingungen bezogen und werden daher auch oft Normbedingungen genannt.

Die Normbedingungen sind branchen- und länderabhängig und können bei Temperaturen von z. B. 0 °C, 15 °C, 18 °C, 20 °C angegeben sein. Die DIN1343 beispielsweise, legt den Normzustand für Gase bei einer Temperatur von 273,15 Kelvin (0 °C) und einem Druck von 101325 Pascal (1,01325 bar) fest.

Wird die Mediumsdichte bei einer Temperatur gemessen, die von der Normtemperatur abweicht, muss dieser Wert auf die Normdichte umgerechnet werden. Diese Berechnung kann nur dann erfolgen, wenn die Temperaturabhängigkeit des Volumens (Volumenausdehnungskoeffizient) oder die Dichte (TK Dichte) bekannt ist.

Ist der Volumenausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit bekannt, kann die Normdichte wie folgt berechnet werden:

$\Upsilon$	Volumenausdehnungskoeffizient	1/°C
$\rho_0$	Normdichte	$\text{g/cm}^3$
$\rho_t$	Betriebsdichte/Prozessdichte	$\text{g/cm}^3$
$t_0$	Normtemperatur	°C
$t$	Betriebstemperatur/Prozesstemperatur	°C

$$\rho_0 = \rho_t [1 + \Upsilon(t - t_0)]$$

Die Normdichte hat die gleiche Einheit wie die gemessene Prozessdichte z. B.  $\text{kg/dm}^3$  oder  $\text{g/cm}^3$ .

#### Beispiel:

Mit dem Dichtemessgerät wurde im Silikonöl AK20 bei 25,0 °C die Dichte von 0,9467  $\text{g/cm}^3$  gemessen. Die Labordichtemessung bei der Normtemperatur von 20,0°C ergibt eine Dichte von

0,9513 g/cm<sup>3</sup>. Silikonöl AK20 hat ein Volumenausdehnungskoeffizient von  $9,7 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ . Stimmen die gemessenen Dichtewerte überein?

Folgende Umrechnung kann in den Formeleditor (Dichterechner FML621) eingegeben werden.

$$\begin{aligned}\rho_t &= 0,9467 \text{ g/cm}^3 \\ \gamma &= 9,7 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C} \\ t &= 25,0 \text{ }^\circ\text{C} \\ t_0 &= 20 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

$$\rho_0 = 0,9467 \cdot [1 + 0,00097 \cdot (25,0 - 20,0)] = 0,9513 \text{ g/cm}^3$$

Beide Messergebnisse stimmen überein, da die berechnete Normdichte dem Laborwert bei der Normtemperatur entspricht.

Falls der Temperaturkoeffizient der Dichte (TK Dichte) bekannt ist, kann die Normdichte wie folgt berechnet werden:

$\rho_0$	Normdichte	g/cm <sup>3</sup>
$\rho_t$	Betriebsdichte/Prozessdichte	g/cm <sup>3</sup>
$\delta$	Temperaturkoeffizient der Dichte	1/ °C
t	Betriebstemperatur/Prozesstemperatur	°C
$t_0$	Normtemperatur	°C

$$\rho_0 = \rho_t / [1 + \delta(t_0 - t)]$$

Beispiel:

Mit dem Dichtemessgerät wurde in Ethylenglykol bei 30,0°C die Dichte von 1,1056 g/cm<sup>3</sup> gemessen. Die Labordichtemessung bei der Normtemperatur von 20,0 °C ergibt eine Dichte von 1,1126 g/cm<sup>3</sup>. Das Ethylenglykol hat einen TK Dichte von  $6,29 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ . Stimmen die gemessenen Dichtewerte überein?

$$\begin{aligned}\rho_t &= 1,1056 \text{ g/cm}^3 \\ \delta &= 6,29 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C} \\ t &= 30,0 \text{ }^\circ\text{C} \\ t_0 &= 20,0 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

$$\rho_0 = 1,1056 / [1 + 0,000629 \cdot (20,0 - 30,0)] = 1,1126 \text{ g/cm}^3$$

Beide Messergebnisse stimmen überein, da die berechnete Normdichte dem Laborwert der Normtemperatur entspricht.

### 8.3.1 Volumenausdehnungskoeffizient

Der volumenspezifische Ausdehnungskoeffizient gibt an, um welchen Wert (im Verhältnis zum gesamten Volumen) sich das Volumen eines Mediums bei einer Temperaturänderung von einem Kelvin (oder °C) verändert.

$\gamma$	Volumenausdehnungskoeffizient	1/°C
$V_1$	Volumen bei der Temperatur $t_1$	cm <sup>3</sup>
$V_2$	Volumen bei der Temperatur $t_2$	cm <sup>3</sup>
$t_1, t_2$	Temperatur	°C

$$\gamma = (V_2 - V_1) / [V_1 \cdot (t_2 - t_1)]$$



Hinweis!

Der Volumenausdehnungskoeffizient ist für viele Flüssigkeiten bekannt und wird in Tabellen mit Mediumseigenschaften gelistet.

### 8.3.2 Temperaturkoeffizient Dichte (TK Dichte)

Der TK Dichte gibt an, um welchen Wert (im Verhältnis zur gesamten Dichte) sich die Dichte eines Mediums bei einer Temperaturänderung von einem Kelvin (oder °C) verändert.

$\delta$	Temperaturkoeffizient Dichte	1/°C
$\rho_1$	Dichte bei der Temperatur $t_1$	g/cm <sup>3</sup>
$\rho_2$	Dichte bei der Temperatur $t_2$	g/cm <sup>3</sup>
$t_1, t_2$	Temperatur	°C

$$\delta = (\rho_2 - \rho_1) / [\rho_1 * (t_1 - t_2)]$$

Dichteangaben von Flüssigkeiten bei unterschiedlichen Temperaturen sind für viele Flüssigkeiten bekannt und werden in Tabellen mit Mediumseigenschaften gelistet.

Im APPLICATOR II<sup>1</sup> sind für viele Flüssigkeiten zwei Dichtewerte bei zwei verschiedenen Temperaturen hinterlegt. Anhand dieser Werte kann der TK Dichte für diese Medien im bekannten Temperaturbereich errechnet werden.

<sup>1</sup> Der APPLICATOR II ist ein komfortables Auswahl- und Auslegungstool zur Bestimmung und Auswahl des richtigen Produktes bezogen auf die Messaufgabe. Im Planungsprozess werden durch die Abfrage von spezifischen Anwendungsparametern passende Produkte und Lösungen für die Anwendung ermittelt.



Hinweis!

Der Temperaturkoeffizient Dichte und der Volumenausdehnungskoeffizient sind unterschiedliche Kennzahlen.

#### Beispiel:

Aus der Tabelle Eigenschaften von 1-Propanol ist bekannt, dass dessen Dichte 0,8046 g/cm<sup>3</sup> bei 20 °C und 0,7964 g/cm<sup>3</sup> bei 30 °C beträgt. Der TK Dichte für diese Flüssigkeit beträgt somit:

$$\delta = (0,7964 - 0,8046) / [0,8046 * (20 - 30)] = 1,019 * 10^{-3}$$

### 8.3.3 Thermischer Volumenausdehnungskoeffizient $\gamma$

Stoff	Bezugstemperatur, °C	$\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	$\gamma * 10^3$ , 1/K
Aceton	20	0,791	1,43
Benzol	20	0,879	1,21
Chloroform	20	1,483	1,27
Ethanol	20	0,789	1,09
Glycerin	20	1,261	0,49
Methanol	20	0,792	1,18
Terpentinöl	20	0,855	0,96
Toulol	20	0,867	1,07
m-Xylol	20	0,864	0,99

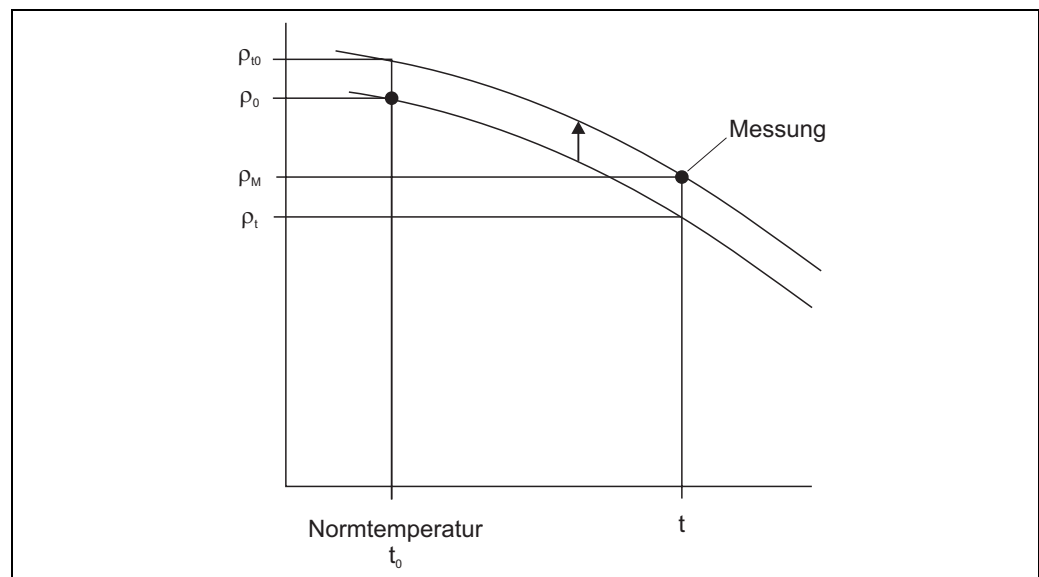
Quelle: Kaye & Laby, Tables of Physical and Chemical Constants.

### 8.3.4 Kennlinie hinterlegen

Im Gegensatz zum Volumenausdehnungskoeffizienten kann hier eine Kurve hinterlegt werden. Diese Kurve ist meist dann sinnvoll, wenn Werte im Labor z. B. für eine neue Lösung aber kein Ausdehnungskoeffizient ermittelt wurde.

Mit der Kennlinie Dichte-Temperatur (Tabelle wird vom Kunden eingetragen) lässt sich die Normdichte genauer berechnen, da die Dichteänderung über Temperatur (allgemein gesehen) keine lineare Funktion ist. Anzahl der Stützstellen: max. 15 Wertepaare.

Die Norm- (oder auch Bezugs-) Temperatur  $t_0$  wird vom Anwender eingegeben. Dichtewert ( $\rho_M$ ) berechnet aus der gemessenen Frequenz  $F_M$ .



BA335Fde089

#### Berechnung:

- Zuerst wird  $\rho_t$  aus der Kennlinie bei der Temperatur  $t$  ermittelt.
- Sowohl  $\rho_0$  als auch  $\rho_t$  sind zu interpolieren (oder extrapolieren, wenn die Randbereiche der Tabelle verletzt wurden).
- Mit der Annäherung  $\rho_0 / \rho_t \cong \rho_{t0} / \rho_M$  kann der Wert  $\rho_{t0}$  berechnet werden.
- Der Wert  $\rho_{t0}$  wird danach mit  $\rho_0$  verglichen.

Ausgabe am Display/ Analogausgang:

- $\rho_{t0}$

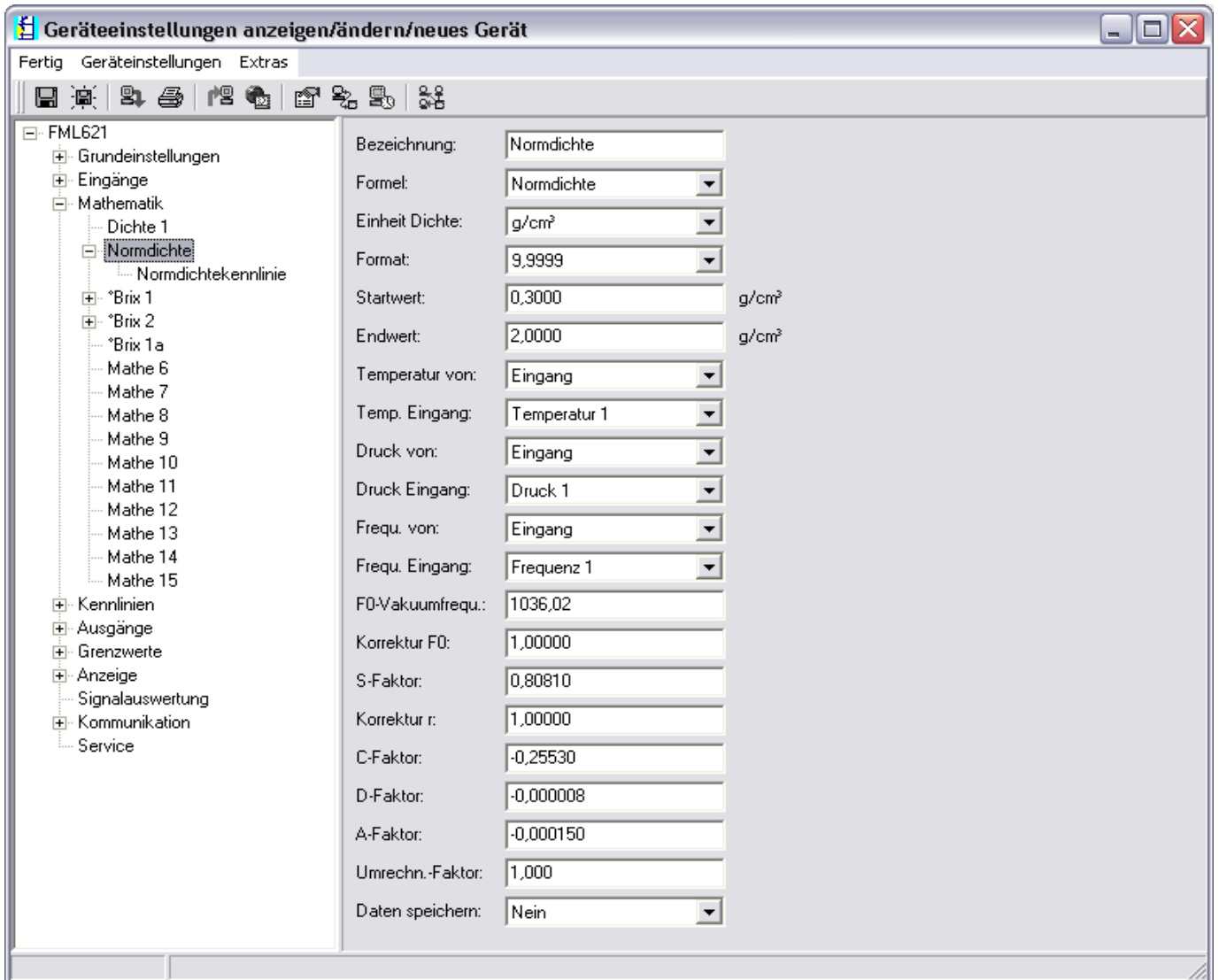
Die Werte für die Dichte in der Tabelle dürfen nicht  $< 0$  sein.

### Beispiel

Soll die Dichte von Wasser bei einer Temperatur von  $15\text{ °C}$  angezeigt werden, kann im Gegensatz zum Volumenausdehnungskoeffizienten auf ein eigenständiges Berechnungsmodul zurückgegriffen werden.

Im Modul "Mathematik" können durch Anwählen der Formel "Normdichte" die spezifischen Eingaben erfolgen. In diesem Fall wird die Dichtekennlinie als Unterpunkt im Mathematikmodul geführt und nicht als separate Kennlinie.

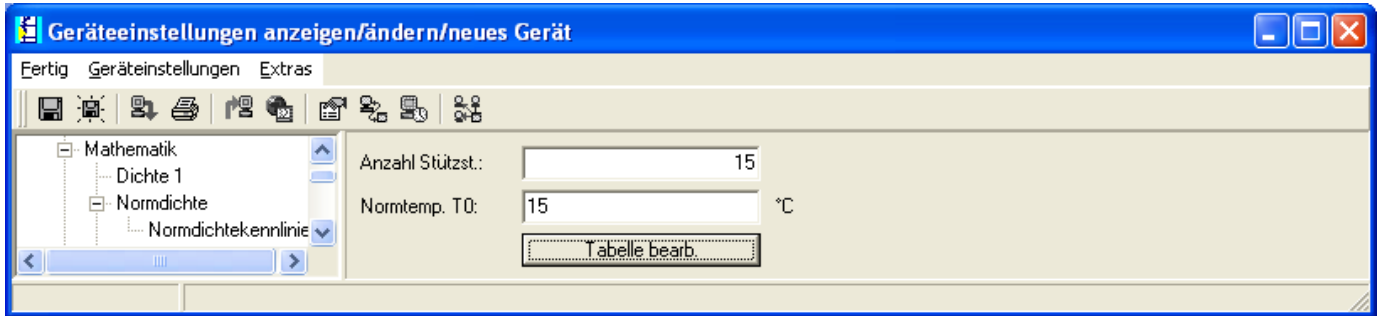
Konfiguration des Moduls durch folgende Inhalte:



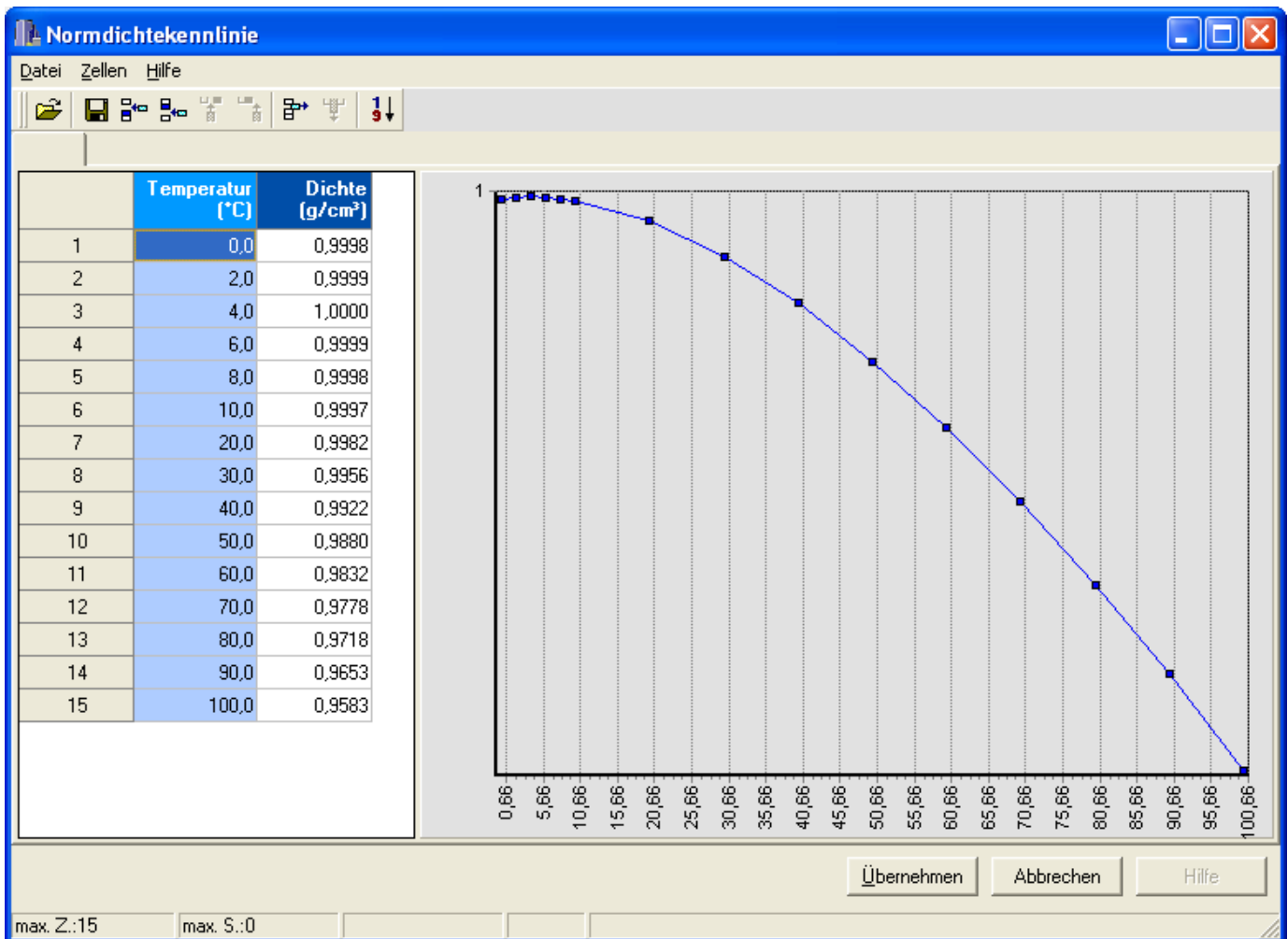
BA335Fy100

Hinterlegung der Kennlinie:

Hier wird die Anzahl der Stützstellen festgelegt und die darzustellende Normtemperatur.



BA335Fpy101



BA335Fpy102

## 8.4 Medienerkennung

Dieses Modul soll dem Anwender eine einfache Möglichkeit bieten, zwischen Medien zu unterscheiden. Dazu hat er die Möglichkeit 4 Kennlinien, welche durch jeweils zwei Wertepaare (Temperatur und Dichte) beschrieben werden einzugeben. Damit kann die Temperaturabhängigkeit entsprechend berücksichtigt werden.

Die Information kann an einen Relaisausgang, mit einer entsprechenden Hysterese, ausgegeben werden.

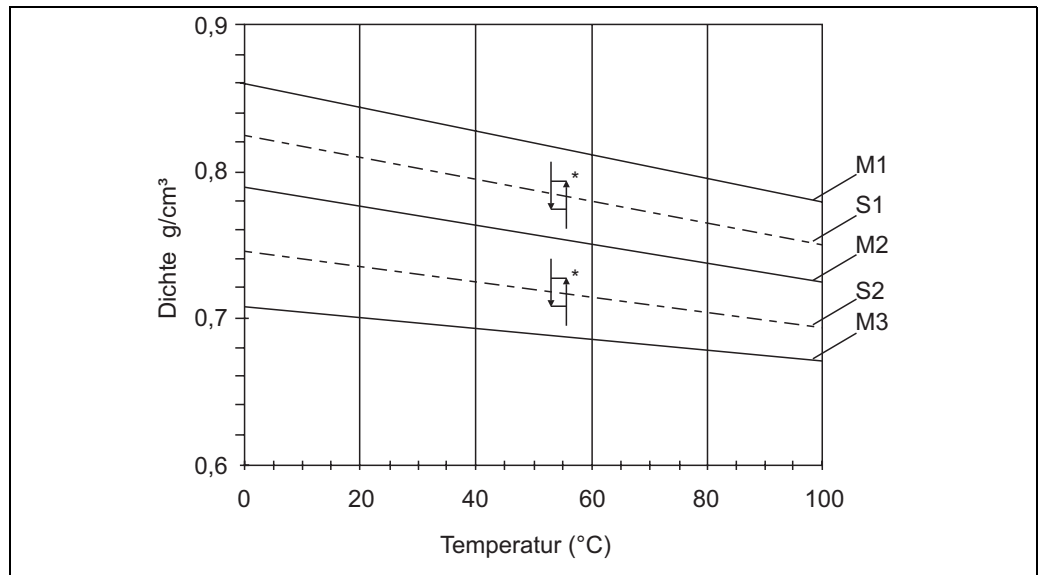


Abb. 68: M1 = Medium1; M2 = Medium2; M3 = Medium3; S1 = Schaltschwelle1; S2 = Schaltschwelle2  
\* Hysterese in %. Die Hysterese kann z. B. in ReadWin eingegeben werden.

Nachfolgend die entsprechende Eingabemaske. Die Eingaben stellen sich analog zur Ermittlung der Mediendichte dar. Die Kennlinien können in den Unterkapiteln eingegeben werden.

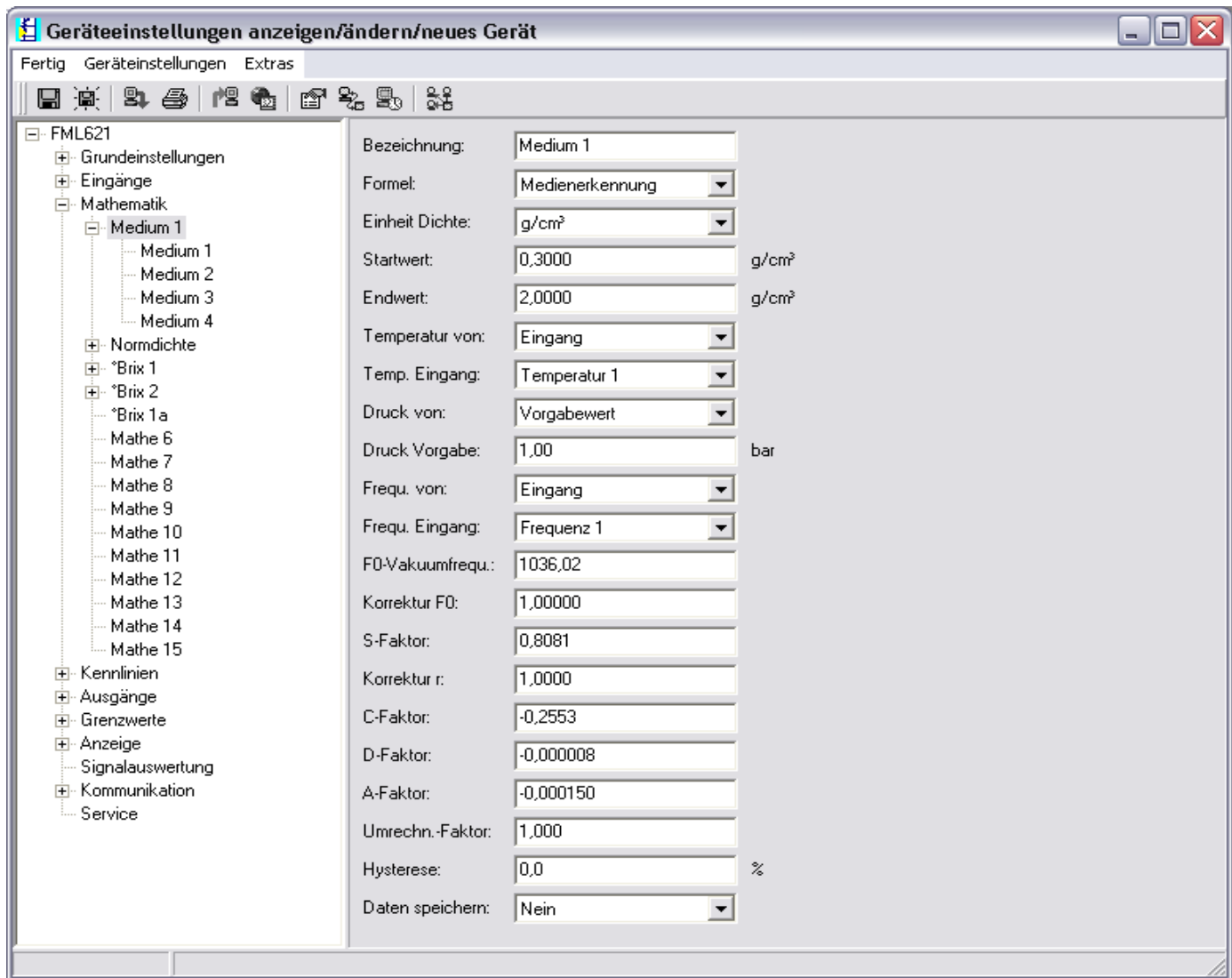
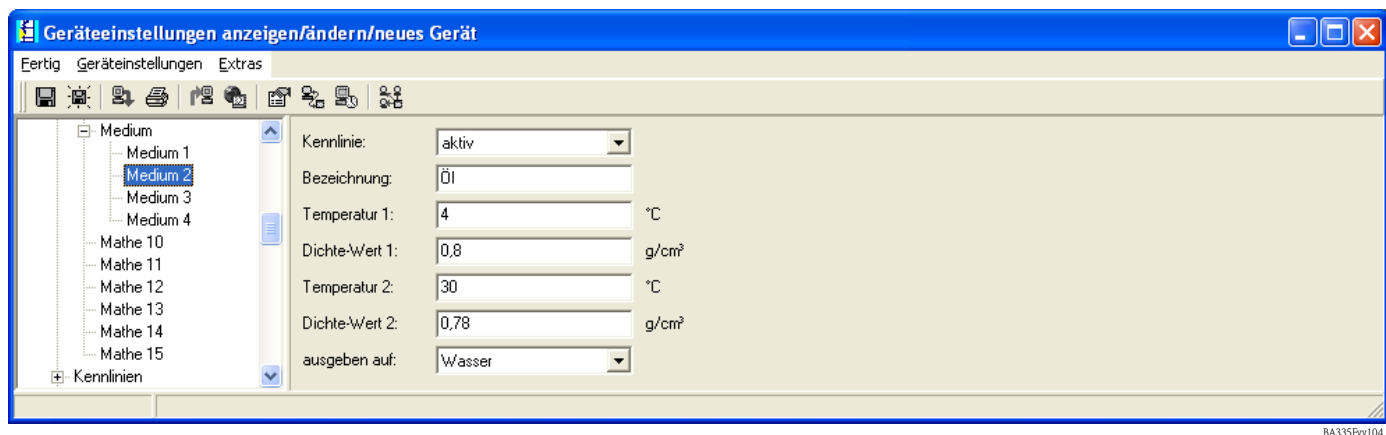
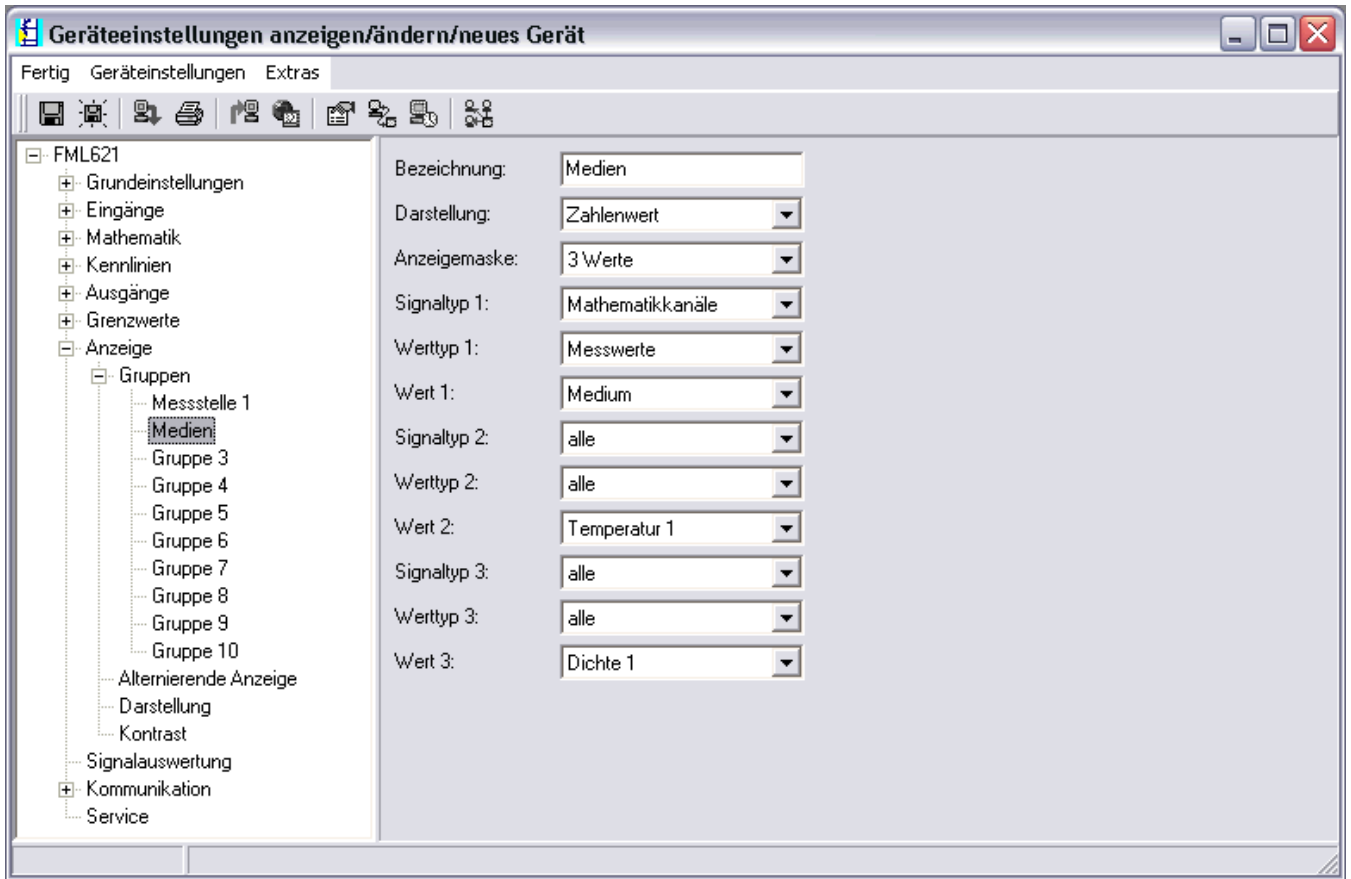


Abb. 69: Mathematik, Formel: Medienerkennung

Die Kennlinien werden in den Untermenüs spezifiziert. Wenn ein Relais unter dem Menüpunkt Ausgänge/Relais zugewiesen worden ist, dann kann hier ein Relais ausgewählt werden.

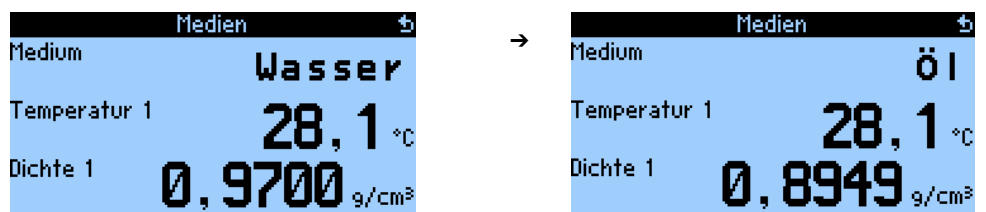


Nach Eingabe von mindestens einer Kennlinie kann die Einstellung der Anzeigefunktion vorgenommen werden.



BA335Fde160

Eine Darstellung auf der Anzeige könnte dann wie folgt sein.



shot\_26

## 9 Wartung

Das Gerät erfordert keine speziellen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten.

## 10 Zubehör

### Allgemein

Bezeichnung	Bestellcode
Kabelset für FML621 zur Verbindung an PC oder Modem	RXU10-A1
Abgesetztes Display für Schalttafeleinbau 144 x 72 x 43 mm	FML621A-AA
Schutzgehäuse IP 66 für Hutschienengeräte	52010132
PROFIBUS Interface	RMS621A-P1
Aufklebe-Etikett bedruckt (max. 2 x 16 Z.)	51004148
Metall Schild für TAG-Nummer	51002393
Schild Papier TAG 3x16 Zeichen	51010487

### Erweiterungskarten

Das Gerät ist mit max. 3 Universal- und/oder Digital- und/oder Strom- und/oder Pt100-Karten erweiterbar.

Bezeichnung	Bestellcode
Digital 6 x Dig. In, 6 x Rel. Out, komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-DA
Digital, ATEX zugelassen 6 x Dig. In, 6 x Rel. Out, komplett inklusive Klemmen	FML621A-DB
2 x U, I, TC Ausg. 2 x 0/4-20 mA/Imp., 2 x Dig., 2 x Rel. SPST	FML621A-CA
Multifunktion, 2 x U, I, TC ATEX Ausg. 2 x 0/4 mA/Imp., 2 x Dig., 2 x Rel. SPST	FML621A-CB
Temperatur (Pt100/Pt500/Pt1000) komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-TA
Temperatur, ATEX zugelassen (Pt100/PT500/PT1000) komplett inklusive Klemmen	FML621A-TB
Universal (PFM/Impuls/Analog/MUS) komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-UA
Universal, ATEX zugelassen (PFM/Impuls/Analog/MUS) komplett inklusive Klemmen	FML621A-UB

# 11 Störungsbehebung

## 11.1 Diagnose (Fehlermeldungen)

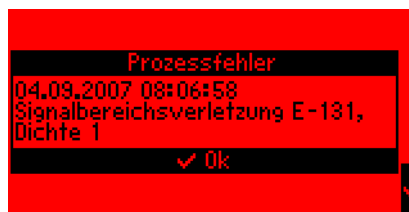
Fehlermeldungen werden durch einen Farbumschlag und einem Fehlertext (optional) im Display dargestellt. Eine Liste mit den ermittelten Fehlern wird im Hauptmenü -> Diagnose -> Fehlerliste angezeigt.

### 11.1.1 Interpretation von Fehlern (Beispiel)



Hinweis!

Eine Aufforderung zur Bestätigung von Prozessfehlern wird nur angezeigt, wenn diese im Setup eingestellt wurde. Siehe dazu Kap. 5.3 "Darstellung von Fehlermeldungen".



BA335Fde087



BA335Fde094

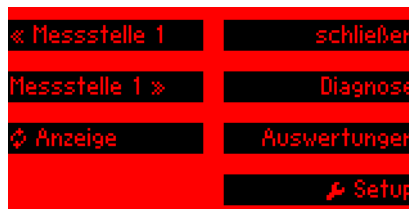
- Fehlerliste ansehen z. B. Signalbereichsverletzung E-131, Dichte 1



Hinweis!

Die Dichte 1 wird mithilfe von Eingangsinformationen berechnet (Frequenz 1, Temperatur 1 und Druck 1). Fehlt eine dieser Informationen oder entspricht eine Eingangs- bzw. Ausgangsinformation nicht den definierten Wertebereichen, wird ein Fehler ausgegeben.

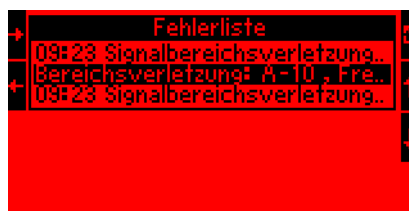
- Eine Fehlerliste mit den registrierten Prozessfehlern wird im Diagnosemenü angezeigt.  
Hauptmenü: Diagnose -> Fehlerliste



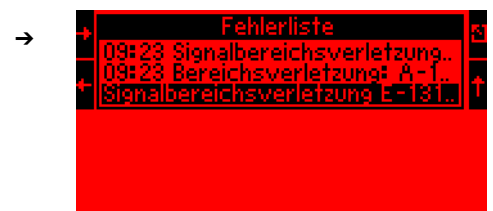
BA335Fde089



BA335Fde090



BA335Fde091



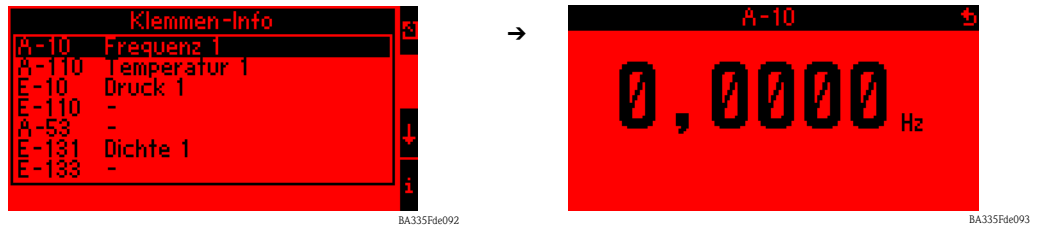
BA335Fde095

Durch horizontales Scrollen des markierten Fehlerlisteneintrags können weitere Informationen angesehen werden.



Hinweis!

Durch die Bereichsverletzung an Klemme A-10 (Frequenz 1) wurde ebenfalls ein Fehler an Klemme E-131 ausgegeben, da diese Ausgangsinformation das Ergebnis einer mathematischen Berechnung ist und außerhalb des definierten Wertebereichs liegt.

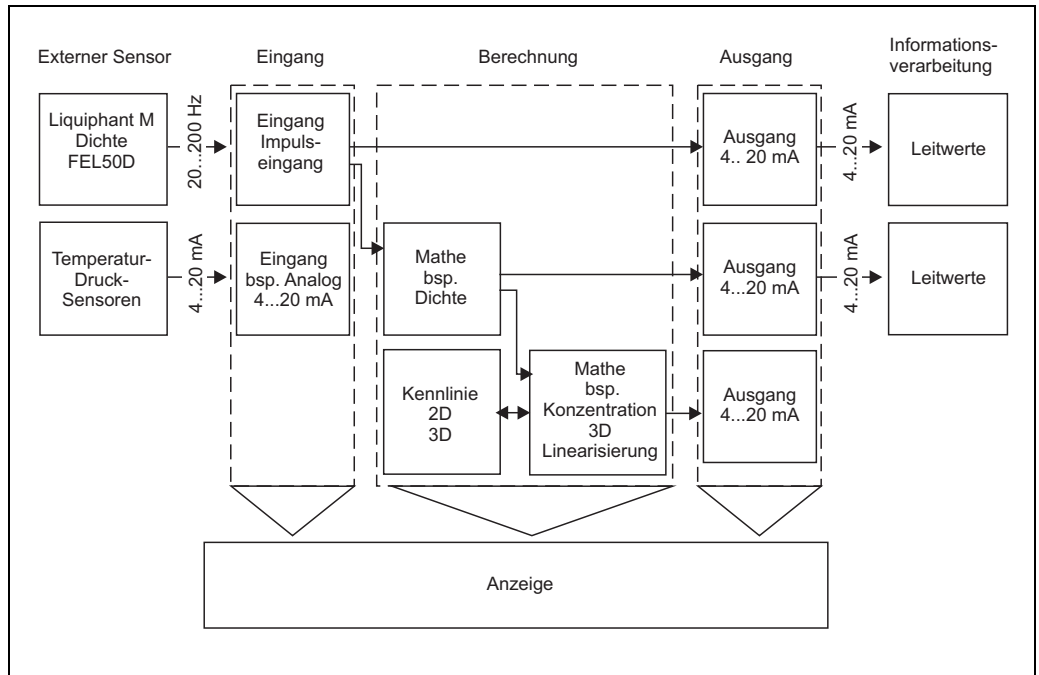


- Die Klemmen-Info (Hauptmenü -> Diagnose -> Klemmen-Info) zeigt den Wert, der an einer Eingangs- bzw. Ausgangsklemme anliegt, an.

In diesem Beispiel werden die Fehler ausgegeben, weil die Frequenzinformation auf Klemme A-10 0,0 Hz beträgt. Als Nächstes, muss die Ursache für den Informationsabriss an Klemme A-10 ermittelt werden. Mögliche Ursachen dafür sind z. B. Wartungsarbeiten, Abriss der Verbindungsleitung, Sensor defekt ...

## 11.2 Fehlersuchanleitung

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit den nachfolgenden Checklisten, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.



Messwertabweichung	Ursache	Behebung
	Mechanische Beschädigung des Sensors	Sensor austauschen.
	Eingabe falscher Sensorparameter	Seriennummer FTL5x mit Abgleichdaten vergleichen (siehe "Abgleichprotokoll")
	Ansatz von Bakterien in nicht bewegten Medien	Reinigung des Sensors, eventuell zyklisch

Systemfehlermeldungen	Ursache	Behebung
"Kalibrierdaten Fehler Slot"	Werkseitig eingestellte Kalibrierdaten fehlerhaft bzw. nicht lesbar.	Karte entfernen und erneut einstecken (→ Kap. 3.2.1 Einbau von Erweiterungskarten). Falls Fehlermeldung nochmals erscheint, Endress+Hauser Service kontaktieren.

Ringspeicher-Fehlermeldungen	Ursache	Behebung
"Fehler bei Lesen akt. Lese-Position"	Ereignisspeicher fehlerhaft, Lesefehler	Setzen Sie sich mit dem Service von Endress+Hauser in Verbindung, Zurücksetzen des Ringspeichers notwendig.
"Fehler bei Lesen akt. Schreib-Position"	Ereignisspeicher fehlerhaft, Schreibfehler	
"Fehler bei Lesen akt. ältester Wert"		

allgemeine Fehler in Ein-/Ausgängen	Ursache	Behebung
"Klemme nicht belegt!"	Im Menü Diagnose soll eine Klemme dargestellt werden, die nicht belegt ist.	Wählen Sie nur Klemmen aus, die benutzt werden.
"Ltgsbruch:Slot, Klemme"	Eingangsstrom am Stromeingang kleiner 3,6 mA (bei Einstellung 4 bis 20 mA) oder größer 21 mA. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlerhafte Verdrahtung</li> <li>■ Funktionsfehler beim Sensor</li> <li>■ Falsch eingestellter Endwert beim Durchflussgeber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametrierung des Sensors überprüfen.</li> <li>■ Funktion des Sensors überprüfen.</li> <li>■ Endwert des angeschlossenen Durchflussmessgeräts überprüfen.</li> <li>■ Verdrahtung überprüfen.</li> </ul>
"Ber.Verletzung; Ltgs.Bruch ok:Slot, Klemme"	Keine Fehlermeldung! Information wird nach Beseitigung des Fehlers in die Ereignisliste eingetragen.	
"Impulspuffer Überlauf"	Zu viele Impulse aufgelaufen, sodass Impulzzähler überlaufen wird: Impulse gehen verloren.	Impulsfaktor erhöhen.
"Bereichsverletzung: Slot, Klemme"	3,6 mA < x < 3,8 mA (bei Einstellung 4 bis 20 mA), 20,5 mA < x < 21 mA oder 160 > x > 1600 Hz (bei Einstellung Impuls/PFM) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlerhafte Verdrahtung</li> <li>■ Funktionsfehler beim Sensor</li> <li>■ Falsch eingestellter Endwert beim Durchflussgeber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametrierung des Sensors überprüfen.</li> <li>■ Funktion des Sensors überprüfen.</li> <li>■ Endwert des angeschlossenen Durchflussmessgeräts überprüfen.</li> <li>■ Verdrahtung überprüfen.</li> </ul>
"Signalbereichsverletzung Slot, Klemme"	Stromausgangssignal unterhalb 3,6 mA oder oberhalb 21 mA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfen Sie, ob der Stromausgang richtig skaliert ist.</li> <li>■ Ändern Sie Anfangs- und/oder Endwert der Skalierung ab.</li> </ul>

S-Dat Modul	Ursache	Behebung
"Fehler beim Schreiben der Zählerstände und/oder Bediendaten ins S-DAT Modul!"	Fehler beim Ein- bzw. Auslesen von Daten aus dem S-Dat Modul	S-Dat Modul abziehen und nochmals einstecken. Evtl. E+H Serviceorganisation benachrichtigen.
"Fehler beim Lesen der Bediendaten aus dem S-DAT Modul!"	Fehler beim Ein- bzw. Auslesen von Daten aus dem S-Dat Modul	S-Dat Modul abziehen und nochmals einstecken. Evtl. E+H Serviceorganisation benachrichtigen.
" S-DAT Fehler"	Kein SDAT gesteckt, keine Daten auf dem SDAT oder SDAT stammt von einem anderen Gerät	SDAT überprüfen. Evtl. E+H-Serviceorganisation benachrichtigen.

Fehlermeldungen während des Setups	Ursache	Behebung
"Ungültiges Datum!"	Eingegebenes Datum fehlerhaft	Korrektur der eingegebenen Werte
"Ungültige Zeitangabe!"	Eingegebene Uhrzeit falsch	Korrektur der eingegebenen Werte
"Delta t muss zwischen 0 und 60 s liegen!"	Bei der Angabe des Gradienten wurde eine falsche Zeit $\Delta t$ eingegeben.	Wert entsprechend der Wertegrenzen eingeben.
"Bediendaten konnten nicht ausgelesen werden. Es werden die Standardwerte verwendet."	Die gespeicherten Bediendaten können aufgrund eines anderen Formates nicht gelesen werden.	Gerät neu parametrieren, da das von der Software erwartete Format nicht mit dem tatsächlich vorgefundenen Format übereinstimmt. Tritt der Fehler auch nach der erneuten Parametrierung auf, setzen Sie sich mit dem E+H Service in Verbindung.
"Start- und Endwert dürfen nicht gleich sein!"	Es wurde für die Ober- und Untergrenze der Skalierung eines Ein-/ Ausgangs der gleiche Wert eingegeben.	Prüfen Sie die Werte Ihrer Skalierung von Ein-/ Ausgang, ob im Start-/ Endwert-Editierfeld die gleichen Werte eingegeben wurden. Ist dies der Fall, werte korrigieren.

Tabelleneingabe	Ursache	Behebung
In dieser Spalte müssen alle Werte eindeutig sein (kein Wert darf doppelt vorhanden sein). Eingabe korrigieren!	Fehlerhafte Tabelle (z.B. für die Linearisierung)	Prüfen Sie die Werte Ihrer Linearisierungstabelle: sind in der ersten Spalte doppelte Werte enthalten? Ist dies der Fall, dann korrigieren Sie einen der beiden Werte, bzw. löschen Sie alle bis auf eine Zeile, die mehrfach in der Tabelle enthalten sind.
Es können keine weiteren Zeilen eingefügt werden, da die max. Zeilenanzahl (diese wird vom Gerät vorgegeben) bereits erreicht wurde! (Nur in ReadWin2000)	Es wird versucht, mehr Zeilen in eine Tabelle einzugeben, als vorgesehen ist	Prüfen Sie, ob alle Zellen, die Sie bisher eingegeben haben, notwendig sind, entfernen Sie redundante Zeilen, z.B. wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zeile 1: 4mA → 0m</li> <li>■ Zeile 2: 8mA → 10m</li> <li>■ Zeile 3: 12mA → 20m</li> </ul> dann kann die Zeile mit den 8mA als Eingangssignal entfallen, da der FML621 aufgrund der enthaltenen Interpolation von Zwischenwerten das Wertepaar 8mA → 10 automatisch ermittelt. Somit kann eine Zeile der Tabelle eingespart werden und für ein anderes Wertepaar verwendet werden.
Es müssen min. 2 Zeilen pro Tabelle vorhanden sein. Es kann keine weitere Zeile gelöscht werden!	Die Anzahl der Zeilen einer Tabelle soll auf weniger als 2 reduziert werden.	Da der FML621 bei einer Zeilenanzahl < 2 die Interpolation von Zwischenwerten nicht mehr korrekt durchführen kann, wird diese Fehlermeldung ausgegeben. Keine weiteren Zeilen löschen. Da eine Tabelle mit weniger als 2 Zeilen keinen Sinn macht, deaktivieren Sie deshalb die Tabelle, sodass die damit verbundenen Funktionen nicht mehr ausgeführt werden.

Fehlermeldungen des Formeleditors	Ursache	Behebung
"Fehler in Formel"	Allgemeiner Fehler in mathematischer Formel	Überprüfen Sie die Formeln, die Sie mittels Formeleditor eingegeben haben. Beachten Sie dabei die Vorgaben, die im Kapitel Parametrierung der Mathematikkanäle beschrieben sind.
Zu viele Parameter!	Für die Funktion wurden zu viele Parameter eingegeben.	Prüfen Sie die Anzahl der Parameter, die an eine Funktion übergeben werden, z.B. kann ein dekadischer Logarithmus nur einen Parameter erhalten
Ungültiger Operator!	Es wurde ein Operator angegeben, der in der Funktion nicht erlaubt ist	Überprüfen Sie die Formel auf Richtigkeit.
Formelpuffer wurde zerstört!	Die eingegebene Formel wurde zerstört / ist nicht mehr korrekt	Gerät neu starten, ggf. Formel neu eingeben. Tritt der Fehler wieder auf, nehmen Sie Kontakt mit dem E+H Service auf.
Größenabschätzung des Speichers: Speicher reicht nicht aus!	Die Menge der zu speichernden Daten überschreitet die Speicherkapazität des Gerätes	Überprüfen Sie die Formel. Die Größe der verwendeten Tabellen (max. Größe siehe Liste der Bedienparameter) und die Anzahl der zu speichernden Werte sind zu hoch: Ist eine Reduzierung/Optimierung möglich, z.B. ist ein längeres Speicherintervall möglich?
Fehlender Operand	Bei den hinterlegten Formeln ist kein Operand angegeben worden.	Operand hinzufügen.
Anzahl der öffnenden und schließenden Klammern ist nicht gleich!	In einer Formel wurden zu wenig / zu viel Klammern geschlossen	Überprüfen Sie Ihre Formeln: stimmt die Anzahl der geöffneten Klammern mit der Anzahl der geschlossenen Klammern überein? Ggf. Korrektur der Klammerung in der Gleichung.
Fehler im Syntax der Formel!	Syntaxfehler in der eingegebenen Formel	Prüfen Sie die Formel: Steht bspw. hinter einem "+" ein weiterer Summand, sind die richtigen Parameter verwendet worden?
Fehler in der Funktion!	Allgemeiner Fehler in der Funktion	Prüfen Sie die Formel.
Zu wenig Parameter!	Für die Funktion wurden zu wenige Parameter eingegeben.	Prüfen Sie die Anzahl der Parameter, die an eine Funktion übergeben werden, z.B. muss ein dekadischer Logarithmus einen Parameter erhalten.
Division durch 0!	Im Nenner einer Gleichung ergab sich ein Wert = 0.	Überprüfen Sie das parametrisierte Fehlerhandling: Soll z.B. bei Leitungsbruch eines Eingangs, dessen Wert im Nenner einer Division enthalten ist, ein konstanter Wert zur Weiterverrechnung herangezogen werden, dann setzen Sie ihn auf einen Wert ungleich 0.
"Die Formel darf max. 200 Zeichen lang sein! " (Nur in ReadWin2000!)	Es wurden mehr als 200 Zeichen eingegeben.	Formel auf 200 Zeichen begrenzen.
Funktion nicht gefunden.	Keine Funktion an der erwarteten Stelle in der Formel gefunden.	Formel überprüfen.

Fehlermeldungen Telealarm	Ursache	Behebung
"SMS wurde erfolgreich versendet"	Keine Fehlermeldung, wird nur im ok-Fall in die Ereignisliste eingetragen.	
"SMS konnte nicht an alle eingestellten Empf. versendet werden"	Das SMS-Service-Center / der SMS-Empfänger konnte nicht erreicht werden, z.B. weil eine falsche Rufnummer eingestellt ist / eingegeben wurde.	Prüfen Sie die eingestellte Telefonnummer, ggf. setzen Sie sich mit Ihrem Service-Provider in Verbindung.

## 11.3 Ersatzteile



### Hinweis!

Der Liquipant M Dichte wird grundsätzlich mit einem Abgleichprotokoll ausgeliefert (Standardabgleich bzw. Sonderabgleich).

Dieses Abgleichprotokoll kann bei Bedarf durch Angabe der Seriennummer nachbestellt werden.

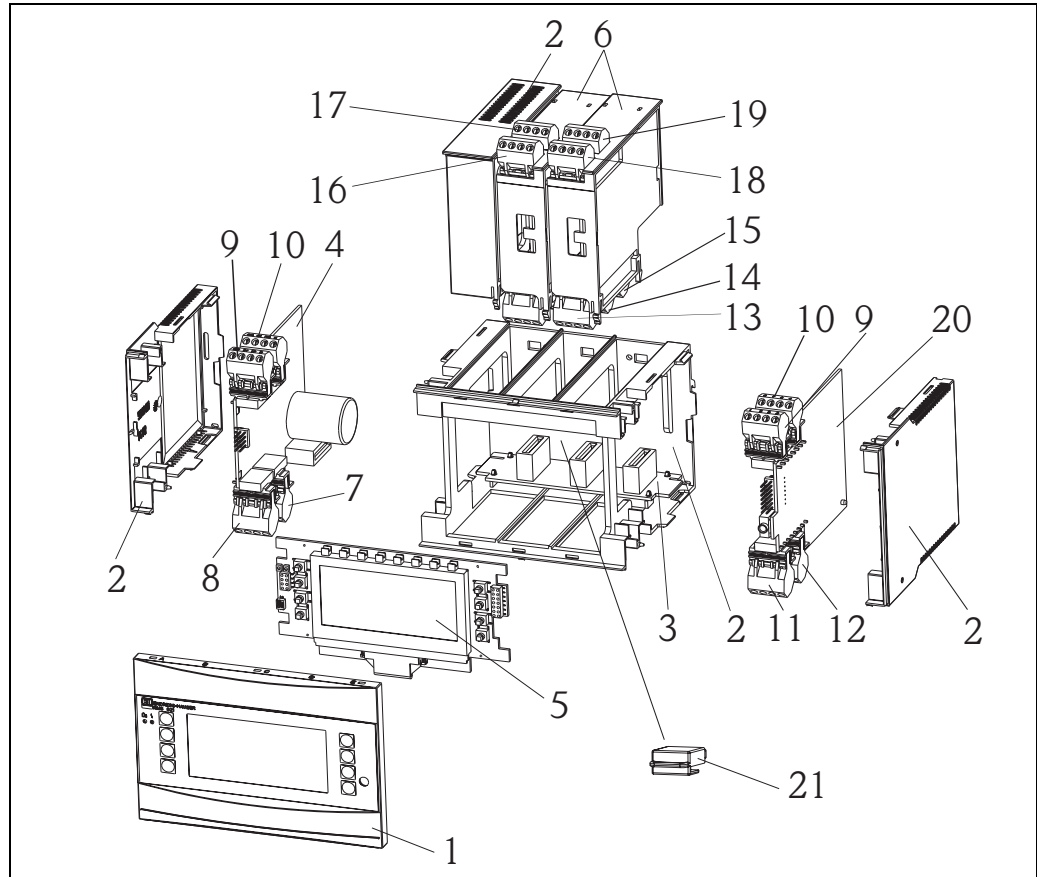


Abb. 70: Ersatzteile FML621

BA335Fex340

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
1	Front	Frontabdeckung für Version ohne Display	FML621X-HA
		Frontabdeckung für Version mit Display	FML621X-HB
2	Gehäuse	Gehäuse kpl. ohne Front +3x Blindeinschub +3x Leiterkartenträger	FML621X-HC
3	Busplatine	Busplatine	FML621X-BA
4	Netzteil	Netzteil 90-253VAC	FML621X-NA
		Netzteil 18-36VDC/20-28VAC	FML621X-NB
		Netzteil 90-253VAC/ATEX-Version	FML621X-NC
		Netzteil 18-36VDC/20-28VAC/ATEX-Version	FML621X-ND
5	Display	Display kpl. non Ex	FML621X-DA
		Frontplatine, Version ohne Display, non Ex	FML621X-DB
		Display + Frontabdeckung, non Ex	FML621X-DC
		Display kpl. Ex	FML621X-DE
		Frontplatine, Version ohne Display, Ex	FML621X-DF
		Display + Frontabdeckung, Ex	FML621X-DG

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
6	Erweiterungs- karten	Erweiterungskarte Temperatur (Pt100/Pt500/Pt1000) kpl. inkl. Klemmen+Befestigungsrah.	FML621A-TA
		Erweiterungskarte Temp.ATEX zugelassen (Pt100/500/1000) kpl. inkl. Klemmen	FML621A-TB
		Erweiterungskarte Universal(PFM/Impuls/Analog/MUS) kpl. inkl. Klemmen+Befest.Rah.	FML621A-UA
		Erweiterungskarte Univ.ATEX zugelassen (PFM/Impuls/Analog/MUS) kpl. inkl. Klemmen	FML621A-UB
		Erweiterungskarte 2x U,I,TC, Ausg. 2x0/4-20mA/Imp., 2xDig., 2x Rel. SPST	FML621A-CA
		Erweiterungskarte 2xU, I, TC, 2x U,I,TC ATEX, Ausg. 2x0/4mA/Imp., 2xDig., 2x Rel. SPST	FML621A-CB
		Erweiterungskarte Digital, 6x Dig. In, 6x Rel. Out, kpl.inkl. Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-DA
		Erweiterungskarte Dig., ATEX zugelassen, 6x Dig. in, 6x Rel. Out, kpl. inkl. Klemmen	FML621A-DB
7	Netzklemme	Klemme steckbar Netz 4-polig	51000780
8	Relaisklemme / MUS	Klemme steckb. 4pol SMSTB2,5 91/92/53/52 Relaisklemme/MUS	51004062
9, 10	Analogklemme	Klemme steckb. 4pol SMSTB2,5 82/81/10/11 Analogklemme 1 (PFM/Impuls/Analog/MUS)	51004063
		Klemme Ex steckb. 4pol SMSTB2,5 82/81/10/11 Analogklemme 1 (PFM/Impuls/Analog/MUS)	51005957
		Klemme steckb. 4pol SMSTB2,5 83/81/110/11 Analogklemme 2 (PFM/Impuls/Analog/MUS)	51004064
		Klemme steckb 4p. Ex 83/81/110/11 Analogklemme 2 (PFM/Impuls/Analog/MUS)	51005954
11	Klemme RS485	Klemme steckbar 4pol. SMSTB2,5 104..101 Klemme RS485	51004065
12	Ausgangs- klemme	Klemme steckb. 4pol. SMSTB2,5 134..131 Ausgangsklemme (Analog/Impuls)	51004066
13	Relaisklemme/ Erweiterungs- karte	Klemme steckbar FML621 Relais	51004912
14, 15	Erweiterungs- karte / Klemme Ausgang	Klemme steckb.FML621 Dig./Open Collector	51004911
		Klemme steckb. 4pol. SMSTB2,5 134..131 Ausgangsklemme (Analog/Impuls)	51004066
		Klemme steckbar 4p FML621 Dig. Ausg. I	51010524
		Klemme steckbar 4p FML621 Dig.Ausg. II	51010525
		Klemme steckbar 4p FML621 Dig.Ausg III	51010519

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
16, 17, 18, 19	Erweiterungs- karte / Klemme Eingang	Klemme steckbar FML621, Eingang 1, RTD (Pt100/Pt500/Pt1000)	51004907
		Klemme Ex steckbar FML621, Eingang 1, RTD (Pt100/Pt500/Pt1000)	51005958
		Klemme steckbar FML621, Eingang 2, RTD (Pt100/Pt500/Pt1000)	51004908
		Klemme Ex steckbar FML621, Eingang 2, RTD (Pt100/Pt500/Pt1000)	51005960
		Klemme steckbar FML621, Eingang 1, 4-20mA, PFM, Impuls, MUS = Messumformerspeisung	51004910
		Klemme Ex steckbar FML621, Eing. 1, 4-20mA, PFM, Impuls, MUS = Messumformerspeisung	51005959
		Klemme steckbar FML621, Eingang 2, 4-20mA, PFM, Impuls, MUS = Messumformerspeisung	51004909
		Klemme Ex steckbar FML621, Input 2, 4-20mA PFM, Impuls, MUS = Messumformerspeisung	51005953
		Klemme steckbar 4p FML621 Dig.Eing. blau	51010521
		Klemme steckbar 4p FML621 Dig.Eing. grau	51010520
		Klemme steckbar 4p FML621 Eing. II blau	51010523
		Klemme steckbar 4p FML621 Eing. II grau	51010522
		Klemme steckbar 4p FML621 UITC I blau	71005489
		Klemme steckbar 4p FML621 UITC I grau	71005487
		Klemme steckbar 4p FML621 UITC II blau	71005492
Klemme steckbar 4p FML621 UITC II grau	71005491		

Pos.-Nr. 20	CPU-Board	FML621C-
-------------	-----------	----------

Ausführung:	
A	Ex-freier Bereich
B	ATEX-Zulassungen
C	FM ASI I, II, III/1/ABCDEF
D	CSA (Ex ia) I, II, III/1/ABCDEF

Bediensprache:	
A	Deutsch
B	Englisch
C	Französisch
D	Italienisch
E	Spanisch
F	Niederländisch

Gerätesoftware:	
AA	Mathematik
AB	Mathematik + Telealarm
YY	Sonderausführung, zu spezifizieren

FML621C-				⇐ Bestellcode (Teil 1)
----------	--	--	--	------------------------

Kommunikation:	
1	1x RS232+1x RS485
5	1xRS232+2xRS485
A	1x RS232+1x RS485+Ethernet Umbau auf Ethernet nur nach Rücksprache mögl.
E	1xRS232+2xRS485+Ethernet Umbau auf Ethernet nur nach Rücksprache mögl.

Ausführung:	
A	Standard

FML621C-				⇐ Bestellcode (komplett)
----------	--	--	--	--------------------------

Pos.-Nr. 21	S-Dat-Modul	FML621S-
<b>Software</b>		
	1	Mathematik
	2	Mathematik + Telealarm
<b>Ausführung</b>		
	A	Standardausführung
FML621S-		← Bestellcode

## 11.4 Rücksendung

Für eine Rücksendung, z. B. im Reparaturfall, ist das Gerät geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Reparaturen dürfen nur durch die Serviceorganisation Ihres Lieferanten durchgeführt werden. Eine Übersicht über das Servicenetz finden Sie auf der Adressseite dieser Betriebsanleitung.



Hinweis!

Für die Einsendung zur Reparatur eine Notiz mit der Beschreibung des Fehlers und der Anwendung beilegen.

## 11.5 Entsorgung

Das Gerät enthält elektronische Bauteile und muss deshalb, im Falle der Entsorgung, als Elektronikschrott entsorgt werden. Beachten Sie dabei auch die örtlichen Vorschriften.

## 12 Technische Daten

### 12.1 Eingangskenngrößen

#### 12.1.1 Messgröße

Spannung (Analog- und Digitaleingang), Strom (Analogeingang), PFM, Impulseingang



Hinweis!

An den PFM-Eingang können nur Durchflusssensoren von Endress+Hauser angeschlossen werden. Nicht für Füllstand- und Druckmessgeräte geeignet.

#### 12.1.2 Eingangssignale

Beliebige Messgrößen (z.B. Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Dichte), realisiert als Analogsignal.

#### 12.1.3 Messbereich

Messgröße	Eingangskenngrößen
<b>Strom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0/4 bis 20 mA +10% Überbereich</li> <li>■ max. Eingangsstrom 150 mA</li> <li>■ Eingangswiderstand &lt; 10 Ω</li> <li>■ Genauigkeit 0,1% vom Endwert</li> <li>■ Temperaturdrift 0,04% / K (0,022% / °F)</li> <li>■ Signaldämpfung Tiefpass 1. Ordnung, Filterkonstante 0 bis 99 s einstellbar</li> <li>■ Auflösung 13 Bit</li> </ul>
<b>Strom (U-I-TC-Karte)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0/4 bis 20 mA +10% Überbereich</li> <li>■ max. Eingangsstrom 80 mA</li> <li>■ Eingangswiderstand = 10 Ω</li> <li>■ Genauigkeit 0,1% vom Endwert</li> <li>■ Temperaturdrift 0,01% / K (0,0056% / °F)</li> </ul>
<b>PFM/Impulseingang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frequenzbereich 0,01 Hz bis 18 kHz</li> <li>■ Signalpegel <ul style="list-style-type: none"> <li>– low: 2 bis 7 mA;</li> <li>– high: 13 bis 19 mA</li> </ul> </li> <li>■ Messverfahren: Periodendauer-/Frequenzmessung</li> <li>■ Genauigkeit 0,01% vom Messwert</li> <li>■ Temperaturdrift 0,01% über gesamten Temperaturbereich</li> <li>■ Signalpegel 2 bis 7 mA low; 13 bis 19 mA high mit ca. 1,3 kΩ Vorwiderstand an max. 24 V Spannungspegel</li> </ul>
<b>Spannung (Digitaleingang)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spannungslevel <ul style="list-style-type: none"> <li>– low: -3 .. 5V</li> <li>– high: 12 .. 30V (Nach IEC 61131-2)</li> </ul> </li> <li>■ Eingangsstrom typisch 3 mA mit Überlastungs- und Verpolungsschutz</li> <li>■ Abtastfrequenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 x 4 Hz</li> <li>– 2 x 20 kHz oder 2 x 4 Hz</li> </ul> </li> </ul>
<b>Spannung (Analogeingang)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spannung: 0..10 V, 0..5 V, ±10 V, Messabweichung ±0,1% vom Messbereich, Eingangswiderstand &gt; 400 kΩ</li> <li>■ Spannung: 0..100 mV, 0..1 V, ±1 V, ±100 mV; Messabweichung ±0,1% vom Messbereich, Eingangswiderstand &gt; 1 MΩ</li> <li>■ Temperaturdrift: 0,01% / K (0,0056% / °F)</li> </ul>

Messgröße	Eingangskenngrößen		
<b>Widerstandsthermometer (RTD) nach ITS 90</b>	Bezeichnung	Messbereich	Genauigkeit (4-Leiter-Anschluss)
	Pt100	-200 bis 800 °C (-328 bis 1472 °F)	0,03% vom Endwert
	Pt500	-200 bis 250 °C (-328 bis 482 °F)	0,1% vom Endwert
	Pt1000	-200 bis 250 °C (-328 bis 482 °F)	0,08% vom Endwert
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anschlussart: 3- oder 4-Leiter Technik</li> <li>■ Messstrom 500 µA</li> <li>■ Auflösung 16 Bit</li> <li>■ Temperaturdrift 0,01% / K (0,0056% / °F)</li> </ul>		
<b>Thermoelemente (TC)</b>	Typ	Messbereich	Genauigkeit
	J (Fe-CuNi), IEC 584	-210...999,9 °C (-346...1832 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	K (NiCr-Ni), IEC 584	-200...1372 °C (-328...2502 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -130 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -202 °F
	T (Cu-CuNi), IEC 584	-270...400 °C (-454... 752 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -200 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -328 °F
	N (NiCrSi-NiSi), IEC 584	-270...1300 °C (-454...1386 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	B (Pt30Rh-Pt6Rh), IEC 584	0...1820 °C (32...3308 °F)	± (0,15% vMB +1,5 K) ab 600 °C ± (0,15% vMB +2,7 °F) ab 1112 °F
	D (W3Re/W25Re), ASTM E 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15% vMB +1,5 K) ab 500 °C ± (0,15% vMB +2,7 °F) ab 932 °F
	C (W5Re/W26Re), ASTM E 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15% vMB +1,5 K) ab 500 °C ± (0,15% vMB +2,7 °F) ab 932 °F
	L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST	-200...900 °C (-346...1652 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	U (Cu-CuNi), DIN 43710	-200...600 °C (-328...1112 °F)	± (0,15% vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15% vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	S (Pt10Rh-Pt), IEC 584	0...1768 °C (32...3214 °F)	± (0,15% vMB +3,5 K) für 0...100 °C ± (0,15% vMB +1,5 K) für 100...1768 °C ± (0,15% vMB +6,3 °F) für 0...212 °F ± (0,15% vMB +2,7 °F) für 212...3214 °F
	R (Pt13Rh-Pt), IEC 584	-50...1768 °C (-58...3214 °F)	± (0,15% vMB +3,5 K) für 0...100 °C ± (0,15% vMB +1,5 K) für 100...1768 °C ± (0,15% vMB +6,3 °F) für 0...212 °F ± (0,15% vMB +2,7 °F) für 212...3214 °F
	Fehler interne Temperaturkompensation: ≤ 3 °C (5,4 °F) Temperaturdrift: 0,01% / K (0,0056% / °F)		

### 12.1.4 Galvanische Trennung

Die Eingänge sind zwischen den einzelnen Erweiterungskarten und dem Grundgerät galvanisch getrennt (siehe auch 'Galvanische Trennung' bei Ausgangskenngrößen).



Hinweis!

Bei Digitaleingängen ist jeder Klemmenblock zueinander galvanisch getrennt.

## 12.2 Ausgangskenngrößen

### 12.2.1 Ausgangssignal

Strom, Impuls, Messumformerspeisung (MUS) und Schaltausgang

## 12.2.2 Galvanische Trennung

- Die Signaleingänge und -ausgänge sind gegenüber der Versorgungsspannung galvanisch getrennt (Prüfspannung 2,3 kV).
- Alle Signaleingänge und -ausgänge sind untereinander galvanisch getrennt (Prüfspannung 500 V).



Hinweis!

Bei der angegebenen Isolationsspannung handelt es sich um die AC Prüfspannung  $U_{\text{eff}}$ , welche zwischen den Anschlüssen angelegt wird.

Bemessungsgrundlage: IEC 61010-1, Schutzklasse II, Überspannungskategorie II

## 12.3 Ausgangsgröße Strom - Impuls

Messgröße	Ausgangsgrößen
<b>Strom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0/4 bis 20 mA +10% Überbereich, invertierbar</li> <li>■ max. Ausgangsstrom 22 mA (Kurzschlussstrom)</li> <li>■ Bürde max. 750 <math>\Omega</math> bei 20 mA</li> <li>■ Genauigkeit 0,1% vom Endwert</li> <li>■ Temperaturdrift: 0,1% / 10 K (0,056% / 10°F) Umgebungstemperatur</li> <li>■ Output Ripple &lt; 10 mV an 500 <math>\Omega</math> für Frequenzen &lt; 50 kHz</li> <li>■ Auflösung 13 Bit</li> <li>■ Fehlersignale 3,6 mA- oder 21 mA-Grenze nach NAMUR NE 43 (einstellbar)</li> </ul>
<b>Impuls</b>	<p>Grundgerät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frequenzbereich bis 12,5 kHz</li> <li>■ Spannungspegel 0 bis 1 V low, 12 bis 28 V high</li> <li>■ Bürde min. 1 k<math>\Omega</math></li> <li>■ Impulsbreite 0,04 bis 1000 ms</li> </ul> <p>Erweiterungskarten (Digital passiv, Open collector):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frequenzbereich bis 12,5 kHz</li> <li>■ <math>I_{\text{max.}} = 200</math> mA</li> <li>■ <math>U_{\text{max.}} = 24</math> V <math>\pm</math> 15%</li> <li>■ <math>U_{\text{low/max.}} = 1,3</math> V bei 200 mA</li> <li>■ Impulsbreite 0,04 bis 1000 ms</li> </ul>
<b>Anzahl</b>	<p>Anzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 x 0/4 bis 20 mA/Impuls (im Grundgerät)</li> <li>■ mit Option Ethernet: kein Stromausgang im Grundgerät vorhanden</li> </ul> <p>max. Anzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 x 0/4 bis 20 mA/Impuls (abhängig von der Anzahl der Erweiterungskarten)</li> <li>■ 6 x Digital passiv (abhängig von der Anzahl der Erweiterungskarten)</li> </ul>
<b>Signalquellen</b>	Alle vorhandenen Multifunktionseingänge (Strom-, PFM- bzw. Impulseingänge) sowie Ergebnisse von mathematischen Berechnungen können den Ausgängen frei zugeordnet werden.

## 12.4 Schaltausgang

### 12.4.1 Funktion

Grenzwertrelais schaltet bei den Betriebsarten: Min-, Maximumsicherheit, Gradient, Alarm, Frequenz/ Impuls, Gerätefehler

### 12.4.2 Schaltverhalten

Binär, schaltet bei Erreichen des Grenzwertes (potenzialfreier Schließer)

### 12.4.3 Schaltvermögen

max. 250 V AC, 3 A / 30 V DC, 3 A



Hinweis!

Bei den Relais der Erweiterungskarten ist eine Mischung von Netzspannung und Schutzkleinspannung nicht zulässig.

### 12.4.4 Schaltfrequenz

max. 5 Hz

### 12.4.5 Schaltschwelle

frei programmierbar

### 12.4.6 Hysterese

0 bis 99%

### 12.4.7 Signalquelle

Alle vorhandenen Eingänge sowie berechnete Größen können den Schaltausgängen frei zugeordnet werden.

### 12.4.8 Anzahl Schaltzyklen

> 100.000

### 12.4.9 Berechnungszyklus

500 ms

### 12.4.10 Anzahl

1 Relais (im Grundgerät)

max. Anzahl: 19 Relais (abhängig von Anzahl und Art der Erweiterungskarten)

## 12.5 Messumformerspeisung und externe Versorgung

- Messumformerspeisung (MUS), Anschlussklemmen 81/82 bzw. 81/83 (optional Strom-Erweiterungskarten 181/182 bzw. 181/183):
  - max. Ausgangsspannung 24 V DC  $\pm$ 15%
  - Impedanz < 345  $\Omega$
  - max. Ausgangsstrom 22 mA (bei  $U_{\text{aus}} > 16$  V)
- Technische Daten FML621:
  - HART<sup>®</sup>-Kommunikation wird nicht beeinträchtigt
  - Anzahl: 4 MUS im Grundgerät
  - max. Anzahl: 10 (abhängig von Anzahl und Art der Erweiterungskarten)
- zusätzliche Versorgung (z. B. externes Display), Anschlussklemmen 91/92:
  - Versorgungsspannung 24 V DC  $\pm$ 5%
  - Strom max. 80 mA, kurzschlussfest
  - Anzahl 1
  - Quellenwiderstand < 10  $\Omega$

## 12.6 Hilfsenergie

### 12.6.1 Versorgungsspannung

- Niederspannungsnetzteil: 90 bis 250 V AC 50/60 Hz
- Kleinspannungsnetzteil: 20 bis 36 V DC bzw. 20 bis 28 V AC 50/60 Hz

### 12.6.2 Leistungsaufnahme

8 bis 38 VA (in Abhängigkeit der Ausbaustufe und Beschaltung)

### 12.6.3 Anschlussdaten Schnittstelle

#### RS232

- Anschluss: Klinkebuchse 3,5 mm frontseitig
- Übertragungsprotokoll: ReadWin<sup>®</sup> 2000
- Übertragungsrate: max. 57.600 Baud

#### RS485

- Anschluss: Steckklemmen 101/102 (im Grundgerät)
- Übertragungsprotokoll: (seriell: ReadWin<sup>®</sup> 2000; parallel: offener Standard)
- Übertragungsrate: max. 57.600 Baud

#### Optional: Zusätzliche RS485 Schnittstelle

- Anschluss: Steckklemmen 103/104
- Übertragungsprotokoll und Übertragungsrate wie Standard-Schnittstelle RS485

#### Optional: Ethernet Schnittstelle

Ethernet-Schnittstelle 10/100BaseT, Steckertyp RJ45, Anschluss über abgeschirmtes Kabel, Vergabe der IP-Adresse über Setup-Menü im Gerät. Verbindung mittels Schnittstelle mit Geräten in Büroumgebung.

Sicherheitsabstände: Bürogerätenorm IEC 60950-1 zu berücksichtigen.

Verbindung zu einem PC: mittels "Crossover" Kabel möglich.

## 12.7 Referenzbedingungen

### 12.7.1 Referenzbedingungen FML621

- Spannungsversorgung 207...250 V AC  $\pm 10\%$ ; 50 Hz  $\pm 0,5$  Hz
- Warmlaufzeit > 30 min
- Umgebungstemperatur 25 °C  $\pm 5$  °C (77 °F  $\pm 9$  °F)
- Luftfeuchtigkeit 39 %  $\pm 10\%$  r. F.

### 12.7.2 Referenzbedingungen (Sonderabgleich Liquiphant M Dichte)

- Medium: Wasser (H<sub>2</sub>O)
- Mediumsstemperatur: 5 °C bis 60 °C (Flüssigkeit nicht bewegt)
- Umgebungstemperatur: 24 °C  $\pm 5$  °C
- Luftfeuchte: max. 90 %
- Warmlaufzeit: > 30 min

## 12.8 Messgenauigkeit



Hinweis!

Die hier beschriebene Genauigkeit bezieht sich auf die ganze Dichtemesslinie.

### 12.8.1 Allgemeine Messbedingungen für die Genauigkeitsangaben

- Spanne (Messbereich): 0,3...2,0 g/cm<sup>3</sup>
- Abstand der Paddel zur Behälterwand und Flüssigkeitsoberfläche: > 50 mm
- Messabweichung Temperaturfühler: < 1°C
- maximale Viskosität: 350 mPa\*s (Ausnahme maximal 50 mPa\*s für FTL51C)  
– bis 1000 mPa\*s mit reduzierten technischen Daten
- Maximale Fließgeschwindigkeit: 2 m/s
  - laminare Strömung, blasenfrei, siehe Installationshinweise
  - Bei höheren Fließgeschwindigkeiten sind konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung vorzunehmen.
- Mediumtemperatur
  - 0 ... +80 °C (Gültigkeit der Genauigkeitsangaben)
  - -50 ... +150 °C (mit reduzierten technischen Daten)
- Spannungsversorgung gemäss Spezifikation FML621
- Angaben gemäss DIN EN 61298-2

### 12.8.2 Messabweichung

- Standardabgleich: ±0,02 g/cm<sup>3</sup> (±1,2% der Spanne, unter allgemeinen Messbedingungen)
- Sonderabgleich: ±0,005 g/cm<sup>3</sup> (±0,3% der Spanne, unter Referenzbedingungen)
- Feldabgleich: ±0,002 g/cm<sup>3</sup> (im Arbeitspunkt)

### 12.8.3 Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit)

- Standardabgleich ±0,002 g/cm<sup>3</sup> (unter allgemeinen Messbedingungen)
- Sonderabgleich ±0,0007 g/cm<sup>3</sup> (unter Referenzbedingungen)
- Feldabgleich ±0,002 g/cm<sup>3</sup> (im Arbeitspunkt)

Die dargestellten Genauigkeiten können nur dann sichergestellt werden, wenn die Sensoren in geeigneten Intervallen abgeglichen werden. Das heißt, dass bei Prozessen welche extremen Temperaturschwankungen unterliegen bzw. bei denen Ansatz und Korrosion zu erwarten ist, die Intervalle entsprechend kurz gewählt werden müssen.

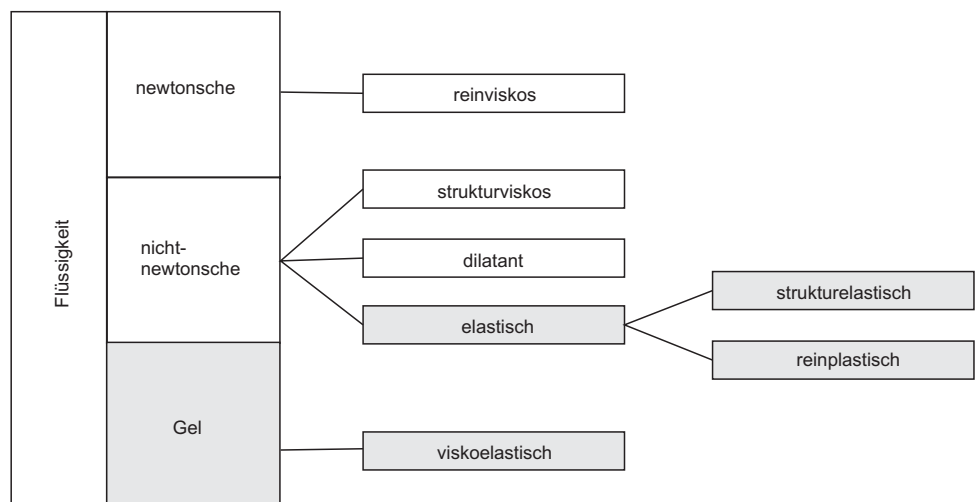
### 12.8.4 Einflüsse auf die Genauigkeitsangaben



Hinweis! Viskosität der Flüssigkeit

Alle Genauigkeitsangaben beziehen sich auf newtonsche (reinviskose) Flüssigkeiten.

Für elastische, strukturelastische, reinplastische und viskoelastische Flüssigkeiten wird ein Feldabgleich empfohlen.



TI420Fde036

- Langzeitdrift typ.  $\pm 0,00002 \text{ g/cm}^3$  pro Tag
- Temperaturkoeffizient typ.  $\pm 0,0002 \text{ g/cm}^3$  pro  $10^\circ\text{C}$
  
- maximale Strömungsgeschwindigkeit in Rohren
- Anhaftungen
- Luftblasen
- unvollständige Bedeckung

In Abhängigkeit von der erforderlichen Messgenauigkeit kann ein zyklischer Feldabgleich erfolgen.

## 12.9 Einbaubedingungen

### 12.9.1 Einbauhinweise FML621

#### Einbauort

Im Schaltschrank auf Hutschiene IEC 60715

#### Einbaulage

keine Einschränkungen

### 12.9.2 Einbauhinweise Liquiphant M Dichte

→ Kap. 3

## 12.10 Umgebungsbedingungen

### 12.10.1 Umgebungstemperatur

-20 bis  $50^\circ\text{C}$  (-4 bis  $122^\circ\text{F}$ )



Achtung!

Bei Verwendung von Erweiterungskarten ist die Belüftung mit einem Luftstrom von mindestens  $0,5 \text{ m/s}$  erforderlich.

### 12.10.2 Lagertemperatur

-30 bis  $70^\circ\text{C}$  (-22 bis  $158^\circ\text{F}$ )

### 12.10.3 Klimaklasse

nach IEC 60 654-1 Class B2 / EN 1434 Klasse 'C' (Keine Kondensation zulässig)

### 12.10.4 Elektr. Sicherheit

nach IEC 61010-1: Umgebung  $< 2000 \text{ m}$  (6560 ft) Höhe über N.N.

### 12.10.5 Schutzart

- Grundgerät: IP 20
- Abgesetzte Bedien-Anzeige-Einheit: Front IP 65

## 12.10.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

### Störaussendung

IEC 61326 Klasse A

### Störfestigkeit

- Netzunterbrechung: 20 ms, keine Beeinflussung
- Einschaltstrombegrenzung:  $I_{\max}/I_n \leq 50\%$  ( $T50\% \leq 50$  ms)
- Elektromagnetische Felder: 10 V/m nach IEC 61000-4-3
- Leitungsgeführte HF: 0,15 bis 80 MHz, 10 V nach IEC 61000-4-3
- Elektrostatische Entladung: 6 kV Kontakt, indirekt nach IEC 61000-4-2
  - Burst (Versorgung): 2 kV nach IEC 61000-4-4
  - Burst (Signal): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-4
  - Surge (Versorgung AC): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-5
  - Surge (Versorgung DC): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-5
  - Surge (Signal): 500 V/1 kV nach IEC 61000-4-5

## 12.11 Konstruktiver Aufbau

### 12.11.1 Bauform, Maße

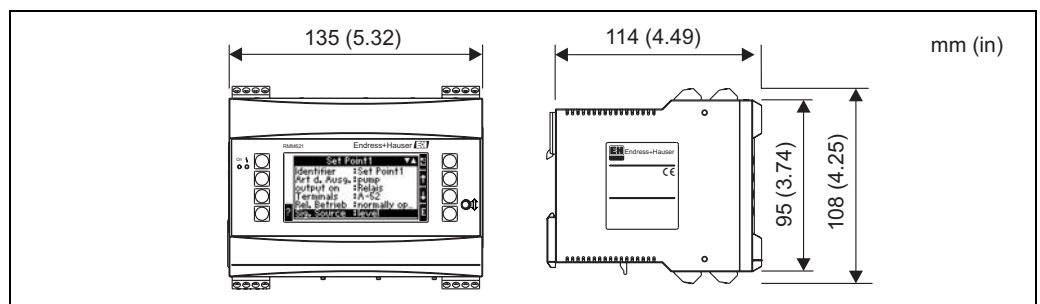


Abb. 71: Gehäuse für Hutschiene nach IEC 60715

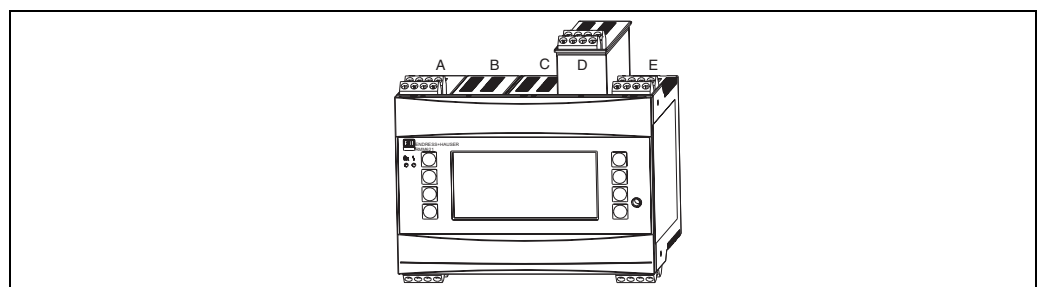


Abb. 72: Gerät mit Erweiterungskarten (optional oder als Zubehör erhältlich)  
 – Steckplätze A und E sind Bestandteile des Grundgerätes  
 – Steckplätze B, C und D sind mit Erweiterungskarten ausbaufähig

### 12.11.2 Gewicht

- Grundgerät: 500 g (17,6 oz) (im Vollausbau mit Erweiterungskarten)
- abgesetzte Bedieneinheit: 300 g (10,6 oz)

### 12.11.3 Werkstoffe

Gehäuse: Kunststoff PC, UL 94V0

### 12.11.4 Anschlussklemmen

Steckbare Schraubklemmen (Hilfsenergieklemme kodiert); Klemmbereich 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) massiv, 1,0 mm<sup>2</sup> (18 AWG) flexibel mit Aderendhülse (gilt für alle Anschlüsse).

## 12.12 Anzeige- und Bedienelemente



Hinweis!

Für den Feldabgleich ist eine Anzeige- und Bedieneinheit zwingend erforderlich.

### 12.12.1 Anzeigeelemente

- Display (optional):  
160 x 80 DOT-Matrix LCD mit blauer Hinterleuchtung Farbumschlag auf rot im Fehlerfall (einstellbar)
- LED-Statusanzeige:  
Betrieb: 1 x grün (2 mm (0,08"))  
Störmeldung: 1 x rot (2 mm (0,08"))
- Bedien-Anzeige-Einheit (optional oder als Zubehör):  
An das Gerät kann zusätzlich eine Bedien-Anzeige-Einheit im Schalttafeleinbaugeschäuse (Maße BxHxT = 144 x 72 x 43 mm (5,67" x 2,83" x 1,69")) angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt mittels im Zubehörsatz enthaltenem Anschlusskabel (l = 3 m (9,8 ft)) an der integrierten RS485-Schnittstelle. Ein Parallelbetrieb der Bedien-Anzeige-Einheit mit geräteinternem Display im FML621 ist möglich.

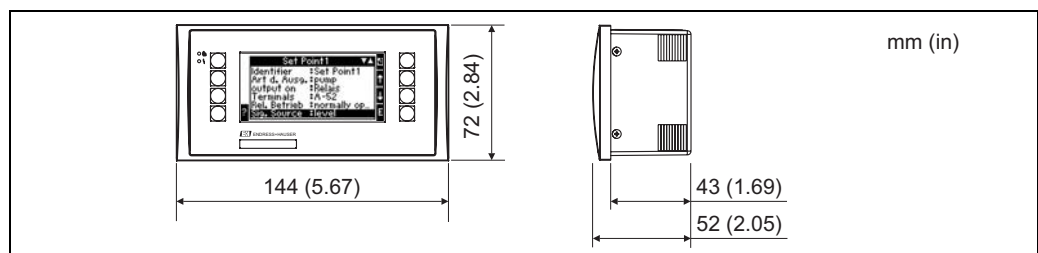


Abb. 73: Bedien-Anzeige-Einheit für Schalttafeleinbau (optional oder als Zubehör erhältlich)

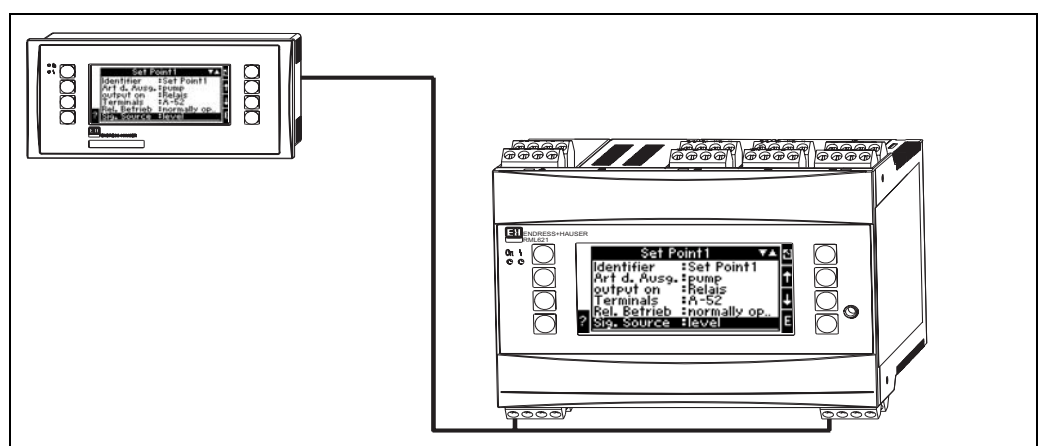


Abb. 74: Bedien-Anzeige-Einheit im Schalttafeleinbaugeschäuse

### 12.12.2 Bedienelemente

Acht frontseitige Soft-Key-Tasten im Dialog mit dem Display (Funktion der Tasten wird im Display angezeigt).

### 12.12.3 Fernbedienung

RS232 Schnittstelle (frontseitige Klinkebuchse 3,5 mm (0,14 in)): Konfiguration über PC mit PC-Bediensoftware ReadWin® 2000.

RS485 Schnittstelle

### 12.12.4 Echtzeituhr

- Abweichung: 30 min pro Jahr
- Gangreserve: 14 Tage

## 12.13 Zertifikate und Zulassungen

### 12.13.1 CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### 12.13.2 Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.

### 12.13.3 Externe Normen und Richtlinien

- IEC 60529:  
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- IEC 61010:  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- EN 61326 (IEC 1326):  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)
- NAMUR NE 21, NE 43  
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

## 12.14 Ergänzende Dokumentation



Hinweis!

Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter [www.endress.com](http://www.endress.com)

### 12.14.1 Broschüren

Innovationsbroschüre zum Liquiphant M Dichte  
IN017F/00 (in Vorbereitung)

### 12.14.2 Technische Information

Liquiphant M Dichterechner FML621  
TI420F/00

Liquiphant M FTL50, FTL51 (für Standard- und Hygiene-Anwendungen)  
TI328F/00

Liquiphant M FTL51C (mit hochkorrosionsbeständiger Beschichtung)  
TI347F/00

### 12.14.3 Betriebsanleitung

Dichterechner FML621  
BA335F/00

Liquiphant M Dichte FTL50, FTL51 mit FEL50D  
KA284F/00

Liquiphant M Dichte FTL50(H), FTL51(H) mit FEL50D  
KA285F/00


Liquiphant M Dichte FTL51C mit FEL50D  
KA286F/00


### 12.14.4 Zertifikate


FM  
ZDxxxF/00 (in Vorbereitung)


CSA  
ZDxxxF/00/en (in Vorbereitung)


### 12.14.5 Sicherheitshinweise (ATEX)


Dichterechner FML621  
**CE**  II (1) GD, (EEx ia) IIC  
(KEMA xx ATEX xxxx)  
XAxxxF/00/a3


Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71  
**CE**  II 1/2 G, EEx d IIC/B  
(KEMA 99 ATEX 1157)  
XA031F/00/a3


Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71  
**CE**  II 1/2 G, EEx ia/ib IIC/B  
(KEMA 99 ATEX 0523)  
XA063F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C  
**CE**  II 1 G, EEx ia IIC/B  
(KEMA 99 ATEX 5172 X)  
XA064F/00/a3


Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71  
**CE**  II 1/2 G, EEx de IIC/B  
(KEMA 00 ATEX 2035)  
XA108F/00/a3

Liquiphant M FTL51C  
**CE**  II 1/2 G, EEx ia/ib IIC  
(KEMA 00 ATEX 1071 X)  
XA113F/00/a3

Liquiphant M FTL51C  
**CE**  II 1/2 G, EEx d IIC  
(KEMA 00 ATEX 2093 X)  
XA114F/00/a3

Liquiphant M FTL51C  
**CE**  II 1/2 G, EEx de IIC  
(KEMA 00 ATEX 2092 X)  
XA115F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71

CE  II 3 G, EEx nA/nC II  
(EG 01 007-a)  
XA182F/00/a3

## 13 Anhang

### 13.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
... temp.	...temperatur
akt.	aktuell
Allg.	Allgemein
Änd.-Geschw.	Änderungsgeschwindigkeit
anz.+quitt.	anzeigen und quittieren
Event-Meld.	Event-Meldung
Geräteadr.	Geräteadresse
Gerätebez.	Gerätebezeichnung
High Zust.	Zustand High
horz.	horizontal
Leitungsbr.-Erk.	Leitungsbruchererkennung
Low Zust.	Zustand Low
Nr.	Nummer
Prog.	Programm
Rücks.wert	Rücksetzwert
Stützst.	Stützstellen
verh.	verhalten
vert.	vertikal
Verzög.-Zeit	Verzögerungszeit
zw. Anr.	zwischen Anrufen
Zw.-Auswertung	Zwischenauswertung

# Index

## A

abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit .....	32
Abgesetzte Bedieneinheit	
Inbetriebnahme .....	42
Aktive Sensoren .....	24
Alarmverhalten .....	39, 63, 66, 68, 76
Analogausgänge .....	76
Analogeingänge .....	67
Anschluss	
Ausgänge .....	26
Erweiterungskarten .....	28
externe Sensoren .....	24
Hilfsenergie .....	23
Schnittstellen .....	26
Anwendungsbeispiel	
Analogausgang .....	94
Ausgänge .....	94
Digitalausgänge .....	95
Display .....	87
Eingänge .....	92
Grenzwerte .....	96
Impulsausgang .....	94
Kommunikation .....	117
Relais .....	95
Signalauswertung .....	111
Speicherung .....	110
Anwendungsbeispiele .....	87
Anzeige	
Setup .....	83
Anzeigedarstellung .....	36
Ausgänge	
Analogausgänge .....	76
Anschluss .....	26
Digitalausgänge .....	79
Impulsausgänge .....	78
Relais .....	80
Setup .....	76

## B

Bedienbeispiel .....	38
Bereichsfunktionen .....	123

## C

Checklisten für Fehlersuche .....	150
-----------------------------------	-----

## D

Defaultwerte .....	58
Definition von Systemeinheiten .....	170
Digitalausgänge .....	79
Digitaleingänge .....	69

## E

E+H spezifische Geräte .....	25
Einbau von Erweiterungskarten .....	14
Einbaulage .....	13, 15
Einbaumaße .....	13
Einbauort .....	13, 17

Eingabe von Text .....	37
Eingänge	
Analogeingänge .....	67
Digitaleingänge .....	69
PFM-/Impulseingänge .....	65
Setup .....	65
Einheiten .....	170
Ereignisspeicher .....	39, 59
Erweiterungskarten	
- Digital, Klemmenbelegung .....	30
- Temperatur, Klemmenbelegung .....	29
- U-I-TC, Klemmenbelegung .....	31
- Universal, Klemmenbelegung .....	28
Anschluss .....	28
Einbau .....	14
Inbetriebnahme .....	42
Ethernet	
Inbetriebnahme .....	41
Kommunikation .....	41
Externe Sensoren	
Anschluss .....	24

## F

Fehler	
Fehlerliste .....	39
Fehlertyp für Prozessfehler einstellen .....	39
Prozessfehler .....	38
Systemfehler .....	38
Fehlerliste .....	39
Fehlermeldungen .....	43
allgemeine Fehler in Ein-/Ausgängen .....	151
Formeleditor .....	153
Ringspeicher .....	151
S-Dat-Modul .....	152
Systemfehlermeldungen .....	151
Tabelleneingabe .....	152
während des Setups .....	152
Fehlermeldungen Telealarm .....	153
Fehlersuche .....	150
Funktionen	
Bereichsfunktionen .....	123
Logische Funktionen .....	123
Standardfunktionen .....	121
Winkelfunktionen .....	122
Funktionsmatrix .....	58

## G

Gerätekonfiguration	
Anwendungsbeispiele .....	87
Schnelleinstieg .....	58
Setup-Menü .....	61
Gerätemontage auf Hutschiene .....	13
Grenzwerte	
Setup .....	81
Grundgerät	
Inbetriebnahme .....	42

**H**

Hauptmenü - Diagnose .....	59
Hauptmenü - Setup .....	61
Hilfsenergie	
Anschluss .....	23
Hinweismeldungen .....	39

**I**

Impulsausgänge .....	78
Inbetriebnahme	
abgesetzte Bedieneinheit .....	42
Erweiterungskarten .....	42
Grundgerät .....	42

**K**

Klemmenbelegung	
Erweiterungskarte Digital .....	30
Erweiterungskarte Temperatur .....	29
Erweiterungskarte U-I-TC .....	31
Erweiterungskarte Universal .....	28
Kommunikation	
Ethernet .....	41
Setup .....	85

**L**

Logische Funktionen .....	123
---------------------------	-----

**M**

Mathematik	
Setup .....	71, 75
Montage abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit .....	33

**N**

Navigator .....	58
Nicht erkennbare Fehler .....	124

**O**

Operatoren	
Rechenoperatoren .....	120
Vergleichsoperatoren .....	121
Verknüpfungsoperatoren .....	121

**P**

Parametrierung	
Analogausgang .....	94
Ausgänge .....	94
Digitalausgänge .....	95
Display .....	87
Eingänge .....	92
Grenzwerte .....	96
Impulsausgang .....	94
Kommunikation .....	117
Relais .....	95
Signalauswertung .....	111
Speicherung .....	110
Parametrierung sperren .....	38
Passive Sensoren .....	24
PFM-/Impulseingänge .....	65
Prozessfehler .....	38
Fehlertyp einstellen .....	39

**R**

Rechenoperatoren .....	120
Relais .....	80
Reparaturen .....	157

**S**

Schnittstellen	
Anschluss .....	26
Service	
Setup .....	86
Setup .....	61
Anzeige .....	83
Ausgänge .....	76
Eingänge .....	65
Grenzwerte .....	81
Kommunikation .....	85
Mathematik .....	71, 75
Service .....	86
Signalauswertung .....	84
Signalauswertung	
Setup .....	84
Standardfunktionen .....	121
Statistik .....	60
Störmeldungen .....	38
Systemfehler .....	38

**T**

Tastensymbole .....	36
Temperatursensoren .....	29
Typenschild .....	8

**V**

Vergleichsoperatoren .....	121
Verknüpfungsoperatoren .....	121

**W**

Winkelfunktionen .....	122
------------------------	-----

**Z**

Zählerstände .....	60
--------------------	----



[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

