

# Ultraschallgaszähler USM GT400



## BETRIEBSANLEITUNG

## Reliable Measurement of Gas

Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung lesen!

Version: 08  
Firmware: 1.5



**Hersteller** Für technische Auskünfte steht unser Kundenservice zur Verfügung:

<b>Adresse</b>	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 D-35510 Butzbach
<b>Telefon Zentrale</b>	+49 6033 897-0
<b>Telefon Service</b>	+49 6033 897-0
<b>Telefon Ersatzteile</b>	+49 6033 897-173
<b>Fax</b>	+49 6033 897-130
<b>E-Mail</b>	service@rmg.com

**Originales Dokument** Die Ultraschallgaszähler USM GT400 BETRIEBSANLEITUNG DE 14.10.2019 ist das originale Dokument.

Dieses Dokument dient als Vorlage für Übersetzungen in andere Sprachen.

**Hinweis** Papier aktualisiert sich leider nicht automatisch, die technische Entwicklung schreitet aber ständig voran. Somit sind technische Änderungen gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Bedienungsanleitung vorbehalten. Die aktuellste Version dieses Handbuchs (und die weiterer Geräte) können Sie aber bequem von unserer Internet-Seite herunterladen:

[www.rmg.com](http://www.rmg.com)

<b>Erstellungsdatum</b>	31.01.2014
<b>1. Revisionsdatum</b>	12.05.2014
<b>2. Revisionsdatum</b>	18.09.2015
<b>3. Revisionsdatum</b>	29.09.2017
<b>4. Revisionsdatum</b>	12.02.2018
<b>5. Revisionsdatum</b>	04.09.2018
<b>6. Revisionsdatum</b>	28.11.2018
<b>7. Revisionsdatum</b>	14.10.2019

**Dokumentversion und Sprache**

<b>Dokumentversion</b>	Ultraschallgaszähler USM GT400 14.10.2019
<b>Sprache</b>	DE

---

**1 Über diese Anleitung**


---

1.1	Ziel der Anleitung.....	1
1.2	Vorausgesetzte Kenntnisse.....	2
1.3	Abkürzungen.....	2
1.4	Symbole.....	3
1.5	Gültigkeit der Anleitung.....	3

**2 Kurzanleitung**


---

2.1	Mechanischer Anschluss.....	5
2.2	Elektrischer Anschluss.....	6
2.3	Inbetriebnahme.....	7
2.4	Erdung.....	7
2.5	Parameter anpassen.....	8

**3 Geräteübersicht**


---

3.1	Hauptbestandteile.....	9
3.2	Ultraschallelektronik.....	10
3.3	Anordnung der Ultraschall-Transducer..	15

**4 Funktionsprinzip**


---

4.1	Allgemeine Beschreibung.....	18
4.2	Kennlinienkorrektur des USM.....	22
4.3	Diagnosefunktion Schallgeschwindigkeit.....	25
4.4	Import von Gasanalysedaten.....	28
4.5	Batch-Betrieb.....	38

**5 Sicherheit**


---

5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	39
5.2	Aufbau von Hinweisen.....	40
5.3	Qualifikation des Personals.....	41
5.4	Sicherheitshinweise.....	41
5.5	Verantwortung des Betreibers.....	48

**6 Transport und Lagerung**


---

6.1	Transport.....	49
6.2	Gerät für Transport verpacken.....	57
6.3	Lagerung.....	64

**7 Konstruktion und Planung**


---

7.1	Anschlussflansche.....	67
7.2	Dichtungen.....	68
7.3	Schrauben.....	72
7.4	Möglichkeiten der Installation.....	73
7.5	Flowcomputer.....	77

**8 Installation**


---

8.1	Montagearbeiten vorbereiten.....	80
8.2	Gerät installieren.....	82
8.3	Gerät elektrisch anschließen.....	86
8.4	Druckanschluss installieren.....	121
8.5	Installation im Freien.....	123

**9 Inbetriebnahme**


---

9.1	Zählerparameter vergleichen.....	125
9.2	Funktion des USM prüfen.....	125
9.3	Schallgeschwindigkeiten auslesen.....	126

**10 Bedienung**


---

10.1	Messwerte und Parameter.....	127
10.2	Parameter aufrufen und ändern.....	131
10.3	USM Schnittstellen parametrieren.....	141
10.4	Modbus-Kommunikation im Detail.....	152
10.5	Listen der Messwerte und Parameter.....	153

**11 Wartung**


---

11.1	Wartungsplan.....	156
11.2	Gerät auf Dichtheit prüfen.....	156
11.3	Gerät auf Beschädigungen prüfen.....	157
11.4	Batterie wechseln.....	157
11.5	Transducer wechseln.....	158
11.6	Ultraschallelektronik wechseln.....	158
11.7	Gerät reinigen.....	159
11.8	Plomben prüfen.....	159
11.9	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	159

**12 Alarm- und Warnmeldungen**


---

12.1	Alarmmeldungen.....	161
12.2	Warnmeldungen.....	164
12.3	Hinweise.....	167
12.4	Problembeseitigung.....	167

**13 Technische Daten**


---

13.1	Leistungsdaten.....	170
13.2	Zugelassene Gasarten.....	170
13.3	Messbereich für eichpflichtige Messungen.....	171
13.4	Typenschild.....	172
13.5	Gewichte und Maße.....	174

---

13.6	Durchmesser der Verbindungsrohre.....	178
13.7	Plombenpläne.....	181
13.8	Transducer-Typen .....	186

## **14 Zulassung**

---

14.1	Metrologische Zulassungen .....	187
14.2	Druckgeräte Zulassung.....	187
14.3	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	187
14.4	Explosionsschutz Zulassung .....	187
14.5	Normen, Richtlinien und Vorschriften ..	188

## **15 Index**

---

## **16 Glossar**

---

## **17 Anhang**

---

## **18 Messwert- und Parameterlisten**

---

# 1 Über diese Anleitung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu dieser Anleitung.

## Inhalt

---

<b>1.1 Ziel der Anleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Vorausgesetzte Kenntnisse</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Abkürzungen</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Symbole</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Gültigkeit der Anleitung</b> .....	<b>3</b>

## 1.1 Ziel der Anleitung

Diese Anleitung vermittelt Ihnen die Informationen, die für den störungsfreien und sicheren Betrieb erforderlich sind.

Der Ultraschallgaszähler wurde nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Normen und Richtlinien konzipiert und gefertigt.

Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren auftreten, die durch Beachten dieser Anleitung vermeidbar sind.

Sie dürfen das Gerät nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand einsetzen.

Bei einer nicht bestimmungsgemäßen Nutzung des Ultraschallgaszählers erlöschen sämtliche Garantieansprüche.

## 1.2 Vorausgesetzte Kenntnisse

Personen, die mit oder an dem Gerät arbeiten, müssen folgende Kenntnisse aufweisen:

- Schulung/Ausbildung zu Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Fähigkeit Gefahren und Risiken im Umgang mit dem Gerät korrekt einschätzen zu können. Mögliche Gefahren sind z. B. unter Druck stehende Bauteile oder Folgen einer nicht korrekten Installation.
- Gefahren kennen, die durch das eingesetzte Durchflussmedium verursacht werden können.
- Schulung/Ausbildung durch RMG für das Arbeiten mit Gas-Messgeräten.
- Ausbildung/Einweisung in alle einzuhaltenden landespezifischen Normen und Richtlinien für die durchzuführenden Arbeiten am Gerät.

Weitere Informationen hierzu finden Sie hier:

⇒ Kapitel 5.3, „Qualifikation des Personals“ auf Seite 41

## 1.3 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden verwendet:

<b>AGC</b>	Automatic Gain Control
<b>ca.</b>	zirka, ungefähr
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls
<b>max.</b>	maximal
<b>MC</b>	Measurement Canada
<b>MID</b>	Measurement Instruments Directive
<b>min.</b>	minimal
<b>SNR</b>	Signal to Noise Ratio
<b>SoS</b>	Speed of Sound (Schallgeschwindigkeit)
<b>TD</b>	Transducer (Ultraschallsender und -empfänger)
<b>TNG</b>	Transducer einer bestimmten Fertigungsart.
<b>USE</b>	Ultraschallelektronik
<b>USM (USZ)</b>	Ultraschallgaszähler
<b>z. B.</b>	zum Beispiel

## 1.4 Symbole

Die folgenden Symbole werden verwendet:

1, 2, ...	Kennzeichnet Schritte innerhalb einer Arbeitshandlung
	Kennzeichnet Schritte in der Abbildung, die im Text beschrieben werden.
(A)	Verweist auf das mit Buchstaben gekennzeichnete Bauteil (Element) in einer Abbildung
	Kennzeichnet Elemente in einer Abbildung. Der Pfeil deutet auf das zu beschreibende Element.
⇒	Kennzeichnet einen Querverweis, der auf eine andere Stelle in dieser Anleitung oder auf ein anderes Dokument verweist.
<b>Print Screen</b>	Kennzeichnet Schalter, Regler, Schieber, Schaltflächen und Begriffe aus der Software werden im Text fett gekennzeichnet.

## 1.5 Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung beschreibt den Ultraschallgaszähler USM GT400.

Das Gerät Ultraschallgaszähler USM GT400 ist nur ein Teil einer kompletten Anlage. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Komponenten der Anlage.

Wenn Sie widersprüchliche Anweisungen finden, nehmen Sie Kontakt mit RMG auf.



## 2 Kurzanleitung



Dieses Kapitel ersetzt nicht den Rest der Betriebsanleitung. Es zeigt nur einen kurzen Abriss der notwendigen Schritte, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.

Das Kapitel ist ausschließlich für erfahrene Anwender.

- Beachten Sie das Kapitel Sicherheit.  
⇒ Kapitel 5, „Sicherheit“ auf Seite 39

Detaillierte Informationen zu diesen Inhalten finden Sie unter:

- ⇒ Kapitel 7, „Konstruktion und Planung“ auf Seite 67
- ⇒ Kapitel 8, „Installation“ auf Seite 79
- ⇒ Kapitel 9, „Inbetriebnahme“ auf Seite 125
- ⇒ Kapitel 12.4, „Problembeseitigung“ auf Seite 167

## 2.1 Mechanischer Anschluss

### 2.1.1 Flansche anschließen

- 1 Sicherstellen, dass das Gerät und die Anschlussflansche die gleiche Druckausführung haben.
- 2 Sicherstellen, dass das Gerät mit den geeigneten Dichtungen abgedichtet wird.

### 2.1.2 Ein-/Auslaufstrecken

Betriebsart	Einlaufstrecke	Auslaufstrecke	Position Temperaturempfänger
Unidirektionaler Betrieb	10 D (ohne Gleichrichter)	3 D	1,5 D bis 5 D
Unidirektionaler Betrieb	3 / 5 D (mit RMG- oder genormten Gleichrichter) <sup>1</sup>	3 D	1,5 D bis 5 D
Bidirektionaler Betrieb	10 D (ohne Gleichrichter)	10 D (ohne Gleichrichter)	3 D bis 5 D
Bidirektionaler Betrieb	3 / 5 D (mit RMG- oder genormten Gleichrichter) <sup>1</sup>	3 / 5 D (mit RMG- oder genormten Gleichrichter) <sup>1</sup>	2 D bis 5 D <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Je nach Nennweite.

– Siehe auch Kapitel „Durchmesser der Verbindungsrohre“ auf Seite 178

### 2.1.3 Druckanschluss anschließen

- **Anschluss bei Klemmringverschraubung herstellen**
  - 3 Überwurfmutter der Klemmringverschraubung abschrauben.
  - 4 Blindstopfen entnehmen.
  - 5 Überwurfmutter und Klemmringe auf das Rohr schieben.
  - 6 Rohr bis zum Anschlag in die Klemmringverschraubung schieben.
  - 7 Überwurfmutter festziehen, um das Rohr zu fixieren und abzudichten.
- **Anschluss bei Innengewinde herstellen**
  - 8 Blindstopfen herausdrehen.
  - 9 Anschluss in das Gewinde eindichten.

## 2.2 Elektrischer Anschluss

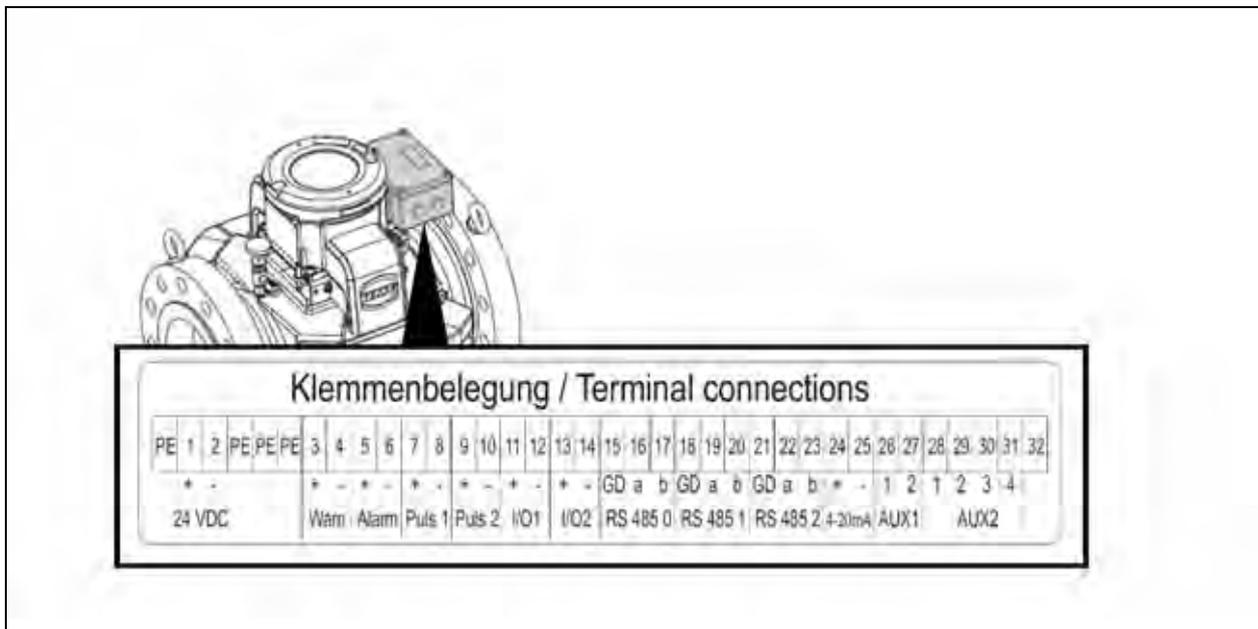


Bild 2-1: Anschlussbelegung an der Klemmleiste

- 10 PC an den Klemmen **RS 485-0** anschließen.
- 11 Klemmleisten entsprechend der Applikation belegen.  
Option: ERZ 2000 (-NG) an **RS 485-1** anschließen.

## 2.3 Inbetriebnahme

12 Gerät über die Anlage mit Netzspannung (24 V DC) versorgen.

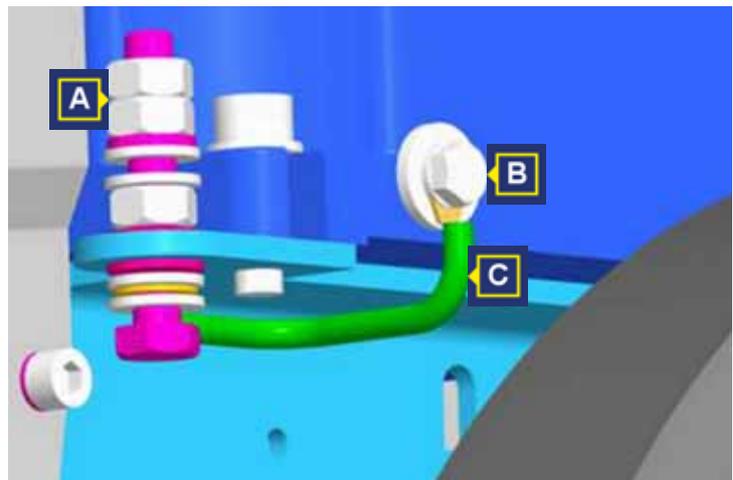
Wenn die Power-LED stetig grün leuchtet, dann ist das Gerät betriebsbereit.

Wenn die Alarm- und Warning-LED nicht blinken, dann arbeitet das Gerät fehlerfrei.

⇒ Kapitel 3.1, „Leuchtdioden“ auf Seite 14

Auf Wunsch, bzw. für den Nordamerikanischen Raum wird das Gerät ohne Anschlussbox geliefert, der Anschluss erfolgt an Kabeln, die durch eine Flamm Sperre geführt sind. Die Kennzeichnung der Kabel (Nummern) ist mit der Klemmbelegung identisch.

## 2.4 Erdung

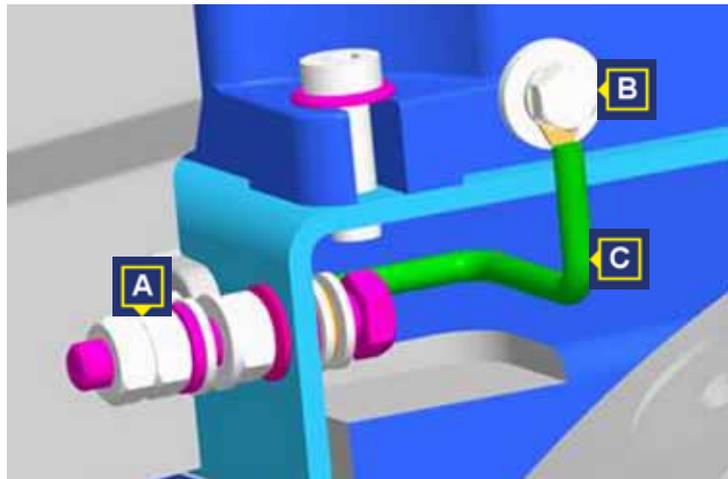


A Erdungsschraube M6

B Erdungsschraube M6

C Erdungskabel

Bild 2-2: Gerät erden - Ultraschallgaszähler DN150 (6") und DN100 (4")



A Erdungsschraube M6      B Erdungsschraube M6  
C Erdungskabel

*Bild 2-3:      Gerät erden - Ultraschallgaszähler  $\geq$  DN200 (8")*

- 13** Erdungskabel gemäß der Variante Ultraschallgaszähler von DN100 (4") bis DN150 (6") oder ab DN200 (8") anschließen.

## 2.5      Parameter anpassen

Das Gerät wird nach Kundenabsprache vorkonfektioniert geliefert. Eine Änderung der Vorkonfektionierung ist aufwendiger und wird deshalb nicht in dieser Kurzanleitung beschrieben. Ist sie notwendig, dann findet Sie die Beschreibung hier:

⇒ *Kapitel 10.1.3, „Eich- und Serviceschalter“ auf Seite 129*

# 3 Geräteübersicht

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den Hauptbestandteilen des Ultraschallgaszählers und zur Anordnung der Ultraschall-Transducer im Gehäuse des Ultraschallgaszählers.

**Inhalt**

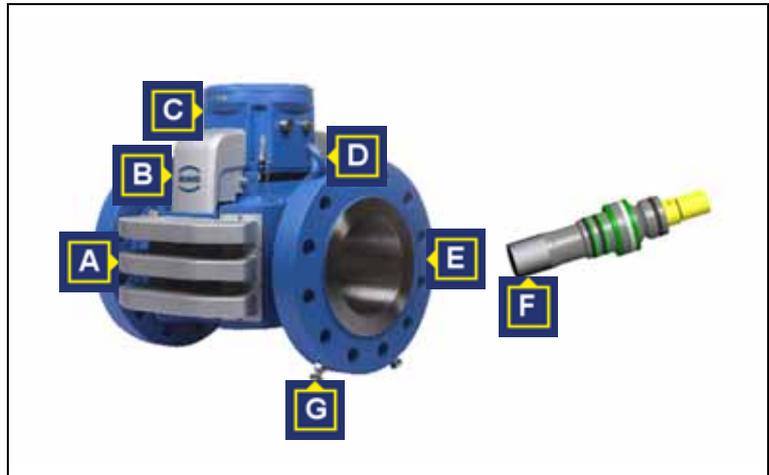
---

3.1 Hauptbestandteile ..... 9

3.2 Ultraschallelektronik ..... 10

3.3 Anordnung der Ultraschall-Transducer ..... 15

## 3.1 Hauptbestandteile



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| A Abdeckungen der Transducer und Transducerleitungen | B Abdeckungen Transducerleitungen |
| C Ultraschallelektronik                              | D Halteösen                       |
| E Anschlussflansche                                  | F Transducer                      |
| G Stützschrauben                                     |                                   |

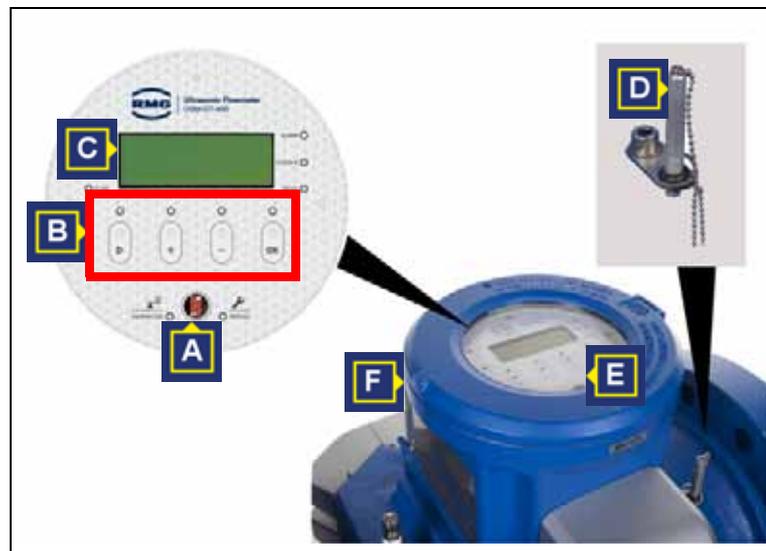
Bild 3-1: Hauptbestandteile des Ultraschallgaszählers

Der Ultraschallgaszähler besteht aus den folgenden Bestandteilen:

**Abdeckungen Transducer (A und B)** Die Abdeckungen schützen die Anschlüsse und die Leitungen der Transducer (TD) vor Verschmutzungen und mechanische Beschädigungen.

- Ultraschallelektronik (C)** Die Ultraschallelektronik ist in einem druckfesten, gekapselten Gehäuse auf dem Ultraschallgaszähler montiert. Die Ultraschallelektronik wertet die von den Transducern erfassten Daten aus. Zusätzlich zum Display können die Parameter mit der Software RMGView<sup>USM</sup> an einem PC angezeigt und ausgewertet werden.
- Halteösen (D)** An den Halteösen kann das Gerät mit geeignetem Hebwerkzeug sicher transportiert werden.
- Anschlussflansche (E)** Das Gerät wird an den Anschlussflanschen in die Gasleitung verschraubt.
- Transducer (F)** Die Transducer sind im Gehäuse des Ultraschallgaszählers eingebaut und sind im eingebauten Zustand nicht sichtbar.
- Stützschrauben (G)** Die Stützschrauben sind montiert, wenn das Gerät geliefert wird. Die Stützschrauben sichern das Produkt vor dem Umkippen oder Wegrollen. Für eine sichere Installation oder Deinstallation müssen die Schrauben montiert sein.

## 3.2 Ultraschallelektronik



- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| A Service- und Eichschalter  | B Bedienfeld          |
| C Display                    | D Magnet zum Bedienen |
| E Abdeckung mit Sichtscheibe | F Druckfestes Gehäuse |

Bild 3-2: Ultraschallelektronik und Display

Über das Display und die Bedienelemente können die Gerätedaten (Messwerte und Parameter) eingestellt und ausgewertet werden.

Außerdem können die Gerätedaten (Messwerte und Parameter) auch über die Software RMGView<sup>USM</sup> angezeigt, ausgewertet und eingestellt werden.

- Service- und Eichschalter (A)** Der Serviceschalter (rechter Schalter) ist nur für den RMG-Service. Der Serviceschalter wird z. B. für das Aufspielen einer neuen Firmware verwendet.
- Der Eichschalter (linker Schalter) schützt Parameter vor einem unbefugten Ändern. Durch Öffnen des Eichschalters kann das Gerät parametrieren werden.
- Bedienfeld (B)** Das Bedienfeld besteht aus Tasten, die mit einem Tastendruck oder magnetisch ausgelöst werden. Mit Hilfe der Tasten werden Parameter, Messwerte, Warn-, Alarm- und Statusmeldungen aufgerufen.
- Display (C)** Das Display zeigt die Messwerte, Warn-, Alarm- und Statusmeldungen und Parameter an.
- Magnet zum Bedienen (D)** Der Magnet wird für das Bedienen des Bedienfeldes der Ultraschallelektronik bei geschlossenem Gehäuse verwendet. Wird der Magnet auf die Sichtscheibe über das Symbol der Taste gesetzt, wird diese Funktion ausgelöst.
- Abdeckung mit Sichtscheibe und druckfestes Gehäuse (E und F)** Die Abdeckung und das druckfeste Gehäuses kapselt die Ultraschallelektronik von dem explosionsfähigen Bereich ab.
- Durch die Sichtscheibe können während des Betriebes Informationen vom Display und Statusanzeigen der Leuchtdioden abgelesen werden.
- elektrischer Anschluss (Klemmleiste)** Nähere Informationen zum elektrischen Anschluss finden Sie hier:  
⇒ *Kapitel 8.3, „Gerät elektrisch anschließen“ auf Seite 86*

## Displayanzeige

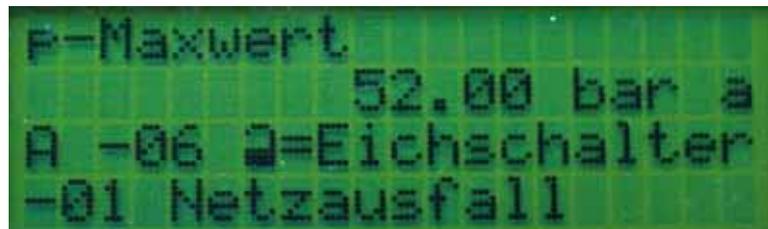
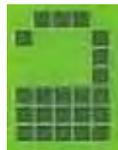
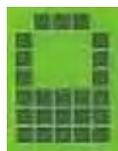


Bild 3-3: Beispiel für eine mögliche Anzeige

- Erste Zeile** Zeigt den Namen des aufgerufenen Parameters (Koordinate), z. B. p-Maxwert (Druck-Maximalwert).
- Zweite Zeile** Zeigt den Wert des aufgerufenen Parameters (Koordinate), z. B. 52.00 bar a.
- Dritte Zeile** Zeigt die Koordinaten-Bezeichnung, z.B. A-06, d. h. Spalte A, Zeile 06.



Der Eichschalter ist geöffnet. Der Wert des Parameters kann geändert werden.



Der Eichschalter ist geschlossen. Der Wert des Parameters kann nicht geändert werden.

- Vierte Zeile** Zeigt Warn-, Alarm- und Statusmeldungen, z. B. -01 Netzausfall.

## Tasten



Die Tasten können bei geschlossenem Deckel durch das Glas mit Hilfe des mitgelieferten Magneten bedient werden. Der Deckel muss nicht geöffnet werden.



In den Spalten wechseln. Springen z. B. von A nach B und zurück.

Durch längeres Halten wechseln die Spalten im schnellen Rücklauf.



In den Zeilen schrittweise vorwärts wechseln oder blättern, z. B. von A-01 nach A-02.

Durch längeres Halten wechseln die Zeilen in einen schnellen Vorlauf.



In den Zeilen schrittweise rückwärts wechseln oder blättern, z. B. von A-02 nach A-01.

Durch längeres Halten wechseln die Zeilen in einen schnellen Rücklauf.



Werte eingeben.

## Reset-Knopf



Der Reset-Knopf (**A**) ist nur für den RMG-Service. Wird der Reset-Knopf betätigt, wird die Ultraschallelektronik neu gestartet.

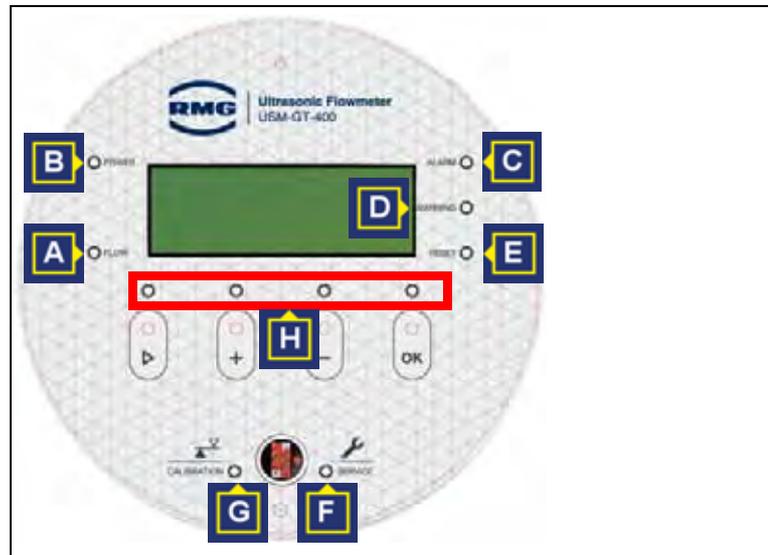
## Schalter



**Eichschalter (A):** Parameter zum Ändern frei schalten.

**Serviceschalter (B):** Nur für RMG Service. Zum Aufspielen einer neuen Firmware.

### Leuchtdioden



- A Flow (Durchfluss)
- B Power (Versorgungsspannung)
- C Alarm
- D Warning (Warnung)
- E Reset
- F Service (Serviceschalter-Zustand)
- G Calibration (Eichschalter-Zustand)
- H Tasten-Zustände

Bild 3-4: Leuchtdioden der Ultraschallelektronik

Leuchtdiode	leuchtet stetig	blinkt
Power	Spannungsversorgung ist eingeschaltet.	—
Flow	Gas-Durchfluss vorhanden.	—
Alarm	Alarmmeldung ist gespeichert.	Alarm steht an.
Warning	Warnmeldung ist gespeichert.	Warnung steht an.
Reset	Reset wird durchgeführt.	—
Calibration	Eichschalter ist offen.	—
Service	Serviceschalter ist offen.	—
Bedienfeld	Taste wird betätigt.	—

### 3.3 Anordnung der Ultraschall-Transducer

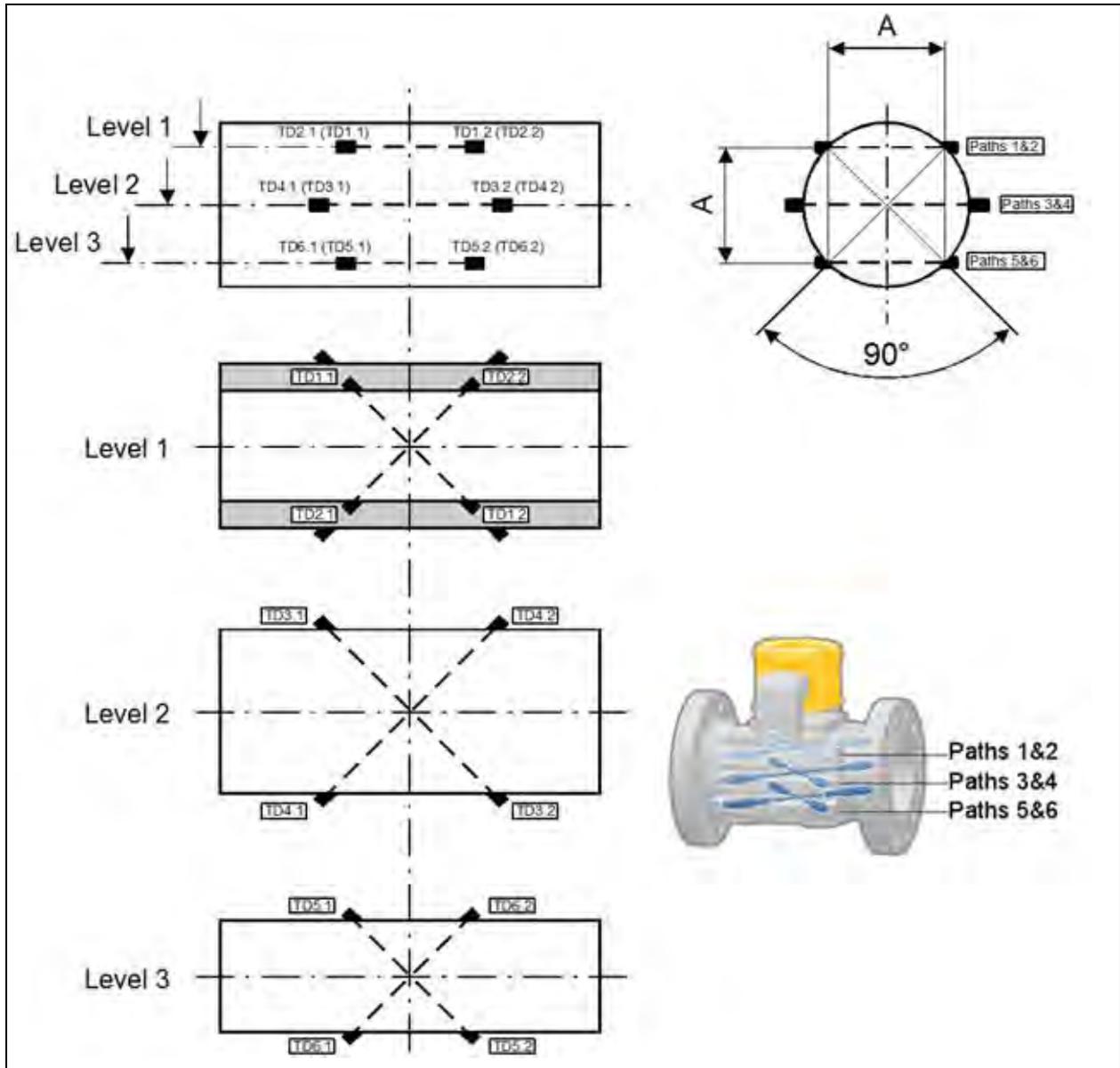


Bild 3-5: Transducer-Pfade und -Ebenen des Ultraschallgaszählers

Die Abbildung zeigt die Anordnung der Transducer, die sich im Ultraschallgaszähler befinden. Die Anordnung der Transducer in den drei Ebenen (Level) wird in drei Schnittdarstellungen gezeigt.

Pro Ebene sind vier Transducer eingebaut. Die Transducer bilden paarweise pro Ebene zwei Pfade für die Messung.



# 4 Funktionsprinzip

## Inhalt

---

<b>4.1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Kennlinienkorrektur des USM .....</b>	<b>22</b>
4.2.1	Kennlinienkorrektur per Polynom .....	23
4.2.2	Kennlinienkorrektur über Stützpunkte .....	24
<b>4.3</b>	<b>Diagnosefunktion Schallgeschwindigkeit .....</b>	<b>25</b>
4.3.1	Standardmethode der Schallgeschwindigkeitsbestimmung .....	25
4.3.2	Schallgeschwindigkeitsbestimmung anhand der Gaskomponenten .....	25
4.3.3	Erweiterte Schallgeschwindigkeitsmessung .....	26
<b>4.4</b>	<b>Import von Gasanalysedaten .....</b>	<b>28</b>
4.4.1	Option 4: Daten über feste Vorgabewerte .....	28
4.4.2	Daten über feste Vorgabewerte von Luft .....	29
4.4.3	Daten über RMGBus .....	31
4.4.4	Daten über Modbus (USM GT400 ist SLAVE) .....	31
4.4.5	Daten über Modbus (USM GT400 ist Master) .....	33
<b>4.5</b>	<b>Batch-Betrieb .....</b>	<b>38</b>

## 4.1 Allgemeine Beschreibung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie der Ultraschallgaszähler die Daten erfasst. Dazu werden die nötigen Formeln aufgeführt.

Das Bild 4.1 zeigt das grundlegende Prinzip. Die Transducer TD1 und TD2 stehen sich für die Messung gegenüber und bilden einen Messpfad mit dem Abstand  $L$ . Ein Ultraschallpuls legt den Messpfad von Sensor TD1 zu Transducer TD2 schneller zurück, als umgekehrt. Physikalisch verursacht wird dies durch den Mitnahmeeffekt durch die Strömung des Gases, der Pfeil über dem  $\bar{v}$  zeigt die Strömungsrichtung an.

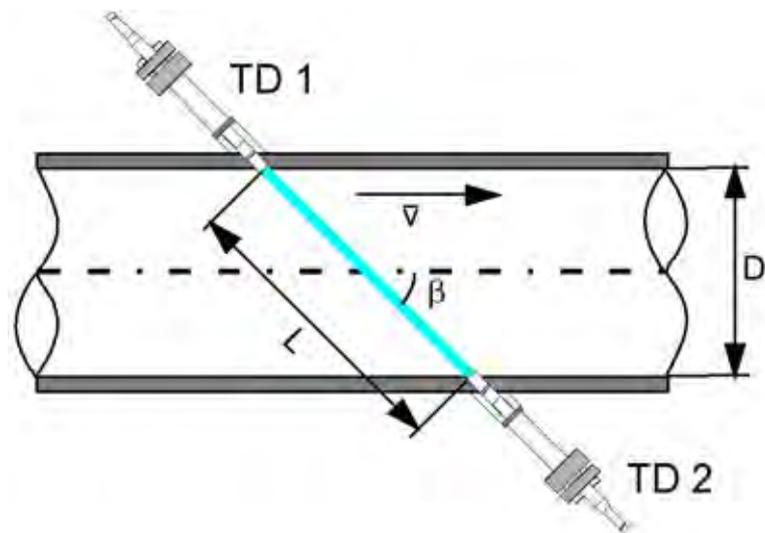


Bild 4-1: Zwei Sensoren bilden einen Pfad für die Messung

Die Laufzeiten von TD1 nach TD2 ( $:= t_{TD12}$ ) und von TD2 nach TD1 ( $:= t_{TD21}$ ) berechnen sich gemäß folgender Formel:

**Formeln**

$$t_{TD12} = \frac{L}{c_0 + \bar{v} \cdot \cos \beta} \quad t_{TD21} = \frac{L}{c_0 - \bar{v} \cdot \cos \beta}$$

Bild 4-2: Formel Laufzeiten

Diese Laufzeiten des Ultraschallpulses werden mit der Ultraschallelektronik bestimmt. Aus diesen lässt sich die mittlere Geschwindigkeit  $\bar{v}$  entlang des Messpfades bestimmen:

$$\bar{v} = \frac{L}{2 \cdot \cos \beta} \cdot \left( \frac{1}{t_{TD12}} - \frac{1}{t_{TD21}} \right)$$

$$\bar{v} = \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{t_{TD21} - t_{TD12}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} = \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{\Delta t}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}}$$

Bild 4-3: Formel mittlere Pfadgeschwindigkeit

### Legende

$\bar{v}$ :	mittlere Strömungsgeschwindigkeit
$c_0$ :	Schallgeschwindigkeit
$\beta$ :	Pfadwinkel zum Rohr
$L$ :	Pfadlänge
$d$ :	Durchmesser D (Für die mittleren Messpfade. Für die anderen Messpfade ergibt sich ein analoger Wert.)

Wichtig ist, dass für diese Berechnung nur noch die Laufzeiten und Geräteparameter wie Transducerabstand und Winkel des Messpfades zur Strömungsrichtung benötigt werden. Sämtliche Parameter, die eine Gasabhängigkeit beinhalten, entfallen.

Um das Strömungsprofil, insbesondere eine asymmetrische oder drallbehaftete Strömung zu berücksichtigen, wird beim Ultraschallgaszähler USM GT400 mit insgesamt 6 Pfaden in 3 Ebenen gemessen. Die 3 Ebenen sind mathematisch über ein Integrationsverfahren, die sogenannte Gauß-Integration ableitbar.

⇒ „Anordnung der Ultraschall-Transducer“ auf Seite 15

Die entsprechenden mittleren Pfadgeschwindigkeiten (mit  $v_i = \bar{v}_i$  für den jeweiligen Messpfad  $i$  bezeichnet) entlang dieser Messpfade ergibt sich analog zu der obigen Formel.

Unter bestimmten Bedingungen, wie z.B. kleineren Abweichungen der Toleranzen bei der Fertigung, kann es notwendig sein die Pfadgeschwindigkeiten mit einem für alle Messpfade gleichen Faktor zu korrigieren:

$$v_{ki} = k \cdot v_i$$

Bild 4-4: Formel korrigierte Pfadgeschwindigkeit

### Legende

$v_{ki}$	=	Korrigierte Pfadgeschwindigkeit	(m/s)
$k$	=	Korrekturfaktor für die Pfadgeschwindigkeiten (für die Parametrierung $v_w$ Faktor R1/2 genannt)	

Damit erhält man für die mittlere Strömungsgeschwindigkeit:

$$v_w = \sum_{i=1}^n w_i \cdot v_{ki}$$

Bild 4-5: Formel Strömungsgeschwindigkeit

**Legende**

$v_w$	=	Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	(m/s)
$w_i$	=	Wichtungsfaktor bezüglich Strömungsprofil	

Die angegebene Aufsummierung und Gewichtung ergibt sich aus dem mathematischen Gauß'schen Integrationsverfahren.

**Qualität der Einbausituation**

Der USM GT400 stellt Parameter zur Verfügung, die eine Beurteilung der Einbausituation erlauben. Sind die Werte in den angegebenen Bereichen, dann kann von guten Messbedingungen ausgegangen werden. Sind die Werte außerhalb, dann können strömungstechnisch gestörte Bedingungen vorliegen, die die Messgenauigkeit beeinträchtigen. Bitte halten Sie in diesem Fall Rücksprache mit dem Service von RMG.

⇒ „Hersteller“ auf Seite 1

**Turbulenz**

Auf Grund der vorliegenden Strömung, insbesondere der Turbulenz kommt es bei der Bestimmung der einzelnen Pfadgeschwindigkeiten ( $i = 1..6$ ; Anzahl der Ultraschallmesspfade) zu charakteristischen Streuungen (Varianz  $\sigma_i$ ), die eine Beurteilung der Einbaubedingungen zulässt. Die über den Ultraschallmesspfad gemittelte Turbulenz ( $Tu_i$ ) berechnet sich zu:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (v_{j,i} - \bar{v}_i)^2} \quad \wedge \quad i = 1..6; \quad N = 20$$

Bild 4-6: Varianz

$$Tu_i = \frac{\sigma_i}{|\bar{v}_i|}$$

Bild 4-7: Turbulenz

**Legende**

$\bar{v}_i$	=	zeitlich gemittelte Strömungsgeschwindigkeit entlang des Ultraschallmessstahles
-------------	---	---

$v_{j,i}$	=	Strömungsgeschwindigkeit entlang des Ultraschallmessstahles
$N$	=	20; Anzahl der Messwerte zur Turbulenzberechnung (für die Parametrierung Turb./Perf. count genannt)

Typische Werte bei sehr guten Strömungsbedingungen für Mittenpfade liegen bei 2-3 %, bei den Außenpfaden erhöht sich die Turbulenz auf bis zu 4 %. Liegen diese Werte über 10 %, dann liegen strömungstechnisch gestörte Bedingungen vor, die die Messgenauigkeit beeinträchtigen können. Bei kleinsten Geschwindigkeiten ist die Turbulenzberechnung abgeschaltet.

### Profil- und Symmetriefaktor

Bei einer vollentwickelten Strömung haben die Mittenpfade (3 + 4) die höchste vorliegende Geschwindigkeit, die beiden Außenpfade (1 + 2; 5 + 6) sind ungefähr gleich groß. Der Profillfaktor ( $PF$ ) liegt typisch zwischen 1,05 und 1,20; bei Werten unter 1,00 oder über 1,50 sind die Strömungsbedingungen zu prüfen.

$$PF = \frac{2(\bar{v}_3 + \bar{v}_4)}{(\bar{v}_1 + \bar{v}_2) + (\bar{v}_5 + \bar{v}_6)}$$

Bild 4-8: Profillfaktor

Der Symmetriefaktor ( $SY$ ) liegt normalerweise bei 0,90 - 1,10; bei Werten unter 0,75 oder über 1,25 sind die Messbedingungen zu prüfen.

$$SY = \frac{(\bar{v}_1 + \bar{v}_2)}{(\bar{v}_5 + \bar{v}_6)}$$

Bild 4-9: Symmetriefaktor

### Meter Performance

Dieser Wert ( $MP$ ) zeigt an, ob die Geschwindigkeiten aller Messpfade bestimmt und in die Durchflussberechnung mit einbezogen werden konnten. Er wird über die letzten 20 Messungen berechnet (Anzahl identisch wie bei Turbulenz).

$$MP = \frac{\sum_{j=1..100} \sum_{i=1..6} 1(\wedge v_{j,i} = ok) \vee 0(\wedge v_{j,i} \neq ok)}{600}$$

Bild 4-10: Meter Performance

Der Wert wird maximal 100%; bei normalen Bedingungen liegt er über 95%. Da 2 Messpfade ausfallen können, bevor der USM GT400 seine kalibrierte Genauigkeit verliert, darf der Wert kurzfristig auf 66% fallen; ist der Ausfall auf defekte Transducer zurückzuführen, ist eine unverzügliche Reparatur der betroffenen Transducer der ausgefallenen Messpfade anzustreben.

Diese Werte gibt der USM GT400 im Display aus; sie sind identisch mit der Anzeige in der RMGView<sup>USM</sup>.

## 4.2 Kennlinienkorrektur des USM

### Kennlinienkorrektur der Geschwindigkeit

Wegen verschiedener Abhängigkeiten (z.B. von der Reynoldszahl) zeigt sich kein genau proportionales Verhalten der gemessenen und entsprechend Formel 4.5 berechneten mittleren Geschwindigkeit von der exakten mittleren Geschwindigkeit. Hier hilft die folgende Korrektur dabei diese Kennlinienabweichungen zu kompensieren:

$$v_{wk} = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F}{100}\right)$$

Bild 4-11: Formel korrigierte mittlere Strömungsgeschwindigkeit

#### Legende

$v_{wk}$	=	Korrigierte mittlere Strömungsgeschwindigkeit	(m/s)
$K_v$	=	Zählerfaktor	
$F$	=	Fehler aus Kennlinienkorrektur	

Aus diesen Werten lässt sich der Betriebsvolumendurchfluss, bzw. der korrigierte Betriebsvolumendurchfluss ableiten:

$$Q_b = v_w \cdot \pi \cdot \frac{D_i^2}{4} \cdot 3600 \cdot \frac{s}{h}$$

Bild 4-12: Formel Betriebsvolumendurchfluss

$$Q_{bk} = k_k \cdot v_{wk} \cdot \pi \cdot \frac{D_i^2}{4} \cdot 3600 \cdot \frac{s}{h}$$

Bild 4-13: Formel korrigierter Betriebsvolumendurchfluss

**Legende**

$Q_{bk}$	=	Korrigierter Betriebsvolumendurchfluss	
$v_{wk}$	=	Korrigierte gewichtete Strömungsgeschwindigkeit	
$D_i$	=	Rohrinnendurchmesser	
$k_k$	=	Kennlinienkorrekturfaktor	

Ein Polynom 4.-ten Grades erlaubt die sogenannte *Grundkorrektur des Gerätes*:

**4.2.1 Kennlinienkorrektur per Polynom**

$$F_1 = \frac{\text{Konst} - G_{m2}}{v_w^2} + \frac{\text{Konst} - G_{m1}}{v_w^2} + \text{Konst} - G_0 + (\text{Konst} - G_1) \cdot v_w + (\text{Konst} - G_2) \cdot v_w^2$$

Bild 4-14: Formel Grundkorrektur des Gerätes

**Legende**

$F_1$	=	Abweichung der Fehlerkurve	(%)
$v_w$	=	Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	(m/s)
<b>Konst-G<sub>x</sub></b>	=	Konstanten der Grundkorrektur (x = m2, m1, 0, 1, 2)	

Die Konstanten Konst-G<sub>x</sub> (x = m2, m1, 0, 1, 2) werden aus den gemessenen Wertepaaren der Abweichungen bei den entsprechenden Strömungsgeschwindigkeiten berechnet.

Die berechnete Korrektur  $F_1$  wird in die obige Formel für die korrigierte, mittlere Strömungsgeschwindigkeit für F eingesetzt.

$$v_{wk} = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F}{100}\right) \rightarrow v_{wk} = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F_1}{100}\right)$$

Bild 4-15: Formel korrigierte Zählerfaktor

Der Betriebsvolumenstrom und der korrigierte Betriebsvolumenstrom ergeben sich wie oben aufgeführt aus Multiplikation der zugehörigen Geschwindigkeiten mit dem Rohrquerschnitt. Die obigen Korrekturformeln sind dementsprechend einfach auf die Volumenströme übertragbar.

**Polynom**

Die Kennlinienkorrektur erfolgt ebenfalls über ein Polynom 4. Grades, das die Fehlerkurve des Gerätes nachbildet.

$$F_2 = \frac{\text{Konst} - m2}{Q_b^2} + \frac{\text{Konst} - m1}{Q_b} + \text{Konst} - 0 + (\text{Konst} - 1) \cdot Q_b + (\text{Konst} - 2) \cdot Q_b^2$$

Bild 4-16: Formel Fehlergleichung

$F_2$	=	Abweichung von der Fehlerkurve	(%)
$Q_b$	=	Betriebsdurchfluss	(m <sup>3</sup> /h)
Konst-n	=	Konstanten	

Die Konstanten Konst-n (n = m2 bis n = 2) werden aus den gemessenen Wertepaaren Fehler  $F_{2i}$  und Durchfluss  $Q_{bi}$  berechnet. Für die weitere Berechnung des korrigierten Betriebsdurchflusses wird der Kennlinienkorrekturfaktor  $K_k$  benutzt.

$$K_k = \left( \frac{1 + F_2}{100} \right)$$

Bild 4-17: Formel Kennlinienkorrekturfaktor

## 4.2.2 Kennlinienkorrektur über Stützpunkte

Die in Kapitel 4.2.1 beschriebene Korrektur der Kennlinie berücksichtigt in idealer Weise den typischen Kennlinienverlauf des USM GT400. Diese Korrektur ist im Geltungsbereich der MID bei eichpflichtigen Messungen vorgeschrieben. Dennoch kann mit einer Korrektur über Stützpunkte eine vergleichbare Genauigkeit erreicht werden, wenn ausreichend viele Stützpunkte berücksichtigt werden. Zwischen den Stützpunkten gilt eine einfache lineare Interpolation. Die Korrektur über Stützpunkte darf auch im Geltungsbereich der MID angewendet werden, wenn die Anforderungen an die Rohfehlerkurve gemäß ISO 17089 erfüllt sind.

Zur Erreichung einer ausreichenden Genauigkeit sollten die meisten Messpunkte in den relevanten Durchflussbereich gelegt werden. Um den steileren Anstieg im unteren Durchflussbereich besser zu berücksichtigen, sollten die Stützpunkte nicht in äquidistanten Abständen gewählt werden; es empfehlen sich mehr Punkte im unteren Durchflussbereich.

## 4.3 Diagnosefunktion Schallgeschwindigkeit

Der USM GT400 kann auf 3 verschiedene Weisen die Schallgeschwindigkeit bestimmen.

### 4.3.1 Standardmethode der Schallgeschwindigkeitsbestimmung

Die erste Berechnung erfolgt über die Laufzeiten  $t_{TD12}$  und  $t_{TD21}$  der Ultraschallpulse (s.o.) entlang des jeweiligen Messpfades mit der Länge  $L$ . Man kann leicht herleiten, dass sich die Schallgeschwindigkeit  $SoS$  oder  $c_0$  ergibt zu:

$$\begin{aligned} SoS &= c_0 \\ &= \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \end{aligned}$$

Bild 4-18: Berechnung der Schallgeschwindigkeit

Die erste Berechnungsmöglichkeit über die Pulslaufzeit entlang der Messpfade ist sehr schnell und steht praktisch permanent "Online" zur Verfügung.

### 4.3.2 Schallgeschwindigkeitsbestimmung anhand der Gaskomponenten

Die zweite Möglichkeit ergibt sich aus der Berechnung der Schallgeschwindigkeit in der Elektronik im USM GT400 aus Druck, Temperatur und der Gaszusammensetzung entsprechend der Vorgaben durch die Vorschrift AGA 10 (AGA Report No. 10, *Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*; January, 2003; AGA - American Gas Association). Die Berechnung ist hergeleitet aus statistischen Betrachtungen der Thermodynamik; da sie sehr komplex ist, wird sie hier nicht weiter vorgestellt. Bei genauer Kenntnis der Gaszusammensetzung lassen sich Brennwert, Dichte, Schallgeschwindigkeit und andere Gaseigenschaften mit hoher Präzision berechnen.

Je nach Analysegerät dauert die Bestimmung der Volumenanteile der einzelnen Gaskomponenten im Erdgas in der Regel zwischen 5-10 Minuten. Dementsprechend kann nur in diesem Zeitraster die genaue Zuordnung von Volumenstrom zu Gaszusammensetzung erfolgen.

## Diagnosefunktion Schallgeschwindigkeit

Der USM GT400 bestimmt mit höchster Genauigkeit den Volumenstrom des durch ihn fließenden Gases. Bei der Abrechnung interessiert aber auch die Gasqualität, der Brennwert des Gases, der sich aus der Zusammensetzung des Gases ergibt. Der USM GT400 kann eine sekundengenaue Abrechnung des Volumenstroms mit der "richtigen" zugehörigen Gaszusammensetzung, d.h. dem "richtigen" Brennwert ermöglichen.

Dieses Zeitraster kann man erreichen, indem man die durch ein Gasanalysegerät bestimmte Zusammensetzung des Gases an den USM GT400 übermittelt. Ein permanenter Vergleich der beiden Schallgeschwindigkeiten im USM GT400 ermöglicht eine sofortige Erkennung einer Abweichung; insbesondere macht sich eine geänderte Gaszusammensetzung in einer veränderten Laufzeit der Ultraschallpulse bemerkbar. Eine Bestätigung der sich geänderten Gaszusammensetzung liefert dann der nächste Vergleich mit den Daten des Gasanalysemessgerätes. Eine zeitliche Zuordnung der jeweiligen Gaszusammensetzung kann so leicht über die Schallgeschwindigkeit erfolgen.

### 4.3.3 Erweiterte Schallgeschwindigkeitsmessung

Die dritte Bestimmungsmöglichkeit der Schallgeschwindigkeit wird unter Begriff „**Erweiterte Schallgeschwindigkeitsmessung**“ vorgestellt. Diese Methode ist als zusätzliche Messung neu eingeführt.

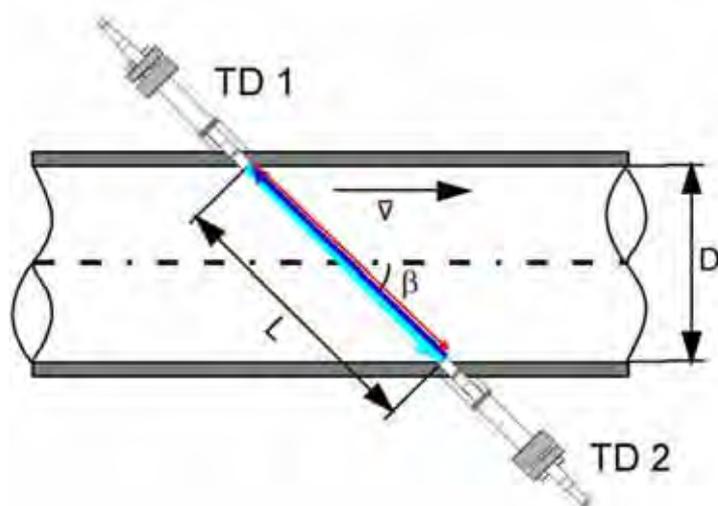


Bild 4-19: Erweiterte Schallgeschwindigkeitsmessung

Transducer TD2 empfängt als erstes den von TD1 kommenden Ultraschallpuls (hellblau) zur Zeit ( $t_{TD12}$ ). Dieser Puls wird zum

Teil reflektiert und läuft zu TD1 (dunkelblau) zurück. Dort wird er wieder reflektiert und erreicht wieder TD2 (rot) nach der Zeit ( $t_{TD12 \ 21 \ 12}$ ). Aus Differenzen von  $t_{TD12 \ 21 \ 12}$  und  $t_{TD12}$  lässt sich die Schallgeschwindigkeit berechnen:

$$\begin{aligned}
 SoS &= c_0 \\
 &= \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \\
 &= \frac{L}{2} \cdot \frac{(t_{TD12 \ 21 \ 12} - t_{TD12})}{t_{TD12} \cdot (t_{TD12 \ 21 \ 12} - 2 \cdot t_{TD12})}
 \end{aligned}$$

*Bild 4-20: Berechnung der erweiterten Schallgeschwindigkeit*

Diese Methode liefert mit einer ca. 10-fach kleineren Varianz deutlich präzisere Ergebnisse bei der Bestimmung der Schallgeschwindigkeit als das Standardverfahren (erste Methode der Schallgeschwindigkeitsbestimmung). Dafür gibt es 2 wesentliche Gründe; erstens wird der Sender- / Empfängerfehler eliminiert (speziell  $T_W$ ; die Laufzeit des Pulses in Elektronik und Transducer ist unterschiedlich in den einzelnen Transducern) und zweitens wirken sich turbulenzbedingte Schwankungen der Mediumsgeschwindigkeit minimal aus (Zeitabstand zwischen  $t_{TD12}$  und  $t_{TD21}$  ist so kurz wie möglich). Bei üblichen Messbedingungen lässt sich das Verfahren problemlos anwenden, es gibt aber Bedingungen, bei denen diese Messung versagt.

Die Schallgeschwindigkeitsbestimmung nach Methode 1 und 3 laufen zeitgleich und unterliegen denselben Bewertungskriterien. Falls fehlerfrei, wird wegen der höheren Genauigkeit, das Ergebnis der erweiterten Messung verwendet. Ansonsten gilt der Wert der Methode 1; ändern sich die Messbedingungen, dann werden wieder beide Methoden neu bewertet. Wenn fehlerfrei, dann wird wieder auf die erweiterte Schallgeschwindigkeitsbestimmung zurückgegriffen.

### **$T_W$ -Abgleich**

Messtoleranzen bzw. -fehler der Standardmessung werden permanent durch rechnerischen Vergleich mit der erweiterten Messung kontrolliert. Aus diesen Werten wird eine Korrektur für  $T_W$  bestimmt. Bei geöffnetem Eichschalter kann der  $T_W$ -Wert der Standardmessung auf den korrigierten  $T_W$ -Wert der erweiterten Messung übertragen werden. Dies ist eine wichtige Abgleichhilfe, wenn ein Transducer getauscht werden muss, dient aber auch bei der Trockenkalibrierung zur genauen Bestimmung der Messpfadlängen.

## 4.4 Import von Gasanalysedaten

Zur Nutzung der Diagnosefunktion Schallgeschwindigkeit, d.h. zur Berechnung der Schallgeschwindigkeit, benötigt der USM GT400 die Volumenanteile der einzelnen Gaskomponenten im Erdgas (bis zu 21 Komponenten), den Druck und die Temperatur. Aus diesen Daten wird die Schallgeschwindigkeit über die Vorschrift AGA 10 berechnet. Für die Datenübergabe der Gaskomponenten stehen vier Möglichkeiten zur Verfügung:

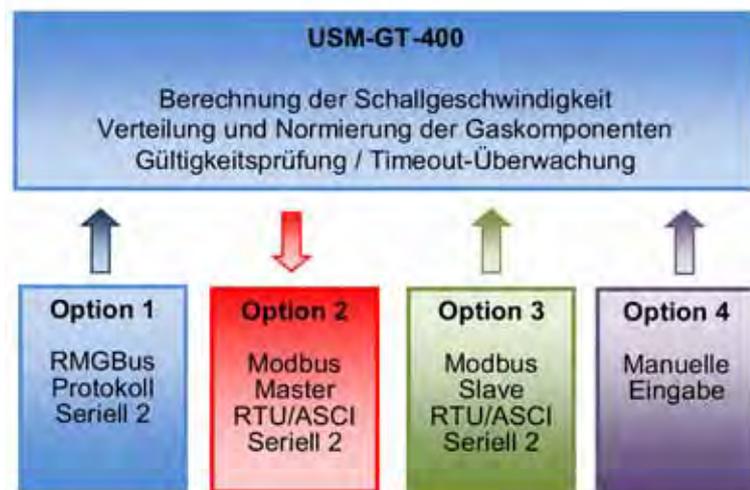


Bild 4-21: Import von Gasanalysedaten

### 4.4.1 Option 4: Daten über feste Vorgabewerte

Existieren für die Gasanalyse keine Live-Daten, dann können die Gasdaten fest als Vorgabewerte im USM GT400 gespeichert werden. Für die AGA-10 Berechnung werden dann diese Vorgabewerte (**AX-20 - AX-44**; in Kapitel 10 wird die Matrix-Schreibweise der Parameter, Messwerte und Variablen erläutert) als feste Gasanteile herangezogen. Werden Vorgabewerte geändert, dann müssen diese Werte mit der Auswahl "Übernehme neue Komp." im Parameter **AX-11** "Übernahme Gaskomponenten" bestätigt werden. Erst dann werden sie für die AGA-10 Berechnung übernommen.

1. Parameter **AX-01** „SoS Quelldaten“:

#### Vorgabewerte

2. Vorgabewerte der einzelnen Gaskomponenten setzen

Parameter **AX-20- AX-44**

Methan Vorgabe ....

....

Propen Vorgabe

3. Übernehmen mit Parameter **AX-11** "Übernahme Gaskomponenten":

**„Übernahme neue Komp.“**

## 4.4.2            **Daten über feste Vorgabewerte von Luft**

Im Modus "Vorgabe Luft" werden feste Werte der Luftzusammensetzung für die Gasanalyse verwendet. Mit dem zusätzlichen Parameter "rel. Luftfeuchtigkeit" in **AX-06** wird zusätzlich die Wasserkomponente in mol-% errechnet und die restlichen Komponenten der Luft auf 100% normiert. Die unnormierten Vorgabewerte für Luft sind:

Stickstoff: 78,105 mol-%

Sauerstoff: 20,946 mol-%

Argon: 0,916 mol-%

Kohlendioxid: 0,033 mol-%

Wasser: 0,0 .. mol-% (wird berechnet)

Der Wasseranteil wird anhand der relativen Luftfeuchtigkeit errechnet.

1. Parameter AX-01 "SoS Quelldaten":

**„Vorgabe Luft“**

2. Vorgabewert der relativen Luftfeuchtigkeit einstellen

Parameter **AX-06** „relative Luftfeuchtigkeit“

Alle weiteren Möglichkeiten die Volumenanteile der einzelnen Gaskomponenten an den USM GT400 zu übergeben, finden über die Schnittstelle 2 des USM GT400 statt.

### **Klemmenbelegung**

Die folgende Abbildung zeigt die Klemmenbelegung.

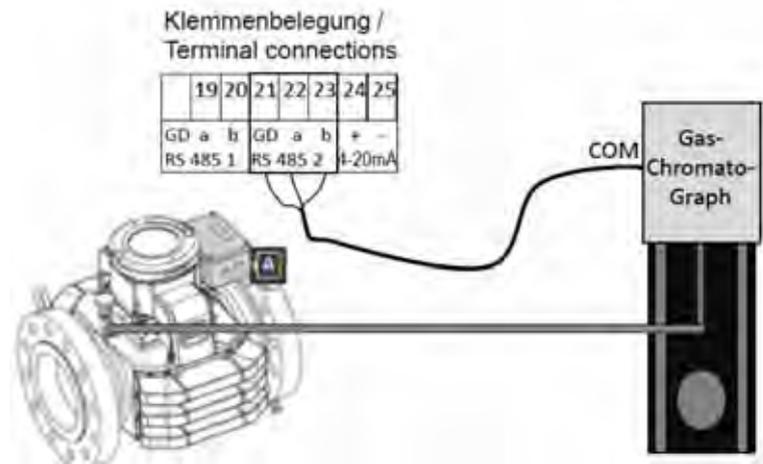


Bild 4-22: Klemmenbelegung

Die Schallgeschwindigkeit ist neben den Gaskomponenten auch von dem vorliegenden Gasdruck und der Temperatur abhängig. Der Druck ist dabei wie im folgenden Kapitel 8.4 beschrieben wird zu erfassen, die Temperatur wie in Kapitel 7.4. Mit den Parametern **AX-02** "SoS Quelle Temp." und **AX-03** "SoS Quelle Druck" wird ausgewählt, ob die vom USM GT400 gemessenen Größen von Temperatur und Druck für die AGA-10-Berechnung benutzt oder die separaten Vorgabewerte **AX-04** und **AX-05**.



Bild 4-23: Druck- und Temperatureingabe

Der elektrische Anschluss von Druck (p) und Temperatur (T) erfolgt über die Klemmen 26 bis 31; AUX1 = p; AUX2 = T

### 4.4.3 Daten über RMGBus

Die Daten können von einem Gaschromatographen (z.B. RMG GC9000 oder GC9300) als RMGBus-Telegramm über das RMG-Bus-Protokoll geliefert werden. Dazu wird die Koordinate AX-01 „SoS Quelldaten“ auf "Serieller Port 2" gestellt und die serielle Schnittstelle in den Modus "RMGBus" eingestellt. Zusätzlich sind die Parameter der Schnittstellen USM GT400 und dem RMGBus-Master Gerät aneinander anzugleichen.

Da der Inhalt des Telegramms Daten von unterschiedlichen Streams enthalten kann, ist mit dem Parameter **AX-09** die "Streamauswahl" einzustellen. Mit dem Parameter **AX-08** "RMGBus Modus" wird dann festgelegt, wie viele Komponenten im Telegramm enthalten sind. Bei Verwendung eines GC9000 ist dieser Parameter auf "RMGBus" einzustellen, um auch bei älteren Softwareversionen des GC9000 den Inhalt des Telegramms korrekt auszuwerten.

1. Parameter **J-25** "Opt. Ser2 Modus":

**"RMGBus"**

2. Schnittstellenparameter von Seriell 2 anpassen:

**J-26** „Baudrate“

**J-27** „Bits“

**J-28** „Parität“

An RMGBus-Master angleichen:

**„Serieller Port 2“**

3. Parameter **AX-01** "SoS Quelldaten":

**"Serieller Port 2"**

4. Parameter **AX-07** "maximaler Timeout":

Zeit in Minuten festlegen, innerhalb der ein neues Telegramm über den RMGBus gekommen sein muss

5. Parameter **AX-08** "RMGBus Modus":

**GC9000: "RMGBus"**

**GC9300: "RMGBus 24 Komp."**

6. Parameter **AX-09** "Streamauswahl":

Erlaubt die Einstellung des gewünschten Streams.

### 4.4.4 Daten über Modbus (USM GT400 ist SLAVE)

Die Gasdaten können Modbus in den USM GT400 geschrieben werden (USM GT400 ist Slave). Datenquelle können beliebige Feldgeräte sein, die als Modbus-Master im Bus aktiv sind. Die einzelnen Gaskomponenten werden in die zu den Parametern **AY-20** bis **AY-44** gehörenden Modbus-Register geschrieben. Zur

Übernahme dieser Werte in die AGA-10 Berechnung wird Parameter **AX-11** auf "Übernahme neue Komp" gestellt. Die Parametrierung erfolgt über:

1. Parameter **J-25** "Opt. Ser2 Modus":

**"Modbus"**

2. Die Schnittstellenparameter sind vom seriellen Port 2 an den Modbus-Master anzugleichen:

**J-26** "Baudrate"

**J-27** "Bits"

**J-28** "Parität"

3. Der Modbus ist entsprechend der Einstellung des Masters auf "RTU" oder "ASCII" zu stellen und je nach Konfiguration der Hardware als RS232 oder RS485 zu wählen:

**J-29** "Modbus-2 Protokoll"

**J-30** Modbus-2 HW-Mode

4. Parameter **AX-01** "SoS Quelldaten":

**"Serieller Port 2"**

5. Parameter **J-25** "Opt. Ser2 Modus":

**"Modbus-Master"**

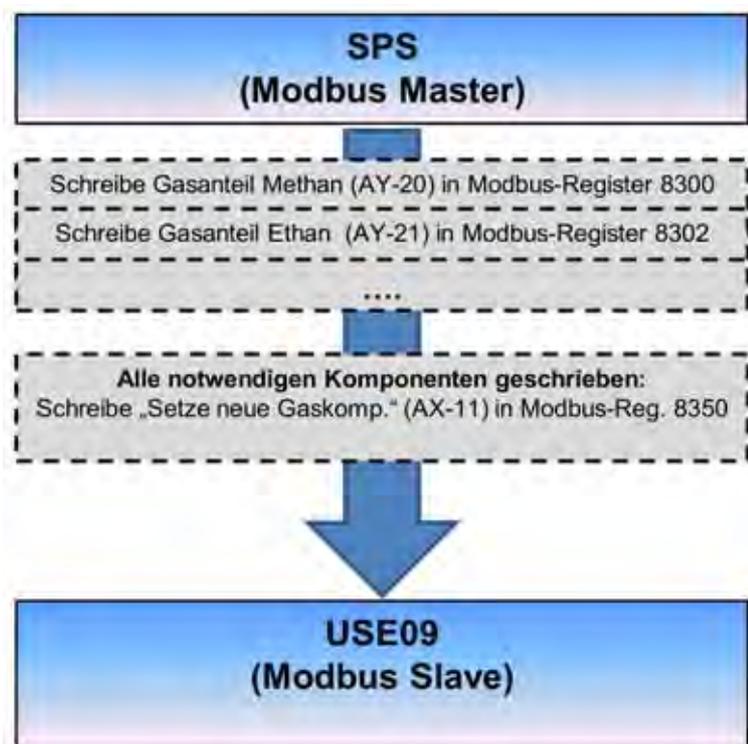


Bild 4-24: Datenimport per Modbus

#### 4.4.5 **Daten über Modbus (USM GT400 ist Master)**

Die Gasdaten werden vom USM GT400 per Modbus abgeholt. Der USM GT400 ist Modbus-Master und fragt kontinuierlich, ob neue Analysewerte vorliegen. Ist dies der Fall, werden sämtliche Komponenten neu gelesen und der AGA-10 Berechnung zugeführt. Mit Parameter **AX-10** "Modbus-Master Ziel" wird festgelegt, welches Gerät der USM GT400 anspricht. Ist der GC9300 als Ziel gewählt, brauchen keine Modbus-Register für Status und Gaskomponentenanteile in **AZ-01** bis **AZ-54** eingetragen werden.

1. Parameter **AX-07** "maximaler Timeout":

Zeit [Minuten] in der ein neues Telegramm über den RMG-Bus gekommen sein muss.

2. Schnittstellenparameter von seriellen Port 2 anpassen:

**J-26** "Baudrate"

**J-27** "Bits"

**J-28** "Parität"

3. Modbus konfigurieren:

**J-29** "Modbus-2 Protokoll"

Einstellung des Masters "RTU" oder "ASCII" wählen

**J-30** Modbus-2 HW-Mode

Konfiguration der Hardware kann als RS232 oder RS485 gewählt werden

**J-31** "Modbus-2 Adresse"

Slave-Adresse des Geräts, mit den Analysedaten

4. Parameter **AX-01** "SoS Quelldaten":

**"Serieller Port 2"**

5. Parameter **AX-07** "maximaler Timeout":

Zeit [Minuten] in der ein neues Telegramm gekommen sein muss

**Timeout:** Bei der Übergabe der Gasdaten ist ein einstellbarer Timeout nutzbar, der eine Meldung erzeugt, falls neue Daten nicht innerhalb der eingestellten Zeit ankommen.

6. Parameter **AX-10**

"Modbus-Master Ziel": "GC9300" ?

Bei ja direkt nach 8., ansonsten 7.

7. Parameter **AZ-01 - AZ-54**

Modbus-Register der Gaskomponenten und Analysestatus des Slave-Geräts eintragen

## Aufbereitung der Gasdaten

Die Gasdaten werden nach Übergabe in den USM GT400 validiert und gegebenenfalls normiert. In die AGA-10 Gasgleichung gehen 21-Gaskomponenten ein. Es können bis zu 24 Komponenten berücksichtigt werden, da einige (überschüssige) Gaskomponenten anderen Gasanteilen zugeschlagen werden:

**Neo-Pentan:** Wird dem Gasanteil von n-Pentan zugeschlagen (vgl. hierzu ISO 12213-2).

**Propen:** Wird dem Gasanteil von Propan zugeschlagen.

**Ethen:** Wird dem Gasanteil von CO<sub>2</sub> zugeschlagen (vgl. hierzu ISO 12213-2).

**Hexan+:** ist die Summe der Gasanteile von n-Hexan, n-Heptan, n-Oktan, n-Nonan und n-Dekan. Befindet sich nur Hexan+ in der Analyse und keine der anderen, genannten Bestandteile, dann wird Hexan+ komplett Hexan zugeschlagen. Ist einer der Bestandteile größer 0, dann wird Hexan+ ignoriert.

**Normierung auf 100 mol-%:** Entspricht die Summe der eingehenden Gasanteile nicht 100 mol-%, dann werden die einzelnen Komponenten auf eine Summe von 100 mol-% normiert. Voraussetzung hierfür ist, dass die Summe größer als 0 mol-% und kleiner gleich 110 mol-% ist. Ansonsten wird Bit 0 in AW-01 "SoS Berechnung Status" gesetzt und mit 100 mol-% Methan als Ersatzwert gerechnet.



Bild 4-25: Ablauf der Gasdateneingabe

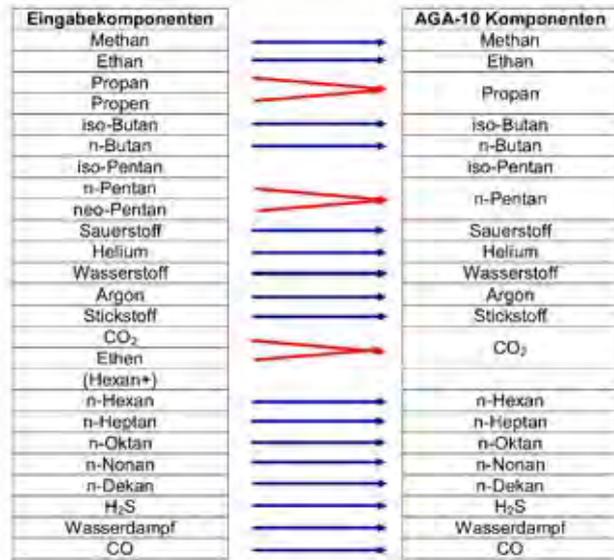


Bild 4-26: Zuordnung der Gaskomponenten

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die Regeln zur Transformation der gelieferten Gaskomponenten in die 21 AGA-10 Komponenten:

**Beispiel 1:**

Komponente	Eingang mol-%	AGA-10 unnormiert mol-%	AGA-10 normiert mol-%
Methan	35.0	35.0	70.0
Ethan	5.0	5.0	10.0
Propan	1.0	2.0	4.0
Propen	1.0	-	-
neo-Pentan	1.0	-	-
n-Pentan	1.0	2.0	4.0
CO2	0.2	1.0	2.0
Ethen	0.8	-	-
Hexan+	(5.0)	-	-
Hexan	3.0	3.0	6.0
Nonan	2.0	2.0	4.0
<b>Summe</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>100.0</b>

**Beispiel 2:**

Komponente	Eingang mol-%	AGA-10 unnormiert mol-%	AGA-10 normiert- mol-%
Methan	80.0	80.0	80.0
Ethan	5.0	5.0	5.0
Propan	2.0	2.0	2.0
n-Butan	1.0	1.0	1.0
neo-Pentan	1.0	-	-
n-Pentan	0.0	1.0	1.0
CO2	0.0	2.0	2.0
Ethen	2.0	-	-
Hexan+	5.0	-	-
Hexan	-	5.0	5.0
Stickstoff	4.0	4.0	4.0
<b>Summe</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

### Statuscode der AGA-10 Berechnung

In der Koordinate **AW-01** ist der Statuscode der AGA-10 Berechnung zu finden. Es handelt sich um einen bitcodierten Wert, der als Hexadezimalcode dargestellt wird. Ein Wert von **"0000h"** zeigt den fehlerfreien Betrieb der AGA-10 Berechnung an. Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung
0	<b>Komponenten ungültig</b> Die Summe der unnormierten Eingangskomponenten ist $\leq 0$ oder $> 110$ mol-%
1	<b>Timeout Übergabe einer neuen Gasanalyse</b> Innerhalb der in <b>AX-07</b> definierten Zeitspanne sind keine neuen Analysewerte angekommen. Mögliche Ursache: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit zu knapp bemessen</li> <li>• Kommunikation unterbrochen</li> <li>• Übernahme-Register wurde nicht beschrieben (bei Modbus-Slave)</li> <li>• fehlendes RMGBus-Telegramm oder falscher Stream gewählt</li> </ul> Wenn innerhalb der eingestellten Timeout-Zeit dreimal in Folge neue Gaskomponenten kommen, wird der Fehler zurückgesetzt.
2	<b>Fehler bei Temperaturwert</b> Die Temperaturmessung ist gestört und es wird mit der Vorgabe gerechnet
3	<b>Fehler bei Druckwert</b> Die Druckmessung ist gestört und es wird mit der Vorgabe gerechnet
4	<b>Simulation aktiv</b> Parameter <b>E-01</b> „USE09 Betriebsart“ steht auf Simulation, was dazu führt, dass keine Ergebnisdaten des DSP's angenommen werden
5	frei
6	frei
7	frei

8	<b>Fehler AGA-10 Berechnung</b> Innerhalb der AGA-10 Gleichung ist ein undefinierter Zustand aufgetreten, der zu einem Abbruch der Berechnung geführt hat. Ursache hierfür können ungültige Eingangswerte für Druck, Temperatur, etc. sein.
9-15	frei

Ist der Statuscode ungleich 0, dann wird ein entsprechender Hinweis („188: AGA-10“) angezeigt. Die Modbus-Masterfunktion ist flexibel angelegt, um auch PGC's von Fremdherstellern unterstützen zu können, z.B. einen Siemens-PGC. Die Aktivierung der RS 485 Schnittstelle als Modbus-Master ist im

⇒ *Kapitel 10.3.3, „Schnittstelle 2“ auf Seite 142*

beschrieben.

## 4.5 Batch-Betrieb

Im Allgemeinen ist der USM GT400 so voreingestellt, dass der Betrieb optimal und störungsfrei möglich ist. Die Einstellung / Veränderung des Batchbetriebes erlaubt eine Anpassung an gestörte Bedingungen. Die Einstellung laufen von „hoch-turbulent“ bis „starke Hintergrundgeräusche“. Bei hoch-turbulent ist von stark verzerrten Geschwindigkeitsprofilen und schnell veränderlichen Asymmetrien auszugehen. Es ist eine möglichst schnelle Messung mit „kleinstem“ Batchbetrieb pro Messpfad anzustreben. Bei starken Hintergrundgeräuschen kann die individuelle Signalerkennung gestört sein; ein „längerer“ Batchbetrieb erhöht die Stabilität signifikant. Über die Anzahl der Batches lässt sich die Dauer verändern und einstellen.

- P1 Anzahl F-Batches pro Messpfad 1
- ...
- P8 Anzahl F-Batches pro Messpfad 8

Die Default-Werte sind 2. 0 und 1 sind gleich bedeutend; es ist kein Batch aktiviert. Alle größeren Werte werden quadriert; F-Batch 2 bedeutet, es werden 4 Signale überlagert. Wenn der F-Batch aktiv ist, sollten die Abklingzeiten möglichst kurz gewählt werden, am besten 0 ms. Den langsamen Batch gibt es in Koordinate **AI-09**, dieser ebenfalls zu quadrierende Wert steht für alle Pfade.

# 5 Sicherheit

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum sicheren Umgang mit dem Gerät.

## Inhalt

<b>5.1</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2</b>	<b>Aufbau von Hinweisen .....</b>	<b>40</b>
<b>5.3</b>	<b>Qualifikation des Personals .....</b>	<b>41</b>
<b>5.4</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>41</b>
5.4.1	Gefahren bei dem Transport .....	42
5.4.2	Gefahren bei der Installation .....	43
5.4.3	Gefahren bei der Inbetriebnahme .....	45
5.4.4	Gefahren bei der Reinigung .....	45
5.4.5	Gefahren bei Wartung und Instandsetzung .....	46
5.4.6	Gefahren während des Betriebes .....	47
5.4.7	Gefahren für den Betrieb im EX-Bereich .....	47
<b>5.5</b>	<b>Verantwortung des Betreibers .....</b>	<b>48</b>

## 5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät Ultraschallgaszähler USM GT400 dient dazu, die Strömungsgeschwindigkeit des Gases in einer Gas-Station oder Pipeline zu messen und den Betriebsdurchfluss im laufenden Betrieb zu berechnen.

Der Ultraschallgaszähler USM GT400 wird nachfolgend Ultraschallgaszähler oder Gerät genannt.

Der Ultraschallgaszähler ist bei einer bestimmungsgemäßen Verwendung geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1.



Das Gerät entspricht der Zündschutzart II 2 G Ex de IIB+H2 T6 Gb.

Das Gerät darf nur bei einer Umgebungstemperatur von -40 °C bis +55 °C verwendet werden.

Der Ultraschallgaszähler entspricht den Normen, Richtlinien und Vorschriften:

⇒ *Kapitel 14.5, „Normen, Richtlinien und Vorschriften“ auf Seite 188*

Diese technischen Grenzen müssen Sie mit dem Ultraschallgaszähler für einen sicheren Betrieb einhalten:

⇒ *Kapitel 13, „Technische Daten“ auf Seite 169*

## 5.2 Aufbau von Hinweisen

Die folgenden Hinweise werden verwendet:

### **Gefahr**

Dieser Warnhinweis informiert Sie über unmittelbar drohende Gefahren, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

### **Warnung**

Dieser Warnhinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.

### **Vorsicht**

Dieser Warnhinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

### **Hinweis**

Dieser Hinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Sachschäden an dem Gerät oder in der Umgebung die Folge sein.



Dieser Hinweis gibt Ihnen Tipps, wie Sie Ihre Arbeit erleichtern können. Zusätzlich erhalten Sie mit diesem Hinweis weitere Informationen zum Gerät oder zum Arbeitsprozess.

## 5.3 Qualifikation des Personals

- Bedienpersonal** Das Bedienpersonal nutzt und bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung.
- Wartungspersonal** Arbeiten am Gerät dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden, die die jeweiligen Arbeiten aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, sowie der Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen ausführen können. Diese Fachkräfte kennen die geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und können mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.
- **Mechanische Installation** dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.
  - **Installation an elektrischen Bauteilen** dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.  
Diese Fachkräfte benötigen eine Ausbildung speziell für Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Als Fachkraft gelten Personen, die eine Ausbildung/Weiterbildung gemäß DIN VDE 0105, IEC 364 oder vergleichbare Normen vorweisen können.
  - **Erst-Inbetriebnahme** darf nur durch speziell geschultes Personal (Schulung durch RMG) oder durch Servicepersonal von RMG durchgeführt werden.
  - **Wartung und Reinigung** dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

## 5.4 Sicherheitshinweise

### Gefahr

#### **Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise**

Ein Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann zur Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen oder zu Umwelt- oder Sachschäden führen.

Beachten Sie, dass die Sicherheitswarnungen in dieser Anleitung und auf dem Gerät nicht alle möglichen Gefahrensituationen abdecken können, da das Zusammenspiel verschiedener Umstände unmöglich vorhergesehen werden kann. Die angegebenen Anweisungen einfach nur zu befolgen, reicht für den ordnungsgemäßen Betrieb möglicherweise nicht aus. Seien Sie stets achtsam und denken Sie mit.

- Vor dem ersten Arbeiten mit dem Gerät lesen Sie diese Betriebsanleitung und insbesondere die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig.

- Bewahren Sie die Betriebsanleitung griffbereit am Einsatzort auf.
- Vor unvermeidbaren Restrisiken für Anwender, Dritte, Geräte oder andere Sachwerte wird in der Betriebsanleitung gewarnt. Die verwendeten Sicherheitshinweise weisen auf konstruktiv nicht vermeidbare Restrisiken hin.
- Für einen sicheren Betrieb müssen die Sicherheitshinweise beachtet und befolgt werden.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Betriebsanleitung.
- Beachten Sie ergänzend die lokalen gesetzlichen Unfallverhütungs-, Installation und Montagevorschriften.
- Für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.
- Service- und Wartungsarbeiten oder Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nicht ohne vorherige Absprache mit dem Hersteller durchgeführt werden.
- Änderungen am Gerät sind nicht zulässig.
- Für einen sicheren Betrieb müssen die Technischen Daten beachtet und befolgt werden. Leistungsgrenzen dürfen Sie nicht überschreiten.
- Für einen sicheren Betrieb darf das Gerät nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung angewendet werden.

Das Gerät durchlebt verschiedene Lebensphasen, wie z. B. Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Reinigung.

Die nachfolgenden Abschnitte sind thematisch den Lebensphasen zusortiert.

### 5.4.1 Gefahren bei dem Transport

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

## 5.4.2 Gefahren bei der Installation

Wenn Sie Arbeiten an elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen durchführen, kann es bei unsachgemäßen Arbeiten zu Explosionen kommen.

- Stellen Sie vor den Arbeiten sicher, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Explosionen können ausgelöst werden.

- Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine ausgebildete Fachkraft sind.
- Führen Sie die Installation gemäß der folgenden Normen aus:
  - DIN EN 60079-14 (VDE 0165)
  - IEC/EN 60079-0
  - IEC/EN 60079-1
  - IEC/EN 60079-7

In explosionsfähigen Bereichen können gefährliche Spannungen als Zündquelle noch bis zu einer Minute nach der Netzabschaltung vorhanden sein.

- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Wartungsarbeiten spannungsfrei.
- Sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
- Sichern Sie den Arbeitsbereich, z. B. durch eine Absperrung und eine Beschilderung, ab.
- Warten Sie mindestens eine Minute nach der Netzabschaltung, bevor Sie mit Ihrer Arbeit beginnen. Stellen Sie die Spannungsfreiheit sicher. Anschließend erden und kurzschließen.
- Stellen Sie sicher, dass Isolierungen von Kabeln in Takt sind.
- Stellen Sie sicher, dass sich außerhalb des Gehäuses der Ultraschallelektronik und der Anschlussbox keine abisolierten Kabel befinden.

Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung installiert wird, dann besteht kein ausreichender Explosionsschutz.

- Installieren Sie das Gerät gemäß der Betriebsanleitung.

Wenn Sie nicht das geeignete Werkzeug und Material verwenden, können Bauteile beschädigt werden. Der Explosionsschutz erlischt.

- Verwenden Sie Werkzeuge, die Ihnen für die jeweilige Arbeit in der Betriebsanleitung empfohlen werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Stromanschlusses den Angaben des Typenschildes entsprechen.

- Verwenden Sie nur eine Atex bzw. IECEx zertifizierte EMV-Kabelverschraubung in der Zündschutzart erhöhte Sicherheit mit einem metrischem Gewinde (M20x1.5).
- Erforderliche Kriech- und Luftstrecken müssen eingehalten werden.
- Nicht benutzte Öffnungen für Leitungseinführungen sind durch schlagfeste, gegen Selbstlockern und Verdrehen gesicherte Blindstopfen zu verschließen
- Die Leiterisolation muss bis an die Klemmen heranreichen. Beim Abisolieren darf der Leiter selbst nicht beschädigt werden.
- Beim Schließen der Gehäuse ist zu beachten, dass die Dichtungen wirksam bleiben, um die Schutzart IP 66 zu gewährleisten
- Gehäusedeckel oder Gehäuse mit beschädigtem Gewinde müssen sofort ausgetauscht werden.
- Geltende nationale Bestimmungen im Einsatzland beachten.
- Verwenden Sie Kabel passend zu den Kabelverschraubungen.

Gas kann auf verschiedene Art und Weise ein Risiko für Leib und Leben darstellen. Je nach Gasart können unterschiedliche Gefahren mit entsprechenden Folgen auf Sie einwirken. Sie können Vergiftungen und Verletzungen erleiden. Auch besteht die Gefahr einer Explosion.

- Informieren Sie sich vor den Arbeiten über das Medium in der Anlage.
- Installieren Sie das Gerät nur bei ausgeschalteter, druckloser und gesicherter Anlage.
- Stellen Sie sicher, dass sich kein explosionsfähiges Gasgemisch am Montageort befindet.

Das Gerät unterliegt hohen Drücken. Wenn unter Druck stehende Bauteile demontiert/montiert werden, dann kann der hohe Druck schlagartig austreten und Bauteile können umherfliegen. Lebensgefahr!

- Installieren Sie das Gerät nur bei druckloser Anlage.
- Bei Druck beaufschlagten Anlagen:  
Lassen Sie Montagearbeiten (Hot-Tapping) nur durch speziell geschultes Personal ausführen.

Tritt Gas mit hoher Temperatur aus, können lebensgefährliche Verbrennungen verursacht werden. Bei Kontakt mit heißen Oberflächen können Sie Verbrennungen erleiden.

- Lassen Sie vor Arbeiten an der Anlage die Bauteile abkühlen.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.

Wenn nicht benötigte Anschlüsse während des Betriebs offen bleiben, tritt Gas aus. Explosions- und Vergiftungsgefahr!

- Verschließen Sie vor der Inbetriebnahme alle noch offenen Anschlüsse mit zertifizierten Blindstopfen gemäß 94/9/EC.
- Tauschen Sie Blindstopfen, die als Transportsicherung eingebaut sind, gegen zertifizierte Blindstopfen gemäß 94/9/EC aus.

### **5.4.3 Gefahren bei der Inbetriebnahme**

Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Explosionen können ausgelöst werden.

- Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine Fachkraft sind.

Wenn das Gerät bei der Installation nicht korrekt abgedichtet wurde, kann Gas austreten. Explosionen können ausgelöst werden. Vergiftungsgefahr!

- Überprüfen Sie alle Anschlüsse auf Leckagen.
- Nehmen Sie die Anlage umgehend außer Betrieb, wenn Sie eine Leckage entdecken.

### **5.4.4 Gefahren bei der Reinigung**

Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung gereinigt wird, kann das Gerät beschädigt werden.

- Reinigen Sie das Gerät nur gemäß der Betriebsanleitungen.

Wenn Sie nicht das geeignete Werkzeug verwenden, können Bauteile beschädigt werden. Der Explosionsschutz erlischt.

- Verwenden Sie Werkzeuge, die Ihnen für die jeweilige Arbeit in der Betriebsanleitung empfohlen werden.

Eingesetzte Reinigungsmittel/Korrosionsschutz können gesundheitsschädlich sein.

- Schutzhandschuhe und Augenschutz tragen.
- Für gute Belüftung sorgen und Dämpfe nicht einatmen!
- Sicherheitsdatenblatt beachten!

## 5.4.5 Gefahren bei Wartung und Instandsetzung

Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Explosionen können ausgelöst werden.

- Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine geschulte Fachkraft sind.

Flanschbefestigungselemente, Druckentnahmeverschraubungen und Ventile dürfen nicht bei einer mit Druck beaufschlagten Anlage demontiert werden. Bauteile können umherfliegen. Das austretende Gas kann Vergiftungen und Verbrennungen verursachen. Explosionsgefahr!

- Verwenden Sie für Flanschverbindung nur passende Kombinationen von Schraubenbolzen, Muttern und Dichtungen. Wählen Sie ein für diese Kombination passendes Anziehdrehmoment der Flanschverbindung.
- Beachten Sie hierbei die Angaben des Anlagenherstellers bzw. Anlagenbetreibers.
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile von RMG. Die Montage von Ersatzteilen von Fremdherstellern ist untersagt. Es erlöschen sämtliche Garantie und Gewährleistungsansprüche. Der Explosionsschutz ist nicht sichergestellt.

Wenn Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen an spannungsführenden Geräten durchgeführt werden, können entstehende Funken eine Explosion auslösen.

- Arbeiten Sie in explosionsgefährdeten Bereichen nur an spannungslosen Geräten (Ausgenommen eigensichere Stromkreise).
- Stellen Sie vor den Arbeiten sicher, dass keine explosionsfähige Atmosphäre besteht.
- Nach Arbeiten an druckführenden Bauteilen kann es zu Undichtigkeiten kommen. Austretendes Gas kann zu Vergiftungen führen. Explosionsgefahr!
- Überprüfen Sie alle Bauteile auf ihre Dichtheit.

Spezielle Anforderungen für einen sicheren Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1:

Unter normalen Betriebsbedingungen sind die Transducer nicht von außen zugänglich, daher kann kein zündfähiger Funke durch Schlagen oder Reiben der Transducer an harten Werkstoffen entstehen.

- Die Transducer sind aus Titan hergestellt. Wenn harte Gegenstände gegen den Transducer schlagen oder reiben, kann dies Funken erzeugen und damit zu einer Explosionsgefahr führen!

- Vermeiden Sie, dass harte Gegenstände gegen den Transducer schlagen oder reiben.



Beachten Sie zusätzlich diese Warnhinweise:

⇒ „Gefahren bei der Installation“ auf Seite 43

## 5.4.6 Gefahren während des Betriebes

Wird das Gerät mit einem zu hohen Betriebsdruck belastet, können Bauteile undicht werden und zerbersten.

- Überschreiten Sie nicht den maximalen Betriebsdruck (siehe Angaben des Typenschildes).

Flanschbefestigungselemente, Druckentnahmeverschraubungen und Ventile dürfen nicht bei einer mit Druck beaufschlagten Anlage demontiert werden. Bauteile können umherfliegen. Das austretende Gas kann Vergiftungen und Verbrennungen verursachen. Explosionsgefahr!

- Beachten Sie die Angaben des Anlagenherstellers bzw. Anlagenbetreibers.

Das Gerät kann durch die Temperatur des Gases erhitzt oder abgekühlt werden. Durch Hautkontakt mit dem Gerät kann es zu Verbrennungen kommen.

- Verwenden Sie für die Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe, die vor Hitze und Kälte schützen.

Ist die Gastemperatur oder Umgebungstemperatur höher als die maximal zugelassene Temperatur, können Brüche oder Risse am Gerät entstehen. Das austretende Gas kann Vergiftungen und Verbrennungen verursachen. Explosionsgefahr!

- Überschreiten Sie nicht die maximale Gastemperatur und/oder Umgebungstemperatur von 80 °C.

## 5.4.7 Gefahren für den Betrieb im EX-Bereich

Wenn das Gerät mit beschädigten oder fehlenden Bauteilen betrieben wird, dann kann Gas entweichen. Bei beschädigten Gewinden ist der zünddurchschlagssichere Spalt nicht mehr gewährleistet. Das austretende Gas kann Vergiftungen und Verbrennungen verursachen. Explosionsgefahr!

- Betreiben Sie das Gerät im einwandfreien und vollständigen Zustand.

Wenn Sie technische Änderungen an dem Gerät durchführen, kann ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet werden.

- Verwenden Sie das Gerät nur im originalen Zustand.

## 5.5 Verantwortung des Betreibers

- Sorgen Sie als Betreiber dafür, dass nur ausreichend qualifiziertes Personal am Gerät arbeitet.  
⇒ „Qualifikation des Personals“ auf Seite 41
- Sorgen Sie dafür, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus sind Sie verpflichtet, das Personal in regelmäßigen Abständen zu schulen und über die Gefahren zu informieren.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Arbeiten am Gerät nur von qualifizierten Personen durchgeführt und durch verantwortliche Fachkräfte überprüft werden.
- Die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbehebung, Wartung und Reinigung müssen Sie eindeutig regeln.
- Stellen Sie dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung zur Verfügung.  
⇒ „Qualifikation des Personals“ auf Seite 41
- Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass durch den Einsatz des Gerätes konstruktive Risiken ausgeschlossen sind. Weisen Sie Ihr Personal auf die Risiken im Umgang mit dem Gerät hin.

# 6 Transport und Lagerung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Lieferumfang, Transport und Lagerung des Gerätes.

## Inhalt

---

<b>6.1</b>	<b>Transport</b> .....	<b>49</b>
6.1.1	Lieferumfang .....	50
6.1.2	Gerät transportieren .....	51
6.1.3	Gerät auspacken .....	51
6.1.4	Verpackungsmaterial entsorgen .....	55
6.1.5	Kurz vor der Installation .....	55
6.1.6	Transportsicherungen entfernen .....	55
<b>6.2</b>	<b>Gerät für Transport verpacken</b> .....	<b>57</b>
<b>6.3</b>	<b>Lagerung</b> .....	<b>64</b>
6.3.1	Gerät für die Lagerung verpacken .....	65
6.3.2	Gerät nach der Lagerung prüfen .....	65

## 6.1 Transport

Das Gerät wird gemäß den Transport-Anforderungen kundenspezifisch verpackt. In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen über die standardmäßige Verpackungen des Gerätes.

## 6.1.1 Lieferumfang

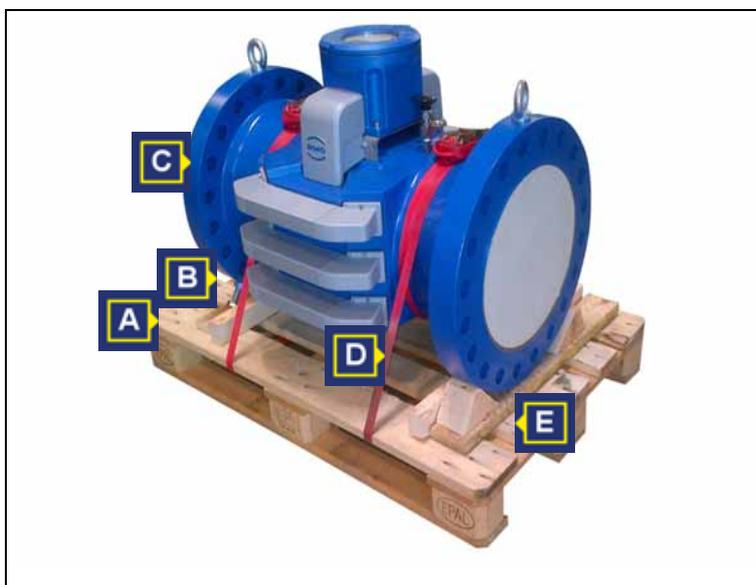


Der Lieferumfang kann je nach optionalen Bestellungen abweichen.

Folgendes befindet sich im Lieferumfang:

Bauteil	Anzahl
Ultraschallgaszähler USM GT400 (mit US-Elektronik)	1
Anschlussbox (Im Geltungsbereich ATEX und IECEX angeschlossen an die Ultraschallelektronik)	1
Spezialwerkzeug zum Öffnen der Ultraschallelektronik	2
Ein- und Auslassrohr	1 (optional)
Durchfluss-Kalibrierzertifikat	1
Material-Prüfzeugnis	1
Dichtheit-Prüfzeugnis	1
Prüfzeugnis Festigkeit	1
Software RMGView <sup>USM</sup>	1
Betriebsanleitung	1
Verschraubung und Blindstop- fen-Set zum Abdichten	1

## 6.1.2 Gerät transportieren



- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| A Euro-Palette         | B Stützschrauben x 2 |
| C Ultraschallgaszähler | D Haltegurt x 2      |
| E Holzkeil x 2         |                      |

Bild 6-1: Gerät auf Euro-Palette gesichert

Das Gerät wird standardmäßig auf einer Euro-Palette (A) geliefert. Das Gerät kann durch eine kundenspezifische Umverpackung geschützt werden. Für die Sicherung gegen Umkippen und Wegrollen des Gerätes, wird das Gerät (C) mit Haltegurten (D) und verschraubten Holzkeilen (E) geliefert. Die Stützschrauben (B) des Gerätes geben zusätzlichen Halt.

Auf der Palette kann das Gerät mit Hilfe eines Hubwagens oder eines Staplers transportiert werden.

## 6.1.3 Gerät auspacken

### ■ Umverpackung entfernen

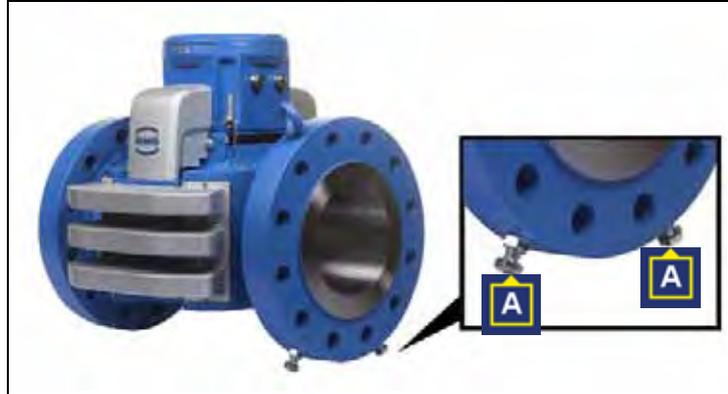
Die Umverpackung des Gerätes ist kundenspezifisch ausgerichtet, um das Gerät vor Beschädigungen oder Umwelteinflüssen während des Transportes zu schützen.

Möglichkeiten der Umverpackung können beispielsweise sein:

- Seefeste Holzkiste
- Kartonagen

- 1 Umverpackung entfernen.

- 2 Empfehlung: Umverpackung für eine spätere Lagerung oder Rücksendung an RMG für Servicearbeiten sicher aufbewahren.



A Stützschrauben

*Bild 6-2: Stützschrauben des Gerätes*

- 3 Sicherstellen, dass die Stützschrauben (**A**) eingeschraubt sind.

### ■ Gerät von der Euro-Palette nehmen



A Halteösen

B Kette des Hebwerkzeuges

Bild 6-3: Hebwerkzeug anbringen

#### **⚠️ Warnung**

##### **Verletzungsgefahr beim Transport**

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

- 1 Geeignetes Hebwerkzeug (**B**) an die Halteösen (**A**) des Gerätes anbringen.
- 2 Kette des Hebwerkzeuges leicht auf Zug bringen, um das Gerät zu sichern.



A Holzkeile

B Spanngurte

*Bild 6-4: Holzkeile und Spanngurte entfernen*

### 3 Spanngurte **(B)** lösen und abnehmen.

#### **Warnung**

##### **Verletzungsgefahr beim Transport**

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

- 4 Gerät mit Hebwerkzeug vorsichtig anheben, bis die Euro-Palette unter dem Gerät herausgezogen werden kann.
- 5 Euro-Palette unter dem Gerät hervorziehen.
- 6 Empfehlung: Euro-Palette für eine spätere Lagerung oder Rücksendung an RMG für Servicearbeiten sicher aufbewahren.

### 6.1.4 Verpackungsmaterial entsorgen

Wenn das Verpackungsmaterial und die Euro-Palette nicht mehr benötigt werden, entsorgen Sie das Material umweltgerecht gemäß den landesspezifischen Normen und Richtlinien.

### 6.1.5 Kurz vor der Installation

Erst wenn das Gerät in der Anlage installiert wird und das Gerät an den Installationsort transportiert wurde, dürfen Transportsicherungen entfernt werden.

#### Hinweis

##### **Geräteschaden durch Verunreinigungen und Feuchtigkeit**

Werden Transportsicherungen zu früh entfernt, können Verunreinigungen und Feuchtigkeit in das Gerät gelangen. Das Gerät kann beschädigt werden.

- Demontieren Sie erst unmittelbar vor der Installation des Gerätes die Transportsicherungen.

Zu den Transportsicherungen zählen:

- Blindstopfen
- Schutzaufkleber
- Stützschrauben

Empfehlung: Entfernen Sie die Stützschrauben nur, wenn dies unbedingt nötig ist. Nur so ist sichergestellt, dass das Gerät nach dem Abstellen nicht umkippt oder wegrollt.

- Korrosionsschutzmatte

### 6.1.6 Transportsicherungen entfernen

Das Entfernen der Transportsicherungen wird hier beispielhaft jeweils an einem Anschluss oder Flansch beschrieben. An allen Anschlüssen an denen Sie die Transportsicherungen finden, müssen Sie die Transportsicherungen ebenfalls entfernen.

#### ■ **Schutzaufkleber/Blindstopfen an den Flanschen entfernen**

Die Flansche können mit einem Schutzaufkleber oder einem Blindstopfen aus Kunststoff verschlossen sein.

### Schutzaufkleber entfernen



A Schutzaufkleber

B Flansch

*Bild 6-5: Schutzaufkleber entfernen*

- 1 Schutzaufkleber von der Dichtfläche des Flansches lösen.
- 2 Klebereste oder andere Verunreinigungen auf der Dichtfläche des Flansches mit einem sanften Reinigungsmittel entfernen.

### Blindstopfen entfernen

- 1 Blindstopfen aus der Öffnung ziehen.

### ■ Korrosionsschutzmatte entfernen

Das Innere des Gerätes wird mit einer Korrosionsschutzmatte geschützt. Die Korrosionsschutzmatte muss vor der Installation entfernt werden.



A Position der Korrosionsschutzmatte

Bild 6-6: Korrosionsschutzmatte im Gerät

- 1 Korrosionsschutzmatte (A) aus dem Gerät entfernen.

## 6.2 Gerät für Transport verpacken

Das Gerät muss gemäß den Transport-Anforderungen kundenspezifisch verpackt sein. In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie Sie das Gerät standardmäßig verpacken.

Verwenden Sie für das Verpacken das originale Verpackungsmaterial und Dichtungs-Set, mit dem das Gerät geliefert wurde.

Sollten Sie das originale Verpackungsmaterial und Dichtungs-Set nicht mehr haben, können Sie das benötigte Verpackungsmaterial und Dichtung-Set bei RMG bestellen.

Der RMG-Service wird Sie gerne beraten, wie Sie das Gerät in Ihrem Fall verpacken können.

Für die Standard-Verpackung benötigen Sie Folgendes:

- Euro-Palette mit Holzkeilen (Die Holzkeile sind bei der originalen Verpackung auf der Euro-Palette bereits vormontiert.)
- Zwei Spanngurte
- Transportsicherungen
- Dichtungs-Set (Blindstopfen)

- Säurefreies Korrosionsschutzmittel, z. B. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39

■ Für einen sicheren Stand des Gerätes sorgen

**⚠ Vorsicht**

**Verletzungsgefahr durch fehlende Stützschrauben**

Wenn das Gerät ohne die Stützschrauben abgestellt wird, kann das Gerät umkippen oder wegrollen. Quetschungen können verursacht werden.

- Stellen Sie vor den Arbeiten sicher, dass die Stützschrauben eingeschraubt sind.



A Stützschrauben mit Kontermuttern

Bild 6-7: Stützschrauben prüfen

Werkseitig sind Stützschrauben in das Gerät geschraubt. Diese sorgen für einen sicheren Stand.

- 1 Sicherstellen, dass die Stützschrauben eingedreht und mit den Kontermuttern gesichert sind.

Empfehlung: Entfernen Sie die Stützschrauben nur, wenn dies unbedingt nötig ist. Nur so ist sichergestellt, dass das Gerät nach dem Abstellen nicht umkippt oder wegrollt.

### ■ Gerät auf die Euro-Palette heben



A Halteösen

B Kette des Hebegerätes

Bild 6-8: Hebegerzeug anbringen

#### **⚠️ Warnung**

##### **Verletzungsgefahr beim Transport**

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

- 1 Geeignetes Hebegerzeug **(B)** an die Halteösen **(A)** des Gerätes anbringen.
- 2 Kette des Hebegerzeuges leicht auf Zug bringen.
- 3 Verschraubungen von der Anlage lösen, so dass das Gerät herausgehoben werden kann.



A Stützschrauben                      B Spanngurte  
C Holzkeile

Bild 6-9:      Gerät auf der Euro-Palette sichern

**4 Euro-Palette unter das Gerät legen.**

Der Flansch ohne Stützschrauben (**A**) muss zwischen die Holzkeile (**C**) geführt werden.

**⚠ Warnung**

**Verletzungsgefahr beim Transport**

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

**5 Gerät mit Hebewerkzeug vorsichtig auf die Euro-Palette absetzen.**

**6 Gerät mit Spanngurten (**B**) sichern.**

Die Spanngurte müssen einen festen Sitz haben und müssen das Gerät fixieren.

### ■ Korrosionsschutzmatte in das Gerät legen

#### Hinweis

##### Geräteschaden durch Korrosion

Wenn das Gerät nicht vor Korrosion geschützt wird, kann die Funktion des Gerätes beeinträchtigt werden.

- Korrosionsschutzmatte in das Innere des Gerätes legen.

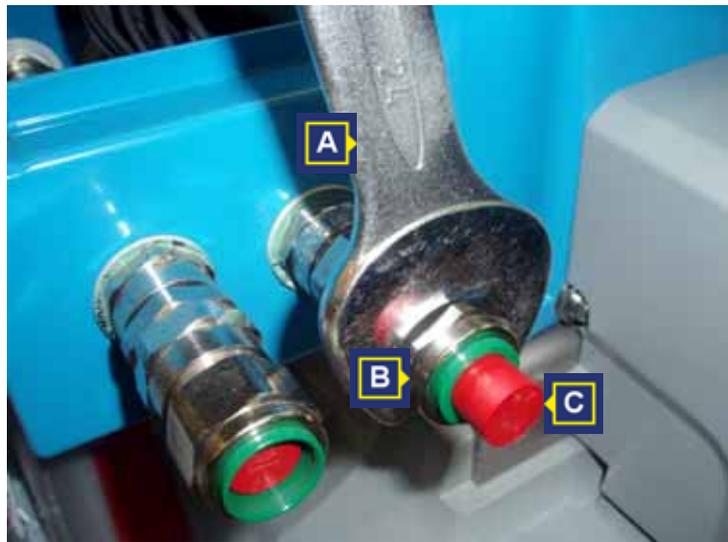


A Position der Korrosionsschutzmatte

Bild 6-10: Korrosionsschutzmatte im Gerät

- 1 Gerät reinigen und alle blanken Teile mit einem säurefreien Korrosionsschutzmittel vor Korrosion schützen, z. B. mit ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39.  
⇒ Kapitel 11.7, „Gerät reinigen“ auf Seite 159
- 2 Korrosionsschutzmatte (**A**) in das Gerät legen.

### ■ Anschlussbox (ATEX / IECEx) mit Blindstopfen versehen



- A Schraubenschlüssel      B Verschraubung  
C Blindstopfen

*Bild 6-11: Blindstopfen montieren*

- 1 Blindstopfen **(C)** in den Anschluss stecken.
- 2 Verschraubung **(B)** mit einem geeigneten Schraubenschlüssel **(A)** anziehen.

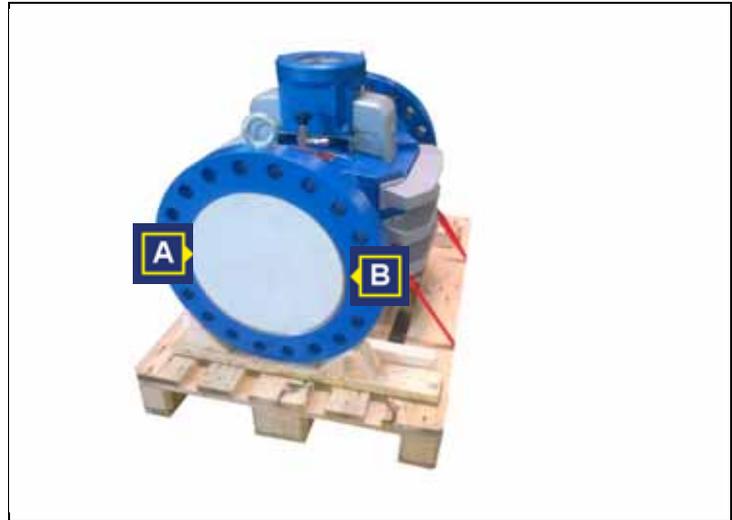


In Ländern in denen CSA Vorschriften gelten, müssen Sie die mitgelieferten Dichtungsschrauben verwenden. Für einen ausschließlichen Transport können ersatzweise 1/2" bzw. 1" Schrauben mit passender Länge genutzt werden.

### ■ Schutzaufkleber/Blindstopfen an den Flanschen anbringen

Die Flansche müssen mit einem Schutzaufkleber oder einem Blindstopfen aus Kunststoff verschlossen werden.

#### Flansche mit Schutzaufkleber schließen



A Schutzaufkleber

B Flansch

Bild 6-12: Schutzaufkleber anbringen

- 1 Dichtfläche mit einem Fettlöser reinigen.  
Die Dichtfläche muss frei von Fett und Verunreinigungen sein.
- 2 Schutzaufkleber (**A**) auf die Dichtfläche des Flansches (**B**) kleben.

#### Flansche mit Blindstopfen verschließen

- 1 Blindstopfen in die Öffnung der Flansch stecken, sodass der Blindstopfen einen festen Sitz hat.

### ■ Gerät mit Umverpackung versehen

#### Hinweis

##### Geräteschaden durch falsche Lagerung/Transport

Ist das Gerät nicht korrekt mit Verpackungsmaterial geschützt, kann Schmutz oder Luftfeuchtigkeit in das Gerät gelangen und beschädigen.

- Verpacken Sie das Gerät gemäß der Anleitung.
- Berücksichtigen Sie spezielle Transport-Anforderungen an das Verpackungsmaterial, z. B. für einen Übersee-Transport.
- Im Zweifelsfall halten Sie Rücksprache mit RMG-Service.

Verwenden Sie die originale Verpackung, die Sie mit dem Gerät mitgeliefert bekommen haben. Bei Fragen wenden Sie sich an den RMG-Service.

Möglichkeiten der Umverpackung können beispielsweise sein:

- Seefeste Holzkiste
- Kartonagen

- 1 Gerät mit Umverpackung vor Umwelteinflüssen schützen.

## 6.3 Lagerung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur richtigen Lagerung des Gerätes. Zusätzlich erhalten Sie Informationen, was nach einer längeren Lagerung beachtet werden muss.

#### ⚠ Gefahr

##### Lebensgefahr durch Lagerschäden

Wenn das Gerät über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr gelagert wird, kann durch eine mangelhafte Umverpackung oder Sicherung das Gerät beschädigt sein. Ein defektes Gerät kann in explosionsfähigen Bereichen zu einer Explosion führen. Vergiftungsgefahr!

- Vermeiden Sie lange Lagerzeiten.
- Lassen Sie das Gerät nach einer Lagerungszeit von über einem Jahr durch den RMG-Service überprüfen. Senden Sie dafür das Gerät an RMG.

### 6.3.1 Gerät für die Lagerung verpacken

#### Hinweis

##### Geräteschaden durch falsche Lagerung/Transport

Ist das Gerät nicht korrekt mit Verpackungsmaterial geschützt, kann Schmutz oder Luftfeuchtigkeit in das Gerät gelangen und beschädigen.

- Verpacken Sie das Gerät gemäß der Anleitung.
- Berücksichtigen Sie spezielle Transport-Anforderungen an das Verpackungsmaterial, z. B. für einen Übersee-Transport.
- Im Zweifelsfall halten Sie Rücksprache mit dem RMG-Service.

#### 1 Gerät verpacken.

⇒ „Gerät für Transport verpacken“ auf Seite 57

#### 2 Zugelassene Umgebungsbedingungen bei der Lagerung beachten.

⇒ Kapitel 13.1, „Leistungsdaten“ auf Seite 170

### 6.3.2 Gerät nach der Lagerung prüfen

#### ⚠ Gefahr

##### Lebensgefahr durch Lagerschäden

Wenn das Gerät über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr gelagert wird, kann durch eine mangelhafte Umverpackung oder Sicherung das Gerät beschädigt sein. Ein defektes Gerät kann in explosionsfähigen Bereichen zu einer Explosion führen. Vergiftungsgefahr!

- Vermeiden Sie lange Lagerzeiten.
- Lassen Sie das Gerät nach einer Lagerungszeit von über einem Jahr durch den RMG-Service überprüfen. Senden Sie dafür das Gerät an RMG.

#### ■ Gerät auf Beschädigungen prüfen

Es besteht ein hohes Risiko für Leib und Leben, wenn ein beschädigtes Gerät verwendet wird.

Folgende Beschädigungen können die Sicherheit und die Funktion des Gerätes beeinträchtigen:

- Einkerbungen an den Dichtflächen der Flansche
- Korrosion im Gerät oder an den Dichtflächen
- Gesprungenes Glas der Sichtscheibe
- Angelaufenes Glas der Sichtscheibe
- Risse, Abplatzungen am Gehäuse oder an den Abdeckungen
- Farbabplatzungen

- 1** Gerät durch Sichtprüfung auf Unversehrtheit kontrollieren.  
Wenn Sie einen der o. g. Beschädigungen oder andere Beschädigungen am Gerät feststellen, dürfen Sie das Gerät erst nach Rücksprache mit RMG-Service verwenden.
- 2** Bei Beschädigungen: Halten Sie Rücksprache mit dem RMG-Service.

# 7 Konstruktion und Planung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie Sie das Gerät in die Anlage integrieren können und was Sie dabei beachten müssen.

## Inhalt

<b>7.1 Anschlussflansche .....</b>	<b>67</b>
<b>7.2 Dichtungen .....</b>	<b>68</b>
7.2.1 Flachdichtung .....	69
7.2.2 Kammprofilierte Dichtungen .....	70
7.2.3 Spiraldichtungen .....	71
<b>7.3 Schrauben .....</b>	<b>72</b>
<b>7.4 Möglichkeiten der Installation .....</b>	<b>73</b>
7.4.1 Abhängigkeit der Gas-Strömungsrichtung .....	73
7.4.2 Zwei Geräte hintereinander geschaltet (Face to Face) .....	76
<b>7.5 Flowcomputer .....</b>	<b>77</b>

## 7.1 Anschlussflansche

Die Geräte von RMG sind mit Anschlussflanschen ausgestattet.

Die Anschlussmaße der Flansche der anzuschließenden Rohrleitungen müssen den Anschlussmaßen der Flansche des Gerätes entsprechen.

- ANSI-Druckstufen: Die Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm ASME B 16.5.
- DIN-Druckstufen: Die Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm DIN EN 1092.

### Hinweis

Beim USM-GT400 in Nennweite DN 80 (3“) sind abweichende Anschlussflansche verbaut. Anstelle der Schraubendurchführungen - wie in den Flanschen aller anderen Nennweiten - befinden sich hier Sacklochbohrungen mit Innengewinde. Entsprechende Schrauben sind im Lieferumfang enthalten, können bei Bedarf aber auch nachbestellt werden.

## 7.2 Dichtungen

### ⚠ Gefahr

#### Gasaustritt durch falsche Dichtung

Wenn bei Ultraschallgaszählern falsche Flanschdichtungen verwendet werden, kann durch Undichtigkeit explosionsfähiges Gasgemisch austreten. Vergiftungs- und Explosionsgefahr! Außerdem wird die Belastung des Flansches beim Anziehen der Schraubenbolzen unzulässig erhöht.

- Stellen Sie sicher, dass die Flanschdichtungen *nicht* über die Dichtflächen in die Rohrleitung hineinragen.

### Hinweis

#### Funktionsstörung durch falsche Dichtung

Wenn bei Ultraschallgaszähler Flanschdichtungen verwendet werden, die in die Rohrleitung ragen, kann die Messgenauigkeit beeinflusst werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Flanschdichtungen *nicht* über die Dichtflächen in die Rohrleitung hineinragen.

Die Haltbarkeit der Flanschverbindung wurde für Dichtungen mit den folgenden maximalen Werkstoffkennwerten nach AD2000 Regelwerk nachgewiesen.

<b>Flachdichtungen:</b>	$k_0 \times KD = 20 \times bD \mid k_1 = 1,3 \times bD \text{ (N/mm)}$
<b>Kammprofilerte Dichtungen:</b>	$k_0 \times KD = 15 \times bD \mid k_1 = 1,1 \times bD \text{ (N/mm)}$
<b>Spiraldichtungen:</b>	$k_0 \times KD = 50 \times bD \mid k_1 = 1,4 \times bD \text{ (N/mm)}$
<b>Oktogonale Ring-Joint-Dichtung:</b>	$KD = 480 \text{ N/mm}^2$

## 7.2.1 Flachdichtung

Flachdichtung nach DIN 2690 / EN 12560-1 Form IBC

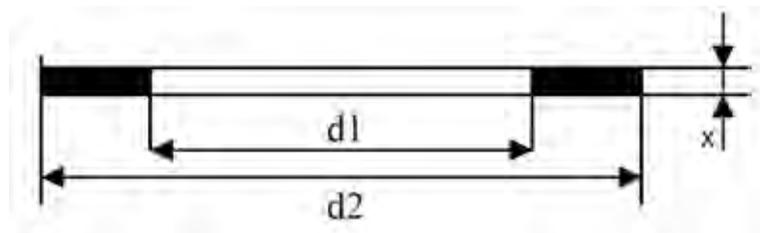


Bild 7-1: Maße der Dichtung

*d1 = Innendurchmesser  
d2 = Außendurchmesser  
x = Stärke der Dichtung 1,5 bis 5 mm*

DN in mm (inch)	d1 in mm (inch)					
		PN 10	PN 16	ANSI 150	PN 25	PN 40
80 (3)	90 (3,54) 89 (3,5)/ANSI150	142 (5,59)	142 (5,59)	136,5 (5,37)	142 (5,59)	142 (5,59)
100 (4)	115 (4,53)	162 (6,38)	162 (6,38)	175 (6,89)	168 (6,61)	168 (6,61)
150 (6)	169 (6,65)	218 (8,58)	218 (8,58)	222 (8,74)	225 (8,86)	225 (8,86)
200 (8)	220 (8,66)	273 (10,75)	273 (10,75)	279 (10,98)	285 (11,22)	292 (11,52)
250 (10)	274 (10,79)	328 (12,91)	330 (12,99)	340 (13,39)	342 (13,46)	353 (13,90)
300 (12)	325 (12,80)	378 (14,88)	385 (15,16)	410 (16,14)	402 (15,83)	418 (16,46)
400 (16)	420 (16,54)	490 (19,29)	497 (19,57)	514 (20,24)	515 (20,28)	547 (21,54)
500 (20)	520 (20,47)	595 (23,43)	618 (24,33)	607 (23,90)	625 (24,61)	628 (24,72)
600 (24)	620 (24,41)	695 (27,36)	735 (28,94)	718 (28,27)	730 (28,74)	745 (29,33)

## 7.2.2 Kammprofilierte Dichtungen

Kammprofilierte Dichtungen nach EN 12560-6 mit Zentrierring

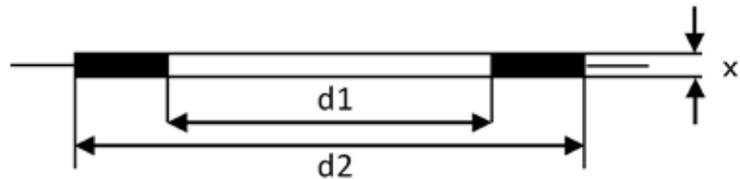


Bild 7-2: Maße der Dichtung

*d1 = Innendurchmesser  
d2 = Außendurchmesser  
x = Stärke der Dichtung 1,5 bis 5 mm*

DN in mm (inch)	ANSI 300 / ANSI 600		PN 64	
	d1 in mm	d2 in mm	d1 in mm	d2 in mm
80(3)	98,4	123,8	95	121
100(4)	123,8	154,0	118	144
150(6)	177,8	221,7	170	204
200(8)	228,6	266,7	220	258
250(10)	282,6	320,7	270	315
300(12)	339,7	377,8	320	365
400(16)	422,3	466,7	426	474
500(20)	530,2	581,0	530	578
600(24)	631,8	682,6	630	680

### 7.2.3 Spiraldichtungen

Spiraldichtungen nach EN 12560-2 mit Zentrierriering

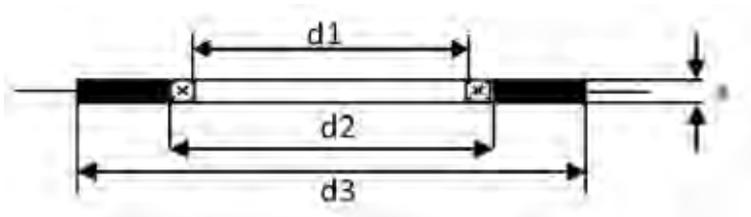


Bild 7-3: Maße der Dichtung

$d_1$  = Innendurchmesser des Zentrierriings  
 $d_2$  = Innendurchmesser der Dichtung  
 $d_3$  = Außendurchmesser  
 $x$  = Stärke der Dichtung 1,5 bis 5 mm

DN in mm (inch)	ANSI 300			PN 64			ANSI 600		
	d1 in mm (inch)	d2 in mm (inch)	d3 in mm (inch)	d1 in mm (inch)	d2 in mm (inch)	d3 in mm (inch)	d1 in mm (inch)	d2 in mm (inch)	d3 in mm (inch)
80 (3)	81 (3,19)	101,6 (3,98)	120,7 (4,75)	86 (3,39)	95 (3,74)	119 (4,69)	81 (3,19)	101,6 (3,98)	120,7 (4,75)
100 (4)	106,4 (4,19)	127,0 (5,00)	149,4 (5,88)	108 (4,25)	120 (4,72)	144 (5,67)	106,4 (4,19)	120,7 (4,75)	149,4 (5,88)
150 (6)	157,2 (6,19)	182,6 (7,19)	209,6 (8,25)	162 (6,38)	174 (6,85)	200 (7,87)	157,2 (6,19)	174,8 (6,88)	209,6 (8,25)
200 (8)	215,9 (8,5)	233,4 (9,19)	263,7 (10,38)	213 (8,39)	225 (8,86)	257 (10,12)	215,9 (8,5)	225,6 (8,88)	263,7 (10,38)
250 (10)	268,3 (10,6)	287,3 (11,31)	317,5 (12,50)	267 (10,5)	279 (10,98)	315 (12,40)	268,3 (10,6)	274,6 (10,81)	317,5 (12,50)
300 (12)	317,5 (12,5)	339,9 (13,38)	374,7 (14,75)	318 (12,5)	330 (12,99)	366 (14,41)	317,5 (12,5)	327,2 (12,88)	374,7 (14,75)
400 (16)	400 (15,7)	422,4 (16,63)	463,6 (18,25)	414 (16,3)	426 (16,77)	466 (18,35)	400 (15,7)	412,8 (16,25)	463,6 (18,25)
500 (20)	500 (19,7)	525,5 (20,69)	577,9 (22,75)	518 (20,4)	530 (20,87)	574 (22,60)	500 (19,7)	520,7 (20,50)	577,9 (22,75)
600 (24)	603,3 (23,8)	628,7 (24,75)	685,8 (27,00)	618 (24,3)	630 (24,80)	674 (26,54)	603,3 (23,8)	628,7 (24,75)	685,8 (27,00)

## 7.3 Schrauben

### Temperaturbereiche für Schrauben und Muttern

-40°C bis +80°C

Druckstufen	Variante 1	Variante 2	Variante 3
PN10, PN16, PN25, PN40, PN64	Schrauben nach DIN EN ISO 4014 aus Werkstoff 25CrMo4, Muttern nach DIN EN ISO 4032 aus Werkstoff 25CrMo4	–	–
ANSI150, ANSI300, ANSI600	Schraubenbolzen nach ANSI B1.1 aus Werkstoff ASTM A 320 Grad L7, Muttern nach ANSI B1.1 aus Werkstoff ASTM A 320 Grad L7	Schraubenbolzen nach ANSI B1.1 aus Werkstoff 42CrMo4, Muttern nach ANSI B1.1 aus Werkstoff 42CrMo4	Dehnschaftschrauben nach DIN 2510 aus Werkstoff 25CrMo4, Muttern nach DIN 2510 aus Werkstoff 25CrMo4

Die Haltbarkeit der Flanschverbindungen wurde unter Verwendung der in diesem Kapitel aufgeführten Schrauben in Verbindung mit den unter Kapitel 7.2 aufgeführten Dichtungen nachgewiesen. Andere Schrauben/Flansch - Varianten wurden nicht überprüft.

Variante 3 Dehnschaftschrauben darf nur bei Geräten im Geltungsbereich der Druckgeräterichtlinie verwendet werden.

#### Hinweis

##### DN 80

Für die Nennweite DN80 werden von RMG Schrauben beige stellt.

Für DN80 werden je nach Flanschttyp die folgenden Sechskantschrauben verwendet:

PN10/16	PN25/40	PN64	ANSI150	ANSI300	ANSI600
DIN EN 24014 (DIN931 ISO4014) M16 x 48 – 8.8 <sup>*1</sup> Länge 48 mm oder Werkstoff: 25CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>	DIN EN 24014 (DIN931 ISO4014) M16 x 52 – 8.8 <sup>*1</sup> Länge 52 mm oder Werkstoff: 25CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>	DIN EN 24014 (DIN931 ISO4014) M16 x 56 – 8.8 <sup>*1</sup> Länge 56 mm oder Werkstoff: 25CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>	5/8" - 11 UNC 2A x 2 1/8" L=54mm (2 1/8") UNC A320 Grad7 <sup>*2</sup> oder Werkstoff: 42CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>	3/4" - 10 UNC 2A x 2 1/4" L=57,2mm (2 1/4") UNC A320 Grad7 <sup>*2</sup> oder Werkstoff: 42CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>	3/4" - 10 UNC 2A x 2 5/8" L=66,7mm (2 5/8") UNC A320 Grad7 <sup>*2</sup> oder Werkstoff: 42CrMo4 verzinkt <sup>*2</sup>

<sup>\*1</sup> Diese Schrauben können nur bis -10°C verwendet werden.

<sup>\*2</sup> Diese Schrauben können bis -46°C verwendet werden.

## 7.4 Möglichkeiten der Installation

Sie haben verschiedene Möglichkeiten das Gerät in Ihre Anlage zu installieren. Zur Wahl des Innendurchmessers der anzuschließenden Rohre dienen die Angaben in:

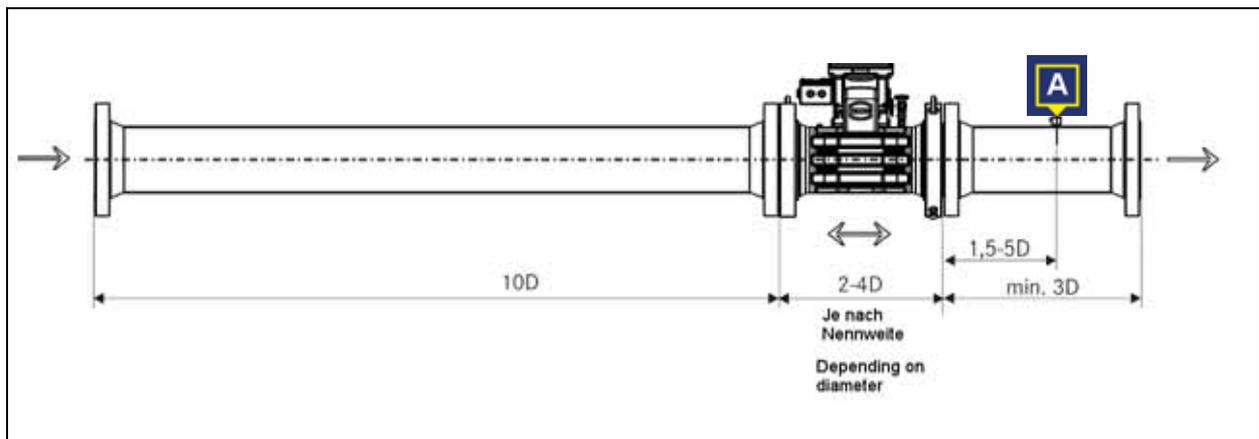
- Kapitel „Durchmesser der Verbindungsrohre“ auf Seite 178

### 7.4.1 Abhängigkeit der Gas-Strömungsrichtung

Damit die Installation den Anforderungen der Messgeräterichtlinie 2004/22/EG (MID) bzw. des Measurement Canada (MC) entspricht, muss das Gerät mit einem Einlassrohr und einem Auslassrohr installiert werden.

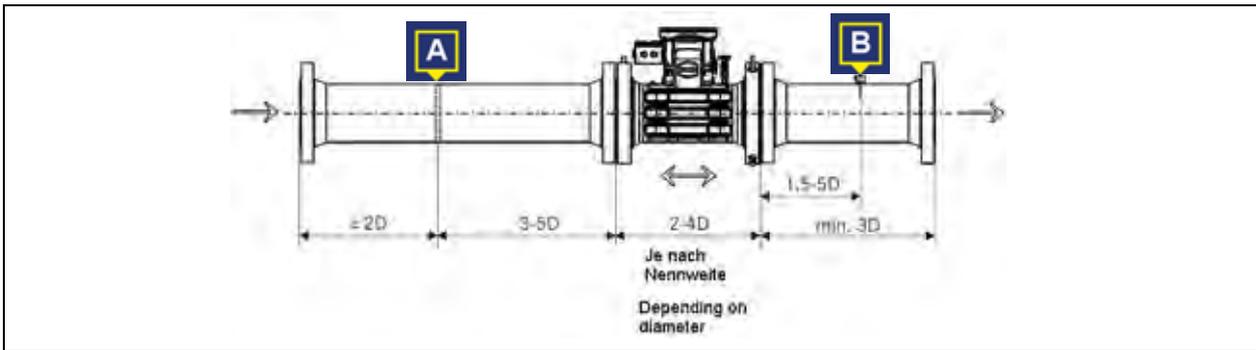
Das Gerät kann mit dieser Installation für geeichte Messungen und für Zweitmessungen verwendet werden.

#### Unidirektionaler Betrieb



A Temperaturfühler

Bild 7-4: Unidirektionaler Betrieb

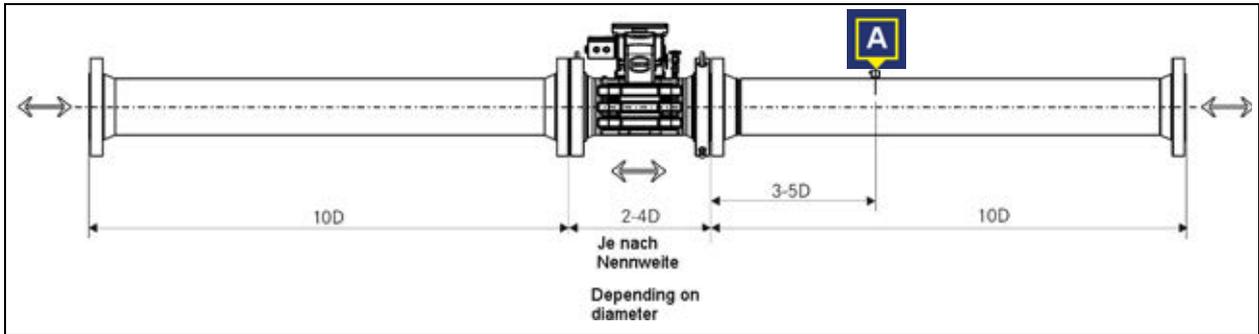


A Strömungsgleichrichter

B Temperaturfühler

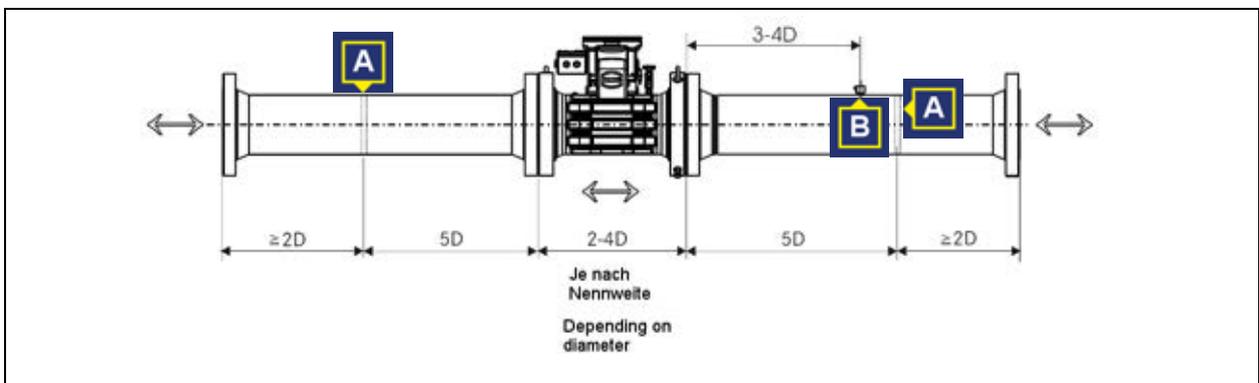
Bild 7-5: Unidirektionaler Betrieb - kompakte Installation

**Bidirektionaler Betrieb**



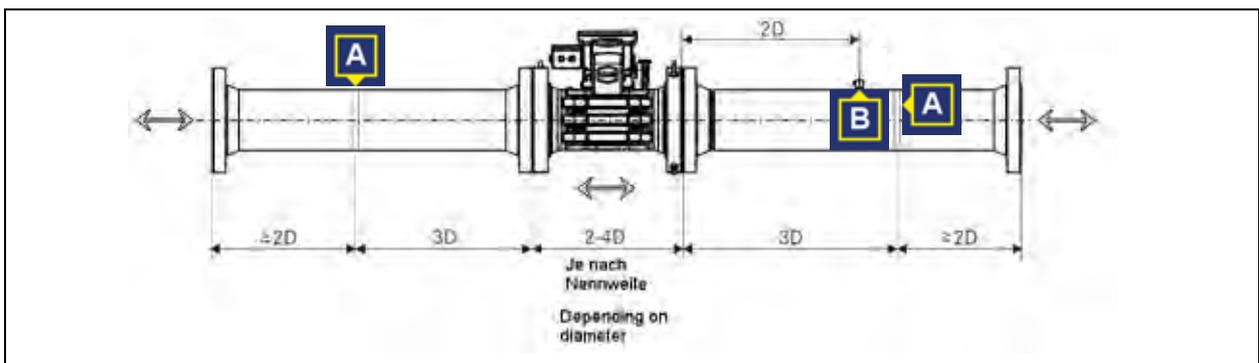
A Temperaturfühler

Bild 7-6: Bidirektionaler Betrieb



A Strömungsgleichrichter      B Temperaturfühler

Bild 7-7: Bidirektionaler Betrieb - kompakte Installation < DN 300 (12")



A Strömungsgleichrichter      B Temperaturfühler

Bild 7-8: Bidirektionaler Betrieb - kompakte Installation ≥ DN 300 (12")

## 7.4.2 Zwei Geräte hintereinander geschaltet (Face to Face)

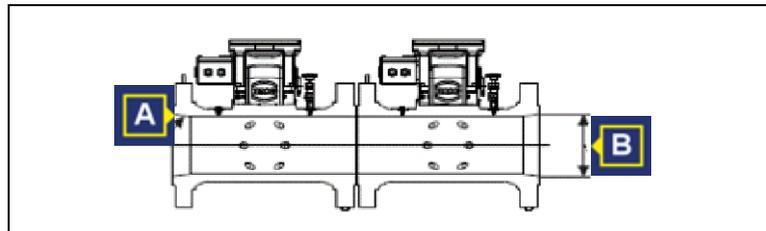
Sie können zwei oder mehrere Geräte hintereinander installieren.

### Hinweis

#### Funktionsstörung durch falsche Gerätepaarung

Wenn Geräte nicht für diese Installationsmöglichkeit zueinander passen, kann es zu Fehlmessungen kommen.

- Klären Sie mit RMG ab, ob eine Face-to-Face-Installation mit den gewünschten Geräten und Anzahl der Geräte möglich ist.



A Gefaste Kante

B Innendurchmesser

Bild 7-9: Face-to-Face-Installation

Bei dieser Installationsmöglichkeit werden zwei oder mehrere Geräte über die Flansche mit einander verbunden. Auch Geräte von Fremdhersteller können an RMG-Geräte angeschlossen werden.

Hierzu können die Flansche am Einlass- und Auslassrohr mit gefasteten Kanten versehen sein.

Die Flansche, über die Geräte miteinander verbunden sind, benötigen keine Fasen. Bei Geräten von Fremdherstellern müssen Sie sicherstellen, ob Fasen benötigt werden.

### Hinweis

Bei dem Gerät mit dem kleineren Innendurchmesser ist zwingend eine Fase vorzusehen.

Werden zwei RMG-Geräte miteinander verbunden, muss der Innendurchmesser durchgängig derselbe sein. Geräte mit unterschiedlicher Baugröße können nicht miteinander verbunden werden.

## 7.5 Flowcomputer

Bei Bedarf können Sie einen oder zwei Flowcomputer an das Gerät anschließen.

Beachten Sie die Installationsvorschriften des Flowcomputers:

⇒ *Betriebsanleitung des Flowcomputers*

Die Schnittstellen RS 485-1 und RS 485-2 sind gleichwertig, d.h. prinzipiell kann 1 mit 2 (und umgekehrt) getauscht werden. Allerdings erlaubt die RS 485-1 (im Gegensatz zur RS 485-2) keine parametrierbare Bytereihenfolge für die Datentypen Long und Float. Es gilt daher die Empfehlung, die RS 485-1 Schnittstelle für das DZU-Protokoll zu nehmen und die RS 485-2 für die Kommunikation per Instanz-F. Näheres dazu findet sich im Kapitel 8.3.

### Flowcomputer von RMG

Das Gerät ist mit den folgenden Flowcomputer-Serien von RMG kompatibel:

- ERZ 2000
- ERZ 2400

Wenn Sie die o. g. Flowcomputer von RMG verwenden, müssen Sie keine Konfiguration vornehmen. Die Flowcomputer von RMG können das Protokoll des Ultraschallgaszählers von RMG direkt verarbeiten. Hierzu müssen die Flowcomputer an der digitalen Schnittstelle RS 485-1 angeschlossen sein, um alle Diagnosefunktionen nutzen zu können. Wenn Sie einen zusätzlichen Flowcomputer zur Sicherheit installieren möchten, muss dieser über die Schnittstelle RS 485-2 angeschlossen werden.

### Flowcomputer Fremdhersteller

An das Gerät können Flowcomputer von Fremdhersteller angeschlossen werden. Diese können an die digitale Schnittstelle RS 485-2 angeschlossen werden. Diese Schnittstelle kommuniziert über ein Modbus-Protokoll. Um alle Diagnosefunktionen verwenden zu können, muss eine Konfiguration des Modbus vorgenommen werden. Zusätzlich können Sie die Hochfrequenzimpuls-Ausgänge Puls 1 und 2 verwenden. Bei der Parametrierung ist darauf zu achten, dass der maximal mögliche Gas-Durchfluss einer Frequenz von maximal 2 kHz zugeordnet wird. Über diese Schnittstelle können nicht alle Diagnosefunktionen genutzt werden.

Verwenden Sie ein Gerät eines Fremdherstellers, müssen Sie den Flowcomputer konfigurieren.

### Anschlussbeispiel eines Flowcomputers Flowcomputerz.B. ERZ 2000 / ERZ 2400

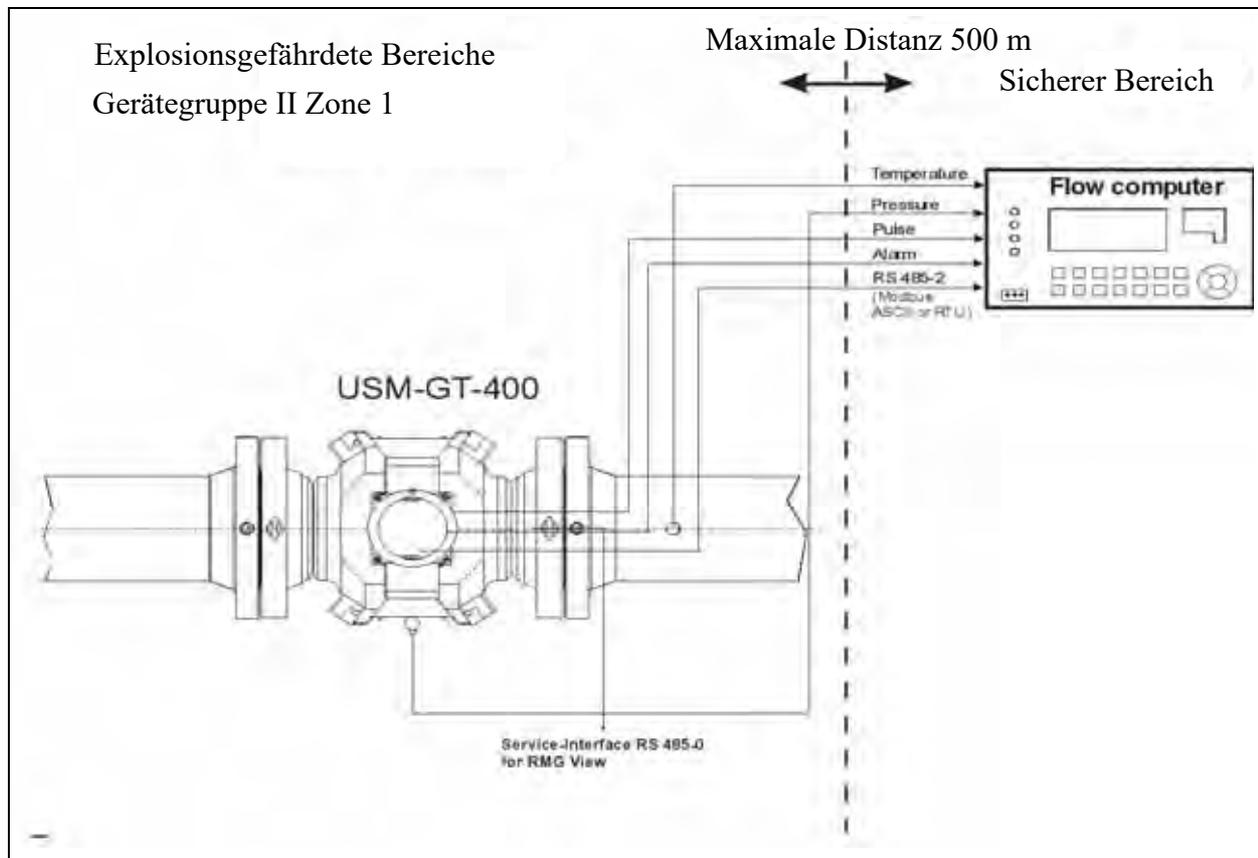


Bild 7-10: Anschlussplan für einen Flowcomputer z.B. ERZ 2000 / ERZ 2400

Die Kabellänge darf eine Länge von 500 Meter *nicht* überschreiten.

Weitere Informationen zur Installation eines Flowcomputers finden Sie hier:

⇒ *Betriebsanleitung des Flowcomputers*

# 8 Installation

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie Sie das Gerät richtig installieren und was Sie dabei beachten müssen.



Die beschriebenen Tätigkeiten des Kapitels dürfen nur von geschultem und zertifiziertem Personal durchgeführt werden.

---

## Inhalt

---

<b>8.1</b>	<b>Montagearbeiten vorbereiten .....</b>	<b>80</b>
<b>8.2</b>	<b>Gerät installieren .....</b>	<b>82</b>
8.2.1	Einlass- und Auslassrohr montieren .....	82
8.2.2	Anschlussbox installieren .....	83
<b>8.3</b>	<b>Gerät elektrisch anschließen .....</b>	<b>86</b>
8.3.1	Stromversorgung anschließen .....	91
8.3.2	Digitale Anschlüsse am USM-GT400 .....	92
8.3.3	PC für RMGView <sup>USM</sup> anschließen .....	93
8.3.4	Flowcomputer anschließen .....	94
8.3.5	Anschluss über Modbus für externe DSfG-Instanz-F .....	97
8.3.6	Schnittstellenwandler .....	116
8.3.7	Gerät erden .....	118
<b>8.4</b>	<b>Druckanschluss installieren .....</b>	<b>121</b>
<b>8.5</b>	<b>Installation im Freien .....</b>	<b>123</b>

## 8.1 Montagearbeiten vorbereiten

### Gefahr

#### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom**

In explosionsfähigen Bereichen können gefährliche Spannungen als Zündquelle noch bis zu einer Minute nach der Netzabschaltung vorhanden sein.

- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Wartungsarbeiten spannungsfrei.
- Sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten.
- Sichern Sie den Arbeitsbereich ab, z. B. durch eine Absperrung und eine Beschilderung.
- Warten Sie mindestens eine Minute nach der Netzabschaltung, bevor Sie mit Ihrer Arbeit beginnen. Stellen Sie die Spannungsfreiheit sicher. Anschließend erden und kurzschließen.

#### **Lebensgefahr durch unter Druck stehende Bauteile**

Flanschbefestigungselemente, Druckentnahmeverschraubungen und Ventile dürfen nicht bei einem mit Druck beaufschlagten Gerät demontiert werden. Bauteile können umherfliegen. Das austretende Gas kann Vergiftungen und Verbrennungen verursachen. Explosionsgefahr!

- Führen Sie nur Arbeiten am Gerät aus, wenn das Gerät stromlos, entlüftet und drucklos ist.

#### **Lebensgefahr durch unsachgemäße Arbeiten**

Gefahren können nur durch speziell geschultes Personal erkannt und vermieden werden. Werden Arbeiten von Personen ausgeführt, die nicht für diese speziellen Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen geschult sind, können Explosionen verursacht werden.

- Lassen Sie Installationen nur durch speziell geschultes Personal ausführen (Fachkraft gemäß DIN VDE 0105, IEC 364 oder vergleichbare Normen).

#### **Lebensgefahr durch beschädigte Dichtflächen**

Wenn die Dichtflächen z. B. durch Einkerbungen oder Kratzer beschädigt sind, können Leckagen entstehen. Vergiftungs- und Explosionsgefahr!

- Installieren Sie nur ein unbeschädigtes Gerät.

### Warnung

#### **Verletzungsgefahr beim Transport**

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Heben Sie das Gerät nur an den vorgesehenen Halteösen.
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Beachten Sie die Gewichtsangaben zu dem vorliegenden Ultraschallgaszähler.

### ⚠ Vorsicht

#### Verletzungsgefahr durch fehlende Stützschrauben

Wenn das Gerät ohne die Stützschrauben abgestellt wird, kann das Gerät umkippen oder wegrollen. Quetschungen können verursacht werden.

- Stellen Sie vor den Arbeiten sicher, dass die Stützschrauben eingeschraubt sind.

### Hinweis

#### Geräteschaden durch Verwendung als Steighilfe

Wird das Gerät als Steighilfe verwendet, können Bauteile beschädigt werden.

- Verwenden Sie das Gerät *nicht* als Steighilfe.
- Verwenden Sie einen rutschfesten geeigneten Tritt, damit Sie alle Bauteile gut und leicht erreichen können.

### ■ Vorbereitende Arbeiten ausführen

- 1 Gerät auspacken.

⇒ Kapitel 6.1.3, „Gerät auspacken“ auf Seite 51

- 2 Transportsicherungen entfernen.

⇒ Kapitel 6.1.6, „Transportsicherungen entfernen“ auf Seite 55

Für ATEX / IECEx



A Schraubenschlüssel

B Verschraubung

C Blindstopfen

Bild 8-1: Blindstopfen entfernen

- 3 Verschraubung (B) mit einem geeigneten Schraubenschlüssel (A) lösen.
- 4 Blindstopfen (C) aus dem Anschluss ziehen.

- 5 Nicht benötigte Kabeleinführungen durch explosionsgeschützte Verschlusschrauben ersetzen.

Empfehlung: Blindstopfen für eine spätere Lagerung oder Rücksendung an RMG für Servicearbeiten sicher aufbewahren.

#### Für NEC 500

In Ländern in denen CSA Vorschriften gelten, sind die nicht benötigten Anschlüsse werkseitig mit Dichtungsschrauben versehen. Bitte belassen Sie diese in der Verschraubung und schließen Sie nur die Kabel an, die aus der Flamm Sperre kommen. Beim Anschließen der Conduits an den Flamm Sperren achten Sie bitte auf ein leichtes Gefälle weg von der Flamm Sperre, um eine Ansammlung von Wasser an der Flamm Sperre zu verhindern. Achten Sie darüber hinaus darauf, dass Sie zum Befestigen des Conduits nicht die Flamm Sperre drehen, da dadurch die Kabel in dem Elektronikgehäuse abgerissen werden können. Setzen Sie gegebenenfalls eine entsprechende, drehbare Schraubverbindung (Union) ein.

#### Für alle Geräte

- 6 Gerät mit Stützschauben für die Installation sichern.  
⇒ Kapitel 6.2, „Für einen sicheren Stand des Gerätes sorgen“ auf Seite 58
- 7 Gerät auf Beschädigungen prüfen.  
⇒ Kapitel 6.3.2, „Gerät auf Beschädigungen prüfen“ auf Seite 65
- 8 Dichtflächen der Flansche mit einem sanften Reinigungsmittel von Verunreinigungen säubern.

## 8.2 Gerät installieren

### 8.2.1 Einlass- und Auslassrohr montieren

#### Gefahr

##### Gasaustritt durch falsche Dichtung

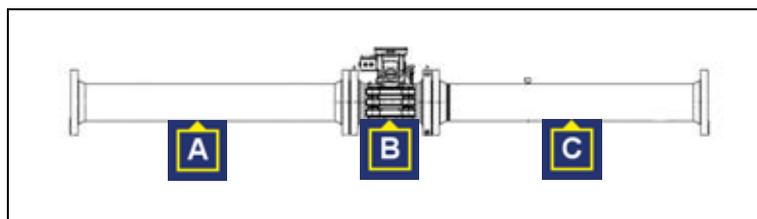
Wenn bei Ultraschallgaszähler Flanschdichtungen verwendet werden, die in die Rohrleitung ragen, kann durch Undichtigkeit explosionsfähiges Gasgemisch austreten. Vergiftungs- und Explosionsgefahr!

- Stellen Sie sicher, dass die Flanschdichtungen *nicht* über die Dichtflächen in die Rohrleitung hineinragen.



Angaben zu den Maßen beachten!

⇒ Kapitel 13.5, „Gewichte und Maße“ auf Seite 174



A Einlassrohr  
 B Ultraschallgaszähler  
 C Auslassrohr

Bild 8-2: Einlass- und Auslassrohr installieren

Die Flanschschrauben des Einlass- **(A)** und des Auslassrohres **(C)** müssen gemäß den Anzugsmomenten des Anlagenbauers angezogen werden. Die Anzugsmomente richten sich nach den verwendeten Verschraubungen und Dichtungen.

- 1 Dichtflächen der Flansche mit einem sanften Reinigungsmittel von Verunreinigungen säubern.
- 2 Verschraubungen über Kreuz anziehen, um Verspannungen zu vermeiden.

### Hinweis

Generell ist ausschließlich der horizontale Einbau des USM GT400 zu empfehlen. Ein Drehen des Zählers um mehr als 2 Flansch-Löcher sollte unterbleiben, um eine Kondensatansammlung in den Sensortaschen zu verhindern. Lediglich in trockenem und sauberem Gas sind auch andere Einbaulagen denkbar, diese sind aber auch dann nicht empfehlenswert.

## 8.2.2 Anschlussbox installieren

Für das Gerät gibt es unterschiedliche Bestellvarianten. Je nach Bestellvariante ist ein andere Vorgehensweise bei der Installation durchzuführen.

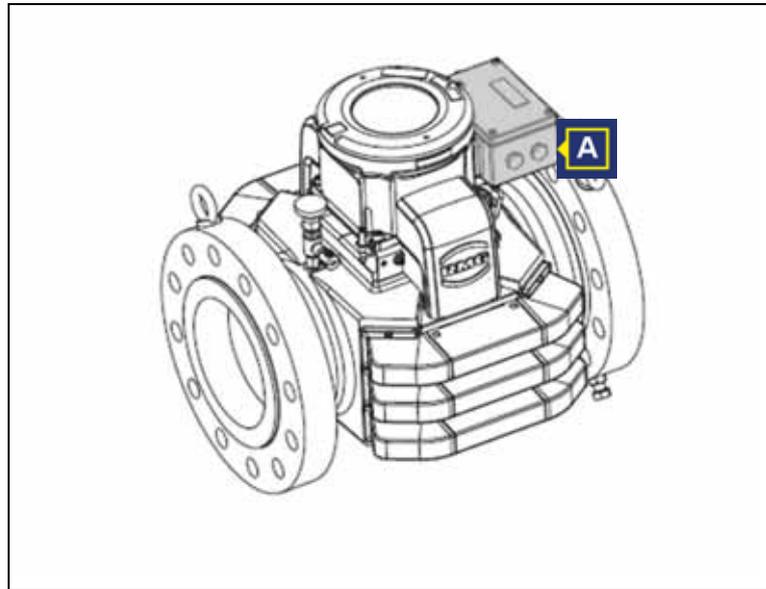
Diese Bestellvarianten gibt es:

- Anschlussbox gemäß ATEX/IECEX  
 ⇒ „Anschlussbox installieren (ATEX/IECEX)“ auf Seite 84
- Anschluss gemäß NEC 500

Hier ist keine Box zu installieren, schließen Sie nur die Kabel entsprechend ihrer Kennzeichnung an.

⇒ Kabelanschluss: „Gerät elektrisch anschließen“ auf Seite 86

### Anschlussbox installieren (ATEX/IECEx)



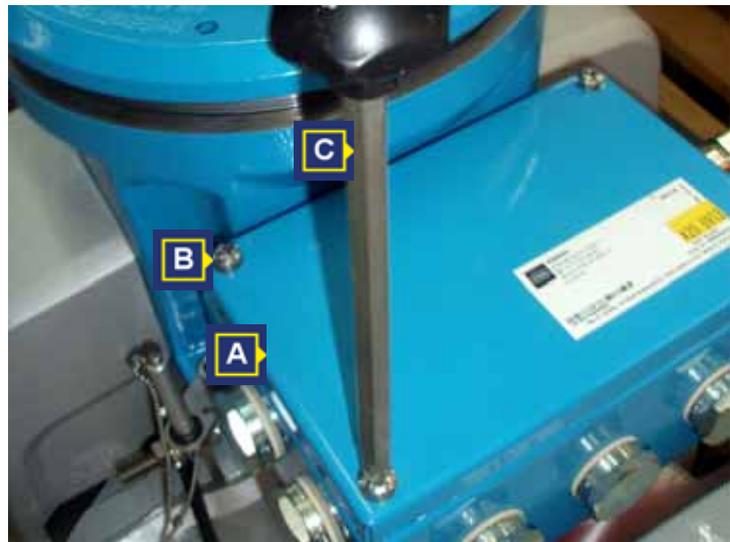
A Anschlussbox Ex-de

*Bild 8-3: Anschlussbox anschließen*

Die Variante der Anschlussbox wird in die Länder ausgeliefert, für die die Normen ATEX/IECEx gültig sind.

Das externe Anschlussgehäuse ist werkseitig an der Ultraschallelektronik vormontiert und elektrisch angeschlossen.

### ■ Anschlussbox (Ex-de) öffnen



A Deckel  
B Schrauben  
C Schraubendreher

*Bild 8-4: Anschlussbox Deckel öffnen*

- 1 Schrauben (B) mit einem geeigneten Schraubendreher (C) herausdrehen.
- 2 Deckel (A) abnehmen.

### ■ Anschlussbox (Ex-de) schließen

- 1 Deckel (A) auf die Anschlussbox setzen.
- 2 Schrauben (B) mit einem geeigneten Schraubendreher (C) eindrehen.

### Gerät an kundenseitige Anschlussbox (Ex-d) anschließen

Bei dieser Bestellvariante ist am Gerät keine Anschlussbox montiert.

Das Gerät bietet die Anschlüsse per Kabel, die durch die Flamm Sperre geführt sind. Die Verkabelung in der Ultraschallelektronik ist werkseitig vorgenommen. Die Kabel sind für das Anschließen entsprechend gekennzeichnet und können in einer kundenseitigen Anschlussbox angeschlossen werden.

Beachten Sie bei der Installation Folgendes:

- Die Kabel müssen entsprechend der Beschriftung angeschlossen werden.
- Wählen Sie eine maximale Länge der Kabel von drei Metern. Wenn Sie längere Kabel verwenden möchten, halten Sie Rücksprache mit dem RMG-Service.

## 8.3 Gerät elektrisch anschließen

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Anschließen der elektrischen Verbindungen.

Die Klemmleiste für die elektrischen Anschlüsse befinden sich in der externen Anschlussbox. Die Klemmbelegungen und die Kennzeichnungen der Kabel sind immer identisch.

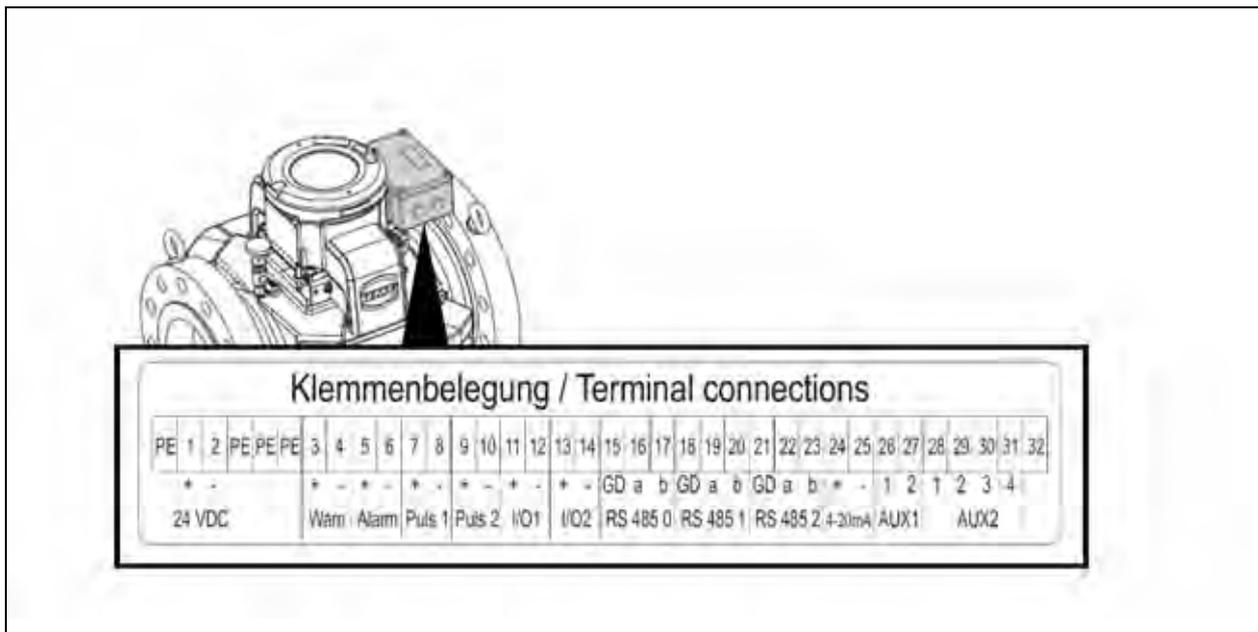


Bild 8-5: Anschlussbelegung an der Klemmleiste

**Maximalbelegung** Diese Maximalbelegung steht immer komplett für Anschlüsse der Ex-de Anschlussbox zur Verfügung.

- Strom- / Spannungsversorgung (24 VDC)
- Warnungsmeldung (Warn)
- Alarmmeldung (Alarm)
- Pulsausgang für den "Vorwärts-" (Puls 1) und "Rückwärtsbetrieb" (Puls 2)
- 2 x Richtungserkennung für den bidirektionalen Betrieb (I/O1 und I/O2)
- Schnittstelle für die RMGView<sup>USM</sup> (RS 485 0)
- Schnittstelle für einen RMG Flowcomputer (RS 485 1)
- Schnittstelle für einen beliebigen Flowcomputer (RS 485 2)
- Analogausgang (4-20 mA)
- Anschluss für einen Drucksensor als 2-Leiter 4-20mA (AUX1; Klemme 26: [p +], Klemme 27: [p -])

- Anschluss für einen Temperaturfühler (Pt100; AUX2; Klemme 28: [Pt100 ++], Klemme 29: [Pt100 +], Klemme 30: [Pt100 -], Klemme 31: [Pt100 --])

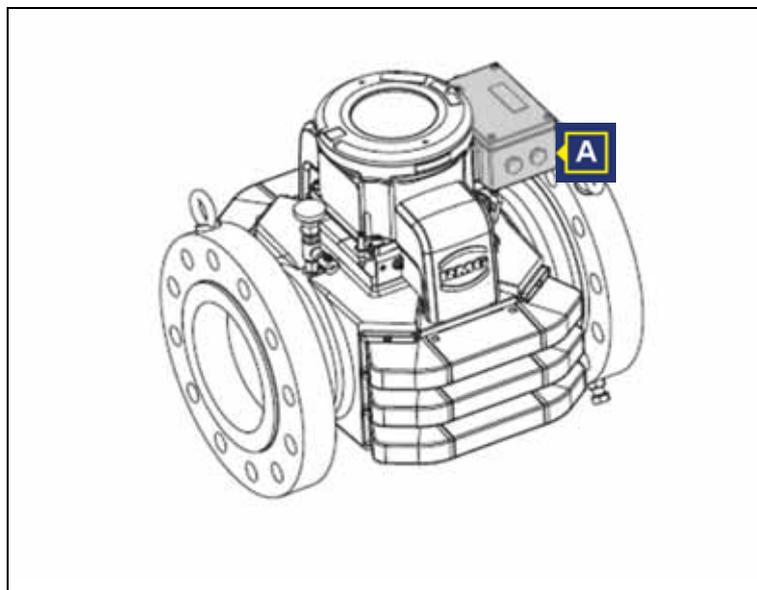
### Kabelspezifikationen

Die folgenden Kabelbelegungen entsprechen einer kompletten Belegung des USM GT400 einer ATEX / IECEx Ausführung. Die aufgeführten Kabeltypen sind Empfehlungen, die durch technisch vergleichbare Kabeltypen ersetzt werden können.

Spannungsversorgung 24 VDC	Öflex Classic 110 CY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> oder 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Kabel Ø 12,3 mm 13,5 mm
Schnittstellen: RS 485-0, RS 485-1, RS 485-2  (können in einem Kabel verlegt werden)	LIYCY (TP) 3 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	9,4 mm
AUX1	LIYCY 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	6,0 mm
AUX2	LIYCY 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	8,5 mm
Stromausgang 4-20 mA	LIYCY 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	6,0 mm
Warn + Alarm	LIYCY 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	8,5 mm
Puls 1 + Puls 2 + I/O 1 + I/O 2	LIYCY (TP) 4 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	10,7 mm

Twisted Pair Kabel (TP) sind nur erforderlich, wenn mehrere Stromkreise in einem Kabel geführt werden. Ansonsten genügt für die Signalausgänge auch LIYCY 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>.

## Verbindung der Anschlussbox im ATEX / IECEx Geltungsbereich



A Anschlussbox für Europa

Bild 8-6: Anschlussbox anschließen

Das Gerät wird in den Ländern, in denen die Normen ATEX und IECEx gültig sind, mit der Anschlussbox Ex-de (A) ausgeliefert.

Die externe Anschlussbox wird bereits werkseitig an der Ultraschallelektronik elektrisch angeschlossen und an ihr vormontiert. Die externe Anschlussbox muss nicht mehr montiert werden.

### Anschluss gemäß NEC 500

Die Anzahl der Leitungen, die durch die Durchführungen ( $\frac{1}{2}$ " und  $\frac{3}{4}$ " ) am Elektronikgehäuse bzw. der Flamm Sperren geführt werden dürfen, ist limitiert. Dementsprechend ergeben sich 4 verschiedene Konstellationen, die dann auch die Anschlussmöglichkeiten widerspiegeln.

**Variante 1: Minimalbelegung - Durchführung 1/2"**

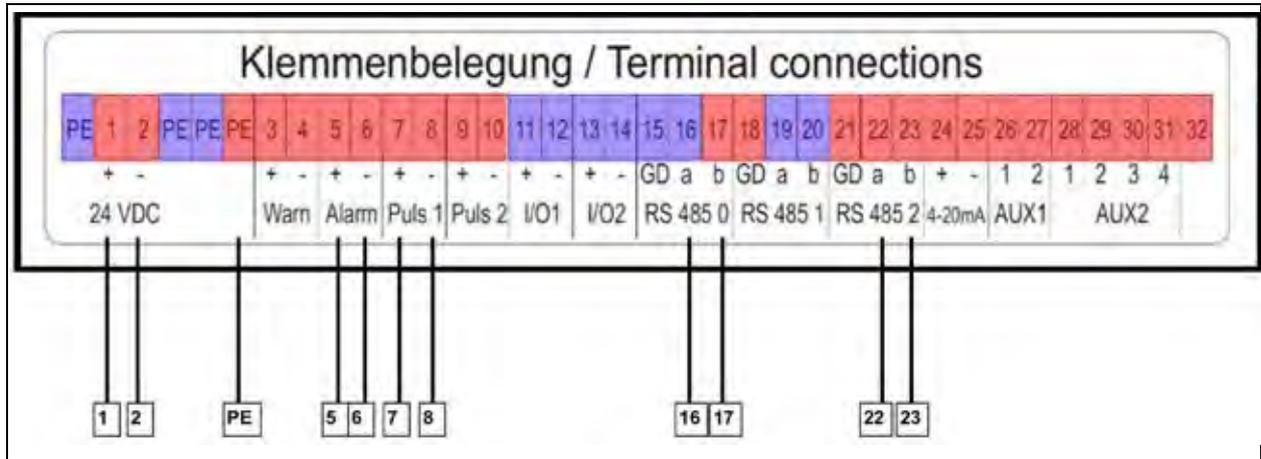


Bild 8-7: Durchführung 1/2" mit 11 Adern Größe AWG 18

- 1 Durchführung 1/2" mit 11 Adern Größe AWG 18 anschließen (Erlaubt max. 11; Killark Typ ENY-1TM).

Bei dieser Ausführung kann der ERZ 2000 bzw. ERZ 2000-NG nicht über das DZU Protokoll (RS 485-1) angeschlossen werden.

**Variante 2: Minimalbelegung für bidirektionalen Betrieb - Durchführung 3/4"**

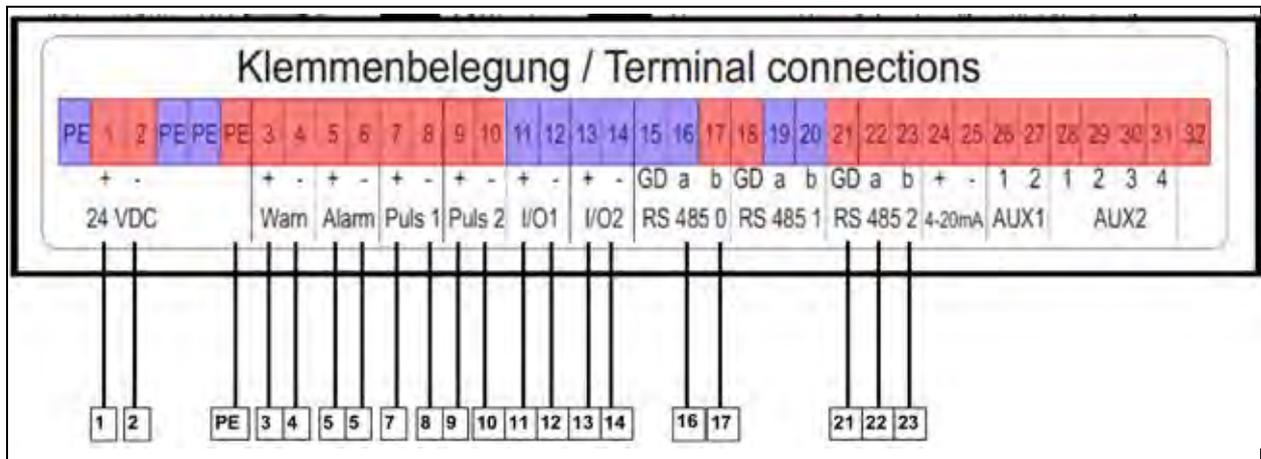


Bild 8-8: Durchführung 3/4" mit 20 Adern Größe AWG 18

- 2 Durchführung 3/4" mit 20 Adern Größe AWG 18 anschließen (Erlaubt max. 20; Killark Typ ENY-2TM).



Für den Bidirektionalen Betrieb:  
Bei dieser Ausführung kann der ERZ 2000 bzw. ERZ 2000-NG nicht über das DZU Protokoll (RS 485-1) angeschlossen werden.

**Variante 3: Minimalbelegung für Betrieb mit Druck- und Temperaturmessung - Durchführung 3/4"**

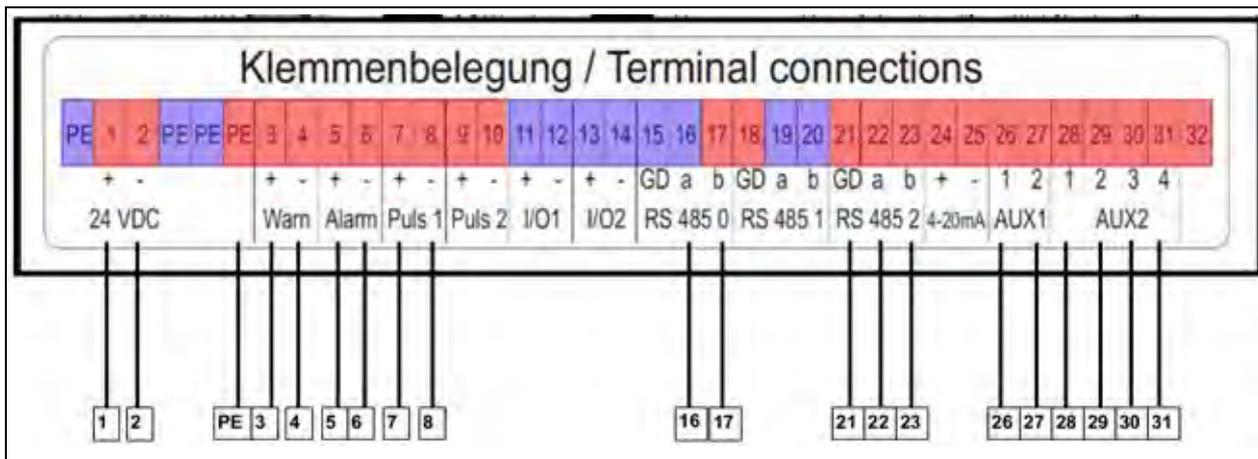


Bild 8-9: Messungen mit Druck und Temperatur



Für Messungen mit Druck und Temperatur:  
Bei dieser Ausführung kann der ERZ 2000 bzw. ERZ 2000-NG nicht über das DZU Protokoll (RS 485-1) angeschlossen werden.

### Variante 4: Maximalbelegung

Durchführung 1/2" und 3/4"

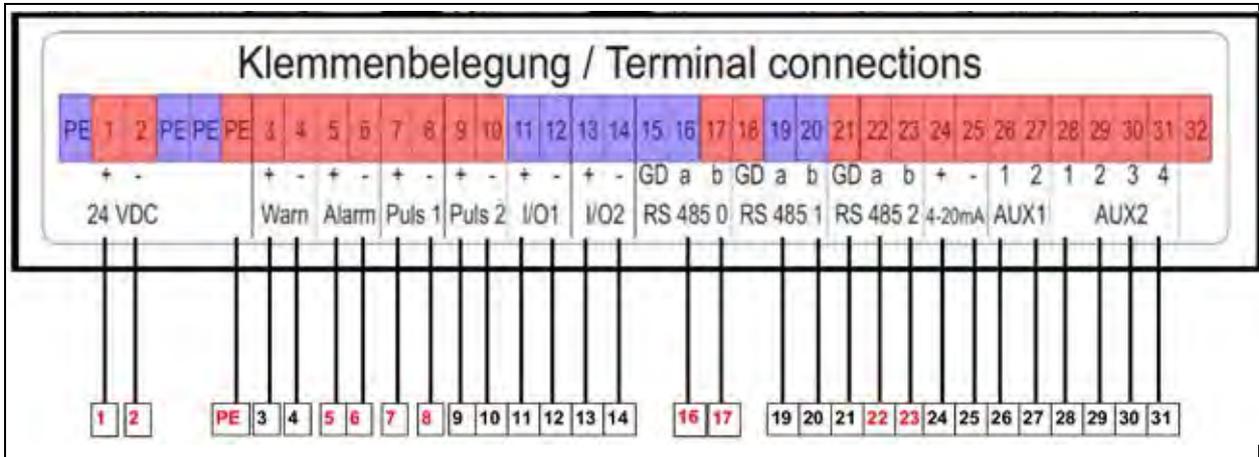


Bild 8-10: Durchführungen 1/2" und 3/4" mit bis zu 31 Adern der Größe AWG 18

- 3 Durchführung 3/4" mit 20 Adern Größe AWG 18 (Erlaubt max. 20; Killark Typ ENY-2TM) und Durchführung 1/2" mit 11 Adern Größe AWG 18 anschließen (Erlaubt max. 11; Killark Typ ENY-1TM).  
Alle Anschlüsse sind nach außen geführt, können angeschlossen und verwendet werden.

### 8.3.1 Stromversorgung anschließen

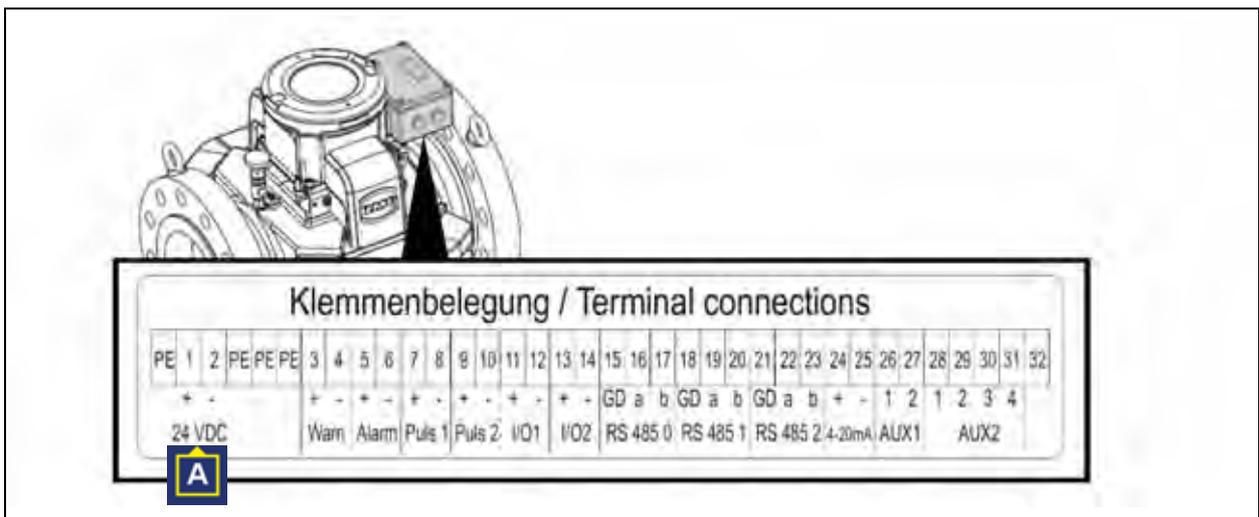


Bild 8-11: Anschlussbelegung an der Klemmleiste, Stromversorgung bei A

- 1 Stromversorgung an den Klemmen 24 VDC (A) anschließen.  
⇒ Bild 8-16 auf Seite 96

### 8.3.2 Digitale Anschlüsse am USM-GT400

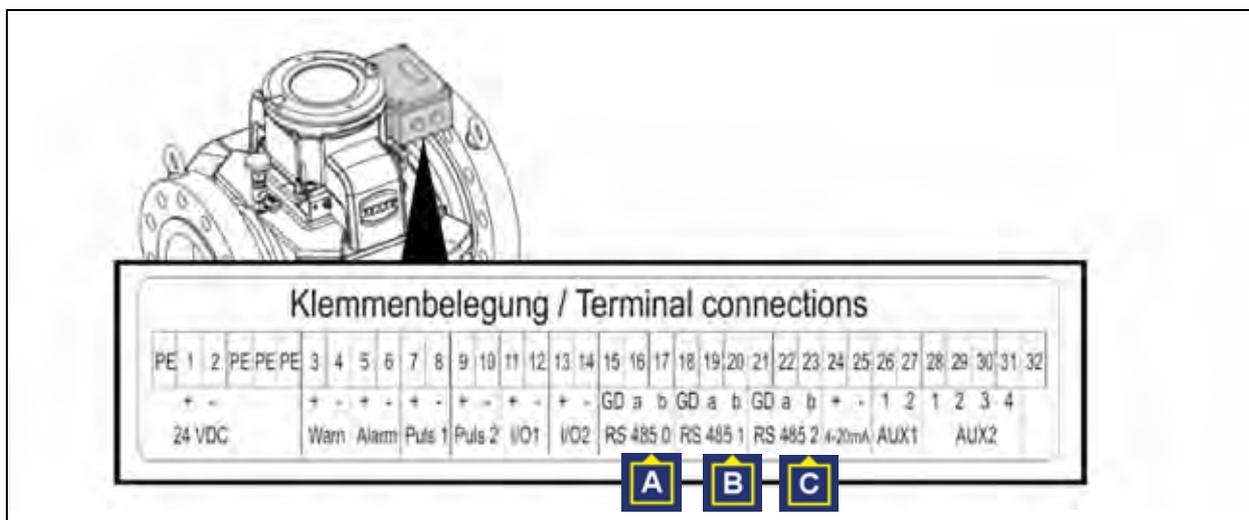


Bild 8-12: Digitale Anschlüsse an der Klemmleiste RS 485-0 (A), RS 485-1 (B) und RS 485-2 (C)

Die Schnittstellen **RS 485-0**, **RS 485-1** und **RS 485-2** sind prinzipiell gleichwertig und können für alle möglichen Anschlüsse gleichermaßen eingestellt werden. Kleinere Unterschiede gibt es aber doch. Diese sind bei den empfohlenen Anschlüssen berücksichtigt und erleichtern den Anschluss der empfohlenen Geräte, bzw. des PCs, wenn diese befolgt werden.

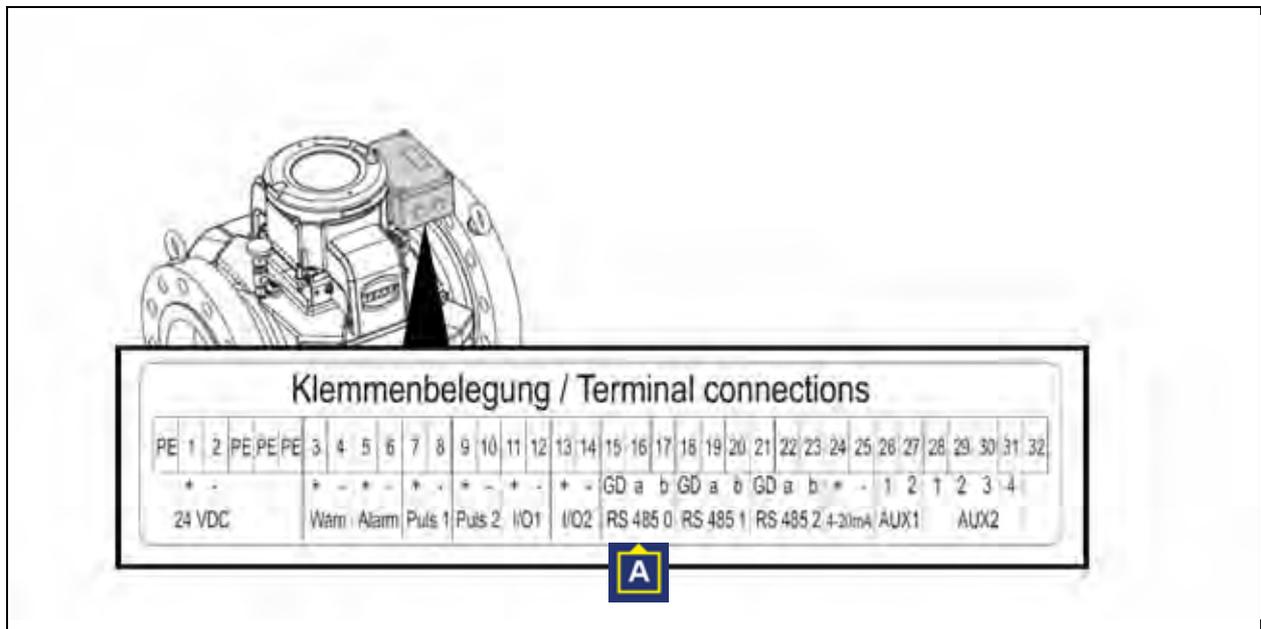
**Hinweis**

Bitte nutzen Sie die Anschlüsse, wie sie im Folgenden empfohlen werden. Werden Anschlüsse anders als empfohlen genutzt, können zusätzliche, umfangreiche Einstellungen nötig werden.

**Empfohlene Anschlüsse an den digitalen Ausgängen**

	RS 485-0	RS 485-1	RS 485-2
<b>Protokolle / Gerät</b>	RMGView <sup>USM</sup> (Service)	IGM-Protokoll DZU-Protokoll ERZ2000, ERZ2400, ERZ2000-NG, ERZ2000-DI	Instanz-F 2.ter ERZ..., Flowcomputer von anderen Herstellern
<b>Eigenschaften</b>	keine parametrierbare Byte-Reihenfolge für die Datentypen Long und Float	keine parametrierbare Byte-Reihenfolge für die Datentypen Long und Float	Modbus-Master, kann auch IGM- und DZU-Protokoll Byte-Reihenfolge für die Datentypen Long und Float ist parametrierbar

### 8.3.3 PC für RMGView<sup>USM</sup> anschließen



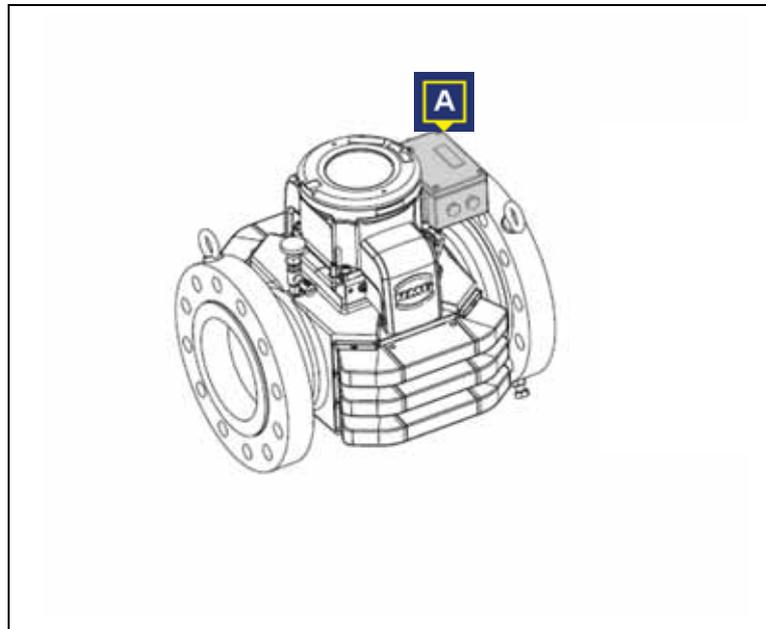
A Serviceanschluss

Bild 8-13: Anschlussbelegung an der Klemmleiste

- 1 PC an den Klemmen **RS 485-0 (A)** anschließen.

Für das Anschließen benötigen Sie einen Schnittstellenwandler von USB auf RS 485 (Empfehlungen siehe Abschnitt 8.3.4).

### 8.3.4 Flowcomputer anschließen



A Ex-de nach ATEX und IECEx

Bild 8-14: Typen der Anschlussbox

Der Flowcomputer wird an der Klemmleiste der externen Anschlussbox **(A)** angeschlossen.

**1** Deckel der Anschlussbox öffnen.

⇒ „Anschlussbox (Ex-de) öffnen“ auf Seite 85

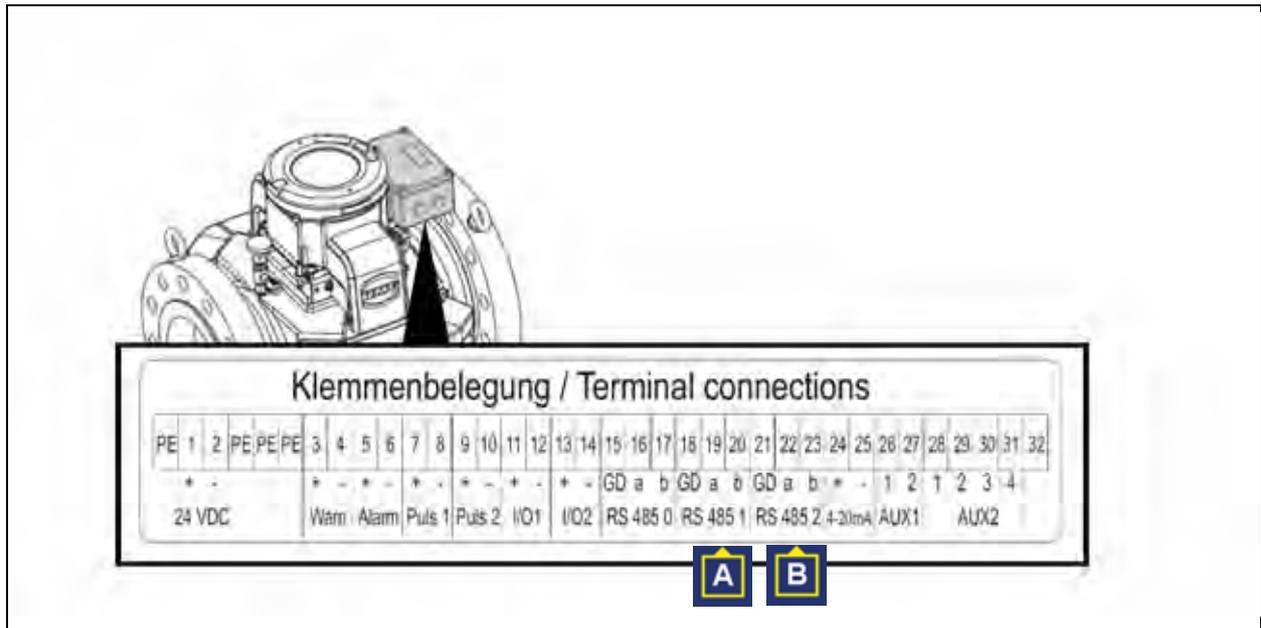
#### ■ Flowcomputer von RMG anschließen



#### **Anschluss über Daten-Kabel für ERZ 2000**

Verwenden Sie folgendes Kabel:

- Paarweise verdrehte und geschirmte Kabel
- Maximale Länge 500 m
- Leitungsquerschnitt min.  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$



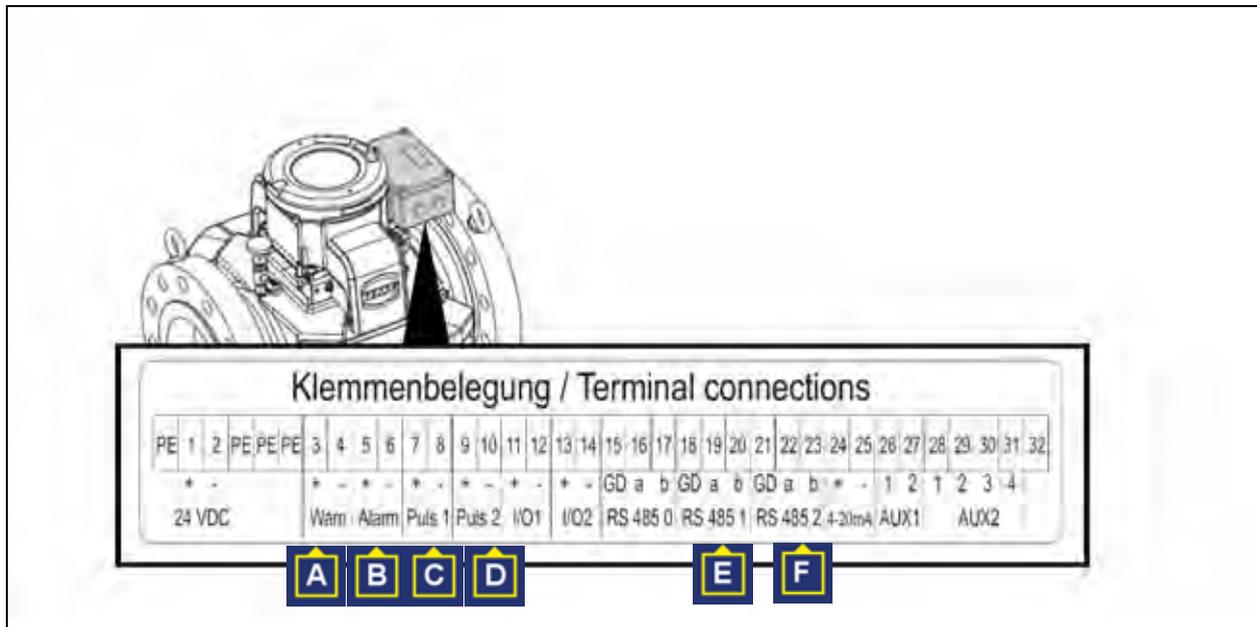
A Anschluss Flowcomputer 1

B Anschluss Flowcomputer 2

Bild 8-15: Anschlussbelegung an der Klemmleiste

- 1 Die Schnittstellen **RS 485-1** und **RS 485-2** sind gleichwertig. Allerdings hat die RS 485-1 Schnittstelle keine parametrierbare Bytereihenfolge für die Datentypen Long und Float. Diese Schnittstelle ist insbesondere geeignet für eine Kommunikation per DZU-Protokoll. Für eine Kommunikation per herstellerübergreifendem Instanz-F Protokoll ist die RS 485-2 vorgesehen, da diese Schnittstelle eine parametrierbare Bytereihenfolge bietet.
- 2 Ersten Flowcomputer an den Klemmen **RS 485-1 (A)** anschließen.
- 3 Zweiten Flowcomputer an den Klemmen **RS 485-2 (B)** anschließen.

### ■ Flowcomputer von Fremdhersteller anschließen



A Anschluss Warnmeldungen

B Anschluss Alarmmeldungen

C Anschluss Puls 1

D Anschluss Puls 2

E Anschluss RS 485-1

F Anschluss RS 485-2

Bild 8-16: Anschlussbelegung an der Klemmleiste

Flowcomputer von Fremdhersteller können an den Klemmen von **RS 485-2** oder **RS 485-1** angeschlossen werden. Diese Schnittstelle kommuniziert über ein Modbus-Protokoll.

Alle Diagnosefunktionen können über eine Konfiguration des Modbus verfügbar gemacht werden.

Flowcomputer von Fremdhersteller können auch an den Klemmen **Puls 1** und **Puls 2** angeschlossen werden. Bei der Parametrierung ist darauf zu achten, dass der maximal mögliche Gas-Durchfluss einer Frequenz von maximal 2 kHz zugeordnet wird. Es stehen nicht alle Diagnosefunktionen zu Verfügung.

Flowcomputer an den Klemmen **RS 485-1 (E)** oder **RS 485-2 (F)** oder **Puls 1 (C)** und **2 (D)** anschließen.

Zusätzlich stehen Warn- und Alarmausgänge zur Verfügung. Für den bidirektionalen Betrieb müssen Sie außerdem die Richtungskontakte anschließen.

4 Klemmen **Warn (A)** für Warnmeldungen anschließen.

5 Klemmen **Alarm (B)** für Alarmmeldungen anschließen.

### 8.3.5 Anschluss über Modbus für externe DSfG-Instanz-F

Seit einigen Jahren gibt es den Wunsch, den Anschluss von Ultraschallgaszählern an weiterführende elektronische Auswertungen zu standardisieren. Insbesondere besteht der Wunsch, „alle“ von einem Ultraschallgaszähler bestimmten Daten, d.h. Messwerte genauso wie Statusinformationen oder Diagnosedaten auf die gleiche Art zu übergeben. Seit Kurzem kristallisiert sich hier der Anschluss per Instanz-F als Standard heraus.

Da der USM GT400 keinen eigenen DSfG-Buszugang hat, ist sein DSfG-Instanz-F Protokoll extern über einen Flowcomputer, den ERZ 2000-NG realisiert, der diesen Zugang hat. Damit der Zugang funktioniert, werden die nötigen Daten zwischen dem ERZ 2000-NG und USM GT400 über Modbus übertragen. Dieses Modbus-Protokoll wird häufig schon als Instanz-F bezeichnet, obwohl es nur die für die DSfG Instanz-F erforderlichen Daten bereitstellt.

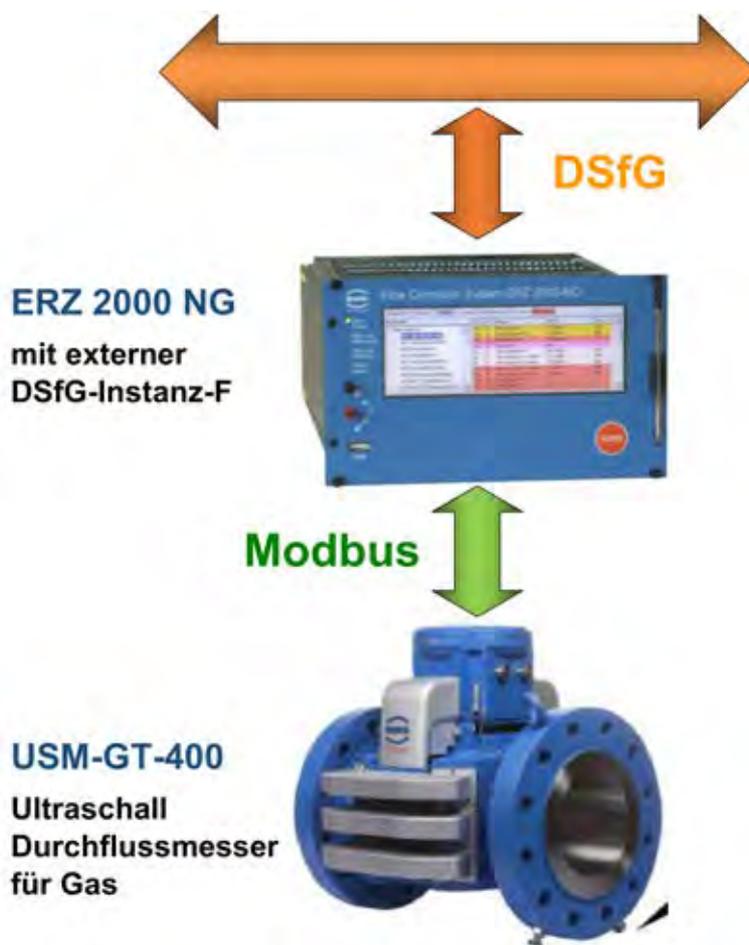


Bild 8-17: Datenaustausch zwischen ERZ 2000 NG und USM GT400

Im ERZ2000-NG sind die entsprechenden Einstellungen im Menü VK Modbus Master USM zu finden. Die zugehörige Register Ausdrücke stehen im Menü VJ RegisterAusdrücke. Im USM GT400 sind die Modbus-Register der Instanz-F in Spalte BA gelistet.

### Elektrischer Anschluss

Die folgende Abbildung zeigt die Rückwand des ERZ2000-NG. Der USM GT400 wird an die serielle Schnittstelle COM6 angeschlossen.

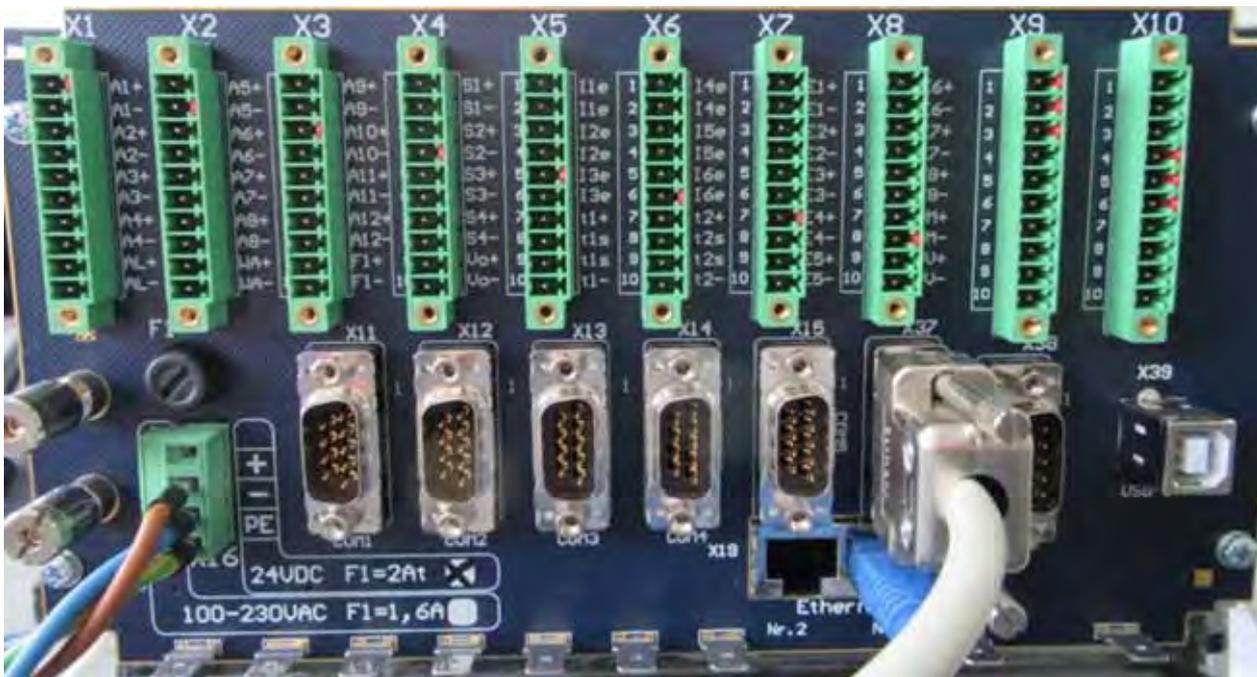


Bild 8-18: Anschluss der Modbus-Schnittstelle des USM an COM 6

### USM GT400 Anschlussraum

Am USM GT400 stehen drei seriellen Schnittstellen für die Modbus-Kommunikation zur Verfügung. Für die Instanz-F Modbus-Kommunikation ist die **RS 485-2** mit Klemme 21 (**GND**), Klemme 22 (**Data +**) und Klemme 23 (**Data -**) vorgesehen.

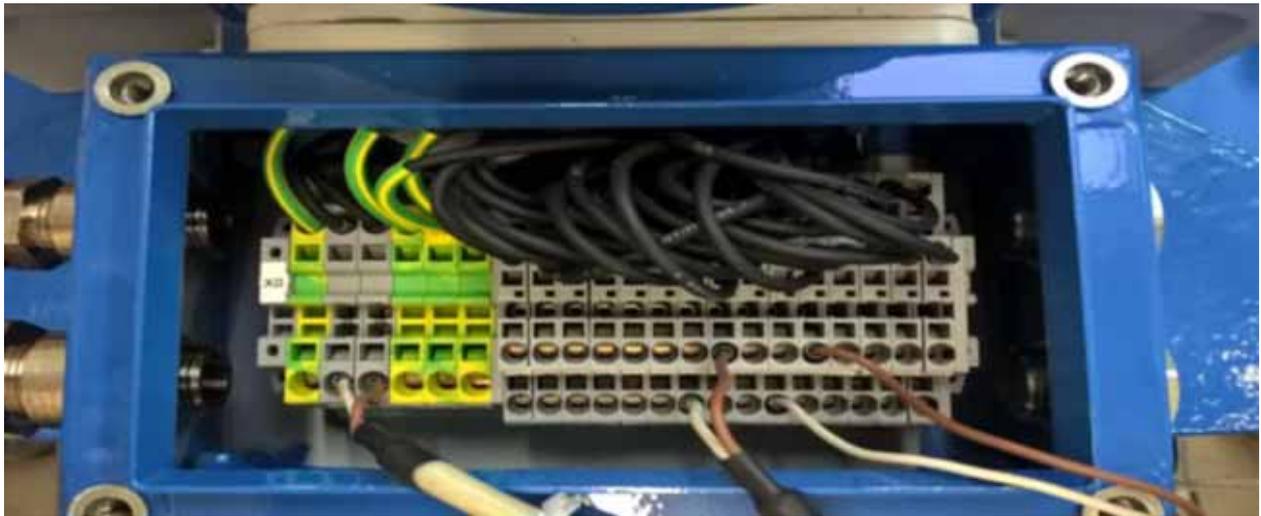


Bild 8-19: Anschluss der RS 485-2 (22 +, 23 -) am USM GT400

### Konfiguration für COM6 und COM7

Für die Kommunikation mit Ultraschallgaszählern per Instanz-F ist für den ERZ2000-NG die optionale Schnittstelle COM 6 notwendig. Auf der dazu benötigten Optionskarte sind die DIL-Schalter und Jumper für die RS 485 - wie in der folgenden Abbildung dargestellt ist - zu setzen. Danach ist die Optionskarte in den Steckplatz COM6 und 7 zu positionieren, welcher aus Blickrichtung des Displays der erste von rechts ist.

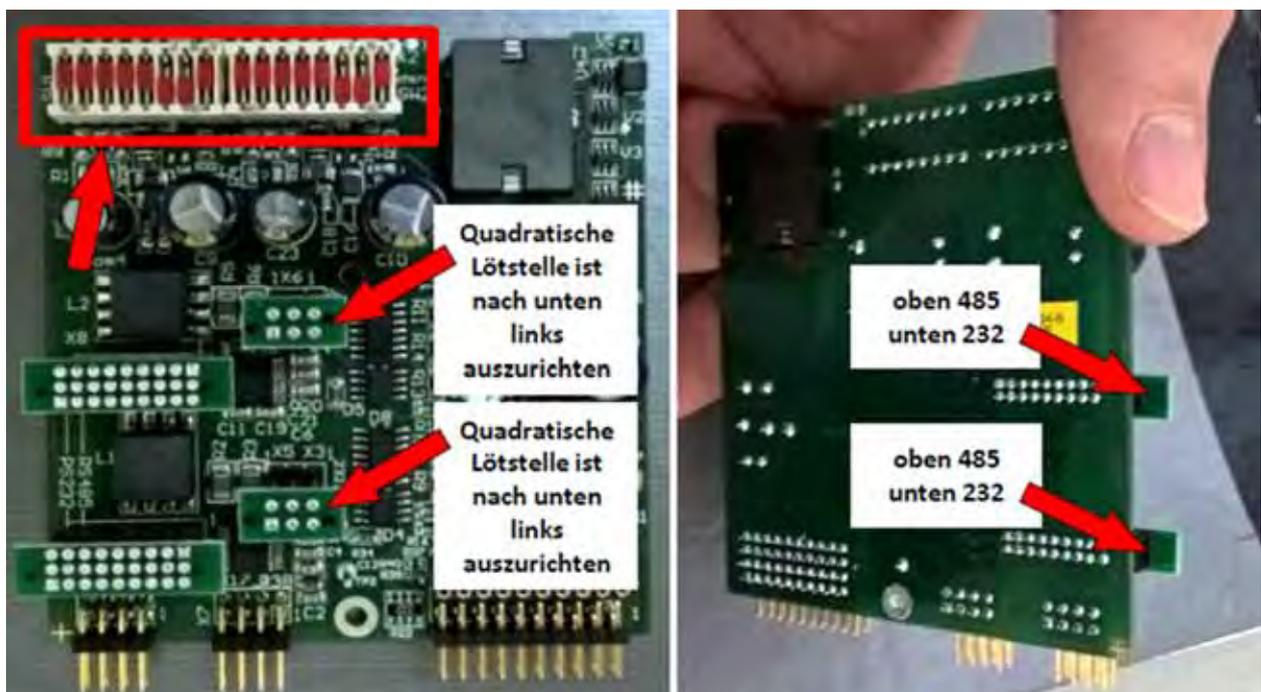


Bild 8-20: Konfiguration Optionskarte für den Einsatz als COM6 und 7 des ERZ 2000-NG



Bild 8-21: Steckplatz der Optionskarte für COM6 und 7 des ERZ 2000-NG

### Betriebsart Volumengeber des ERZ 2000-NG

Wenn in dem Menü **GB Durchfluss Parameter** der unter diesem stehende Button „DSfG: F-Instanz COM6/7“ aktiviert wird, dann werden die weiteren nötigen Einstellungen in diesem Menü vorgeschlagen (hell-gelb-grün unterlegt):

- **GB16 Volumengeber Modus** -> „DZU“
- **GB51 Gerätetyp** -> „USM GT400“
- **GB53 Volumengeberart** -> „USZ“

## GB Durchfluss Parameter

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
A #	1	Qb,max	1000,000	m3/h	<a href="#">quMax</a>
A #	2	Qb,min	0,000	m3/h	<a href="#">QuMin</a>
E #	3	hochdruckerweitert	nein		<a href="#">HdErw</a>
...					
E #	15	NF messbar	ja		<a href="#">Nf2Qb</a>
E #	16	Volumengeber Modus	DZU		<a href="#">volGebMod</a>
E #	17	Anlaufpulse	500	Pulse	<a href="#">anlaufPulse</a>
...					
E #	51	Gerätetyp	USM-GT400		<a href="#">zwkGerTp</a>
E #	52	Seriennummer	0		<a href="#">zwkSerNr</a>
E #	53	Volumengeberart	USZ		<a href="#">zwkPrinzip</a>
E #	54	Volumengebergröße	G650		<a href="#">zGroesse</a>
Q	55	Freq.f.Turbinesim	0	Hz	<a href="#">hfSim</a>
		eintragen	verwerfen	DSfG: F-Instanz COM6/7	aktualisieren

Bild 8-22: Auswahl DZU im Volumengeber Modus GB16

Der Vorschlag muss dann „eingetragen“, d.h. übernommen werden.

### Protokolltyp im Menü VJ Register Ausdrücke

Nach der Volumengeberwahl „DZU“ ist im Menü **VJ Register Ausdrücke** per Buttonauswahl der Protokolltyp „DSfG: F-Instanz“ („1“) festzulegen. Dadurch werden die entsprechenden Register für die Modbus-Kommunikation vorgeschlagen.

## VJ Register Ausdrücke

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
E #	1	Volumenstrom	F32768	m3/h	<a href="#">exp3g</a>
B	2	Gasgeschwindigkeit	F32770	m/s	<a href="#">exp3v</a>
B	3	Schallgeschwindk.	F32772	m/s	<a href="#">exp3vos</a>
E #	4	Gasvol. gesamt FR1	U32774		<a href="#">exp3vbgR1</a>
E #	5	Gasvol. gesamt FR2	U32776		<a href="#">exp3vbgR2</a>
...					
B	75	Sign/Rausch. AB 8	F33014	dB	<a href="#">exp3SNRAB8</a>
B	76	Sign/Rausch. BA 8	F33016	dB	<a href="#">exp3SNRBA8</a>
B	77	autom. Verst. AB 8	F33018	dB	<a href="#">exp3AGCAB8</a>
B	78	autom. Verst. BA 8	F33020	dB	<a href="#">exp3AGCBA8</a>
B	98	gewählter Button	DSfG: F-Instanz		<a href="#">exp3btn</a>
D	99	Anz. Kommunikationen		0	<a href="#">mb3Tgs</a>

eintragen	verwerfen	DSfG: F-Instanz	aktualisieren
		RMG: USM-GT400/USZ-08	
		FL500	
		FL600	
		FL600XT	
		AltoSonic V12	
		LEFM 380Ci	

Bild 8-23: Auswahl DSfG: F-Instanz in VJ98

Der Vorschlag muss dann „eingetragen“ („2“), d.h. übernommen werden. In dem vollständigen Menü erkennt man, dass neben dem Volumenstrom noch viele andere Parameter übertragen werden.

Der Anschluss und die Auswahl sämtlicher anderen aufgeführten Ultraschallgaszähler sind auch eichrechtlich zulässig.

In Koordinate **VJ98 gewählter Button** wird dabei eingetragen, welcher Vorschlag eingegeben wurde.

**Hinweis**

**Vorsicht:**

Auch wenn im gleichen Feld mit dem gleichen Register z.B. die Information „Drall“ übertragen wird, ist der Wert „Drall“ geräteabhängig definiert und kann deshalb für die verschiedenen Messgeräte deutlich voneinander abweichen.

Ähnliches gilt für alle gerätespezifischen Parameter.

**Schnittstellenkonfiguration COM6**

Für die Kommunikation per Instanz-F ist die serielle Schnittstelle COM6 mit den Parametern 38400 Baud, 8 Bits, Parität None und 1 Stopp Bit sowie der Betriebsart universeller Modbus Master zu betreiben. Diese findet man in **IB Serielle Schnittstellen** in Koordinate **IB31** bis **IB33**.

**IB Serielle Schnittstellen**

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
B	31	COM6 Baudrate	38400		baudC6
B	32	COM6 B/P/S	8N1		bpsC6
B	33	COM6 Betriebsart	Univ Modbus Master		modeC6

Bild 8-24: Schnittstellenkonfiguration COM6

**Hinweis**

COM6 steht dann nicht mehr für die Kommunikation mit einem Gaschromatographen zu Verfügung. Daher muss die Modbus Master Kommunikation für GC1 und GC2 in den Koordinaten **IL50** und **IL51** der seriellen Schnittstelle COM7 zugewiesen oder deaktiviert werden, sofern kein Modbus-IP verwendet werden soll.

**IL Modbus Master GC1**

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
E =	50	Betriebsart	Modbus-seriell C7		mb1_bat
E =	51	IP-Adresse	192.168.0.105		mb1_ipadr
E =	52	Modbus Adresse	1		mb1_adr
E =	53	ModbusIP-Timeout	2000	ms	mb1_timeo

Bild 8-25: Betriebsart Modbus-seriell C7

### IM Modbus Master GC2

Zugriff Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
E = 50	Betriebsart	aus		mb3_fnc
E = 51	IP-Adresse	192.168.20.144		mb3_ipadr
E = 52	Modbus Adresse	2		mb3_adr
E = 53	ModbusIP-Timeout	2000	ms	mb3_time

Bild 8-26: Betriebsart aus

### Konfiguration VK Modbus gemäß Instanz-F

Für die Kommunikation per DSfG Instanz-F ist **VK Modbus Master USM** gemäß DSfG Instanz-F Spezifikation, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, zu parametrieren.

### VK Modbus Master USM

Zugriff Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
D 32	Kommunikation	läuft		mb3_ok
D 35	Exception Code	0		mb3ExcCod
D 36	Exception Zähler	0		mb3ExcCnt
E = 50	Betriebsart	Modbus-seriell C6		mb3_fnc
E = 52	Modbus Adresse	1		mb3_adr
E = 53	Slave mag Löcher	ja		mb3_loecher
E = 54	max. Lochgröße	20		mb3_loech
E = 55	Byteord 16-Bit-Int	21		mb3_loe_u
E = 56	Byteord 32-Bit-Int	4321		mb3_loe_l
E = 57	Byteorder float	4321		mb3_loe_f
E = 58	Byteorder double	21436587		mb3_loe_d
E = 59	Byteord 64-Bit-Int	21436587		mb3_loe_v
E = 60	Register	16-Bit orientiert		mb3_rsch
E = 61	Read function code	3		mb3_fc
E = 62	Modbus-Dialekt	Modbus-RTU		mb3_mhdyr
E = 63	Registeroffset	-1		mb3_regoffs

eintragen    verwerfen    Vorgabe laden    aktualisieren

Bild 8-27: Konfiguration Modbus Masters USM gemäß Instanz-F

Die Modbus Adresse in **VK52** muss dabei mit der Adresse des USM GT400 übereinstimmen. Man findet man sie in J-31. Die Auswahlwerte in **VK58** und in **VK59** spielen keine Rolle, weil diese Datentypen im Instanz-F Protokoll nicht enthalten sind.

### Konfiguration Menü VK für USM GT400 RS 485-1

Wird die Schnittstelle RS 485-1 zur Datenkommunikation mit dem ERZ2000-NG per Instanz-F Protokoll gewählt, dann sind aufgrund der nicht parametrierbaren Bytereihenfolge für die Datentypen Long und Float abweichende Einstellungen des Modbus Masters USM in Spalte VK notwendig.

Dazu kann der Button „RMG: USM.GT400/USZ-08“ verwendet werden, der nicht nur die Bytereihenfolge **VK56** und **VK57** anpasst, sondern auch den Registeroffset in **VK63** auf 0 setzt. Die gleiche Einstellung ist dann im USM GT400 in J-21 vorzunehmen.

Alternativ kann auch eine manuelle Anpassung des Menüs **VK Modbus Master USM** erfolgen. Dann ist in **VK56** und **VK57** „2143“ einzutragen. Der Registeroffset in **VK63** kann bei -1 verbleiben. In diesem Fall muss im USM GT400 in J-21 der Wert 1 eingetragen sein. Möglich ist auch, wie bei der Buttonauswahl beide Werte auf 0 zu setzen. Die Modbus Adresse in **VK52** muss mit der Adresse des USM GT400 in J-20 übereinstimmen.

### VK Modbus Master USM

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
D	32	Kommunikation	warte		mb3_ok
D	35	Exception Code	0		mb3ExcCod
D	36	Exception Zähler	0		mb3ExcCnt
E #	50	Betriebsart	Modbus-seriell C6		mb3_bac
E #	52	Modbus Adresse	1		mb3_Adr
E #	53	Slave mag Löcher	ja		mb3_loecher
E #	54	max. Lochgröße	20		mb3_loech
E #	55	Byteord 16-Bit-Int	21		mb3_bo_1
E #	56	Byteord 32-Bit-Int	4321		mb3_bo_11
E #	57	Byteorder float	4321		mb3_bo_2
E #	58	Byteorder double	21436587		mb3_bo_11
E #	59	Byteord 64-Bit-Int	12345678		mb3_bo_11
E #	60	Register	16-Bit orientiert		mb3_sick
E #	61	Read function code	3		mb3_fc
E #	62	Modbus-Dialekt	Modbus-RTU		mb3_mbxco
E #	63	Registeroffset	-1		mb3_regOffs
B	98	gewählter Button	DSiG: F-Instanz		exp3btn_2

eintragen	verwerfen	DSiG: F-Instanz	aktualisieren
RMG: USM-GT400/USZ-08			
FL500			
FL600			
FL600XT			
AltoSonic V12			
LEFM 380Ci			

Bild 8-28: Konfiguration des Modbus Masters USM für die RS 485-1 des USM GT400

In Koordinate **VK98 gewählter Button** wird dabei eingetragen, welcher Vorschlag eingegeben wurde.

## Konfiguration USM GT400 für Instanz-F

### Serielle Schnittstelle RS 485-2 (Opt. Ser2)

Ist der ERZ2000-NG gemäß der DSfG Instanz-F Spezifikation konfiguriert, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, muss der USM GT400 mit der seriellen Schnittstelle RS 485-2 angeschlossen werden. Diese ist in den Koordinaten J-25 bis J-37 unter der Bezeichnung „Opt. Ser2“ zu finden und wie in zu parametrieren. Die Modbus Adresse in J-31 kann frei gewählt werden und ist im ERZ2000-NG in VK52 identisch zu setzen.

J-25	Opt. Ser2 Modus	Modbus		2112
J-26	Opt. Ser2 Baudrate	38400	baud	2113
J-27	Opt. Ser2 Bits	8		2114
J-28	Opt. Ser2 Parität	KEINE		2115
J-29	Modbus-2 Protokoll	RTU		2178
J-30	Modbus-2 HW-Mode	RS485		2179
J-31	Modbus-2 Adresse		1	2180
J-32	Modbus-2 Reg. Offset		1	2181
J-33	Modbus-2 Gap time		45	2182
J-34	Long Byte order	SWAPPED		2251
J-35	Float Byte order	SWAPPED		2252
J-36	Double Byte order	NORMAL		2253
J-37	DZU-2 Adresse		1	2285

Bild 8-29: Parametrierung von RS 485-2 für Modbus gemäß Instanz-F

### Serielle Schnittstelle RS 485-1 (Seriell-1)

Auch die serielle Schnittstelle RS 485-1 ermöglicht die Datenkommunikation per Modbus gemäß Instanz-F, ist aber abweichend von der Modicon-Spezifikation auf die Bytereihenfolge „2143“ für die Datentypen Long und Float festgelegt. Dies muss bei der Konfiguration des Modbus Masters USM im Menü **VK Modbus Master USM** des ERZ2000-NG berücksichtigt werden, wo in **VK56** und **VK57** ebenfalls die Bytereihenfolge „2143“ auszuwählen ist. Wird hierfür im ERZ2000-NG der Button „RMG: USM.GT400/USZ-08“ verwendet (siehe oben), ist im USM GT400 der Registeroffset in J-21 auf 0 zu stellen. Die folgende Abbildung zeigt einen Registeroffset von 1, der dann zu wählen ist, wenn im ERZ2000-NG in **VK63** der Standardwert -1 eingestellt ist. Außerdem ist die frei programmierbare Modbus Adresse in J-20 des USM GT400 auch im ERZ2000-NG in Koordinate **VK52** zu verwenden.

J-14	Seriell-1 Modus	Modbus		2107
J-15	Seriell-1 Baudrate	38400	baud	2108
J-16	Seriell-1 Bits	8		2109
J-17	Seriell-1 Parität	KEINE		2110
J-18	Modbus-1 Protokoll	RTU		2286
J-19	Nicht verfügbar	RS485		2287
J-20	Modbus-1 Adresse		1	2288
J-21	Modbus-1 Reg. Offset		1	2289
J-22	Modbus-1 Gap time		45	2290
J-23	DZU-1 Adresse		2	2284

Bild 8-30: Parametrierung von RS 485-1 für Modbus gemäß Instanz-F

### Modbus-Registerliste für die Instanz-F

Bemerkungen zur nachfolgenden Register-Tabelle:

- Die Tabelle stellt eigentlich eine DSfG-Datenelementliste (DEL) dar. Sie ist herstellerunabhängig und beschreibt den Daten-Vorrat bzw. die Datenelemente eines typischen Ultraschall-Durchflussmessgerätes. Die Datenelemente wurden ab 8000h durchnummeriert, in einer für den Modbus geeigneten Art und Weise. Die so entstandenen Modbus-Adressen sind in der Register-Spalte zu sehen.
- In der Spalte „Typ“ ist der Modbus-Datentyp angegeben. Abhängig davon ist die Sendereihenfolge der Datenbytes auf dem Modbus. Es gibt folgende Datentypen mit fest vorgegebener Byte-Reihenfolge:
  - *float*
  - *dword*

Modbus Reg.	Typ	Name	Beschreibung
		<b>allgemeiner Teil</b>	<b>siehe hierzu den allgemeinen Teil der Datenelemente (Anhang 18)</b>
<b>Gaszähler: Typ Ultraschall</b>			
<b>pfadunabhängige Werte (Momentanwerte)</b>			
32768	float	Volumenstrom (pos. FR1, neg. FR2)	[m³/h]
32770	float	Gasgeschwindigkeit (pos. FR1, neg. FR2)	[m/s]
32772	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32774	dword	Gasvolumen gesamt FR1 (V_ges_r1 = Vb_r1 + Vb_stör_r1)	[m³]
32776	dword	Gasvolumen gesamt FR2 (V_ges_r2 = Vb_r2 + Vb_stör_r2)	[m³]

Modbus Reg.	Typ	Name	Beschreibung
32778	dword	Gasvolumen ungestört FR1 (Vb_r1)	[m³]
32780	dword	Gasvolumen ungestört FR2 (Vb_r2)	[m³]
32782	dword	Gasvolumen gestört FR1 (Vb_stör_r1)	[m³]
32784	dword	Gasvolumen gestört FR2 (Vb_stör_r2)	[m³]
32786	dword	Wertigkeit (alle Zählwerke)	Zehnerpotenz der niedrigsten Zählwerksstelle (zulässige Werte -2, -1, 0, 1, 2, 3)
32790	dword	Durchfluss größer als Qt	0 = nein, ungleich 0 = ja
32792	dword	Signalakzeptanz	<b>Ampel für USM GT400:</b> <b>0..33 = rot</b> <b>34..66 = gelb</b> <b>67..100 = grün</b>
32794	dword	Zähler gestört	0 = nein, ungleich 0 = ja
32788	dword	Anzahl der Messpfade	
32796	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 1	[%] $c_{1\_abw} = 100 \cdot (c_{1-c}) / c$
32798	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 2	[%] $c_{2\_abw} = 100 \cdot (c_{2-c}) / c$
32800	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 3	[%] $c_{3\_abw} = 100 \cdot (c_{3-c}) / c$
32802	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 4	[%] $c_{4\_abw} = 100 \cdot (c_{4-c}) / c$
32804	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 5	[%] $c_{5\_abw} = 100 \cdot (c_{5-c}) / c$
32806	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 6	[%] $c_{6\_abw} = 100 \cdot (c_{6-c}) / c$
32808	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 7	[%] $c_{7\_abw} = 100 \cdot (c_{7-c}) / c$
32810	float	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 8	[%] $c_{8\_abw} = 100 \cdot (c_{8-c}) / c$
32812		Bereich reserviert für weitere Pfade und	
32814		für optionale digitale Signatur	
		pfadabhängige Werte Pfad 1 (Momentanwerte)	
32896	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32898	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32900	float	Signalakzeptanz	[%]
32902	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32904	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32906	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32908	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32910	float	reserviert, immer = 0	

Modbus Reg.	Typ	Name	Beschreibung
<b>pfadabhängige Werte Pfad 2 (Momentanwerte)</b>			
32912	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32914	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32916	float	Signalakzeptanz	[%]
32918	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32920	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32922	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32924	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32926	float	reserviert, immer = 0	
<b>pfadabhängige Werte Pfad 3 (Momentanwerte)</b>			
32928	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32930	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32932	float	Signalakzeptanz	[%]
32934	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32936	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32938	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32940	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32942	float	reserviert, immer = 0	
<b>pfadabhängige Werte Pfad 4 (Momentanwerte)</b>			
32944	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32946	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32948	float	Signalakzeptanz	[%]
32950	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32952	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32954	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32956	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32958	float	reserviert, immer = 0	

Modbus Reg.	Typ	Name	Beschreibung
<b>pfadabhängige Werte Pfad 5 (Momentanwerte)</b>			
32960	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32962	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32964	float	Signalakzeptanz	[%]
32966	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32968	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32970	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32972	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32974	float	reserviert, immer = 0	
<b>pfadabhängige Werte Pfad 6 (Momentanwerte)</b>			
32976	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32978	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32980	float	Signalakzeptanz	[%]
32982	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
32984	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
32986	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
32988	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
32990	float	reserviert, immer = 0	
<b>pfadabhängige Werte Pfad 7 (Momentanwerte)</b>			
32992	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
32994	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
32996	float	Signalakzeptanz	[%]
32998	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
33000	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
33002	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
33004	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
33006	float	reserviert, immer = 0	
<b>pfadabhängige Werte Pfad 8 (Momentanwerte)</b>			

Modbus Reg.	Typ	Name	Beschreibung
33008	float	Pfadgeschwindigkeit	[m/s]
33010	float	Schallgeschwindigkeit	[m/s]
33012	float	Signalakzeptanz	[%]
33014	float	Signal-Rausch-Abstand AB	[dB]
33016	float	Signal-Rausch-Abstand BA	[dB]
33018	float	Automatische Verstärkung AB	[dB]
33020	float	Automatische Verstärkung BA	[dB]
33022	float	reserviert, immer = 0	
33024		reserviert für weitere Pfade	

### Anzeige der Instanz-F Messwerte und Statusinformationen

Die gezeigte Modbus-Registerliste ist sowohl im ERZ2000-NG im Menü **VJ Register Ausdrücke** umgesetzt, als auch im USM GT400 im Menü BA.

### Instanz-F Messwerte und Registeradressen im USM GT400

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
BA-1	DSfG Fehler		0000	9086
BA-2	Volumenstrom Ob		53,18 m <sup>3</sup> /h	32788
BA-3	Gasgeschwindigkeit		3,0521 m/s	32770
BA-4	Schalteschw.		345,716 min	32772
BA-5	Gasvol. gesamt FR1		000000154 x l	32774
BA-6	Gasvol. gesamt FR2		000000000 x l	32776
BA-7	Gasvol. unges. FR1		000000154 x l	32778
BA-8	Gasvol. unges. FR2		000000000 x l	32780
BA-9	Gasvol. gest. FR1		000000000 x l	32782
BA-10	Gasvol. gest. FR2		000000000 x l	32784
BA-11	Wertigkeit		0	32786
BA-12	Durchfluss > Q1		0	32788
BA-13	Signalekzeptanz		100 %	32790
BA-14	Zähler gestört		0	32792
BA-15	Anzahl Pfade		6	32794
BA-16	Abw. Schalteschw. P1		0,03 %	32796
BA-17	Abw. Schalteschw. P2		-0,06 %	32798
BA-18	Abw. Schalteschw. P3		0,03 %	32800
BA-19	Abw. Schalteschw. P4		0,01 %	32802
BA-20	Abw. Schalteschw. P5		-0,05 %	32804
BA-21	Abw. Schalteschw. P6		0,04 %	32806
BA-22	Abw. Schalteschw. P7		0,00 %	32808
BA-23	Abw. Schalteschw. P8		0,00 %	32810
BA-24	Pfadgeschw. vK1		2,350 m/s	32898

Bild 8-31: Menü BA Instanz-F im USM GT400

Im USM GT400 werden die Modbus-Register nach Instanz-F in BA-2 bis BA-79 dargestellt.

### Zusätzliche Register

Die nachfolgenden Modbus-Register enthalten zusätzliche USM-Daten, die in der vorgenannten Register-Tabelle fehlen. Ein angeschlossener ERZ 2000-NG benötigt diese Information, damit seine DSfG-Instanz-F korrekt funktioniert.

#### 9086 DSfG-Status

Register 9086 ist verknüpft mit USM-Koordinate BA-1.

USM	Koordinate	Name	Wert	Einheit
USM_06	BA-1	DSfG-Status		0000

Bild 8-32: Zusätzliche Register

Das Register enthält 16 USM-Status-Bits.

- Bit-0 = 1: Die Volumen-Einheit ist ungleich „m<sup>3</sup>“ eingestellt.
- Bit-1 = 1: Die Durchfluss-Einheit ist ungleich „m<sup>3</sup>/h“ eingestellt.
- Bit-2 = 1: Die Geschwindigkeits-Einheit ist ungleich „m/s“ eingestellt.

Ist eines dieser drei Bits ungleich Null, signalisiert dies dem abfragenden ERZ2000-NG, dass die Daten der Register 8000 bis 80CE ungültig sind und für die externe DSfG-Instanz-F nicht verwendet werden dürfen. In diesem Fall ist der USM GT400 falsch konfiguriert und die Instanz-F ist nicht funktionsfähig. Die Bits 3 bis 15 sind zurzeit nicht belegt.

#### **9084 Qt**

Register 9084 ist verknüpft mit USM-Koordinate D-24.

USM	Koordinate	Name	Wert	Einheit
USM_06	D-24	Qt		5000,00

Bild 8-33: Zusätzliche Register

Das Register enthält eine Kenngröße des USM GT400, die von Qbmax und Qbmin abhängig ist.

- $Qt = 0,20 \times Qbmax$  Wenn  $0 \leq (Qbmax / Qbmin) < 30$
- $Qt = 0,15 \times Qbmax$  Wenn  $30 \leq (Qbmax / Qbmin) < 50$
- $Qt = 0,10 \times Qbmax$  Wenn  $50 \leq (Qbmax / Qbmin)$
- $Qt = 0,10 \times Qbmax$  Wenn  $Qbmin = 0$

#### **32792 Signalakzeptanz**

Register 32792 ist verknüpft mit USM-Koordinate C-6 Performance.

##### **Berechnung der Signalakzeptanz**

Die **Signalakzeptanz** in BA-13 ist gleich zu setzen mit dem Begriff **Meter Performance**, der unter der Koordinate C-6 zu finden ist. Dieser Begriff ist in Kapitel 4 Abschnitt 4.1 Allgemeine Beschreibung definiert.

Der Wert - in Prozent - gibt an wie viele Werte - von einer maximal möglich bestimmbarer Menge - berechnet werden konnten. Wenn von 10 Messungen bei einem Messpfad innerhalb eines Messzyklus ein Pfadfehler auftritt (d.h. 9 gültige Messungen), dann beträgt die angezeigte Pfadperformance 90%.

Die Gesamt-Performance ist der Mittelwert über die Performance aller Einzelpfade (L-6 bis Q-6, **Gültige Messung G1 – G6**) und über die letzten n Messungen (n = GD Anzahl in E-09; die Standardeinstellung beträgt 10 Messungen).

#### Hinweis

Der USM GT400 **behält seine kalibrierte Genauigkeit** auch wenn bis zu 2 Messpfade ausgefallen sind !! Dabei fällt der Wert der Signalakzeptanz auf **66%**.

#### Ausnahmen:

- Wenn  $|Vw| < VwUg$  (die minimale Geschwindigkeit unterschritten wird), dann geht die Pfad-Performance und die Gesamtperformance auf 100%.

#### Weiterführende Dokumentation

##### Modbus

- *Modicon Modbus Protocol Reference Guide, PI-MBUS-300 Rev. J, June 1996*

##### DSfG

- *Gas Information Nr. 7 – 4. Überarbeitung 10 / 2009 Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen Teil 1 Grundlegende Spezifikation*
- *Gas Information Nr. 7 – 4. Überarbeitung 10 / 2009 Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen Teil 2 Abbildung der DSfG auf die IEC 60870-5-101 und -104*
- *DSfG-Datenelementliste DSfG Dellist 23-10-09 Teil3*

##### ERZ 2000-NG

- *Bedienungsanleitung Flow Computer Serie ERZ 2000-NG*

#### Instanz-F Messwerte und Registeradressen im ERZ2000-NG

Im ERZ2000-NG werden bei geschlossenem Eichschalter die entsprechenden Messwerte und Statusinformationen angezeigt, bei geöffnetem Eichschalter die Modbus-Adressen (siehe unten).

Detaillierte Informationen inklusive Stundenmittelwerten und Abweichungen der Einzelwerte vom Mittelwert findet man in dem übergeordneten **Instanz-F Menü V**, deren Unterverzeichnisse **VA bis VI** nach Messwertrubriken gegliedert sind.

### VJ Register Ausdrücke

Zugriff	Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
E #	1	Volumenstrom	53.10	m3/h	exp3v
B	2	Gasgeschwindigkeit	3.048	m/s	exp3vy
B	3	Schallgeschwindk.	345.717	m/s	exp3vos
E #	4	Gasvol. gesamt FR1	152.000		exp3vbgR1
E #	5	Gasvol. gesamt FR2	0.000		exp3vbgR2
E #	6	Gasvol. ungst. FR1	152.000		exp3vbgR1
E #	7	Gasvol. ungst. FR2	0.000		exp3vbgR2
E #	8	Gasvol. gestört FR1	0.000		exp3vbgR1
E #	9	Gasvol. gestört FR2	0.000		exp3vbgR2
E #	10	Wertigkeit	0		exp3factor
B	11	Durchfluss > Qt	0		exp3QgtQt
B	12	Signalakzeptanz	100.00	%	exp3SigAkz
E #	13	Zähler gestört	0		exp3Zähler
E #	14	Anzahl Pfade	6		exp3NrPfad
B	15	Abw. Schallg. 1	0.03	%	exp3abwVos1
B	16	Abw. Schallg. 2	-0.04	%	exp3abwVos2
B	17	Abw. Schallg. 3	0.02	%	exp3abwVos3
B	18	Abw. Schallg. 4	0.00	%	exp3abwVos4
B	19	Abw. Schallg. 5	-0.05	%	exp3abwVos5
B	20	Abw. Schallg. 6	0.03	%	exp3abwVos6
B	21	Abw. Schallg. 7	0.00	%	exp3abwVos7
B	22	Abw. Schallg. 8	0.00	%	exp3abwVos8
B	23	Pfadgeschwindig. 1	2.371	m/s	exp3v1
B	24	Schallgeschwind. 1	345.829	m/s	exp3vos1
B	25	Signalakzeptanz 1	100.00	%	exp3sigAk1
B	26	Sign/Rausch. AB 1	36.26	dB	exp35NRAB1
B	27	Sign/Rausch. BA 1	36.01	dB	exp35NRBA1
B	28	autom. Verst. AB 1	24.70	dB	exp3AGCAB1
B	29	autom. Verst. BA 1	25.03	dB	exp3AGCBA1
B	30	Pfadgeschwindig. 2	2.398	m/s	exp3v2
B	31	Schallgeschwind. 2	345.568	m/s	exp3vos2

### Register Ausdrücke

Zeile	Name	Wert	Einheit
1	Volumenstrom	F32768	m3/h
2	Gasgeschwindigkeit	F32770	m/s
3	Schallgeschwindk.	F32772	m/s
4	Gasvol. gesamt FR1	U32774	
5	Gasvol. gesamt FR2	U32776	
6	Gasvol. ungst. FR1	U32778	
7	Gasvol. ungst. FR2	U32780	
8	Gasvol. gestört FR1	U32782	
9	Gasvol. gestört FR2	U32784	
10	Wertigkeit	I32786	
11	Durchfluss > Qt	U32788	
12	Signalakzeptanz	U32790	%
13	Zähler gestört	U32792	
14	Anzahl Pfade	U32794	
15	Abw. Schallg. 1	F32796	%
16	Abw. Schallg. 2	F32798	%
17	Abw. Schallg. 3	F32800	%
18	Abw. Schallg. 4	F32802	%
19	Abw. Schallg. 5	F32804	%
20	Abw. Schallg. 6	F32806	%
21	Abw. Schallg. 7	0	%
22	Abw. Schallg. 8	0	%
23	Pfadgeschwindig. 1	F32896	m/s
24	Schallgeschwind. 1	F32898	m/s
25	Signalakzeptanz 1	F32900	%
26	Sign/Rausch. AB 1	F32902	dB
27	Sign/Rausch. BA 1	F32904	dB
28	autom. Verst. AB 1	F32906	dB
29	autom. Verst. BA 1	F32908	dB
30	Pfadgeschwindig. 2	F32912	m/s
31	Schallgeschwind. 2	F32914	m/s

Bild 8-34: Modbus-Registerliste im ERZ2000-NG bei geschlossenen (links) und geöffnetem (rechts) Eichschalter



Bild 8-35: Unterverzeichnisse Instanz-F-Menü V im ERZ2000-NG

### 8.3.6 Schnittstellenwandler

In diesem Kapitel erhalten Sie Angaben über Schnittstellenwandler, die für den Betrieb mit USM GT400 geprüft und freigegeben sind.

#### **Schnittstellenwandler von Ethernet (PC) auf RS 485 (USM GT400)**

Hier eignet sich das Phoenix-Modul FL COMSERVER UNI 485 - 2313452. Link:

<https://www.phoenixcontact.com/online/portal/de?uri=pxc-oc-itemdetail:pid=2313452&library=dede&pcck=P&tab=1>



*Bild 8-36: Schnittstellenwandler Ethernet auf RS485*

### **Schnittstellenwandler von USB auf RS 485 (USM GT400)**

Hier gibt es 3 verschiedene Empfehlungen:

1. I-7561 U-G CR unter: <http://www.icpdas-europe.com>



*Bild 8-37: Typ ICP Con I-7561U-G CR*

2. USB-RS485-WE-1800-BT (1,8 m Kabellänge) und USB-RS485-WE-5000-BT (5,0 m Kabellänge) unter: <http://rs-online.com>



*Bild 8-38: TYP USB-RS485-WE-1800-BT 687-7834 (1,8 m) oder Typ USB-RS485-WE-5000-BT 730-0164 (5,0 m)*

3. USB-RS485-Converter / part number: 0202047 unter: <http://www.ipcas.com>



Bild 8-39: Typ 0202047

Nähere Einzelheiten über die Schnittstellenwandler finden Sie auf den Produktinformationen der Hersteller unter den angegebenen Verknüpfungen.

### 8.3.7 Gerät erden

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Erden und Abschirmen des Gerätes.

Der PA-Anschluss muss mindestens als 4,0 mm<sup>2</sup> ausgeführt sein.

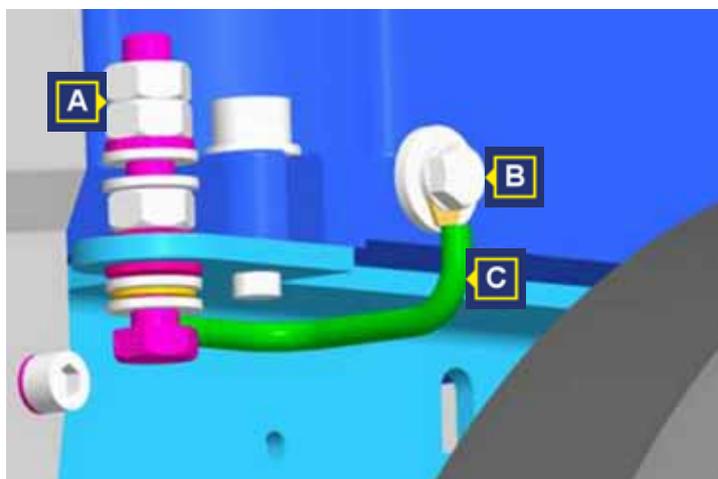
#### **⚠ Gefahr**

##### **Lebensgefahr durch unsachgemäße Erdung**

Wird das Gerät nicht sachgemäß geerdet, so dass elektrostatische Aufladungen Funkenbildung auslösen können, besteht die Gefahr einer Explosion.

- Erden Sie das Gerät, wie in der Anleitung beschrieben.

### Für Ultraschallgaszähler DN150 (6") und DN100 (4")

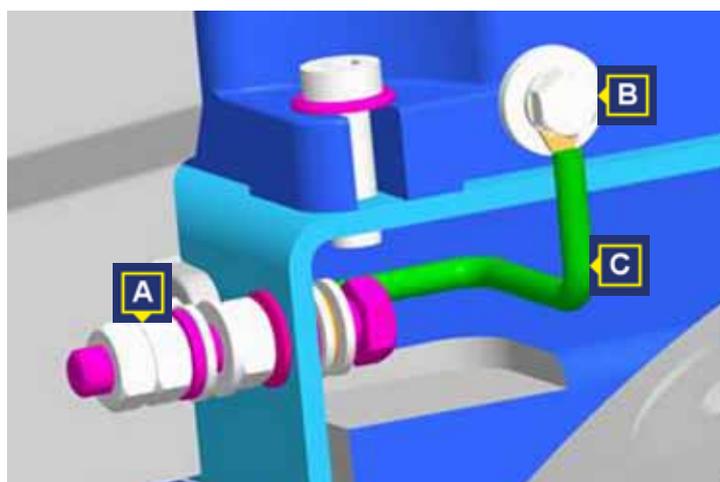


A Erdungsschraube M6      B Erdungsschraube M6  
C Erdungskabel

*Bild 8-40:      Gerät erden - Ultraschallgaszähler DN150 (6") und DN100 (4")*

- 1 Kundenseitige Erdung an der Erdungsschraube **(A)** befestigen.

### Für Ultraschallgaszähler ab DN200 (8")



A Erdungsschraube M6      B Erdungsschraube M6  
C Erdungskabel

*Bild 8-41:      Gerät erden - Ultraschallgaszähler  $\geq$  DN200 (8")*

- 1 Kundenseitige Erdung an der Erdungsschraube **(A)** befestigen.

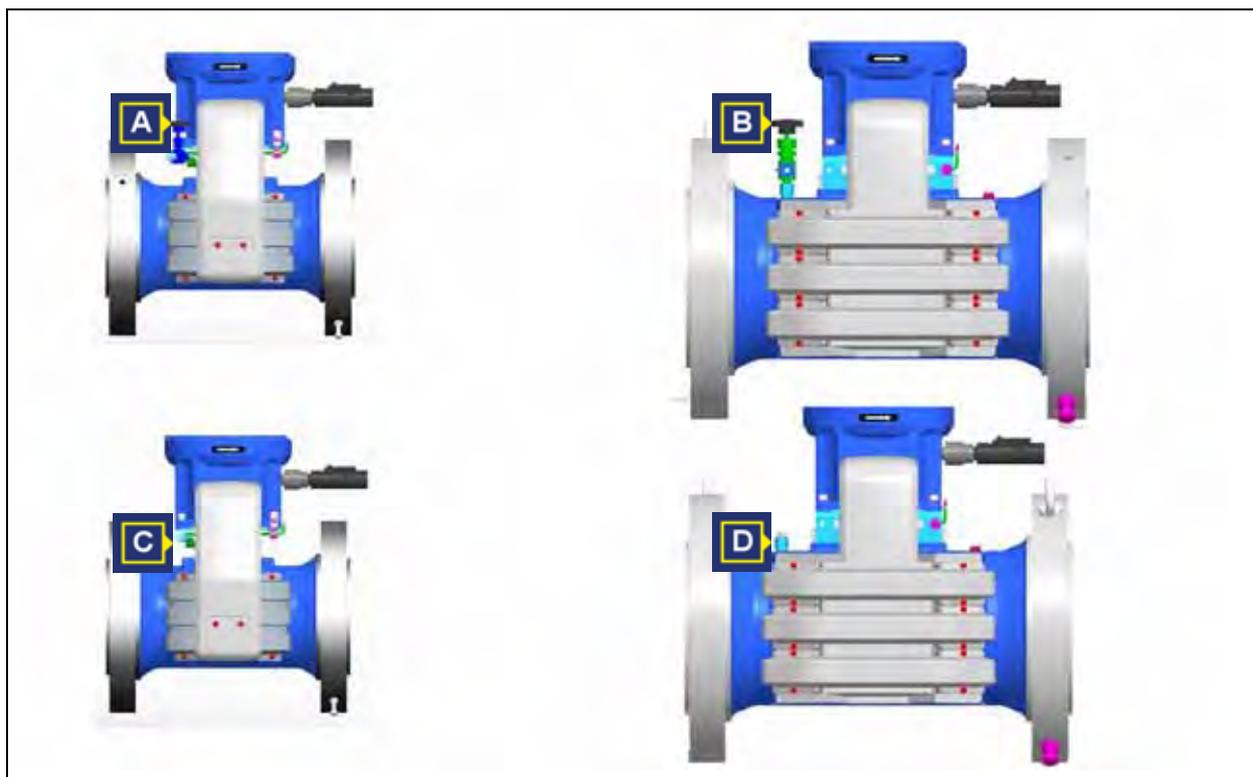
- 
- Kabelspezifikationen** Ab einer Kabellänge von 1 m müssen Sie ein geschirmtes Kabel für das Daten- und das Netzkabel verwenden. Die Schirme müssen Sie beidseitig oder nur auf einer Seite auflegen (Zähler oder Leitwarte).
- Transducer** Die Transducer sind metallisch mit dem Zählergehäuse verbunden. Sie müssen die Transducer nicht separat erden. Sie müssen sicherstellen, dass eine leitende Verbindung mit den Rohrleitungen der Messanlage hergestellt ist.

## 8.4 Druckanschluss installieren



### Funktionsstörung durch zu kleinen Druckanschluss

Gemäß ISO 17089 ist der zylindrische Durchmesser des Druckanschlusses  $\geq 3$  mm zu wählen.



A USM bis DN150 mit Absperrventil B USM ab DN200 mit Absperrventil C USM bis DN150 ohne Absperrventil  
D USM ab DN200 ohne Absperrventil

Bild 8-42: Gerät mit und ohne Absperrventil

Der Druckanschluss kann mit Absperrventil (**A** und **B**) oder ohne Absperrventil (**C** und **D**) ausgestattet sein. Wenn das Gerät ohne Absperrventil bestellt wurde, ist der Anschluss mit einer Überwurfmutter (Klemmringverschraubung) oder einem Innengewinde versehen.

### ■ Anschluss bei Klemmringverschraubung herstellen

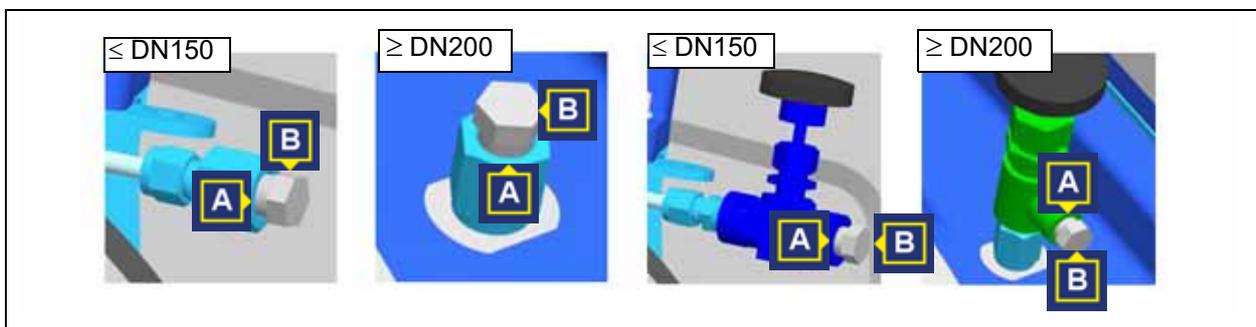


A Überwurfmutter der Klemmringverschraubung  $\varnothing$  6 mm  
B Blindstopfen (gesteckt)

Bild 8-43: Anschlussmöglichkeiten des Druckanschlusses mit Klemmringverschraubung

- 1 Überwurfmutter der Klemmringverschraubung (A) abschrauben.
- 2 Blindstopfen (B) entnehmen.
- 3 Überwurfmutter und Klemmringe auf das Rohr schieben.
- 4 Rohr bis zum Anschlag in die Klemmringverschraubung schieben.
- 5 Überwurfmutter festziehen, um das Rohr zu fixieren und abzudichten.  
Üblicherweise werden hier Swagelok-Verschraubungen (o.ä.) eingesetzt.
- 6 Swagelok-Verschraubungen handfest anziehen.
- 7 Swagelok-Verschraubungen mit einem Schraubenschlüssel (Schlüsselweite 14) durch eine weitere  $\frac{1}{4}$  Umdrehung festziehen.

### ■ Anschluss bei Innengewinde herstellen



A Innengewinde  $\frac{1}{4}$ "  
B Blindstopfen (geschraubt)

Bild 8-44: Anschlussmöglichkeiten des Druckanschlusses mit Innengewinde

- 1 Blindstopfen (B) herausdrehen.
- 2 Anschluss in das Innengewinde (A) eindichten. versehen

## 8.5 Installation im Freien

Der USM GT400 darf im Freien installiert werden. Hierbei ist die Befolgung einiger Punkte wichtig:

1. Bitte achten Sie darauf, dass die angegebenen Temperaturbereiche für die Umgebungstemperatur ( $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $55^{\circ}\text{C}$ ) weder unter- noch überschritten werden.
2. Bitte achten Sie darauf, dass der USM GT400 keinen chemisch aggressiven Gasen und Dämpfen ausgesetzt ist. Insbesondere dürfen letztere weder den Schutzlack noch die verwendeten Materialien angreifen. Die verwendeten Materialien finden Sie untenstehend im Kapitel „technische Daten“.
3. Der USM GT400 darf nicht vollständig eingegraben oder in Wasser untergetaucht sein.
4. Das Display darf nicht über einen längeren Zeitraum ( $> 5$  Minuten) direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Benutzen Sie in diesem Fall den empfohlenen Sonnenschutz (siehe Abbildung), der über den RMG Service bezogen werden kann.



*Bild 8-45: Abdeckhaube für die Elektronik*

5. Sind in der Sonne höhere Temperaturen als  $55^{\circ}\text{C}$  zu erwarten, dann muss der USM GT400 unter einem großflächigen Sonnenschutzdach (z.B. Carport o.ä.) geschützt werden.



# 9 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Inbetriebnahme nach der Installation.

## Inhalt

---

<b>9.1</b>	<b>Zählerparameter vergleichen .....</b>	<b>125</b>
<b>9.2</b>	<b>Funktion des USM prüfen .....</b>	<b>125</b>
<b>9.3</b>	<b>Schallgeschwindigkeiten auslesen .....</b>	<b>126</b>

## 9.1 Zählerparameter vergleichen

Nach dem Einbau des Zählers und der Fertigstellung der elektrischen Anschlüsse sollten die Zählerparameter mit den Werten des Eichscheins oder des Prüfscheins verglichen werden.

Beispiel:

- Pfadlängen
- axiale Abstände
- Grenzwerte

Sie sind in alphabetischer Reihenfolge ihrer zugehörigen Matrixkoordinate aufgelistet und per Bediendisplay zu finden.

Alternativ können sie auch mit Hilfe der Bediensoftware RMGView<sup>USM</sup> direkt aus der USE09 ausgelesen werden.

## 9.2 Funktion des USM prüfen

Sobald der Zähler unter Druck steht, kann die Funktion am Besten überprüft werden.

Dazu sind die Anteile gültiger Messungen (in %) in den Koordinaten L-6 bis Q-6 zu kontrollieren. Sie betragen bei Null-Durchfluss 100 % und dürfen auch unter erschwerten Strömungsbedingungen z. B. bei hohem Durchfluss nicht unter 70 % sinken.

Wird der Betriebsdruck nicht erreicht, ist eine Funktionsprüfung eingeschränkt möglich.

Nehmen Sie in diesem Fall Kontakt zum RMG-Service auf.

## 9.3 Schallgeschwindigkeiten auslesen

Die Werte für die Schallgeschwindigkeiten der einzelnen Messpfade können ausgelesen werden (Koordinate L-9 bis Q-9). Die Werte der einzelnen Pfade sollten sich dabei nur sehr geringfügig ( $< 0,5$  m/s) unterscheiden. Ein präziser Vergleich mit der Sollschallgeschwindigkeit des Mediums ist bei Betriebsbedingungen nur eingeschränkt möglich.



### **Temperaturschichtung innerhalb einer Rohrleitung**

Sollte bei der Inbetriebnahme noch kein Durchfluss möglich sein, kann es zu einer Temperaturschichtung innerhalb der Rohrleitung kommen, so dass die Schallgeschwindigkeiten von Pfaden unterschiedlicher Messebenen erheblich voneinander abweichen können.

### **Bequeme Funktionsprüfung mit ERZ 2000 (-NG)**

Sofern ein ERZ 2000 (-NG) zur Verfügung steht, können die Anteile gültiger Messwerte (in %) und die gemessenen Schallgeschwindigkeiten für jeden Pfad in der Spalte FH (Ultraschall Diagnose) überprüft werden.

Falls die Schallgeschwindigkeit nicht plausibel sein sollte, ist eine Fehlersuche mit RMGView<sup>USM</sup> möglich. Sollte nur ein einzelner Pfad ausgefallen sein, so liegt ein Fehler in der Verdrahtung oder bei den Sensoren des Pfades nahe.

Weitere Hinweise finden Sie unter:

⇒ *Kapitel 12, „Alarm- und Warnmeldungen“ auf Seite 161*

# 10 Bedienung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Arbeiten mit Parametern, Listen, Messwerte.

## Inhalt

---

<b>10.1 Messwerte und Parameter .....</b>	<b>127</b>
10.1.1 Eingabeschutz für Parameter .....	128
10.1.2 Parameter und Messwerte mit variablen Einheiten .....	128
10.1.3 Eich- und Serviceschalter .....	129
10.1.4 Schnittstellen zu Umwertern und Controllern .....	129
10.1.5 Service und Parametrierschnittstelle .....	130
10.1.6 Anpassung DZU-Protokolls an ERZ 2400 .....	130
<b>10.2 Parameter aufrufen und ändern .....</b>	<b>131</b>
10.2.1 Wert eines Parameters aufrufen .....	132
10.2.2 Daten eingeben .....	133
10.2.3 Parameter der Spalte E und S ändern .....	136
<b>10.3 USM Schnittstellen parametrieren .....</b>	<b>141</b>
10.3.1 Schnittstelle 0 .....	141
10.3.2 Schnittstelle 1 .....	142
10.3.3 Schnittstelle 2 .....	142
<b>10.4 Modbus-Kommunikation im Detail .....</b>	<b>152</b>
10.4.1 Unterstützte Codes .....	152
10.4.2 Datentypen .....	152
<b>10.5 Listen der Messwerte und Parameter .....</b>	<b>153</b>

## 10.1 Messwerte und Parameter

Die Messwerte und Parameter sind in einer Matrixstruktur angeordnet, wobei die Spalten mit Buchstaben und die Zeilen mit Zahlen bezeichnet werden.

Die Bedienung des Gesamtsystems erfolgt über das Display der USE09 mit Magnetstiftbedienung oder über die Service- und Parametriersoftware RMGView<sup>USM</sup>.

## 10.1.1 Eingabeschutz für Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Schutzvarianten.

Begriffe	Eingabeschutz
<b>A:</b>	Anzeigewerte, die nicht geändert werden können.
<b>C:</b>	Anwenderdaten, die über das Benutzerpasswort geändert werden können.
<b>E:</b>	Eichpflichtige Daten, die nur bei geöffnetem Eichschalter geändert werden können.
<b>F:</b>	Freie Parameter ohne Schutz.
<b>S:</b>	Besonders geschützte Parameter, die nur über das Benutzerpasswort und den Eichschalter geändert werden können.

## 10.1.2 Parameter und Messwerte mit variablen Einheiten

Bei einigen Parametern und Messwerten sind die Einheiten variabel. Die Einheiten der variablen Parameter und Messwerte können über einen zentralen Eintrag unter einer Koordinate geändert werden. Diese Änderung wirkt sich auf alle Parameter und Messwerte aus, für die mit der variablen Einheit definiert sind.

Die variablen Einheiten sind mit einem **&** gekennzeichnet.

**Beispiel** Mehrere Parameter und Messwerte haben den Eintrag **&v:** für eine variable Einheit. Aktuell ist für diese variable Einheit **m/s** eingestellt. Alle Parameter und Messwerte mit dieser variablen Einheit sollen auf **ft/s** umgestellt werden.

Unter der Koordinate **AG-32** wird der Wert für die Einheit **m/s** auf **ft/s** umgestellt. Alle Parameter und Messwerte mit der variablen Einheit **&v:** werden auf die **ft/s** umgestellt.

### Mögliche variable Einheiten

Spalte	Koordinate	Datentyp
<b>&amp;v:</b>	<b>AG-32</b>	m/s oder ft/s (Strömungsgeschwindigkeit)
<b>&amp;Q:</b>	<b>AG-33</b>	m <sup>3</sup> /h oder acfh (Durchfluss)
<b>&amp;Z:</b>	<b>AG-34</b>	m <sup>3</sup> oder acf (Zählwerke)
<b>&amp;P:</b>	<b>AG-35</b>	P/m <sup>3</sup> oder P/cf (Impulsfaktor)

### 10.1.3 Eich- und Serviceschalter

Alle über den Eichschalter gesicherten Werte/Parameter können nur verändert werden, wenn zuvor der Eichschalter geöffnet wurde. Dieser Schutz gilt für die Eingabe über die Tastatur bzw. für die Eingaben über die Modbus - Schnittstellen. Der Serviceschalter erweitert die Einstellmöglichkeiten der Koordinatenmatrix für den Service. Der Serviceschalter verhindert oder erlaubt ein initialisieren der Geräteparameter im Fehlerfall mit Default Werten (CRC - Fehler des Ferro - RAM siehe unten).

#### Hinweis

- Eich- und Serviceschalter müssen im eichamtlichen Betrieb immer geschlossen sein!

### 10.1.4 Schnittstellen zu Umwertern und Controllern

Der USM GT400 kann direkt an einen USZ 9000 bzw. an einen ERZ 2000 USC angeschlossen werden, das dafür verwendete Kommunikationsprotokoll ist IGM kompatibel. Vom USZ 9000 bzw. ERZ 2000 USC können über diese Schnittstelle keine Daten an den USM GT400 übermittelt werden.

#### **Die USM GT400 – IGM – Schnittstelle ist rückwirkungsfrei!**

Zum direkten Anschluss an einen Mengenumwerter stehen entweder digitale Signale oder serielle Schnittstellenprotokolle zur Verfügung. Die digitalen Signale sind:

- Zwei Frequenzgänge für den aktuellen Durchfluss
- Zwei Ausgänge für die Durchflussrichtung
- Alarm- und Warnkontakte

Die seriellen Schnittstellenprotokolle sind:

- DZU
- DZU-DIAG
- DZU-X
- IGM und USE09
- VO
- DZU-SLAVE

## 10.1.5 Service und Parametrierschnittstelle

Für die Parametrierung des USM GT400 stehen verschiedene Schutzmechanismen zur Verfügung:

- plombierbarer Eichschalter
- vom Benutzer eingegebenes Codewort
- plombierbarer Eichschalter und vom Benutzer eingegebenes Codewort
- frei programmierbar

Zur Parametrierung des USM GT400 dienen die Schnittstelle „RS485-0“, „RS485-1“ und „RS485-2“ bzw. Eingabe über Tastatur und Display. Das Schnittstellenprotokoll ist Modbus - RTU bzw. Modbus - ASCII. Bei diesen Protokollen werden obige Schutzmechanismen beachtet, d.h. bei geschlossenem Eichschalter sind die entsprechenden Parameter nicht veränderbar. Gleiches gilt für Tastatur und Display, auch hier sind die Parameter nur nach Freigabe der entsprechenden Schutzmechanismen programmierbar. Das Display und die Tastatur haben keinen weiteren Einfluss auf die Gerätefunktion, d.h. es spielt keine Rolle ob das Display vorhanden ist oder nicht. Für Service - Zwecke kann das Display während des Betriebs aufgesteckt bzw. entfernt werden, dies hat keinerlei Einfluss auf die Firmware (Timeout oder ähnliches). Die Parametrierschnittstellen können auf weitere Protokolle umgestellt werden; über diese Protokolle können keine Parameter des USM GT400 geändert werden. Die Schnittstelle „RS485-0“ kann auch zum Firmware – Update des USM GT400 verwendet werden. Zum Flashen einer neuen Firmware ist auf Seiten des PCs die Software Hexload notwendig. Die Aktivierung der Update – Funktion kann nur durch einen Netz aus/ein und durch einen aktivierten Eichschalter erfolgen. Eine eventuell neu geflashte Firmware ist durch ihre Firmware - Version und ihre Prüfsumme (CRC-16) eindeutig identifizierbar. Die Prüfsumme und Versionsnummer muss mit der bei der PTB (Zulassungsbehörde) hinterlegten übereinstimmen. Die Prüfsumme ist über das Display bzw. über Modbus auslesbar.

## 10.1.6 Anpassung DZU-Protokolls an ERZ 2400

Das DZU-Protokoll (DZU-Slave) kann Bus-fähig gemacht werden, indem in den Auswahlmenüs der drei digitalen Schnittstellen des USM GT400 die Koordinaten zur Eingabe der jeweiligen Bus-Adresse eingestellt werden.

- • J-01 Seriell-0 Modus (erweitertes Auswahlmenü: DZU-Slave)
- • J-12 DZU-0 Adresse
- • J-14 Seriell-1 Modus (erweitertes Auswahlmenü: DZU-Slave)

- • J-23 DZU-1 Adresse
- • J-25 Opt. Ser2 Modus (erweitertes Auswahlmenü: DZU-Slave)
- • J-37 DZU-2 Adresse

**Hinweis**

- Diese Betriebsweise kann ausschließlich in Geräten eingesetzt werden, die nicht dem MID-Geltungsbereich unterliegen!

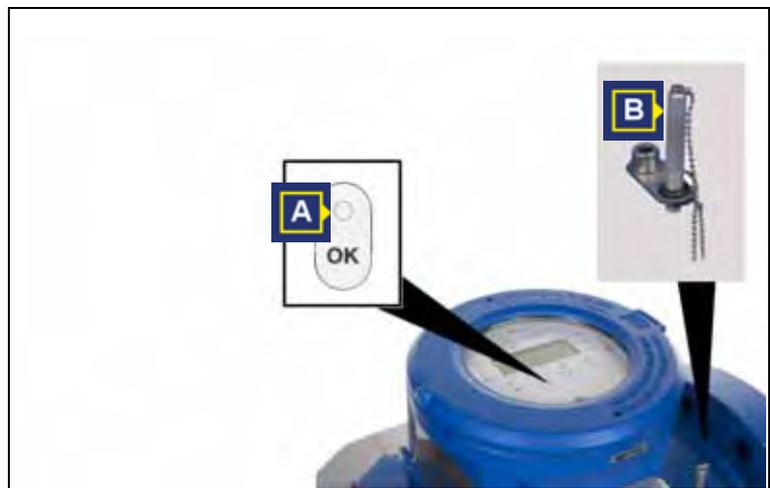
## 10.2 Parameter aufrufen und ändern

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Bedienen der Ultraschallelektronik über das Display mit Bedienfeld.



Die Parameter können über das Display mit Bedienfeld oder über RMGView<sup>USM</sup> aufgerufen und geändert werden.

⇒ *Softwareanleitung RMGView<sup>USM</sup>*



A Schaltpunkt

B Magnet

*Bild 10-1: Magnet zum Bedienen der Tasten*

Die Tasten sind bei geschlossener Abdeckung der Ultraschallelektronik mit Hilfe des mitgelieferten Magneten bedienbar. Um eine Taste mit dem Magneten (**B**) zu bedienen, muss der Magnet in die Position mit dem Schaltpunkt (**A**) der Taste auf das Glas gesetzt werden.

## 10.2.1 Wert eines Parameters aufrufen



### ■ Spalte im Koordinatensystem auswählen

Mit der Taste auf dem Bedienfeld der Ultraschallelektronik wählen Sie die Spalte der Koordinate aus.

Für das Navigieren ist die Taste mit folgenden Funktionen belegt:

- **Taste kurz drücken:** Eine Spalte nach rechts, z. B. von A nach B.
- **Taste lang drücken:**
  - Abhängig von der Dauer des Tastendrucks:
    - Eine Spalte nach links, z. B. von B nach A
    - Kontinuierlich Spalte für Spalte nach links, z. B. von U nach F.

1 Taste betätigen, um gewünschte Spalte auszuwählen.



### ■ Zeile im Koordinatensystem auswählen

Mit den Tasten auf dem Bedienfeld der Ultraschallelektronik wählen Sie die Zeile der Koordinate aus.

Für das Navigieren sind die Tasten mit folgenden Funktionen belegt:

- **Taste kurz drücken:** Eine Zeile nach unten, z. B. von E-01 nach E-02.
- **Taste lang drücken:** Kontinuierlich Zeile für Zeile nach unten.
- **Taste kurz drücken:** Eine Zeile nach oben, z. B. von E-02 nach E-01.
- **Taste lang drücken:** Kontinuierlich Zeile für Zeile nach oben.

1 Tasten betätigen, um gewünschte Zeile auszuwählen.

Die Koordinate (Spalte und Zeile) des Parameters ist ausgewählt. Der Wert des Parameters wird auf dem Display angezeigt.

## 10.2.2 Daten eingeben



Beachten Sie die Bezeichnungen der Spalten und die zugeordneten Rechte.

⇒ „Eingabeschutz für Parameter“ auf Seite 128

Ein Parameter, der in der Spalte **E** oder **S** abgelegt ist, kann nur bei geöffnetem Eichschalters geändert werden. Für ein Wert/Parameter/Messwert in der Spalte **S** muss zusätzlich das Codewort für die Ultraschallelektronik eingegeben werden.

Wird dieser Parameter geändert, gilt das Gerät nicht mehr als geeicht.

- Führen Sie diese Arbeiten nur aus, wenn Sie dazu befugt sind.

⇒ „Parameter der Spalte E und S ändern“ auf Seite 136

Abhängig vom Datentyp werden bei der Eingabe unterschiedliche Auswahl-Möglichkeiten angeboten.

Um Daten zu ändern muss die Koordinate der Parameter ausgewählt sein:

⇒ „Parameter der Spalte E und S ändern“ auf Seite 136

### ■ Beispiel für Datentyp Float (F)

Dateityp	Beispiel
Float (F)	A-06 p-Maxwert



1 Taste betätigen, bis im Display der nächste Wert markiert ist.

2 Tasten betätigen, um ein Wert aus der Liste auszuwählen.  
Mögliche Werte der Liste: 0 / . / 9 / - / + / . / E / \_

3 Taste betätigen, um den Wert zu bestätigen.  
Der Wert wird gespeichert.

■ Beispiel für Datentyp Integer (I) und Long integer (L)

Dateityp	Beispiel
Integer (I)	D-10 Qb-min Zeit
Long integer (L)	AF-02 Elektronik.Nr.



1 Taste betätigen, bis im Display der nächste Wert markiert ist.

2 Tasten betätigen, um ein Wert aus der Liste auszuwählen.

Mögliche Werte der Liste: 0 / ... / 9 / - / \_

3 Taste betätigen, um den Wert zu bestätigen.

Der Wert wird gespeichert.

■ Beispiel für Datentyp Text (T)

Dateityp	Beispiel
Text (T)	AU-01 User Text-1



1 Taste betätigen, bis im Display der nächste Wert markiert ist.

2 Tasten betätigen, um ein Wert aus der Liste auszuwählen.

Mögliche Werte der Liste: 0 / ... / 9 / - / + / . / \_ / A / ... / Z

3 Taste betätigen, um den Wert zu bestätigen.

Der Wert wird gespeichert.

**Hinweis**

Der Datentyp Text ist kein Text im eigentlichen Sinne, sondern eine Bit-Kombination

■ Beispiel für Datentyp Menü (M)

Dateityp	Beispiel
Menü (M)	A-17 p-Modus

1 Taste betätigen, bis im Display der nächste Wert markiert ist.



2 Tasten betätigen, um ein Wert aus der Liste auszuwählen.



3 Taste betätigen, um den Wert zu bestätigen.  
Der Wert wird gespeichert.



■ Beispiel für Datentyp Uhrzeit (U)

Dateityp	Beispiel
Uhrzeit (U)	D-23 Qb-S Zeit 2

1 Taste betätigen, bis im Display der nächste Wert markiert ist.



2 Tasten betätigen, um ein Wert aus der Liste auszuwählen.



3 Taste betätigen, um den Wert zu bestätigen.  
Der Wert wird gespeichert.



### 10.2.3 Parameter der Spalte E und S ändern

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum Ändern von Parametern die durch den Eichschalter und zusätzlich durch das Codewort der Ultraschallelektronik geschützt sind. Dies betrifft alle Parameter die in den Koordinaten der Spalten E und S abgelegt sind. Für einen Parameter in der Spalte **S** muss zusätzlich das Codewort für die Ultraschallelektronik eingegeben werden.

#### Gefahr

##### **Lebensgefahr durch Öffnen des Gerätes**

Wird eine Abdeckung oder ein Gehäuse des Gerätes in einem explosionsgefährdeten Bereich geöffnet, ist das Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich nicht mehr geeignet. Explosionsgefahr!

- Öffnen Sie das Gerät nur, wenn das Gerät stromlos geschaltet ist.

##### **Lebensgefahr durch beschädigte Bauteile**

Wenn Gewindebohrungen, Schrauben oder Dichtflächen des Gehäuses beschädigt sind, kann die Funkenschutzlücke nicht mehr gewährleistet werden. Entstehende Funken können Explosionen verursachen.

- Gehen Sie bei den Arbeiten umsichtig mit den Verschraubungen um.
- Tauschen Sie beschädigte Bauteile gegen neue aus.
- Stellen Sie sicher, dass alle Teile des Gehäuses unbeschädigt sind.



Beachten Sie, dass für diese Arbeit die Plombe gebrochen werden muss. Das Gerät darf mit gebrochener Plombe nicht für einen geeichten Betrieb verwendet werden.

Wird die Arbeit durch den RMG-Service durchgeführt, muss das Gerät nicht durch eine Prüfstelle geeicht werden. Das Gerät wird durch RMG-Service erneut verplombt.

- Führen Sie diese Arbeiten nur aus, wenn Sie dazu befugt sind.

### ■ Deckel der Ultraschallelektronik öffnen

- 1 Anlage stromlos schalten.



A Gewindestift

B Bohrungen zum Ansetzen der Spezialwerkzeuge

C Spezialwerkzeug  
(2 Stück)

*Bild 10-2: Deckel öffnen*

- 2 Gewindestift **(A)** aus dem Gehäuse heraus schrauben.
- 3 Spezialwerkzeuge in die Bohrungen einsetzen.
- 4 Deckel mit dem Spezialschlüssel lösen.



A Deckel

*Bild 10-3: Deckel öffnen*

5 Deckel mit den Händen abschrauben.

■ **Ultraschallelektronik für das Parametrieren einstellen**



A Eichschalter

Bild 10-4: Eichschalter öffnen

1 Eichschalter (A) zum Öffnen nach oben drücken.

■ **Deckel der Ultraschallelektronik zuschrauben**



A Deckel

B Position O-Ring

Bild 10-5: Deckel zuschrauben

1 Bei jedem Öffnen der Ultraschallelektronik ist damit zu rechnen, dass der O-Ring beschädigt wird. Deshalb ist dieser defekte O-Ring prinzipiell gegen einen neuen zu tauschen.

(RMG bietet dafür ein Ersatzkit mit O-Ring, Fett, ... Verkaufsnummer: 38.03.001.00)

- 2 Deckel mit den Händen zuschrauben.
- 3 Spezialwerkzeuge in die Bohrungen einsetzen.
- 4 Deckel mit den Spezialwerkzeugen festziehen.
- 5 Gewindestift handfest anziehen.
- 6 Anlage einschalten.

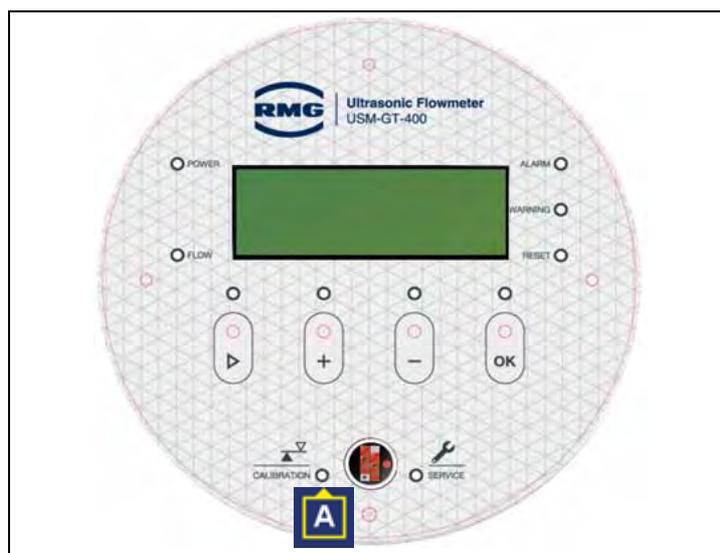
### ■ Codewort der Ultraschallelektronik eingeben



Sollten Sie das Codewort für die Ultraschallelektronik nicht haben, erfragen Sie das Codewort bei dem RMG-Service.

- 1 Codewort der Ultraschallelektronik unter Koordinate **AG-4** eingeben.

### ■ Wert des geschützten Parameters ändern



A Leuchtdiode Calibration

Bild 10-6: Leuchtdiode prüfen



AG-4 Benutzercode:

Standardeinstellung: 9999 9999

- Dieser Wert kann bei geöffnetem Eichschalter geändert werden.

Hinweis:

- Dieser Wert kann bei der Inbetriebnahme unter Eichaufsicht auf Kundenwunsch eingestellt werden.

1 Leuchtdiode prüfen.

Die Leuchtdiode **Calibration** leuchtet. Der Eichschalter wurde korrekt geöffnet.

2 Wert des Parameters auswählen.

⇒ „Parameter der Spalte E und S ändern“ auf Seite 136



In der dritten Zeile des Displays muss ein geöffnetes Schloss dargestellt werden, damit der Wert des geschützten Parameters geändert werden kann.

Sollte das Schloss nicht geöffnet dargestellt sein, müssen Sie die Schalterstellung des Eichschalters prüfen.

3 Taste mit dem Magnet betätigen.

Der Wert des Parameters kann geändert werden.

⇒ Bild 10-1 auf Seite 131



4 Taste mit dem Magnet betätigen, um den Cursor auf den zu ändernden Wert des Parameters zu positionieren.



5 Taste mit dem Magnet betätigen, um den gewünschten Wert einzustellen.



6 Taste mit dem Magnet betätigen, um die Eingabe zu bestätigen.

Wenn der Parameter geändert ist, müssen Sie den Eichschalter in die Stellung **geschlossen** bringen.



■ **Arbeiten abschließen**

1 Anlage stromlos schalten.

2 Deckel der Ultraschallelektronik öffnen.

⇒ „Deckel der Ultraschallelektronik öffnen“ auf Seite 137

3 Eichschalter **(A)** zum Schließen nach unten drücken.

4 Deckel der Ultraschallelektronik schließen.

5 „Deckel der Ultraschallelektronik zuschrauben“ auf Seite 138



A Eichschalter

Bild 10-7: Eichschalter schließen

## 10.3 USM Schnittstellen parametrieren

Der Ultraschallgaszähler hat drei serielle Schnittstellen, die für Modbus-Kommunikation nutzbar sind.

Die Parametrierung erfolgt in Spalte ‚J Serielle Ports‘ der Koordinaten-Matrix.

### 10.3.1 Schnittstelle 0

- Ist für Service-Zwecke bzw. RMGView<sup>USM</sup> reserviert.
- Die Parametrierung erfolgt mit Hilfe der Koordinaten J-1 bis J-13.

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
J-01	Seriell-0 Modus	Modbus		2099
J-02	Seriell-0 Baudrate	38400	baud	2100
J-03	Seriell-0 Bits	8		2101
J-04	Seriell-0 Parität	KEINE		2102
J-05	Modbus-0 Protokoll	RTU		2103
J-06	Modbus-0 HW-Mode	RS485		2104
J-07	Modbus-0 Adresse	1		2105

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
J-08	Modbus-0 Reg. Off-set	0		2106
J-09	Modbus-0 Gap time	45		2118
J-10	Druckauftrag	AUS		2116
J-11	Lpt Intervall	10		2117
J-12	DZU-0 Adresse	1		2283
J-13	Seriell-0 Status	10		760

### 10.3.2 Schnittstelle 1

- Für den Datenaustausch mit Mengenumwertern vorgesehen.
- Parametrierung erfolgt mit den Koordinaten J-14 bis J-24.

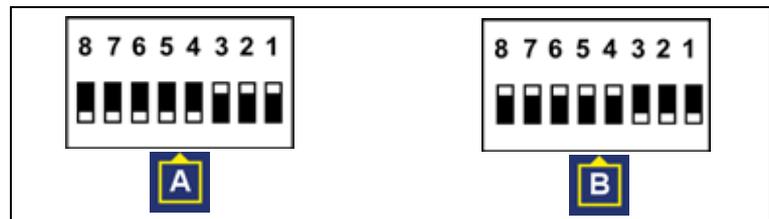
Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
J-14	Seriell-1 Modus	DZU X-FRAME		2107
J-15	Seriell-1 Baud rate	9600	baud	2108
J-16	Seriell-1 Bits	8		2109
J-17	Seriell-1 Parität	KEINE		2110
J-18	Modbus-1 Protokoll			
J-19	Nicht verfügbar			
J-20	Modbus-1 Adresse			
J-21	Modbus-1 Reg. Offset			
J-22	Modbus-1 Gap time			
J-23	DZU-1 Adresse	2		2284
J-24	Seriell-0 Status	10		770

### 10.3.3 Schnittstelle 2

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
J-25	Opt. Ser2 Modus	Modbus		2112
J-26	Opt. Ser2 Baud rate	38400	baud	2113
J-27	Opt. Ser2 Bits	8		2114
J-28	Opt. Ser2 Parität	KEINE		2115
J-29	Modbus-2 Protokoll	RTU		2178
J-30	Modbus-2 HW-Mode	RS485		2179
J-31	Modbus-2 Adresse	1		2180

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
J-32	Modbus-2 Reg.Offset	0		2181
J-33	Modbus-2 Gap time	45		2182
J-34	Long Byte order	NORMAL		2251
J-35	Float Byte order	NORMAL		2252
J-36	Double Byte order	NORMAL		2253
J-37	DZU-2 Adresse	3		2285
J-38	Seriell-2 Status			
J-39	DZU Intervall	100	tics	2111
J-40	DZU Checksum Preset	0x00		2255

- Für die Kommunikation mit einem Modbus-Master vorgesehen.
- Parametrierung erfolgt mit den Koordinaten J-25 bis J-40.
- Schnittstelle 2 kann als RS232 oder RS485 konfiguriert werden.
- Werkseinstellung bzw. Default ist RS485.



A DIP-Schalter RS232 Konfiguration    B DIP-Schalter RS485 Konfiguration

Bild 10-8: Schnittstelle mit DIP-Schalter konfigurieren

- Die Konfiguration erfolgt per Software (Koordinate J-30) und Hardware (Schalter).
- Der DIP-Schalter befindet sich auf der optionalen Karte im Gehäuse der Ultraschallelektronik.

## Kommunikation als Modbus-Master

### J-25 Opt. Ser2 Modus

Um den Modbus-Master zu aktivieren, muss die Betriebsart auf Modbus Master eingestellt werden.

USM\_Ob: J: serielle Ports

USM	Koordinate	Name	Wert
USM_Ob	J-25	Opt. Ser2 Modus	Modbus Master

Bild 10-9: Aktivierung Modbus Master

Die Koordinaten AW-08 und AW-09 zeigen den Zeitpunkt der letzten AGA10-Berechnung bzw. den Zeitpunkt der letzten Aktualisierung der Gaskomponenten an.

USM\_Ob: AW: AGA-10 Werte

USM	Koordinate	Name	Wert
USM_Ob	AW-8	letzte Berechnung	01.01.1970 01:00:00
USM_Ob	AW-9	letzte Gaskomp.	01.01.1970 01:00:00

Bild 10-10: Statusinformation AGA-10 Berechnung

Mit Hilfe der Koordinaten **AZ-01 Formel Methan** bis **AZ-54 Formel Status** werden die USM-Eingangsgrößen mit den gewünschten PGC-Daten verknüpft.

USM-GT	Koordi-	Name	Wert	Einheit
<b>-400</b>	<b>nate</b>			
USM_Ob	AZ-01	Formel Methan	F8252	
USM_Ob	AZ-02	Formel Methan		
USM_Ob	AZ-03	Formel Ethan	F8256	
USM_Ob	AZ-04	Formel Ethan		
USM_Ob	AZ-05	Formel Propan	F8258	
USM_Ob	AZ-06	Formel Propan		
USM_Ob	AZ-07	Formel I-Butan	F8260	
USM_Ob	AZ-08	Formel I-Butan		
USM_Ob	AZ-09	Formel N-Butan	F8262	
USM_Ob	AZ-10	Formel N-Butan		
USM_Ob	AZ-11	Formel Neo-Pentan	0	
USM_Ob	AZ-12	Formel Neo-Pentan		
USM_Ob	AZ-13	Formel I-Pentan	F8266	
USM_Ob	AZ-14	Formel I-Pentan		
USM_Ob	AZ-15	Formel N-Pentan	F8268	

USM_Ob	AZ-16	Formel N-Pentan	
USM_Ob	AZ-17	Formel Hexan+	0
USM_Ob	AZ-18	Formel Hexan+	
USM_Ob	AZ-19	Formel Sauerstoff	F8280
USM_Ob	AZ-20	Formel Sauerstoff	
USM_Ob	AZ-21	Formel Helium	F8282
USM_Ob	AZ-22	Formel Helium	
USM_Ob	AZ-23	Formel Wasserstoff	F8284
USM_Ob	AZ-24	Formel Wasserstoff	
USM_Ob	AZ-25	Formel Argon	0
USM_Ob	AZ-26	Formel Argon	
USM_Ob	AZ-27	Formel Stickstoff	F8250
USM_Ob	AZ-28	Formel Stickstoff	
USM_Ob	AZ-29	Formel Kohlendioxid	F8254
USM_Ob	AZ-30	Formel Kohlendioxid	
USM_Ob	AZ-31	Formel Hexan	0
USM_Ob	AZ-32	Formel Hexan	
USM_Ob	AZ-33	Formel Heptan	0
USM_Ob	AZ-34	Formel Heptan	
USM_Ob	AZ-35	Formel Octan	0
USM_Ob	AZ-36	Formel Octan	
USM_Ob	AZ-37	Formel Nonan	0
USM_Ob	AZ-38	Formel Nonan	
USM_Ob	AZ-39	Formel Decan	0
USM_Ob	AZ-40	Formel Decan	
USM_Ob	AZ-41	Formel H2S	0
USM_Ob	AZ-42	Formel H2S	
USM_Ob	AZ-43	Formel Wasserdampf	0
USM_Ob	AZ-44	Formel Wasserdampf	
USM_Ob	AZ-45	Formel Kohlenmonoxid	0
USM_Ob	AZ-46	Formel Kohlenmonoxid	
USM_Ob	AZ-47	Formel Ethen	0
USM_Ob	AZ-48	Formel Ethen	
USM_Ob	AZ-49	Formel Propen	0
USM_Ob	AZ-50	Formel Propen	
USM_Ob	AZ-51	Formel Status	u1038==0
USM_Ob	AZ-52	Formel Status	
USM_Ob	AZ-53	Formel Status	
USM_Ob	AZ-54	Formel Status	
USM_Ob	AZ-55	MB Pause	20s
USM_Ob	AZ-56	MB Timeout	1000ms
USM_Ob	AZ-57	MB Int16Order	21
USM_Ob	AZ-58	MB Int32Order	4321
USM_Ob	AZ-59	MB FloatOrder	4321
USM_Ob	AZ-60	MB DoubleOrder	43218765

Der USM verknüpft die Information des **PGC-Registers 8252** (= Register-Adresse Komponente Methan) mit der Koordinate **AZ-01**. Der Datentyp F8252 bedeutet, dass Methan als einfach genaue Gleitkommazahl (Float) geliefert wird.

Daneben gibt es die Datentypen D Doppelt genaue Gleitkommazahl (double float), F Einfach genaue Gleitkommazahl (float), U 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen (long) und u 16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen (short).

USM	Koordinate	Name	Wert
90156	AZ-1	Formel Methan	F8252
90156	AZ-2	Formel Methan	

Bild 10-11: Gaskomponenten

## Einheiten-Umrechnung

Eine implementierte Formelsammlung bietet weitere Möglichkeiten zur Umrechnung. So können vom PGC kommende Wert entsprechend konvertiert werden; um z.B. die Methankonzentration (z.B. 0.94) mit 100 zu multiplizieren (94%) ist in Koordinate **AZ-01** F8252\*100 zu wählen.

USM	Koordinate	Name	Wert
90156	AZ-1	Formel Methan	F8252*100
90156	AZ-2	Formel Methan	

Bild 10-12: Anwendung der Einheitenumrechnung

## Zuschlagsregeln

Der USM hat nicht für alle möglichen Gaskomponenten Eingabefelder. In diesem Fall sind diese Gaskomponenten entsprechend der Verteilungsregeln zu verteilen.

⇒ „Aufbereitung der Gasdaten“ auf Seite 34

Es ist möglich, dass für eine vom PGC gemessene Gaskomponente, z.B. Neo-Pentan in Register 8264, beim USM kein Eingabefeld vorhanden ist. In diesem Fall kann der Neo -Pentananteil einer anderen Komponente, z.B. N-Pentan in Register 8268, zugeschlagen werden. In Koordinate AZ-15 ist dann F8268+F8264 zu formulieren.

USM	Koordinate	Name	Wert
90156	AZ-15	Formel N-Pentan	F8268+F8264
90156	AZ-16	Formel N-Pentan	

Bild 10-13: Anwendung der Zuschlagsregel

## Verteilungsregeln

Werden die Komponenten Hexan, Heptan, Oktan, Nonan und Dekan nicht einzeln, sondern als Summe von Hexan plus höheren Alkanen herausgeben, z.B. in Register F8272, dann kann die Summe nach der Drittelregel auf die Komponenten verteilt werden. Hexan, Heptan, Oktan, Nonan und Dekan stehen dann im Verhältnis 81 : 27 : 9 : 3 : 1. Normiert ergeben sich die Verhältnisse  $81/121 : 27/121 : 9/121 : 3/121 : 1/121$ . Für die Koordinaten AZ-31 bis AZ-40 gilt dann:

USM_0b	AX-74	Formel_Hexane0	$(81/121)*F8272$
USM_0b	AX-75	Formel_Hexane1	
USM_0b	AX-76	Formel_Heptane0	$(27/121)*F8272$
USM_0b	AX-77	Formel_Heptane1	
USM_0b	AX-78	Formel_Octane0	$(9/121)*F8272$
USM_0b	AX-79	Formel_Octane1	
USM_0b	AX-80	Formel_Nonane0	$(3/121)*F8272$
USM_0b	AX-81	Formel_Nonane1	
USM_0b	AX-82	Formel_Decane0	$(1/121)*F8272$
USM_0b	AX-83	Formel_Decane1	

Bild 10-14: Anwendung der Verteilungsregel

Die Formelauswertung beherrscht neben Multiplikation und Addition auch die Division und die Klammerregeln.

## Konstanten

Es ist möglich, dass Komponenten, die beim USM vorgesehen sind, vom PGC nicht zur Verfügung gestellt werden, z.B. Wasser und Schwefelwasserstoff. Sie werden daher wie folgt auf Null gesetzt:

USM	Koordinate	Name	Wert
USM_0b	AX-56	Formel_H2O0	0
USM_0b	AX-57	Formel_H2O1	
USM_0b	AX-58	Formel_H2S0	0
USM_0b	AX-59	Formel_H2S1	

Bild 10-15: Konstantenfestlegung

### Hinweise zu den Koordinaten AZ-01 bis AZ-50

Das Eingabefeld einer Koordinate, z.B. **AZ-01**, hat Platz für maximal 20 Zeichen. Für die Angabe komplexerer Ausdrücke gibt es pro Gaskomponente jeweils zwei Koordinaten, z.B. bei Methan:

- **AZ-01** Formel\_Methane0 (niederwertig)
- **AZ-02** Formel\_Methane1 (höherwertig)

Die Eingabe einer Formel mit mehr als 20 Zeichen beginnt mit der niederwertigen Koordinate **AZ-01** und wird dann in der höherwertigen **AZ-02** fortgesetzt. Eine nicht benötigte höherwertige Koordinate ist mit Leerzeichen aufzufüllen.

In den Formeln zur Verknüpfung der USM-Eingangsgroßen mit den PGC-Daten dürfen insgesamt höchstens 60 Modbus-Register enthalten sein.

### AZ-51 Formel\_Status0 bis AZ-54 Formel\_Status3

Für den PGC-Status könnte z.B. gefordert sein:

- Wert=1 Der PGC misst fehlerfrei.
- Wert=0 Der PGC ist in Alarm
- Wert=0 Der PGC ist in Revision

Es ist möglich, dass ein PGC den Status in genau dieser Form nicht zur Verfügung stellt. Statt dessen gibt es z.B.:

- **Register 10:** Es zeigt die Anzahl anstehender Alarme. Wenn das Register den Wert 0 zeigt, dann ist der PGC alarmfrei. Es handelt sich um ein 16-Bit-Integer-Register.
- **Register 2:** Hier steht eine bitweise kodierte Information. Wenn das Bit mit der Wertigkeit 4 gesetzt ist, dann ist der PGC in Messbetrieb. Es handelt sich um ein 32-Bit-Integer-Register.

Mit folgenden Überlegungen lässt sich die Status-Bildung in Koordinate **AZ-51** formulieren:

- Im ersten Teil wird ein 16-Bit-Integer-Register eingelesen. Die Anzahl dort anstehender Alarme zeigt den Datentyp einer vorzeichenlosen Ganzzahl (unsigned short int). Der

Präfix ist ein kleines u. Die Registeradresse ist 10, also ist der Wert u10 anzufordern.

- Jetzt wird der Wert mit Hilfe des Vergleichsoperators auf Null geprüft. Der Ausdruck für den ersten Teil ergibt sich zu `u10==0`. Der Ausdruck hat als Ergebnis den Wert wahr, wenn u10 den Wert 0 enthält.
- Für den zweiten Teil wird ein 32-Bit-Integer-Register eingelesen. Dieser Wert ist bitweise zu interpretieren, es handelt sich um eine vorzeichenlose Ganzzahl 32 Bit (unsigned long int). Der Präfix ist ein großes U. Die Registeradresse ist 2, also ist der Wert mit U2 anzufordern.
- Jetzt wird geprüft, ob das Bit mit der Wertigkeit 4 gesetzt ist. Als Operator ist das bitweise „Und“ zu verwenden (&). Der zweite Teilausdruck ergibt sich zu `U2&4`. Dieser Ausdruck hat als Ergebnis den Wert 0, wenn das Bit mit der Wertigkeit 4 nicht gesetzt ist und einen von 0 verschiedenen Wert, wenn das Bit gesetzt ist. Die Bits mit anderer Wertigkeit als 4 beeinflussen das Ergebnis nicht.
- Die beiden Teilausdrücke werden durch ein logisches „Und“ (&&) verknüpft. Es ist die Klammerregel zu beachten, also sind beide Teilausdrücke in Klammern zu setzen. Der komplette Ausdruck für AZ-51 ergibt sich zu `(u10==0)&&(U2&4)`.

### Ausdrücke können bestehen aus

Arithmetische Operatoren	Vergleichsoperatoren	Logische Operatoren	Bitweise Operatoren
Addition +	größer >	Logisches Und &&	Bitweises Und &
Subtraktion -	kleiner <	Logisches Oder	Bitweises Oder
Multiplikation *	größer gleich >=	Nicht !	Exklusiv Oder ^
Division /	kleiner gleich <=		Bitweise Negation ~
Modulo %	gleich ==		
Vorzeichen -	ungleich !=		

- Bedingung: `a?b:c` bedeutet if a then b else c
- Klammern: ( )
- Konstanten:
  - Ganze Zahlen, z.B. 42
  - Gleitkommazahlen, z.B. 1.234
  - Exponentialdarstellung, z.B. 1.2345E-3
  - ohne Vorzeichen, die Rolle des Vorzeichens wird durch den Vorzeichenoperator realisiert

## Hinweis zum PGC-Status

Das Eingabefeld der Koordinate **AZ-51**, bietet Platz für maximal 20 Zeichen. Falls dies für die Formulierung eines komplexeren Ausdruckes nicht ausreicht, gibt es für den Status insgesamt vier Koordinaten.

**AZ-51** Formel\_Status0 (niederwertig)

**AZ-52** Formel\_Status1

**AZ-53** Formel\_Status2

**AZ-54** Formel\_Status3 (höchstwertig)

Die Eingabe einer Formel mit mehr als 20 Zeichen beginnt in diesem Fall in der niederwertigen Koordinate AZ-51 und wird dann in den höherwertigen AZ-52, AZ-53 und AZ-54 fortgesetzt. Werden die höherwertigen Koordinaten nicht benötigt, sind sie mit Leerzeichen aufzufüllen.

**AZ-55 MB\_Pause:** Die Anfragen des USM an den PGC sind in einem Block zusammengefasst. Zwischen zwei Anfrageblöcken wird eine Pause eingelegt. Die Koordinate AX92 zeigt die Pausenzeit an.

**AZ-56 MB\_Timeout:** Hier wird die maximale Zeit zwischen einer PGC-Anfrage und der zugehörigen Antwort eingestellt.

**AZ-57 MB\_Int16Order:** Hiermit wird die Byte-Reihenfolge von 16-Bit-Ganzzahlen angepasst. Ein 16-Bit-Wert besteht aus zwei Bytes, dem niederwertigen Byte und dem höherwertigen Byte. Es gibt zwei Einstellmöglichkeiten: 12 und 21.

**AZ-58 MB\_Int32Order:** Hiermit wird die Byte-Reihenfolge von 32-Bit-Ganzzahlen angepasst. Ein 32-Bit-Wert besteht aus vier Bytes. Gängige Reihenfolgen sind: 1234 / 2143 / 3412 / 4321. Es sind aber auch alle anderen Möglichkeiten einstellbar, z.B. 4123.

**AZ-59 MB\_FloatOrder:** Hiermit wird die Byte-Reihenfolge von einfachgenauen Gleitkommazahlen angepasst. Eine einfach genaue Gleitkommazahl besteht aus vier Bytes. Gängige Reihenfolgen sind: 1234 / 2143 / 3412 / 4321. Es sind aber auch alle anderen Möglichkeiten einstellbar, z.B. 3124.

**AZ-60 MB\_DoubleOrder:** Hiermit wird die Byte-Reihenfolge von doppeltgenauen Gleitkommazahlen angepasst. Eine doppelt genaue Gleitkommazahl besteht aus acht Bytes. Gängige Reihenfolgen sind: 12345678 / 21436587 / 34127856 / 43218765 / 56781234 / 65872143 / 78563412 / 87654321. Es sind aber auch alle anderen Möglichkeiten einstellbar, z.B. 81726354.

**Hinweis zu den Koordinaten AZ-57 bis AZ-60:** Die Ziffern symbolisieren die Wertigkeit. Mit dem Ziffernwert steigt die Wertigkeit des Bytes. Die Reihenfolge wird von links nach rechts gelesen.

USM\_Ob-AY Gaskomp. Mod-RMGBus

USM	Koordinate	Name	Wert
USM_Ob	AY-93	Telegrammzähler	0
USM_Ob	AY-93	MB Timeouts	1360
USM_Ob	AY-94	MB Error-Zähler	0
USM_Ob	AY-95	MB Error Register	0002
USM_Ob	AY-96	MB Error Antwort	0
USM_Ob	AY-97	MB_ErrorBits	0
USM_Ob	AY-98	MB_ErrorStatus	1

Bild 10-16: Wertigkeit der Koordinaten

**AY-46 Telegrammzähler:** Hier werden die syntaktisch einwandfreien PGC-Antworten gezählt.

**AY-49 MB Timeouts:** Hier werden die auf dem Modbus erkannten Timeouts gezählt. Der Zähler wird inkrementiert, wenn innerhalb der in **AX-93** festgelegten Zeit auf eine USM-Anfrage keine PGC-Antwort eintrifft.

**AY-50 MB Error-Zähler:** Hier werden die syntaktisch fehlerhaften PGC-Antworten gezählt.

**AY-51 MB Error Register:** Wenn auf eine USM-Anfrage vom PGC eine unerwartete Antwort eintrifft, zeigt diese Koordinate das betreffende Modbus-Register an.

**AY-52 MB Error Antwort:** Hier werden die PGC-Antworten mit Exception-Code gezählt.

**AY-53 MB\_ErrorBits:** Diese Koordinate gibt Hinweise zu Fehlern, die bei der Verknüpfung der USM-Eingangsrößen mit den PGC-Daten auftreten können. Angezeigt wird allerdings keine Bit-Kombination sondern eine dreistellige Hexadezimalzahl.

**Bit 0 – 7:** Falls eine Verknüpfung fehlerhaft formuliert wurde, gibt die hier codierte Zahl einen Hinweis auf die erste fehlerhafte Formel. Beispiele:

0 = Formel-Methan ist fehlerhaft

1 = Formel-Stickstoff ist fehlerhaft

6 = Formel H2S ist fehlerhaft

**Bit 8:** Reserved

**Bit 9:** 0 = Kein Fehler.

1 = Es liegt ein Formulierungsfehler vor.

**Bit 10:** Reserved

**Bit 11:** Reserved

**Bit 12:** In den Formeln zur Verknüpfung der USM-Eingangsrößen mit den PGC-Daten wurden insgesamt mehr als 60 Modbus-Register verwendet.

**AY-56 MB\_InStatus:** Hier wird das Auswertungsergebnis der Status-Formel (AX-88 bis AX-91) angezeigt.

## 10.4 Modbus-Kommunikation im Detail

### 10.4.1 Unterstützte Codes

Der Ultraschallgaszähler unterstützt folgende Codes:

Function Code	Code	Beschreibung
	03 Hex	Read Holding Registers
	06 Hex	Preset Single Register
	10 Hex	Preset Multiple Registers
	08 Hex	Diagnostic
	00 Hex	Return Query Data

Exception Code	Code	Beschreibung
	03	Illegal Function
	03	Illegal Data Address (Register nicht vorhanden)
	03	Illegal Data Value (Register nicht beschreibbar oder Wert falsch)

### 10.4.2 Datentypen

Datentyp	Register	Wert	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
float	2	273,15	0x93	0x33	0x43	0x88				
Text	10	USM GT400	0x53	0x55	0x30	0x5A	0x2D	0x38	0x50	0x36
			0x00							
			0x00	0x00	0x00	0x00				
intd	1	44067	0xAC	0x23						
double	4	14,2740	0x13	0x58	0x8A	0xCF	0x8C	0x4C	0x40	0x2C
long	2	100000	0x86	0xA0	0x00	0x01				

**Beispiel (Frage/Antwort)**

<b>Frage:</b>	<b>Modbus - ASCII</b>	<b>Modbus - RTU</b>	
Start Char	:		
Slave Address	01	01	
Function	03	03	
Starting Address Hi	0F	0F	
Starting Address Lo	A2	A2	Register = 4002 (0FA2)
No. of Points Hi	00	00	
No. of Points Lo	01	01	Anzahl = 0001 (0001)
LRC / CRC	42	26	
carriage return	CR	FC	
line feed	LF		
<b>Antwort:</b>			
Start Char	:		
Slave Address	01	01	
Function	03	03	
Byte Count	02	02	
Data Hi (Reg 2000)	A8	A8	
Data Lo (Reg 2000)	01	01	Wert = A801
LRC	51	06	
carriage return	CR	44	
line feed	LF		
	Werte in ASCII	Werte in HEX	

## 10.5 Listen der Messwerte und Parameter

Die Messwert- und Parameterlisten befinden sich im Anhang 18.



# 11 Wartung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie Sie die Lebensdauer des Gerätes durch Wartung verlängern können. Nur wenn Sie das hier beschriebene Wartungsintervall einhalten, können Sie das Gerät vor einem frühzeitigen Verschleiß schützen.

## Inhalt

---

<b>11.1</b>	<b>Wartungsplan .....</b>	<b>156</b>
<b>11.2</b>	<b>Gerät auf Dichtheit prüfen .....</b>	<b>156</b>
<b>11.3</b>	<b>Gerät auf Beschädigungen prüfen .....</b>	<b>157</b>
<b>11.4</b>	<b>Batterie wechseln .....</b>	<b>157</b>
<b>11.5</b>	<b>Transducer wechseln .....</b>	<b>158</b>
<b>11.6</b>	<b>Ultraschallelektronik wechseln .....</b>	<b>158</b>
<b>11.7</b>	<b>Gerät reinigen .....</b>	<b>159</b>
<b>11.8</b>	<b>Plomben prüfen .....</b>	<b>159</b>
<b>11.9</b>	<b>Außerbetriebnahme und Entsorgung .....</b>	<b>159</b>

## 11.1 Wartungsplan

Im Wartungsplan sind die Intervalle festgelegt, in denen die Wartungsarbeiten durchgeführt werden müssen, um die Funktion des Gerätes zu erhalten.

Intervall	Tätigkeit
Wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plomben auf Unversehrtheit prüfen. Das Zeitintervall kann auf angemessene Zeitdauer verlängert werden.</li> </ul>
Nach Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät reinigen.</li> <li>Steckverbindungen und Verschraubungen auf Dichtheit und auf festen Sitz prüfen, ggf. Dichtungen tauschen.</li> </ul>
Nach 8 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät auf Dichtheit prüfen. Die Dichtheit sollte ebenfalls nach jeder mechanischen Arbeit am USM GT400 oder einer der Verbindungsrohre geprüft werden.</li> </ul>
Nach Absprache mit RMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät auf Dichtheit prüfen. Die Dichtheit des Gerätes kann eingeschränkt sein, wenn unzulässige Gasarten verwendet werden. In diesem Fall halten Sie Rücksprache mit RMG.</li> </ul>

## 11.2 Gerät auf Dichtheit prüfen

Für einen sicheren Betrieb, muss das Gerät alle 5 bis 10 Jahre auf Dichtheit geprüft werden.



Im Zuge einer Nacheichung bei RMG wird das Gerät gleichzeitig auf Dichtheit überprüft.

Wird das Gerät mit den zulässigen Gasen verwendet, ist die Lebensdauer der Dichtungen uneingeschränkt.

⇒ Kapitel 13.2, „Zugelassene Gasarten“ auf Seite 170



Werden andere Gase verwendet, halten Sie Rücksprache mit RMG.

Für das Zusammenspiel mit dem Ultraschallgaszähler und der verwendeten Gasart, wird Ihnen der RMG-Service ein Intervall für die Dichtheitsprüfung empfehlen.

- 1 Gerät für den Transport und Versand an RMG korrekt verpacken.

⇒ Kapitel 6.2, „Gerät für Transport verpacken“ auf Seite 57

## 11.3 Gerät auf Beschädigungen prüfen

Das Gerät darf nur im technisch einwandfreien Zustand verwendet werden.

### ■ Gerät prüfen

- 1 Sichtkontrolle der Sichtscheibe der Ultraschallelektronik durchführen.

Die Sichtscheibe muss frei von Rissen und vollständig sein.

- 2 Sichtkontrolle der Abdeckungen der Transducer durchführen.

Die Abdeckungen müssen frei von Rissen oder Bruchstellen sein.

- 3 Sichtprüfung des Gehäuses des Ultraschallgaszählers durchführen.

Das Gehäuse muss frei von Beschädigungen durch mechanische Einwirkungen sein.

## 11.4 Batterie wechseln

Die Ultraschallelektronik enthält eine Batterie, die sicherstellt, dass sich Datum und Uhrzeit nicht verstellen, wenn kein Strom zur Verfügung steht.

Wenn die Batterie leer ist, verliert die Uhrzeit und das Datum die Einstellung.

- 1 Lassen Sie eine leere Batterie durch den RMG-Service tauschen.

### Hinweis

**Empfehlung: Die Stützbatterie sollte bei jeder Nacheichung, spätestens nach 10 Jahren getauscht werden.**

## 11.5 Transducer wechseln

### Gefahr

#### **Lebensgefahr durch unsachgemäßen Transducertausch**

Werden Transducer bei einer unter Druck stehenden Anlage nicht sachgemäß gewechselt, kann es zu Explosionen kommen. Austreten des Gas kann zu Vergiftungen führen.

- Wechseln Sie die Transducer nur, wenn Sie eine Schulung von RMG für diese Tätigkeit erhalten haben.
- Beachten Sie die separate Serviceanleitung für den Wechsel der Transducer.

Für das Wechseln der Transducer, muss das spezielle Werkzeug von RMG verwendet werden.

Mehr zum Wechseln der Transducer mit dem Werkzeug, finden Sie hier:

⇒ *Betriebsanleitung Servicehandbuch für den Wechsel der Transducer*

## 11.6 Ultraschallelektronik wechseln

### Gefahr

#### **Lebensgefahr durch unsachgemäßen USE-Tausch**

Wird die Ultraschallelektronik nicht sachgemäß gewechselt, kann es zu Explosionen kommen.

- Wechseln Sie die Ultraschallelektronik nur, wenn Sie eine Schulung von RMG für diese Tätigkeit erhalten haben.
- Beachten Sie die separate Serviceanleitung für den Wechsel der Ultraschallelektronik.

Mehr zum Wechseln der Ultraschallelektronik, finden Sie hier:

⇒ *Serviceanleitung für den Wechsel der Ultraschallelektronik*

## 11.7 Gerät reinigen

### Hinweis

#### Funktionsstörung durch Verschmutzungen

Wenn das Gerät innen verschmutzt ist, dann kann das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren. Falsche Messwerte oder ein Ausfall können die Folge sein.

- Lassen Sie ein innen verschmutztes Gerät *nur* durch RMG-Service oder speziell von RMG geschultes Personal reinigen.

#### Geräteschaden durch falsches Reinigungsmittel

Wenn das Gerät mit lösungsmittelhaltigen oder anderen ungeeigneten Reinigungsmitteln gereinigt wird, löst sich z. B. der Lack oder Kunststoffteile werden brüchig.

- Verwenden Sie sanfte Reinigungsmittel, die für Glasflächen, Metalle und Kunststoff geeignet sind.

#### ■ Reinigung durchführen

- 1 Gerät von grobem und losem Dreck mit einer weichen Bürste befreien.
- 2 Schauglas der Ultraschallelektronik mit einem feuchten Tuch säubern.

## 11.8 Plomben prüfen

Die Plomben müssen vorhanden und dürfen für einen geeichten Betrieb nicht beschädigt sein.

#### ■ Sichtkontrolle der Plomben durchführen

- 1 Plomben auf Unversehrtheit und Vollständigkeit durch eine Sichtkontrolle prüfen.

Die Positionen der Plomben finden Sie hier:

⇒ Kapitel 13.7, „Plombenpläne“ auf Seite 181

## 11.9 Außerbetriebnahme und Entsorgung

### ⚠ Gefahr

#### Lebensgefahr durch Demontage im explosionsfähigen Bereich

Wenn das Gerät im explosionsfähigen Bereich für die Entsorgung demontiert wird, können entstehende Funken eine Explosion auslösen.

- Demontieren Sie das Gerät in einem explosions sicheren Bereich.

### **Warnung**

#### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Ausführung der Arbeiten**

Bei Außerbetriebnahme und bei Abbauarbeiten besteht die Gefahr schwerer Verletzungen durch unter Druck stehende Bauteile und durch leicht entzündliche Atmosphären, wenn die Anlage nicht zuvor ordnungsgemäß von der Gasversorgung und dem Stromnetz getrennt wurde.

- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Arbeiten aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Schalten Sie das Gerät drucklos.
- Die Außerbetriebnahme darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



Beachten Sie bei der Entsorgung die gültigen nationalen und lokale Vorschriften. Informieren Sie sich bei Ihren örtlichen Behörden über die rechtlichen Bestimmungen an Ihrem Firmenstandort sowie über regionale Entsorgungsbetriebe bzw. Sammelstellen.

Das Gerät besteht weitest gehend aus Material, das im Altmetall entsorgt werden kann. Nachfolgend werden die Bestandteile genannt, die nicht im Altmetall entsorgt werden dürfen.

#### **Ultraschallelektronik**

Im Gehäuse der Ultraschallelektronik sind elektrische Komponenten enthalten, die als Elektroschrott entsorgt werden müssen. Um die Ultraschallelektronik zu entfernen, müssen Sie den Deckel der Ultraschallelektronik entfernen.

⇒ *Kapitel 10.2.3, „Deckel der Ultraschallelektronik öffnen“ auf Seite 137*

#### **Batterie**

Auf der Platine der Ultraschallelektronik ist die Batterie aufgesteckt. Um die Batterie zu entfernen, müssen Sie den Deckel der Ultraschallelektronik entfernen.

⇒ *Kapitel 10.2.3, „Deckel der Ultraschallelektronik öffnen“ auf Seite 137*

#### **Transducer**

Der Transducer besteht aus Titan, Kunststoffen, Schwermetallen (z. B. Blei im Piezokristall). Die Transducer müssen gemäß den gültigen nationalen und lokale Vorschriften entsorgt werden.

Um die Transducer auszubauen, informieren Sie sich zur Vorgehensweise bei dem RMG-Service.

⇒ *„Hersteller“ auf Seite 1*

# 12 Alarm- und Warnmeldungen

In diesem Kapitel erfahren Sie, welche Hinweise, Alarm- und Warnmeldungen angezeigt werden können. Zusätzlich erfahren Sie in diesem Kapitel, wie Sie Probleme mit der RMG-Komponente beheben können.

Aktive Warnmeldungen werden mit einem + vor der Meldenummer angezeigt.

Quittierbare Meldungen werden mit einem - vor der Meldenummer angezeigt.

## 12.1 Alarmmeldungen

Nr.	Meldung	Erläuterung
0	Keine Fehler	Fehlerfreier Betrieb
1	Netzausfall	Zwischenzeitlicher Netzausfall
2	FPGA Timeout	FPGA-Kommunikation: FPGA antwortet nicht
3	FPGA CRC	FPGA-Kommunikation: fehlerhafte Prüfsumme
4	DSP-SPI Timeout	DSP-Kommunikation: <b>S</b> erial <b>P</b> eripheral Interface (Datenbus) des <b>d</b> igitalen <b>S</b> ignalprozessors antwortet nicht
5	DSP-SPI CRC	DSP-Kommunikation: Fehlerhafte Prüfsumme am SPI
6	DSP Keine Daten	Es kommen keine DSP-Messdaten
7	DSP R-Länge	DSP-Kommunikation: Telegrammlänge ungültig
8	DSP	Kritischer DSP-Fehler. Fehlerbits sind separat beim DSP-Fehler abzulesen
9	FPGA	Kritischer FPGA-Fehler. Fehlerbits sind separat beim FPGA-Fehler abzulesen
10	COM-0	Fehler bei Datenübertragung über Schnittstelle COM-0
11	COM-1	Fehler bei Datenübertragung über Schnittstelle COM-1
12	COM-2	Fehler bei Datenübertragung über Schnittstelle COM-2
13	COM-3	Fehler bei Datenübertragung über Schnittstelle COM-3
14	AD-Wandler	Fehler am Analog-Digital-Wandler der Optionskarte 2
15	Options Karte	Fehler an der Optionskarte 1

Nr.	Meldung	Erläuterung
16	ZLW ungültig	Zählwerke ungültig
17	EW ungültig	Ersatzwert der Pfadrekonstruktion ungültig
18	F-RAM ungültig	Prüfsumme des F-RAM-Telegramms ungültig
19	F-RAM Länge	Länge des F-RAM-Telegramms ungültig
20	opt. Data crc	Prüfsumme der Daten aus der Optionskarte ungültig
21	ADCData crc	Prüfsumme der Daten aus dem AD-Wandler ungültig
22	Iout min/max	Min/Max-Grenzen des Stromausgangs verletzt
23	Sendepiegel min	Sendepiegel zu gering
24	DSP Version	DSP SW-Version nicht kompatibel zur M32 SW-Version
25	FPGA Version	FPGA Version nicht kompatibel zur M32 SW-Version
26	LOGP ungültig	Parameter im Logspeicher ungültig
30	Pfad1 Ausfall	Messpfad 1 ausgefallen
31	Pfad2 Ausfall	Messpfad 2 ausgefallen
32	Pfad3 Ausfall	Messpfad 3 ausgefallen
33	Pfad4 Ausfall	Messpfad 4 ausgefallen
34	Pfad5 Ausfall	Messpfad 5 ausgefallen
35	Pfad6 Ausfall	Messpfad 6 ausgefallen
36	Pfad7 Ausfall	Messpfad 7 ausgefallen (Reserve)
37	Pfad8 Ausfall	Messpfad 8 ausgefallen (Reserve)
38	max. Pfad	Maximal zulässige Zahl der Pfadausfälle überschritten
40	EW nicht ber.	Ersatzwert für ausgefallenen Pfad konnte nicht berechnet werden
41	USE09 Timeout	Keine gültige Messung, alle Messpfade sind ausgefallen.
42	ADC Temperatur	ADC-Fehler Temperatureingang
43	ADC Druck	ADC Fehler Druckeingang
45	I1 Out min/max	Stromausgang außerhalb der min./max. Grenzen
47	Temp.min/max	Temperatur außerhalb der min./max. Grenzen

Nr.	Meldung	Erläuterung
48	Druckmin/max	Druck außerhalb der min./max. Grenzen
50	DSP Pfad1	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad1 Fehler abzulesen
51	DSP Pfad2	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad2 Fehler abzulesen
52	DSP Pfad3	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad3 Fehler abzulesen
53	DSP Pfad4	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad4 Fehler abzulesen
54	DSP Pfad5	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad5 Fehler abzulesen
55	DSP Pfad6	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad6 Fehler abzulesen
56	DSP Pfad7	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad7 Fehler abzulesen (Reserve)
57	DSP Pfad8	Kritischer Pfad-Fehler. Fehlerbits sind separat in Pfad8 Fehler abzulesen (Reserve)
60	P1 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 1 außerhalb der zulässigen Grenzen
61	P2 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 2 außerhalb der zulässigen Grenzen
62	P3 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 3 außerhalb der zulässigen Grenzen
63	P4 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 4 außerhalb der zulässigen Grenzen
64	P5 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 5 außerhalb der zulässigen Grenzen
65	P6 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 6 außerhalb der zulässigen Grenzen
66	P7 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 7 außerhalb der zulässigen Grenzen (Reserve)
67	P8 AGC Limit	Verstärkungsfaktor für Pfad 8 außerhalb der zulässigen Grenzen (Reserve)
77	QVb min. Grenze	Betriebsvolumendurchfluss unterhalb von Qmin
78	QVb max. Grenze	Betriebsvolumendurchfluss oberhalb von Qmax
99	falscher Parm.	Eingegebener Parameter ungültig

## 12.2 Warnmeldungen

Nr.	Meldung	Erläuterung
100	Pfad1 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 1 zu hoch
101	Pfad2 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 2 zu hoch
102	Pfad3 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 3 zu hoch
103	Pfad4 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 4 zu hoch
104	Pfad5 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 5 zu hoch
105	Pfad6 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 6 zu hoch
106	Pfad7 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 7 zu hoch (Reserve)
107	Pfad8 Fehler	Anteil ungültiger Messungen für Pfad 8 zu hoch (Reserve)
108	RTC Hardware	Hardwarefehler an der Echtzeituhr (Real time clock)
109	ext. Warnung	Externe Warnung
110	P1 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 1 außerhalb der min./max. Grenzen
111	P2 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 2 außerhalb der min./max. Grenzen
112	P3 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 3 außerhalb der min./max. Grenzen
113	P4 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 4 außerhalb der min./max. Grenzen
114	P5 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 5 außerhalb der min./max. Grenzen
115	P6 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 6 außerhalb der min./max. Grenzen
116	P7 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 7 außerhalb der min./max. Grenzen (Reserve)
117	P8 V min/max	Strömungsgeschwindigkeit aus Pfad 8 außerhalb der min./max. Grenzen (Reserve)
118	Testbetrieb	Zähler läuft im Testbetrieb
120	P1 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 1 außerhalb der min./max. Grenzen
121	P2 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 2 außerhalb der min./max. Grenzen
122	P3 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 3 außerhalb der min./max. Grenzen
123	P4 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 4 außerhalb der min./max. Grenzen
124	P5 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 5 außerhalb der min./max. Grenzen
125	P6 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 6 außerhalb der min./max. Grenzen
126	P7 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 7 außerhalb der min./max. Grenzen (Reserve)

Nr.	Meldung	Erläuterung
127	P8 C min/max	Schallgeschwindigkeit aus Pfad 8 außerhalb der min./max. Grenzen (Reserve)
130	P1.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 1.1 zu klein
131	P2.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 2.1 zu klein
132	P3.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 3.1 zu klein
133	P4.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 4.1 zu klein
134	P5.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 5.1 zu klein
135	P6.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 6.1 zu klein
136	P7.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 7.1 zu klein (Reserve)
137	P8.1 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 8.1 zu klein (Reserve)
140	P1.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 1.2 zu klein
141	P2.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 2.2 zu klein
142	P3.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 3.2 zu klein
143	P4.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 4.2 zu klein
144	P5.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 5.2 zu klein
145	P6.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 6.2 zu klein
146	P7.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 7.2 zu klein (Reserve)
147	P8.2 Amplitude	Amplitude des Signals von Sensor 8.2 zu klein (Reserve)
150	Pfad1 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 1 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß
151	Pfad2 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 2 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß

Nr.	Meldung	Erläuterung
152	Pfad3 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 3 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß
153	Pfad4 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 4 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß
154	Pfad5 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 5 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß
155	Pfad6 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 6 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß
156	Pfad7 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 7 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß (Reserve)
157	Pfad8 delta C	Abweichung der Schallgeschwindigkeit in Pfad 8 von der mittleren Schallgeschwindigkeit zu groß (Reserve)
170	P1 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 1 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
171	P2 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 2 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
172	P3 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 3 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
173	P4 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 4 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
174	P5 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 5 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
175	P6 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 6 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß
176	P7 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 7 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß (Reserve)
177	P8 AGC Delta	Abweichung des Verstärkungsfaktors in Pfad 8 vom mittleren Verstärkungsfaktor zu groß (Reserve)

## 12.3 Hinweise

Nr.	Meldung	Erläuterung
181	Sys. Temp Min	Systemtemperatur zu gering
182	Sys. Temp Max	Systemtemperatur zu hoch
183	Rohdaten len	Länge des Rohdatentelegramms falsch
184	Rohdaten crc	Prüfsumme des Rohdatentelegramms falsch
185	P-LOG voll	Parameterlogspeicher voll
186	DSP-Info len	Länge des DSP-Infotelegramms falsch
187	DSP-Info crc	Prüfsumme des DSP-Infotelegramms falsch

## 12.4 Problembehebung



Sollten Sie in den nachfolgenden Tabellen keine Lösung zu Ihrem Problem mit der RMG-Komponente finden, dann kontaktieren Sie den RMG-Service.

⇒ „Hersteller“ auf Seite 1

---



Wenn Probleme nicht behoben werden können, kontaktieren Sie den RMG-Service.

- Notieren Sie sich die aktive Meldung (Nummer und Text), um das Problem mit dem RMG-Service besprechen zu können.
-

Nr.	Beschreibung
45	Der Stromausgang ist frei programmierbar (lediglich Codewort-Schutz). Eine Grenzwertverletzung kann im ansonsten störungsfreien Betrieb auftreten, wenn die Grenzen zu eng gewählt wurden. In diesem Fall können die Grenzen einfach angepasst werden. Werkseitig werden die Grenzen so eingestellt, dass sie mit den Grenzwerten der zugeordneten Messgröße, z.B. Durchfluss, übereinstimmen. Eine Grenzwertverletzung am Stromausgang tritt nur dann auf, wenn der Zähler beispielsweise überfahren wird und daher auch einen QVb max - Fehler (Nr. 78) meldet.
60-65	AGC-Limits können verletzt werden, wenn tatsächlich ein Defekt an der Sensorik vorliegt oder einfach nur betriebsbedingt sein. Zur Eingrenzung der Ursache sollte man die Werte aller Pfade in L-16/17 bis Q-16/17 vergleichen. Sollte nur der AGC-Wert eines einzelnen Pfades abweichen, ist von einem Defekt auszugehen. Sind alle Pfade betroffen, kann die Ursache Verschmutzung bzw. Kondensatanlagerung an den Transducerköpfen sein oder auch einfach ein zu geringer Betriebsdruck, wenn die Anlage beispielsweise noch nicht bespannt worden ist. Sollte der tatsächlich Betriebsdruck stark vom vorher spezifizierten abweichen, ist eine Parameteranpassung durch den Service vorzunehmen. Für stark wechselnde Betriebsbedingungen besteht hier auch die Möglichkeit, einer automatischen An- / Abschaltung des Abschwächers, die aber nicht immer zu einer optimalen Einstellung der Verstärkung führt, weil es sich nur um eine 2-Punkt-Regelung handelt.
78	QVb max Grenze erscheint, wenn der Zähler tatsächlich überfahren wird. Dann sollten alle Messpfade in L-7 bis Q-7 entsprechend hohe Strömungsgeschwindigkeiten liefern. Sticht hier nur ein Wert deutlich heraus, handelt es sich vermutlich um eine Fehlfunktion des betreffenden Pfades.
100-105	Pfadfehler treten auf, wenn ein oder mehrere der überwachten Kriterien dauerhaft verletzt werden, so dass der Anteil gültiger Messungen unter den erlaubten Grenzwert sinkt. Sollten alle Messpfade gleichzeitig betroffen sein, ist die Ursache meist auf ungeeignete Betriebsbedingungen zurückzuführen. Ist die Anlage beispielsweise nicht mit Hochdruckerdgas bespannt, sondern noch mit Stickstoff bei atmosphärischem Druck gefüllt, lösen die Pfadfehlermeldungen aus, weil sowohl der Grenzwert der Verstärkung (AGC-Limit) überschritten wird als auch der Schallgeschwindigkeitsgrenzwert möglicherweise unterschritten wird bzw. das Signal den zulässigen Bereich des Auswertefensters verlässt. Betriebsbedingungen ändern oder Parameter auf die gewünschte Betriebsweise anpassen lassen (Serviceeinsatz)! Denkbar wäre auch Verschmutzung oder Kondensatanlagerung. Einzelne Pfadfehler lassen dagegen auf eine Fehlfunktion oder einen Defekt der betreffenden Transducer oder der zugehörigen Verkabelung schließen. Kabel und Steckverbindungen überprüfen! Transducerwechsel nur durch qualifiziertes Personal!
110-115	Die gemessene Strömungsgeschwindigkeit der Einzelpfade wird auf die Grenzwerte -50/+50 m/s überwacht. Ob es sich um eine reale Grenzwertüberschreitung durch die tatsächliche Strömungsgeschwindigkeit handelt oder um eine Fehlfunktion eines einzelnen Pfades, lässt sich durch einen Vergleich der Einzelmessungen in L-7 bis Q-7 ermitteln. Ein Folgefehler ist Nr. 78.
120-125	Die gemessenen Schallgeschwindigkeiten der Einzelpfade werden auf die Grenzwerte 300-500 m/s überwacht. Bei Verwendung eines bezüglich seiner Schallgeschwindigkeit stark abweichenden Gases (z.B. Wasserstoff) muss eine Parameteranpassung erfolgen (Service). Sind stark schwankende Schallgeschwindigkeiten zu erwarten, kann außerdem die Funktion "Signal Tracking" in AI-27 aktiviert werden, die das Auswertefenster dem jeweiligen Schallgeschwindigkeitsbereich nachführt. Im Falle eines Pfadfehlers 100-105 wird die Schallgeschwindigkeit automatisch auf 0 gesetzt, so dass der Pfad auch anhand der Messwerte eindeutig als gestört identifiziert werden kann, selbst wenn die mit Hilfe der Ersatzwertfunktion rekonstruierten Pfadgeschwindigkeit plausibel erscheinen.
130-135 und 140-145	Diese zusätzlichen Meldungen sind im Pfadfehlerfall (100-105) hilfreich, um den defekten Transducer des betreffenden Pfades zu ermitteln. Natürlich würden diese Fehlermeldungen auch dann auslösen, wenn die Auswerteelektronik defekt wäre, dann aber alle gleichzeitig.
150-155 und 170-175	Die Überwachung einzelner Pfade bezüglich Ihrer Abweichung vom Mittelwert hinsichtlich von Messgrößen wie Schallgeschwindigkeit und Verstärkung (AGC= automatic gain control) dient zur Früherkennung möglicher Unregelmäßigkeiten. Man hat so die Möglichkeit, auffällige Pfade schon dann zu identifizieren, wenn die eichamtlich relevanten Grenzwerte für die Gültigkeit der Messung noch nicht verletzt werden. Mögliche Ursachen sind mit denen in 100-125 beschriebenen identisch.

# 13 Technische Daten

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den Leistungsdaten des Gerätes.

## Inhalt

---

<b>13.1 Leistungsdaten .....</b>	<b>170</b>
<b>13.2 Zugelassene Gasarten .....</b>	<b>170</b>
13.2.1 Eignung und Verträglichkeit für H <sub>2</sub> -haltiges Erdgas .....	171
<b>13.3 Messbereich für eichpflichtige Messungen ..</b>	<b>171</b>
<b>13.4 Typenschild .....</b>	<b>172</b>
13.4.1 Typenschild ATEX / IECEx .....	173
13.4.2 Typenschild NEC (CSA) .....	173
<b>13.5 Gewichte und Maße .....</b>	<b>174</b>
13.5.1 NEC (CSA) .....	174
13.5.2 ATEX / IECEx .....	175
<b>13.6 Durchmesser der Verbindungsrohre .....</b>	<b>178</b>
<b>13.7 Plombenpläne .....</b>	<b>181</b>
13.7.1 Typenschild .....	181
13.7.2 Ultraschallelektronik .....	182
13.7.3 Ultraschallgaszähler .....	184
<b>13.8 Transducer-Typen .....</b>	<b>186</b>

## 13.1 Leistungsdaten

<b>Stromversorgung:</b>	Messelement:	24 VDC
<b>Leistungsaufnahme:</b>	Messelement:	typisch 7-9 W; bei beheizten Display typisch 12 W; max. 15 W
<b>Schutzklasse:</b>	IP 66	
<b>Interfaces:</b>	RS 485 0 (für RMGView <sup>USM</sup> ):	9600 / 19200 / 38400 / 57600 Baud
	RS 485 1 (für Modbus ASCII, RTU oder Flow Computer)	9600 / 19200 / 38400 / 57600 Baud
	RS 485 2 (für Modbus ASCII, RTU oder Flow Computer)	9600 / 19200 / 38400 / 57600 Baud
<b>Stromausgang:</b>	$U_{\max} = 16 \text{ V}$	Lastwiderstand: max. 400 $\Omega$
<b>Pulse-Ausgang:</b>	$U_{\max} = 30 \text{ V}$	$f_{\max} = 5 \text{ kHz}$
<b>Sensor-Frequenz:</b>	200 kHz (DN100 / 4" und DN150 / 6") oder 120 kHz (DN200 / 8" und größer)	
<b>Strömungsgeschwindigkeit:</b>	-40 bis + 40 m/s	
<b>Gastemperaturbereich:</b>	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis 176 °F)	
<b>maximaler Betriebsdruck</b>	Angaben des Typenschildes beachten.	
<b>Umgebungsbedingungen</b>	-40 °C bis +55 °C (-40 °F bis 131 °F)	

## 13.2 Zugelassene Gasarten

Das Gerät darf nur mit den nachfolgend Gasarten betrieben werden. Nur mit diesen angegebenen Gasarten ist ein sicherer Betrieb gewährleistet:

- Gasen der Klasse 1
- Gasen der Klasse 2
- Gasen der Klasse 3

Die Komponenten der Gase müssen innerhalb der Konzentrationsgrenzen gemäß der EN 437:2009 für Prüfgase liegen.

**Hinweis**

Generell darf das zu messende Gas im Arbeitsbereich des USM (Durchfluss-, Druck- und Temperaturbereich) keine Kondensate bilden und muss frei sein von korrosiven und aggressiven Bestandteilen, von Flüssigkeiten und Festkörpern.

Bei abweichenden Bedingungen ist mit dem Service ein geeigneter Betrieb abzustimmen.

### 13.2.1 Eignung und Verträglichkeit für H<sub>2</sub>-haltiges Erdgas

Der USM GT400 kann in wasserstoffhaltigem Erdgas eingesetzt werden. Es bestehen hierfür keine sicherheitstechnischen Bedenken.

**Hinweis**

Für den eichamtlichen Einsatz – gemäß der in Deutschland gültigen TR-G19 – ist der USM GT400 in Erdgasen mit einem maximalen Wasserstoffanteil von 10 mol-% geeignet und zugelassen ohne Einschränkung der Genauigkeit.

Da es derzeit in Deutschland keine eichamtlich zugelassenen Prüfstände gibt, um Zähler mit stärker wasserstoffhaltigen Gasen zu kalibrieren, kann eine Genauigkeit oberhalb der 10 mol-% nicht überprüft oder garantiert werden.

Nicht eichpflichtige Messungen sind auch in Erdgasen mit einem Wasserstoffanteil oberhalb der 10 mol-% möglich. Allerdings muss gegebenenfalls mit einem reduzierten Messbereich gerechnet werden. Diesen können Sie gerne bei RMG erfragen.

## 13.3 Messbereich für eichpflichtige Messungen

Nenndurchmessers		Standard-Messbereich (m <sup>3</sup> /h)		Erweiterter Messbereich (m <sup>3</sup> /h) *1	
mm	inches	Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	
80	3	650	5	(2,5)	in Vorbereitung
100	4	1000	8	(4)	in Vorbereitung
150	6	2400	20	(10)	in Vorbereitung
200	8	4200	32	16	
250	10	6600	50	25	
300	12	9400	70	35	
350	12	11400	90	45	

Nenndurchmessers		Standard-Messbereich (m <sup>3</sup> /h)		Erweiterter Messbereich (m <sup>3</sup> /h) * <sup>1</sup>
mm	inches	Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>
400	16	15000	120	60
450	12	19000	150	75
500	20	23500	180	90
600	24	34000	260	130
650	26	45000	340	170
700	28	52000	420	210
750	30	60000	460	230
800	32	68000	550	275
900	36	86000	700	350
1000	40	108000	850	425

\*<sup>1</sup> Der erweiterte Messbereich betrifft nur Q<sub>min</sub>, er gilt ab Überdrücken ≥ 4 bar

Die Anzahl der akustischen Messpfade ist für alle Varianten gleich und beträgt 6.

## 13.4 Typenschild



A Typenschild

Bild 13-1: Position des Typenschildes

Auf dem Typenschild stehen folgende Angaben:

### 13.4.1 Typenschild ATEX / IECEx

<b>USM-GT-400</b>		Hand.-Nr. / ser. no. _____	
conformity with: ASME B 31.3 ASME B 31.8		Hand.-J. / year _____	
CE MXX 0102.0091.0158		DN _____	
DE-14-M002-PTB002		Di Zähler / meter body _____	
T <sub>amb</sub> -40...+55°C (-40...+130°F)		Di Flansch / flange _____	
Q <sub>max</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	Q <sub>min</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	Q <sub>max</sub> _____ m <sup>3</sup> /h	Q <sub>min</sub> _____ m <sup>3</sup> /h
Q <sub>t</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	PS _____ psi	Q <sub>t</sub> _____ m <sup>3</sup> /h	PS _____ bar
TS _____ °F	meter factor 1ft <sup>3</sup> = _____ imp.	TS _____ °C	meter factor 1m <sup>3</sup> = _____ imp.
Do not open electronic housing cover under electrical voltage when an explosive gas atmosphere is present. Wait at least 1 minute after switch off before opening the case.		PE <sub>max</sub> PE <sub>nom</sub> siehe Anzeige / see display Genauigkeitsklasse / accuracy class 1,0 Schutzklasse/ protection class IP66 Umgebungsbedingungen / Environmental conditions Klasse / Class E2, M2	
In explosionsfähiger Atmosphäre darf Elektronikgehäusedeckel nicht unter elektrischer Spannung öffnen. Nach dem Abschalten min. 1 Minute warten, bevor der Deckel geöffnet werden darf.		-40°C ≤ T <sub>amb</sub> ≤ +55°C (-40°F ≤ T <sub>amb</sub> ≤ +130°F) Max. Process Temp ≤ 80°C (175°F)	
RMG Messtechnik GmbH 35510 Butzbach / Germany		BVS 14 ATEX E 034 X IECEx BVS 14.0029X U <sub>N</sub> 24V/DC I <sub>N</sub> 0,5A P <sub>N</sub> 12W	

Bild 13-2: Typenschild ATEX / IECEx

### 13.4.2 Typenschild NEC (CSA)

<b>USM-GT-400</b>		ser. no. _____	
AG-0622		year _____	
conformity with: ASME B 31.3 ASME B 31.8		DN _____	
C SA US		Di meter body _____	
Di flange _____		Di flange _____	
Q <sub>max</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	Q <sub>min</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	Q <sub>max</sub> _____ m <sup>3</sup> /h	Q <sub>min</sub> _____ m <sup>3</sup> /h
Q <sub>t</sub> _____ ft <sup>3</sup> /h	PS _____ psi	Q <sub>t</sub> _____ m <sup>3</sup> /h	PS _____ bar
TS _____ °F	meter factor 1ft <sup>3</sup> = _____ imp.	TS _____ °C	meter factor 1m <sup>3</sup> = _____ imp.
N'ouvrez pas le couvercle du boîtier électrique lorsqu'il est sous tension et lorsque l'atmosphère environnante contient des gaz explosifs. Après avoir éteint, attendez au moins 1 minute avant d'ouvrir le boîtier.		Explosionproof for Class 1, Division 1, Groups B, C & D T5/T6 Ta: -40°C...+55°C/(-40°F/+130°F) (-40°F...+130°F/+104°F) Max. Process Temp. ≤ 80°C (175°F) Certificate No.: 2156089	
For Canadian installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit must be sealed at the enclosure. For US installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit runs must have a sealing fitting connected within 18 inches of the enclosure.		En cas d'installation au Canada, pour réduire le risque d'inflammation dans une atmosphère dangereuse, le conduit doit être rendu étanche au niveau du boîtier. En cas d'installation aux USA, pour réduire le risque d'inflammation dans une atmosphère dangereuse, le conduit doit être équipé d'un raccord d'étanchéité à moins de 18 pouces du boîtier.	
RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany		U <sub>N</sub> 24V/DC I <sub>N</sub> 0,5A P <sub>N</sub> 12W	

Bild 13-3: Typenschild NEC (CSA)

## 13.5 Gewichte und Maße

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den Abmessungen der Variante NEC und ATEX / IEXEx.



**ANSI-Druckstufen:** Die Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm ASME B 16.5.

**DIN-Druckstufen:** Die Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm DIN EN 1092.

### 13.5.1 NEC (CSA)

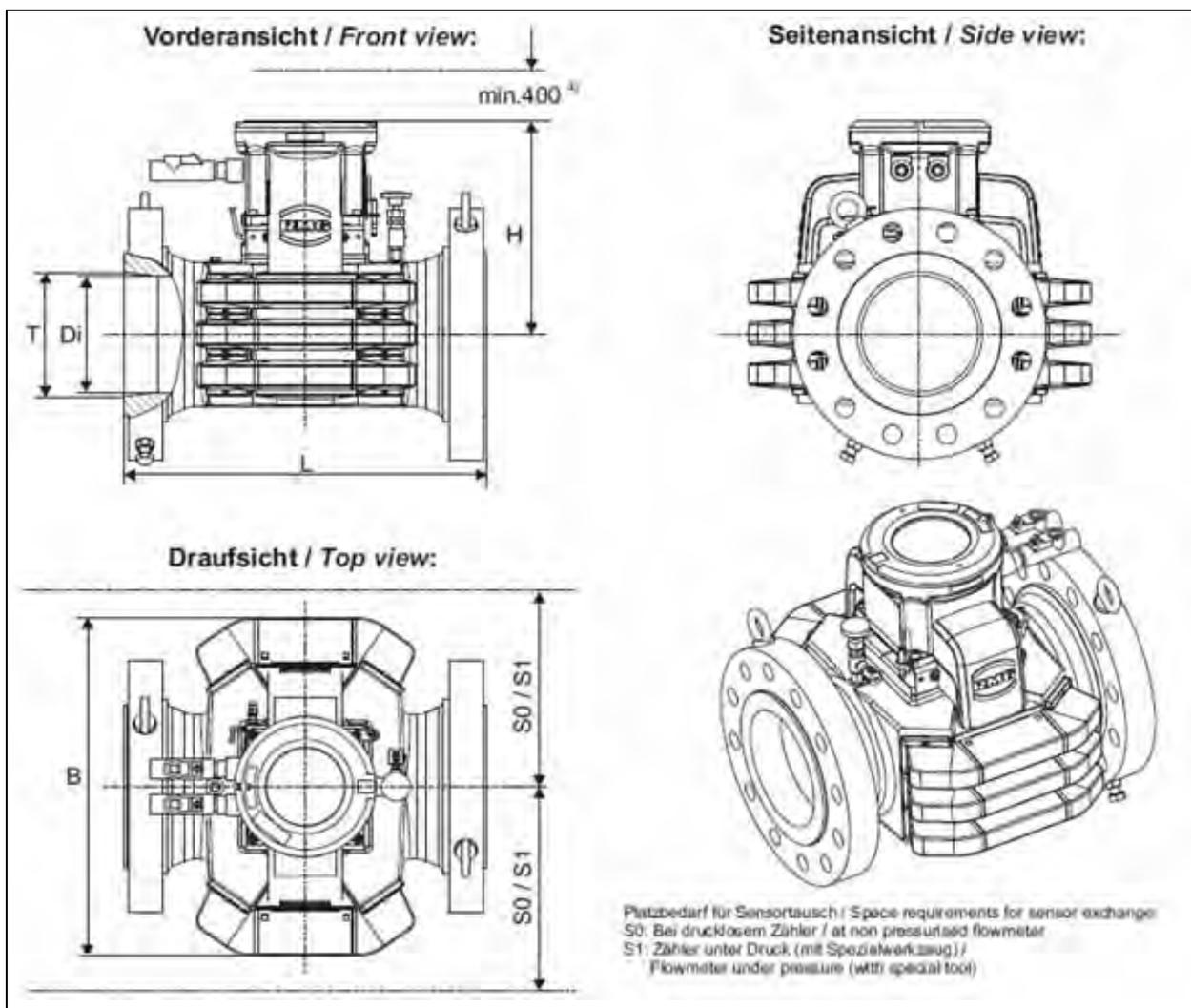


Bild 13-4: NEC

Die Variante NEC und Variante ATEX / IECEx besitzen identische Abmessungen. Die Tabelle der Varianten finden Sie an folgender Stelle:

⇒ „Abmessungen – Variante NEC und ATEX / IECEx“ auf Seite 177

### 13.5.2 ATEX / IECEx

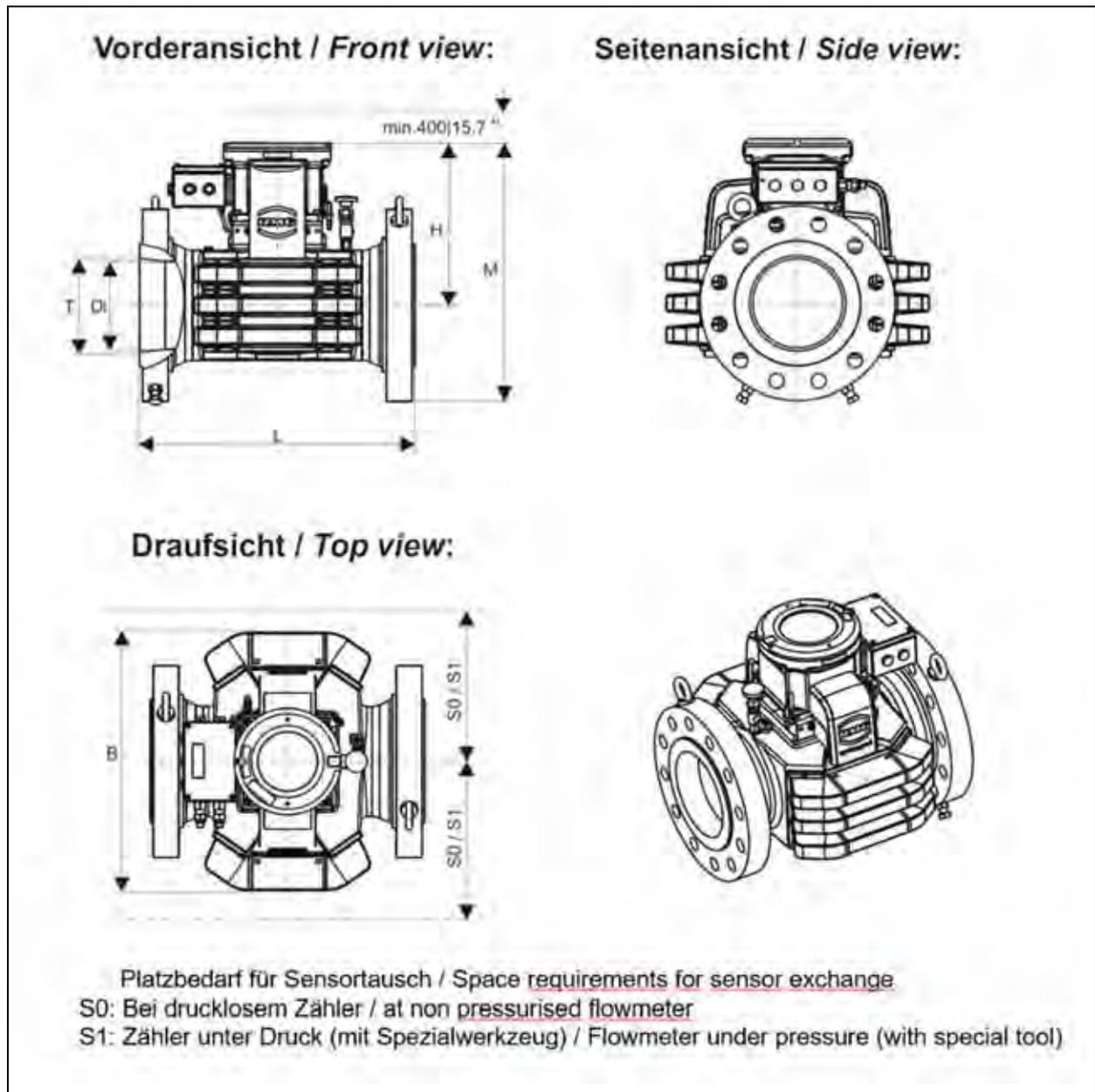


Bild 13-5: ATEX / IECEx

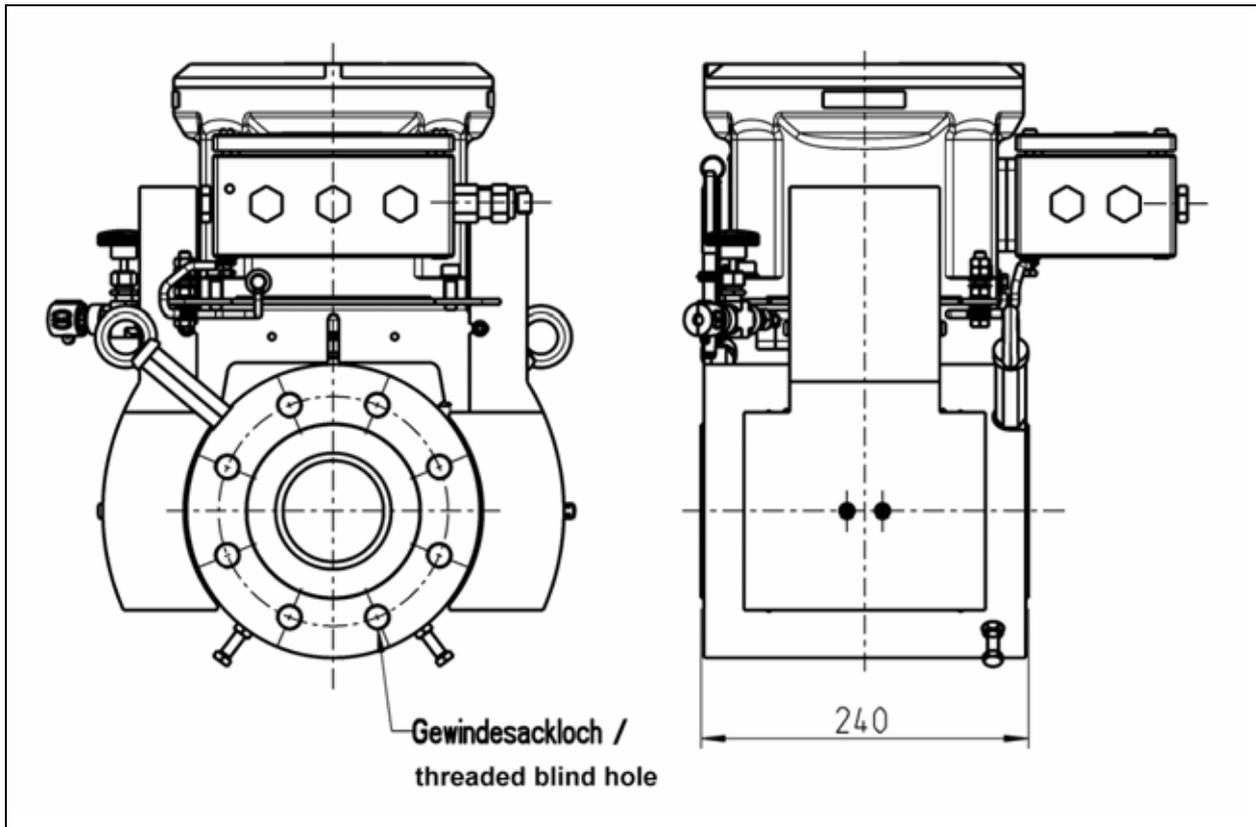


Bild 13-6: DN80

Wegen der unterschiedlichen Größe der Einzelkomponenten ist das Gerät in DN80 zusätzlich separat dargestellt.

**Abmessungen – Variante NEC und ATEX / IECEx**

DN	L	L ANSI900	Di	T <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>	B <sup>2</sup> ANSI 900	SO <sup>2</sup>	S1 <sup>2</sup>	Ge- wicht <sup>3</sup>	Gew. <sup>3</sup> ANSI 900
80 (3)	240 (9.5)	-	73,7 (2.9)	82,5 (3.25)	450 (17.72)	450 (17.72)	-	225 (8.86)	-	75 (165)	-
100 (4)	300 (11.81)	400 (15.75)	97,2 (3.83)	107,1 (4.22)	330 (12.99)	595 (23.43)	415 (16.34)	250 (9.84)	-	100 (220)	125 (276)
150 (6)	450 (17.72)	450 (17.72)	146,4 (5.76)	159,3 (6.27)	340 (13.39)	470 (18.5)	470 (18.5)	300 (11.81)	-	160 (353)	180 (397)
200 (8)	600 (23.62)	800 (31.5)	193,7 (7.63)	207,3 (8.16)	360 (14.17)	530 (20.87)	565 (22.24)	375 (14.76)	1520 (59.84)	300 (661)	380 (838)
250 (10)	750 (29.53)	1000 (39.37)	242,8 (9.56)	260,4 (10.25)	380 (14.96)	650 (25.59)	615 (24.21)	400 (15.75)	1550 (61.02)	450 (992)	560 (1235)
300 (12)	900 (35.43)	900 (35.42)	288,8 (11.37)	309,7 (12.19)	395 (15.55)	700 (27.56)	660 (25.98)	425 (16.73)	1575 (62.01)	550 (1213)	670 (1477)
350 (14)	1050 (41.34)	-	284-348 (11.2-13.7)	-	420 (16.54)	730 (28.74)	-	450 (17.72)	1600 (62.99)	700 (1543)	-
400 (16)	1200 (47.24)	1200 (47.24)	363,5 (14.31)	292,2 (11.50)	500 (19.69)	750 (29.53)	750 (29.53)	475 (18.70)	1620 (63.78)	950 (2094)	1050 (2315)
450 (16)	1350 (53.15)	-	367-449 (14.4-17.7)	-	530 (20.87)	820 (32.28)	-	500 (19.69)	1650 (64.96)	1000 (2205)	-
500 (20)	1500 (59.06)	1500 (59.06)	455,6 (17.94)	493,8 (19.44)	550 (21.65)	900 (35.43)	860 (31.5)	525 (20.67)	1670 (65.75)	1500 (3307)	1650 (3638)
600 (24)	1200 (47.24)	1500 (59.06)	547,7 (21.56)	595,8 (23.46)	550 (21.65)	1000 (39.37)	1045 (41.14)	600 (23.62)	1725 (67.91)	1550 (3417)	2500 (5512)
650 (26)	1200 (47.24)	-	632-648 (24.9-25.5)	-	680 (26.77)	1040 (40.94)	-	610 (24.02)	1740 (68.5)	1650 (3638)	-
700 (28)	1200 (47.24)	-	679-699 (26.8-27.5)	-	700 (27.56)	1050 (41.34)	-	615 (24.21)	1750 (68.9)	1800 (3968)	-
750 (30)	1500 (59.06)	-	730-749 (28.8-29.5)	-	800 (31.5)	1100 (43.31)	-	650 (25.59)	1780 (70.08)	1900 (4189)	-
800 (32)	1500 (59.06)	-	778-800 (30.6-31.5)	-	850 (33.46)	1150 (45.28)	-	675 (26.57)	1800 (70.87)	2200 (4850)	-
900 (36)	1500 (59.06)	-	876-902 (34.5-35.5)	-	1000 (39.37)	1300 (51.18)	-	750 (29.53)	1875 (73.82)	2600 (5732)	-
1000 (40)	1500 (59.06)	-	978-1000 (38.5-39.4)	-	1200 (47.24)	1400 (55.12)	-	800 (31.5)	1930 (75.98)	3000 (6614)	-

Die Maße sind in mm (inch); die Gewichte in kg (lbs)

Die obigen Angaben beziehen sich auf die Druckstufe ANSI 600 und ANSI 900 (angegeben in der jeweiligen Zeile).

<sup>1</sup> Maximaler Durchmesser am Flansch, abhängig vom Tapering

<sup>2</sup> Ungefähre Abmaße

<sup>3</sup> Ungefähre Werte. Gewichte können aufgrund Gusstoleranzen variieren

Für das Tapern ist eine Schräge von 7° realisiert.

## 13.6 Durchmesser der Verbindungsrohre

### Anschlussdurchmesser am Tapering des USM GT400

(= Innendurchmesser der Ein-/Auslaufstrecken)

Maximale Abweichung von Zähler zu Strecke:

**+/- 1% gemäß MID**

Für zum Messgerät gehörige einkalibrierte Strecken darf die Abweichung bis zu +/- 3% betragen. Für die Full-Bore-Version sind allgemein +5%/-2% zulässig unabhängig von der Verwendung bei der Kalibrierung.

Die blau markierten Innendurchmesser pro ANSI Druckstufe sind als Empfehlung zu verstehen, wenn keine Angabe zu dem Innendurchmesser der Anschlussrohre vorliegen.

DN	Druckstufe	ID Tapering [mm]	Min. ID Strecken [mm]	Max. ID Strecken [mm]	Schedule / DIN
80	PN10	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN16	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN25	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN40	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN64	81,7	80,9	82,5	DIN
80	ANSI150	73,7	73	74,4	80
80	ANSI150	77,9	77,2	78,7	40
80	ANSI300	73,7	73	74,4	80
80	ANSI300	77,9	77,2	78,7	40
80	ANSI600	73,7	73	74,4	80
80	ANSI600	77,9	77,2	78,7	40
100	PN10	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN16	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN25	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN40	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN64	106.3	105.2	107.4	DIN
100	ANSI150RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI150RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI300RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI300RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI600RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI600RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI600RTJ	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI600RTJ	102.3	101.3	103.3	40
150	PN10	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN16	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN25	159.3	157.7	160.9	DIN

150	PN40	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN64	157.1	155.5	158.7	DIN
150	ANSI150RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI150RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI300RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI300RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI600RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI600RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI600RTJ	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI600RTJ	154.1	152.6	155.6	40
200	PN10	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN16	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN25	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN40	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN64	204.9	202.9	206.9	DIN
200	ANSI150RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI150RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI150RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI300RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI300RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI300RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI600RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI600RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI600RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI600RTJ	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI600RTJ	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI600RTJ	202.7	200.7	204.7	40
250	PN10	260.4	257.8	263.0	DIN
250	PN16	260.4	257.8	263.0	DIN
250	PN25	258.8	256.2	261.4	DIN
250	PN40	258.8	256.2	261.4	DIN
250	PN64	255.4	252.8	258.0	DIN
250	ANSI150RF	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI150RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI150RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI300RF	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI300RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI300RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI600RF	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI600RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI600RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI600RTJ	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI600RTJ	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI600RTJ	254.4	251.9	256.9	40
300	PN10	309.7	306.6	312.8	DIN
300	PN16	309.7	306.6	312.8	DIN

300	PN25	307.9	304.8	311.0	DIN
300	PN40	307.9	304.8	311.0	DIN
300	PN64	301.9	298.9	304.9	DIN
300	ANSI150RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI150RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI150RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI300RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI300RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI300RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI600RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI600RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI600RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI600RTJ	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI600RTJ	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI600RTJ	303.2	300.2	306.2	40
400	PN10	392.2	388.3	396.1	DIN
400	PN16	390.4	386.5	394.3	DIN
400	PN25	388.8	384.9	392.7	DIN
400	PN40	384.4	380.6	388.2	DIN
400	PN64	378	374.2	381.8	DIN
400	ANSI150RF	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI150RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI150RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI300RF	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI300RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI300RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI600RF	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI600RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI600RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI600RTJ	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI600RTJ	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI600RTJ	381	377.2	384.8	40
500	PN10	493.8	488.9	498.7	DIN
500	PN16	490.4	485.5	495.3	DIN
500	PN25	488	483.1	492.9	DIN
500	PN40	479.6	474.8	484.4	DIN
500	ANSI150RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI150RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI150RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI300RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI300RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI300RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI600RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI600RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI600RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI600RTJ	455.6	451.0	460.2	80

500	ANSI600RTJ	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI600RTJ	477.8	473.0	482.6	40
600	PN10	594	588.1	599.9	DIN
600	PN16	588	582.1	593.9	DIN
600	ANSI300RF	547.7	542.2	553.2	80
600	ANSI300RF	560.4	554.8	566.0	60
600	ANSI300RF	574.6	568.9	580.3	40
600	ANSI600RF	547.7	542.2	553.2	80
600	ANSI600RF	560.4	554.8	566.0	60
600	ANSI600RF	574.6	568.9	580.3	40

## 13.7 Plombenpläne

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, an welchen Stellen des Gerätes Plomben angebracht sind.



Das Gerät darf mit gebrochener Plombe nicht für einen geeichten Betrieb verwendet werden.

### 13.7.1 Typenschild

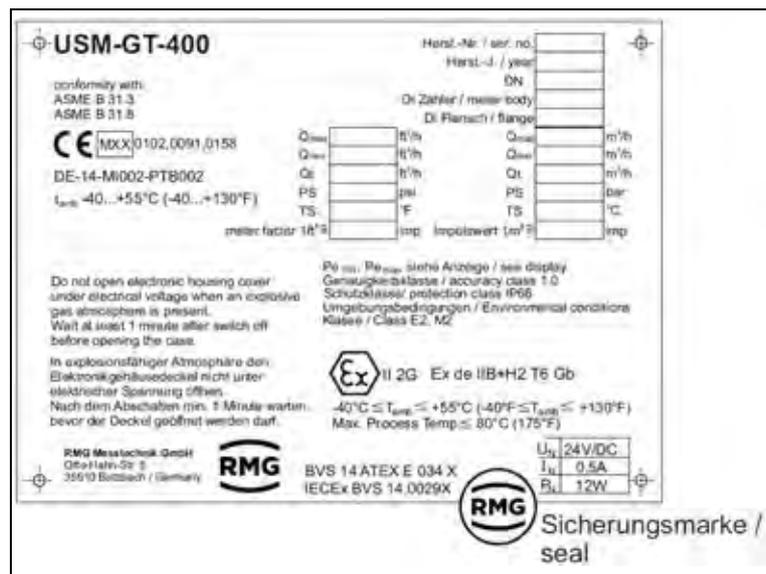


Bild 13-7: Position der Plombe am Typenschild

## 13.7.2 Ultraschallelektronik

## Plombenplan gemäß ATEX / IECEx

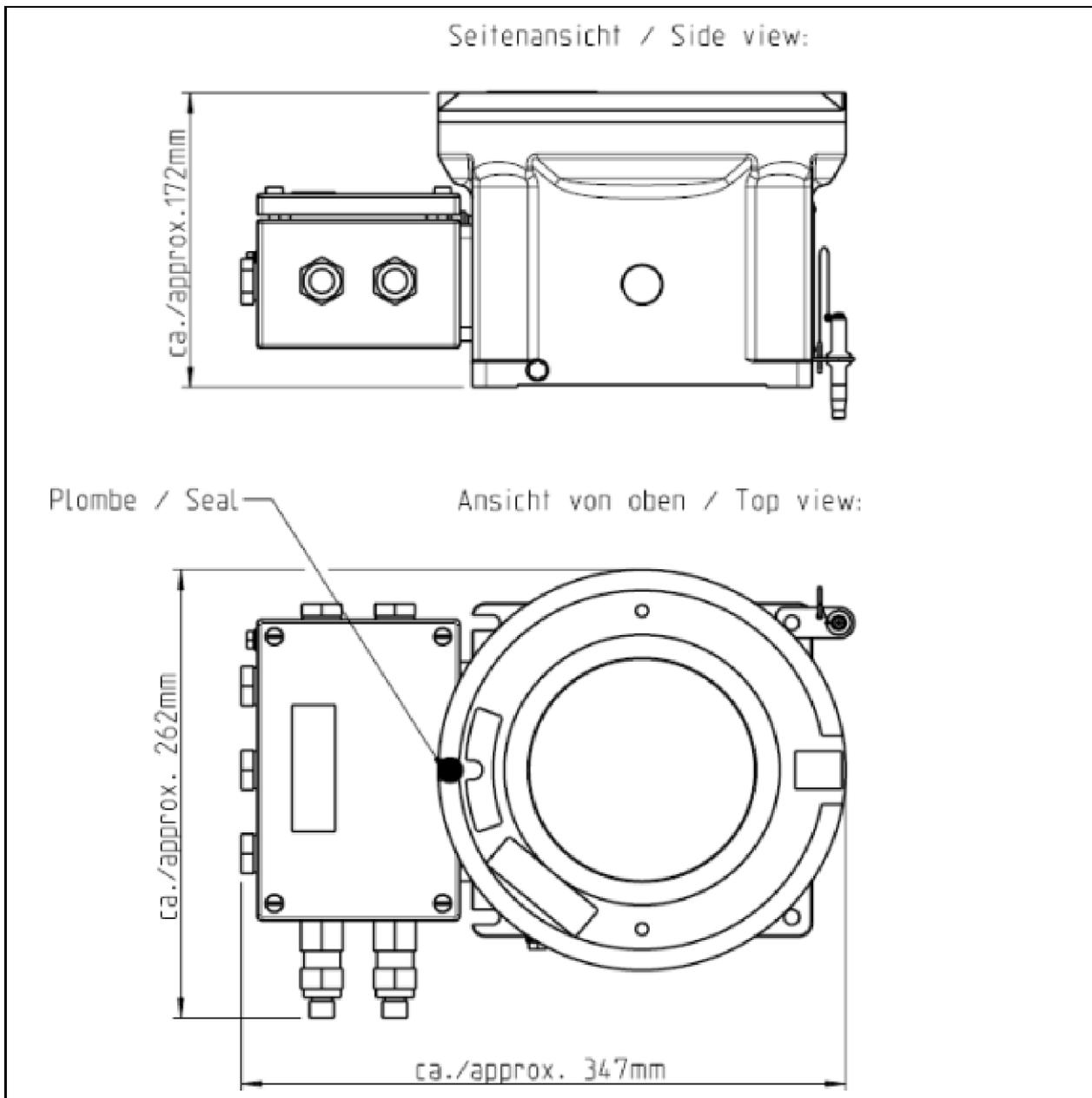


Bild 13-8: Darstellung des Gerätes mit DN 150 (6")

**Plombenplan gemäß NEC**

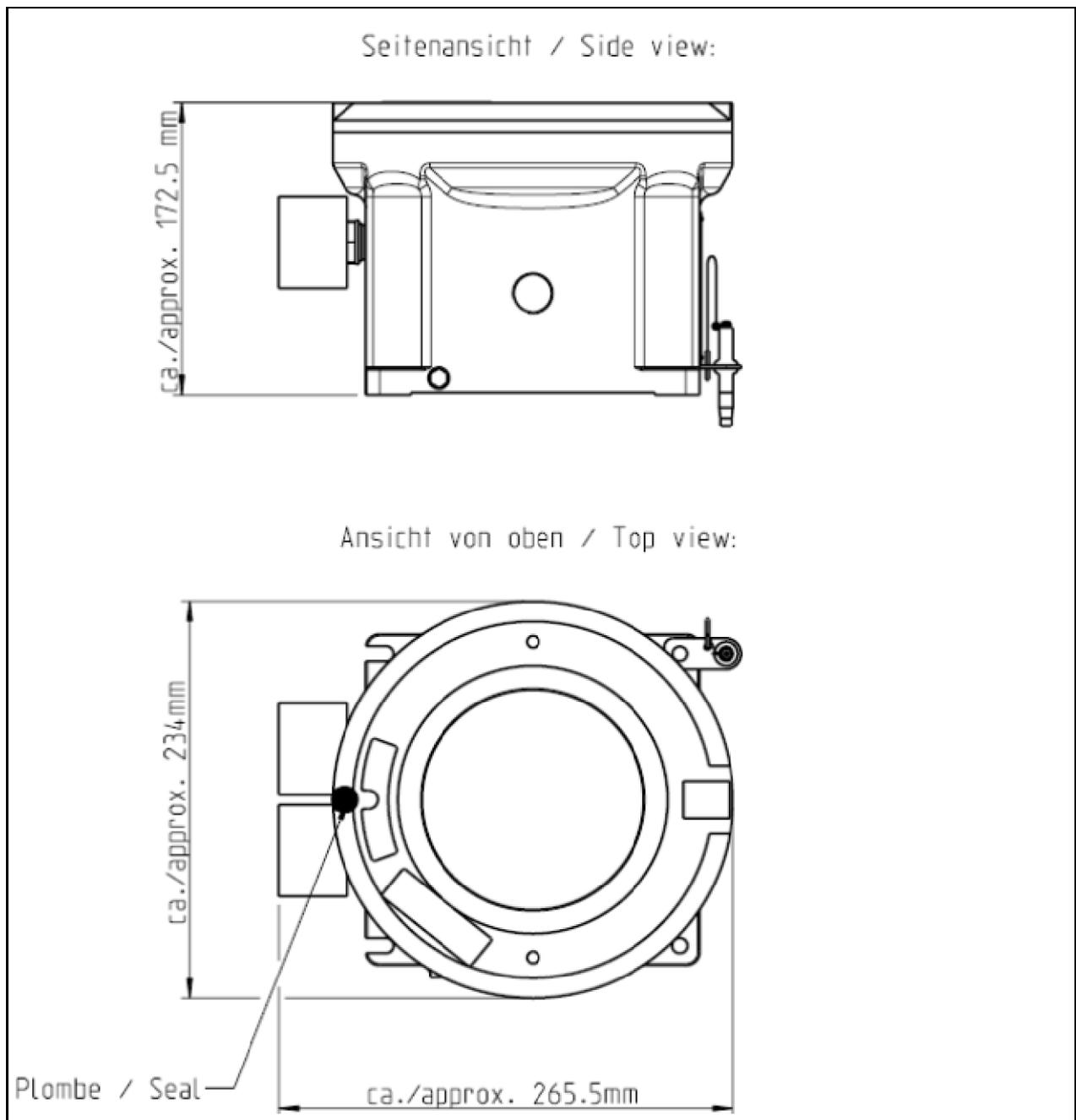


Bild 13-9: Darstellung des Gerätes mit DN 150 (6")

### 13.7.3 Ultraschallgaszähler

Geräte DN 80 (3"), DN 100 (4") und DN 150 (6")

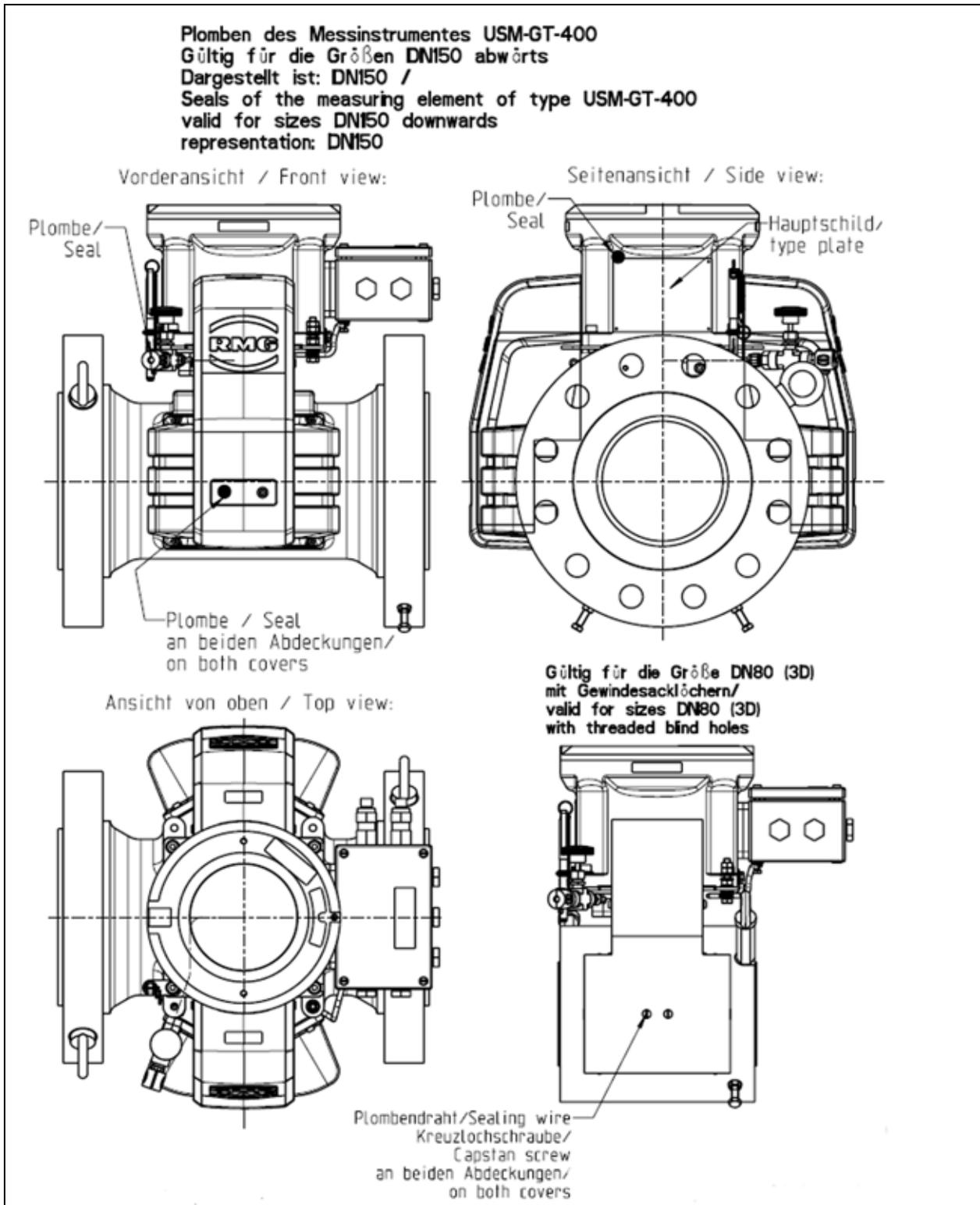


Bild 13-10: Darstellung des Gerätes mit DN 150 (6")

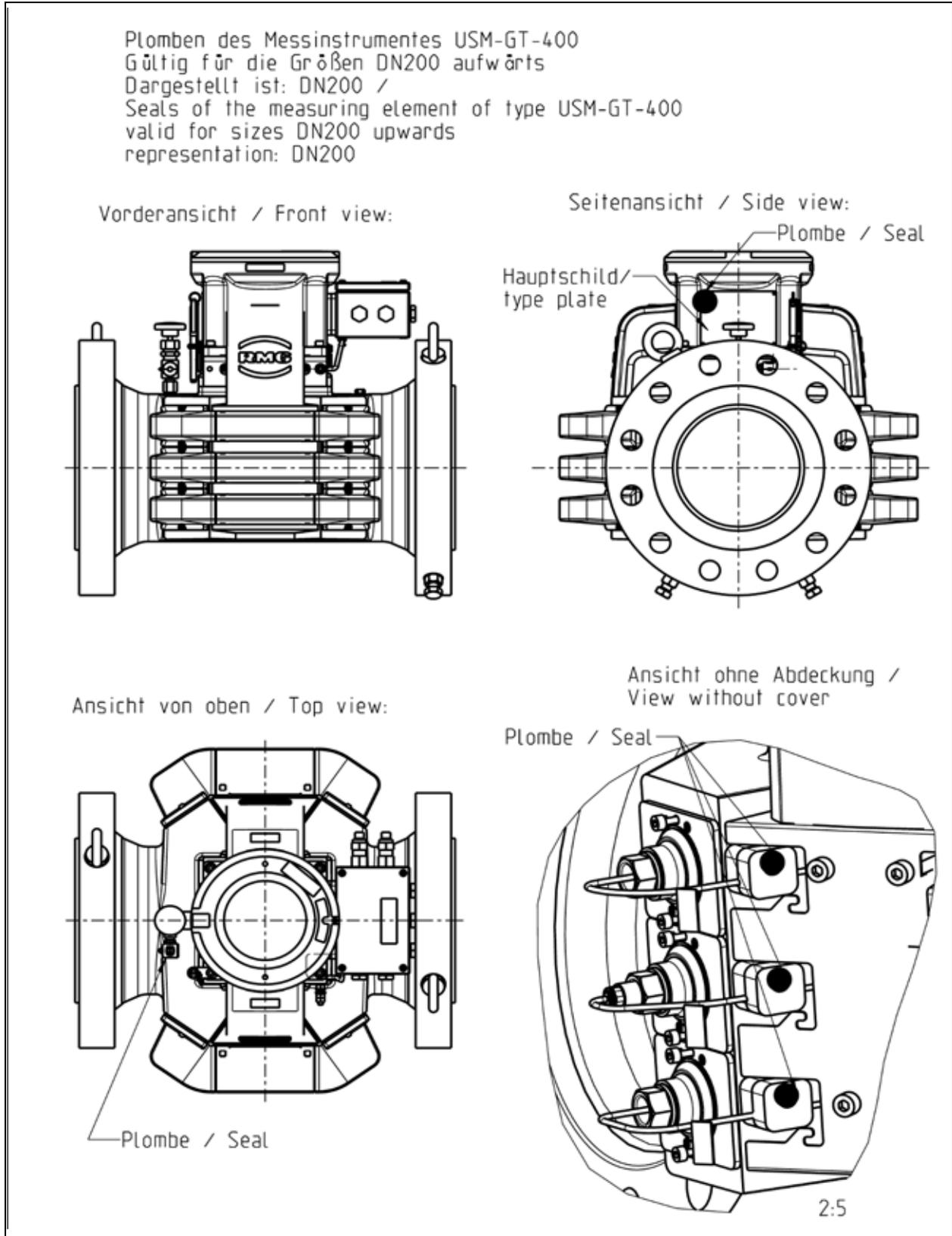
**Geräte DN 200 (8") und größer**


Bild 13-11: Darstellung des Gerätes mit DN 200 (8")

## 13.8 Transducer-Typen

### ⚠ Gefahr

#### Lebensgefahr durch unsachgemäßen Transducertausch

Werden Transducer bei einem unter Druck stehenden Gerät nicht sachgemäß gewechselt, kann es zu Explosionen kommen. Austreten des Gasgemisch kann zu Vergiftungen führen.

- Wechseln Sie die Transducer nur, wenn Sie eine Schulung von RMG für diese Tätigkeit erhalten haben.
- Beachten Sie die separate Serviceanleitung für den Wechsel der Transducer.



A TNG 10-CP / -CHP

B TNG 20-SP / -SHP

Bild 13-12: Transducer-Typen

Transducer-Typ	Betriebsfrequenz (kHz)	Betriebsdruckbereich bar (psi)	Umgebungstemperatur °C (°F)	Gasttemperatur °C (°F)
TNG 10-CP	120	1–150 (14,5 bis 2175.57)	-40 bis +55 °C (55 bis 131 °F)	bis +80 °C (176 °F)
TNG 10-CHP	120	1–300 (14,5 bis 4351.13)	-40 bis +55 °C (55 bis 131 °F)	bis +80 °C (176 °F)
TNG 20-SP	200	1–150 (14,5 bis 2175.57)	-40 bis +55 °C (55 bis 131 °F)	bis +80 °C (176 °F)
TNG 20-SHP	200	1–300 (14,5 bis 4351.13)	-40 bis +55 °C (55 bis 131 °F)	bis +80 °C (176 °F)

## 14 Zulassung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, für welche Einsatzgebiete das Gerät zugelassen ist. Zusätzlich sind die Normen, Vorschriften und Richtlinien aufgeführt, die für die Entwicklung und Herstellung angewendet worden sind.

### 14.1 Metrologische Zulassungen

Das Gerät besitzt folgende Zulassungen:

- MID-Zulassung (DE-14-MI002-PTB002)
- MC type approval (metrologische Zulassung der Measurement Canada, Nr. AG-0622)

### 14.2 Druckgeräte Zulassung

- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU  
EU-Baumusterprüfung (Modul B)  
Zertifikat Nr. ISG-22-14-1630
- ASME B31.3 Ed. 2012
- CRN

### 14.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

- FS-1312-249580-001
- FS-1312-249585

### 14.4 Explosionsschutz Zulassung

- ATEX (BVS 14 ATEX E 034X)
- IECEx (BVS 14.0029X)
- CSA (NA) C22.2 No 0.-M91, 30-M1986, 142-M1987

## 14.5 Normen, Richtlinien und Vorschriften

Hiermit erklären wir, RMG Messtechnik GmbH, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Geräte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart in der ausgelieferten Ausführung den grundlegenden Sicherheitsanforderungen und den geltenden EG-Richtlinien entsprechen.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

### EG-Richtlinien

<b>2014/68/EU</b>	Druckgeräterichtlinie / PED
<b>2014/30/EU</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit / EMV
<b>2014/34/EU</b>	ATEX-Betriebsrichtlinie.
<b>2014/32/EU</b>	MID - Messgeräterichtlinie.
<b>2011/65/EU</b>	RoHS

### Angewandte harmonisierte Normen

<b>DIN ISO 8434-1 (DIN 2353)</b>	Rohrverschraubungen.
<b>DIN ISO 17089</b>	Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen.
<b>DIN EN 334:2009-07</b>	Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar.
<b>DIN EN 14382</b>	Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen - Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen für Eingangsdrücke bis 100 bar.
<b>DIN IEC 60529:A1</b>	IP-Schutzarten.
<b>OIML R137-1&amp;2</b>	1. Metrological and technical requirements. 2. Metrological controls and performance tests.
<b>OIML R137-3</b>	OIML Report format for type evaluation.
<b>DIN EN und IEC/ EN 60079-0</b>	Explosionsgefährdete Bereiche
<b>DIN EN und IEC/ EN 60079-1</b>	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung "d"
<b>DIN EN und IEC/ EN 60079-7</b>	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e"
<b>CAN C22.2 No. 30</b>	Explosion-Proof Enclosures for Use in Class I Hazardous Locations
<b>UL 1203</b>	Explosion-Proof and Dust- Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous Locations

**USA-Richtlinien**

<b>ASME B31.3 Ed. 2012</b>	Drucksicherheit.
<b>AGA report No. 9</b>	Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters.
<b>AGA report No. 10</b>	Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases.

**Kanada-Richtlinien**

<b>PS-G-06</b>	Provisional Specifications for the Approval, Verification, Reverification, Installation and Use of Ultrasonic Meters.
<b>G-16</b>	Recognition of Test Data From Gas Meter Test Facilities.
<b>S-EG-05</b>	Specifications for the Approval of Software Controlled Electricity and Gas Metering Devices.
<b>S-G-03</b>	Specifications for Approval of Type of Gas Meters and Auxiliary Devices - Amendments to Measurement Canada Specification LMB-EG-08.
<b>S-EG-06</b>	Specifications Relating to Event Loggers for Electricity and Gas Metering Devices.
<b>GEN-40</b>	Application and Implementation of Measurement Canada's Specifications for the Approval of both Software Controlled Electricity and Gas Meters and Event Loggers.
<b>CRN</b>	Canadian Registration Number



# 15 Index

## A

- Abdeckung
  - Öffnen 137
  - Schließen 138
- Abdeckungen
  - Transducer 9
- Abkürzungen 2
- Absperrventil 121
- Adresse I
  - Hersteller I
  - Service I
- Anleitung
  - Gültigkeit 3
  - Kurzanleitung 5
  - Version I
  - verwendete Symbole 3
- Anschlussbeispiel
  - Durchflusscomputer 78, 94
- Anschlussbox
  - ATEX/IECEx 62
  - Blindstufen 63
  - Blindstopfen 62
  - Installation 83
  - Klemmenbelegung 86
  - Öffnen 85
  - Schließen 85
- Anschlussflansche 67
  - DIN 67
  - Maße 67
  - Schutzaufkleber 63
- Anzeige 12
  - Alarmmeldung 12
  - Eichschalter offen 12
  - Eichschalter zu 12
  - Status 12
  - Ultraschallelektronik 10
  - Warnmeldung 12
- Auszeichnung
  - verwendete Symbole 3
- Außerbetriebnahme 159

## B

- Batterie 157
  - Entsorgung 160
- Bedienpersonal 41
- Bedienung 127
- Beschädigungen 157
- Beschaffenheit
  - Muttern 72

- Schrauben 72
- Bestimmungsgemäße Verwendung 39
- Betreiber Verantwortung 48
- Betrieb
  - Bedienung 127
  - Bidirektional 75
  - Gefahren 47
  - Sicherheitshinweise 47
  - Unidirektional 73
- Betrieb im EX-Bereich
  - Gefahren 47
  - Sicherheitshinweise 47
- Betriebsanleitung
  - Auszeichnung 3
  - Gültigkeit 3
  - Kurzanleitung 5
  - Version I
  - verwendete Symbole 3
- Betriebsdruck 170
- Betriebsdurchfluss 24
- Betriebsvolumendurchfluss 23
- Bidirektionaler Betrieb 75
- Blindstufen
  - Anschlussbox 63
- Blindstopfen
  - Anschlussbox 62

## C

- Calibration 139

## D

- Datentypen 128, 133, 134, 135
- Deckel
  - Öffnen 137
  - Schließen 138
- Dichtheit 156
- Dichtungen 68
- Display 12
  - Alarmmeldung 12
  - Eichschalter offen 12, 140
  - Eichschalter zu 12, 140
  - Status 12
  - Warnmeldung 12
- Dokumentenversion I
- Druckanschluss
  - Typen 121
- Durchflusscomputer
  - Anschlussbeispiel 78, 94

ERZ 2000 77, 94  
ERZ 2400 77, 94  
Fremdhersteller 77, 96  
Kabellänge 78  
Klemmenbelegung 94, 96

Durchmesser 19

## E

Ebenen 15  
Eichschalter 10, 140  
    offen 12, 138, 140  
    zu 12, 140  
Elektromagnetische Verträglichkeit 187  
Entsorgung 159  
    Verpackungsmaterial 55  
Erdung 118  
    Kabelspezifikationen 120  
Euro-Palette 51, 53, 54, 59  
EX-Bereich  
    Sicherheitshinweise 47

## F

Fehlerkurve 23, 24  
Flansch  
    Schutzaufkleber 63  
Flansche 67  
    ANSI 67  
    Maße 67  
    Schutzaufkleber 63  
Formel  
    Betriebsdurchfluss 24  
    Betriebsvolumendurchfluss 23  
    Durchmesser 19  
    Fehlerkurve 23, 24  
    Grundkorrektur 23  
    Kennlinienkorrektur 22  
    Kennlinienkorrekturfaktor 23  
    Korrekturfaktor 19  
    Korrigierte Pfadgeschwindigkeit 19  
    Pfadlänge 19  
    Pfadwinkel zum Rohr 19  
    Rohrinnendurchmesser 23  
    Strömungsgeschwindigkeit 19, 20, 22, 23  
    Wichtungsfaktor 20  
    Zählerfaktor 22  
Formelsammlung 17  
Frequenz Sensor 170  
Funktion  
    USM prüfen 125  
Funktionsprinzip  
    Transducer 17  
Funktionsprüfung 126

## G

Gasarten 170  
Gastemperaturbereich 170  
Gebrauch 39  
Gefahren  
    Betrieb 47  
    Betrieb im EX-Bereich 47  
    Inbetriebnahme 45  
    Installation 43  
    Instandsetzung 46  
    Reinigung 45  
    Transport 42  
    Wartung 46  
Gehäuse 10  
Gerät  
    Anschließen 86  
    Auslassrohr 82  
    Auspacken 51  
    Außerbetriebnahme 159  
    Batterie 157  
    Bedienung 127  
    Beschädigungen 157  
    Dichtheit 156  
    Einlassrohr 82  
    Entsorgung 159  
    Erden 118  
    Euro-Palette 51, 53, 54, 59  
    Hauptbestandteile 9  
    Inbetriebnahme 125  
    Installation 82  
    Lagerung 64  
    Lieferumfang 50  
    Messwerte 127, 153  
    Planung 67  
    Plomben 159  
    Prüfen 65  
    Reinigung 159  
    Stützschauben 51, 58  
    Transport 57  
    Übersicht 9  
    Verpacken 57  
    Verpackungsmaterial 64  
    Wartung 155  
Gewicht 174  
    ATEX 175  
    IECEX 175  
    NEC (CSA) 174  
Grundkorrektur 23

## H

Halteösen  
    Transport 53  
    Übersicht 9

- Hauptbestandteile
  - Ultraschallelektronik 10
- Hebwerkzeug
  - Transport 53
- Hersteller I
- Holzkeile
  - Transport 60

## I

- Inbetriebnahme 125
  - Gefahren 45
  - Sicherheitshinweise 45
- Innengewinde 122
- Installation
  - Anschlussbox 83
  - Anschlussbox ATEX 84, 88
  - Anschlussbox IECEx 84, 88
  - Druckanschluss 121
  - Durchflusscomputer 77, 94
  - Face to Face 76
  - Gefahren 43
  - Kompakt 74
  - Möglichkeiten 73
  - Rohr 82
  - Sicherheitshinweise 43
- Instandsetzung
  - Gefahren 46
  - Sicherheitshinweise 46
- Interfaces 170

## K

- Kabelspezifikationen 120
- Kennlinienkorrektur 22
- Kennlinienkorrekturfaktor 23
- Klemmenbelegung
  - Anschlussbox 86
  - Maximalbelegung 86
  - RMGViewUSM 93
- Klemmverschraubung 122
- Knopf
  - Reset 13
- Koordinatensystem
  - Spalte 132
  - Zeile 132
- Korrekturfaktor 19
- Korrigierte Pfadgeschwindigkeit 19
- Kurzanleitung 5

## L

- Lagerung 64
  - Euro-Palette 54

- Gerät prüfen 65
- Leistungsaufnahme 170
- Leistungsdaten 170
- Leuchtdioden
  - Ultraschallelektronik 14, 139
- Lieferumfang 50

## M

- Magnet 10, 131, 140
- Maße 174
  - Dichtungen 68
- Maximalbelegung 86
- Meldungen
  - Alarmmeldung 12, 161
  - Status 12
  - Warnmeldung 12, 161
- Messbereich 171
- Messwerte 127, 153
  - Einheiten (variabel) 128
- Muttern 72
  - ANSI 72
  - Beschaffenheit 72
  - DIN 72

## N

- Normen 188

## P

- Palette 51, 53, 54, 59
- Parameter 125, 127, 153
  - Ändern 131
  - Einheiten (variabel) 128
  - Spalte 132
  - Tabellen 153
  - Zeile 132
- Pfade 15, 126
- Pfadlänge 19
- Pfadwinkel zum Rohr 19
- Planung 67
  - Durchflusscomputer 77
- Plomben 159
  - Positionen 181
  - Typenschild 181
  - Ultraschallelektronik 182
  - Ultraschallgaszähler 184
- Plombenpläne 181
- Prüfen
  - Beschädigungen 157
  - Dichtheit 156
  - Plomben 159
  - USM 125

Pulse-Ausgang 170

## Q

Qualifikation

- Bedienpersonal 41
- Wartungspersonal 41

## R

Reinigung

- Gefahren 45
- Gerät 159
- Sicherheitshinweise 45

Reset

- Leuchtdioden 14

Reset-Knopf 13

Richtlinien 188

RMGViewUSM

- Klemmenbelegung 93

Rohr

- Auslassroh 82
- Einlassroh 82
- Installation 82

Rohrinnendurchmesser 23

## S

Schallgeschwindigkeit 126

Schrauben 72

- ANSI 72
- Beschaffenheit 72
- DIN 72

Schutzaufkleber 63

Schutzklasse 170

Sensor-Frequenz 170

Service

- Adresse 1

Serviceschalter 10

Sicherheitshinweise 41

- Betrieb 47
- Betrieb im EX-Bereich 47
- EX-Bereich 47
- Inbetriebnahme 45
- Installation 43
- Instandsetzung 46
- Reinigung 45
- Transport 42
- Wartung 46

Sichtscheibe 10

Spanngurte

- Transport 60

Spezialwerkzeuge 137

Stromausgang 170

Strömungsgeschwindigkeit 19, 20, 22, 23, 170

Strömungsgleichrichter 74, 75

Stromversorgung 170

Stützschrauben 9, 51, 58

- Transport 51, 58

- Übersicht 9

Symbole 3

- Anleitung 3

## T

Tabellen

- Meldungen 161

Tasten

- Magnet 10, 131, 140
- Schaltpunkt 131

Temperaturfühler 73, 75

Temperaturschichtung 126

Transducer 158, 186

- Abdeckungen 9
- Ebenen 15
- Entsorgung 160
- Funktionsprinzip 17
- Pfade 15, 126
- Übersicht 9, 15
- Wechsel 158

Transport 57

- Gefahren 42
- Halteösen 53
- Hebewerkzeug 53
- Holzkeile 60
- Korrosionsschutzmatte 57, 61
- Sicherheitshinweise 42
- Spanngurte 60
- Transportsicherungen 55

Transportsicherungen 55

- Blindstopfen 56
- Korrosionsschutzmatte 57, 61
- Schutzaufkleber 56, 63

Typen 72

- Anschlussbox 94
- Daten 128, 133, 134, 135
- Dichtungen 68
- Druckanschluss 121, 122
- Muttern 72
- Schrauben 72
- Transducer 186

Typenschild 172, 181

- ATEX 173
- IECEX 173
- NEC 173

## U

Übersicht 9

- Hauptbestandteile 9, 10
- Transducer 15
- Ultraschallelektronik 140, 158
  - Batterie 157, 160
  - Display 10
  - Entsorgung 160
  - Gehäuse 10
  - Leuchtdioden 14, 139
  - Öffnen 137
  - Parameter 131
  - Plomben 182
  - Reset-Knopf 13
  - Schließen 138
  - Sichtscheibe 10
  - Tasten 13
  - Übersicht 9, 10
  - Wechsel 158
- Ultraschallgaszähler
  - Plomben 184
- Ultraschall-Transducer 158, 186
  - Funktionsprinzip 17
  - Überblick 15
  - Wechsel 158
- Umgebungsbedingungen 170
- Umgebungstemperatur 39
- Umverpackung 64
- Unidirektionaler Betrieb 73
- USM prüfen 125

## **V**

- Verantwortung Betreiber 48
- Verpackungsmaterial 55, 64
- Version
  - Betriebsanleitung I
  - Dokument I
- Verwendung 39
- Vorschriften 188

## **W**

- Wartung 155
  - Gefahren 46
  - Sicherheitshinweise 46
- Wartungspersonal 41
- Wartungsplan 156
- Wichtungsfaktor 20

## **Z**

- Zählerfaktor 22
- Zählerparameter 125, 127, 153
  - Ändern 131
  - Spalte 132

- Zeile 132
- Zulassungen
  - Druckgeräte 187
  - Elektromagnetische Verträglichkeit 187
  - Explosionsschutz 187
  - Metrologisch 187
- Zündschutzart 39



# 16 Glossar

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu Begriffen.

## Ultraschallgaszähler (USM)

Durch den Ultraschallzähler strömt das Gas. Die Strömung des Gases wird mit Ultraschall-Transducer auf verschiedenen Ebenen gemessen.

## Ultraschallelektronik (USE)

Die Ultraschallelektronik ist auf dem Ultraschallgaszähler montiert. Die Ultraschallelektronik wertet die von den Sensoren erfassten Daten aus. Die Parameter können mit der Software USM an einem PC angezeigt und ausgewertet werden.

## Plot

Grafische Darstellung von einem oder mehreren Messwerten.

## Messwerk

In der Software wird der Ultraschallzähler zum Teil als Messwerk bezeichnet.

## Gerät

In der Anleitung wird der Ultraschallzähler und die Ultraschallelektronik als Gerät bezeichnet.

## Transducer

Der Transducer oder auch Sensor ist im Gerät eingebaut. Der Transducer sendet zum gegenüberliegenden Transducer ein Ultraschallimpuls. Über die gemessene Zeit, die der Ultraschallimpuls für die Wegstrecke zwischen den beiden Transducer benötigt, wird von der Ultraschallelektronik der Gasdurchfluss berechnet. Im Gerät sind insgesamt 12 Transducer eingebaut. Diese sind auf drei Ebenen mit jeweils vier Transducer pro Ebene verteilt. Pro Ebene messen zwei Pfade den Gasdurchfluss. Ein Pfad besteht aus zwei gegenüberstehenden Transducern.

In der Anleitung wird der Transducer als Sensor bezeichnet.

## Sensor

⇒ *Transducer*

## Zähler

⇒ *Ultraschallgaszähler (USM)*



---

# 17 Anhang

In diesem Kapitel finden Sie die Konformitätserklärung und Zulassungen des Gerätes.

Reliable Measurement of Gas



**EU-Declaration of Conformity**

**EU-Konformitätserklärung**



We **RMG Messtechnik GmbH**  
 Wir **Otto – Hahn – Straße 5**  
**35510 Butzbach**  
**Germany**

Declare under our sole responsibility that the product is in conformity with the directives. Product is labeled according to the listed directives and standards and in accordance with the Type-Examination.  
 Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt konform ist mit den Anforderungen der Richtlinien. Das entsprechend gekennzeichnete Produkt ist nach den aufgeführten Richtlinien und Normen hergestellt und stimmt mit dem Baumuster überein.

Product **Ultrasonic Gas Flowmeter type USM-GT-400**  
 Produkt **Ultraschallgaszähler Typ USM-GT-400**

Harmonisation Legislations <i>Harmonisierungsrichtsvorschriften</i>	EMV	ATEX	PED	MID
<b>EU- Directives</b> <i>EU-Richtlinie</i>	2014/30/EU	2014/34/EU	2014/68/EU	2014/32/EU
<b>Marking</b> <i>Kennzeichen</i>	—	II 2G Ex de IIB+H <sub>2</sub> T8 Gb	—	—
<b>Normative Documents</b> <i>Normative Dokumente</i>	EN 61000-6-3:2007 +A1:2011 EN 61000-6-2:2005	EN 60079-0: 2012 EN 60079-1: 2007 EN 60079-7: 2007	AD 2000 – Merblätter	OIML R 137-1&2 / 2012 OIML D 11 / 2013 Weimac-Guide: 7.2 / 11.1 / 11.3
<b>EC Type-Examination issued by</b> <i>EG-Baumusterprüfung ausgestellt durch</i>	Prüfbericht/ Test Report: FS-1312-249580-001 und FS-1312-249585 (Fa. Norko GmbH)	BVS 14 ATEX E 034 X  DEKRA EXAM Germany	ISG-22-19- 1497_Rev – TÜV Hessen Germany	DE-14-M002-PTB002  PTB Germany
<b>Approval of a Quality System by</b> <i>Anerkennung eines Qualitätssicherungssystems durch</i>	—	Modul D BVS 17 ATEX ZQS/E139 Notified Body: 0158 DEKRA EXAM Germany	Modul D 73 202 2839 Notified Body: 0091 TÜV Hessen Germany	Modul D DE-M-AQ-PTB023 Notified Body: 0102 PTB Germany

**RoHS**  
2011/65/EU

The object of the declaration described above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.  
 Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

**RMG Messtechnik GmbH**  
 Butzbach, den 05.11.2019

Thorsten Dietz, Managing Director

Sascha Körner, Technical Manager

Site der Gesellschaft Butzbach • Registergericht Friedberg HRB 2535  
 Geschäftsführung Barbara Baumann, Thorsten Dietz  
 Qualitätsmanagement DIN EN ISO 9001:2015

Seite 1 von 1

**Nemko GmbH & Co. KG**  
**Prüf- und Zertifizierungsstelle**  
*Test and Certification Institute*  
 Reetzstraße 58  
 D-76327 Pflinztal  
 Tel.: +49 (0) 72 40 / 63 -0  
 Fax: +49 (0) 72 40 / 63 -11



**EMV**  
**Testzentrum**

**PRÜFBERICHT - TEST REPORT**  
**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Electromagnetic Compatibility (EMC)**

<b>ANTRAGSTELLER - APPLICANT</b>	
Firma - Company:	<b>RMG Messtechnik GmbH</b>
Anschrift - Address:	<b>Otto-Hahn-Str. 5 D - 35510 Butzbach</b>
Anwesende - Witness(es):	<b>Hr. Schmitt, Hr. Henning</b>
<b>PRÜFLING (EUT) - EQUIPMENT UNDER TEST</b>	
Gerätebez. - Equipment:	<b>Ultraschallgaszähler - Ultrasonic Flowmeter</b>
Modell/Typ - Model/Type:	<b>USM-GT-400</b>
Fertigungs Nr. - Serial No.:	<b>Zähler: # 13, (BJ. 2013, DN 150, Q: 20 - 2400 m<sup>3</sup>/h)</b>
<b>PRÜFUNG - TEST</b>	
Anlieferung <i>Arrival of EUT:</i>	<b>03.01.2014</b>
Meßtermin(e) <i>Date of measurement:</i>	<b>07. - 09.01.2014</b>
Prüfungsgrundlage <i>Standards:</i>	<b>Störaussendung - Emission: EN 61000-6-3:2007+A1:2011 Klasse B - class B</b> <b>Störfestigkeit - Immunity: EN 61000-6-2:2005</b>
Ergebnisse - Results:	<b>Anforderungen erfüllt - Passed Details siehe Zusammenfassung - Details see test result summary</b>
Bemerkungen - Remarks:	<b>Höherer Prüfschärfegrad gem. OIML R 137-1&amp;2: 2012 berücksichtigt Higher performance criteria OIML R 137-1&amp;2: Ed. 2012 was considered</b>
Bemerkungen - Remarks:	<b>Ein Prüfplan wurde vorgelegt. The test plan was presented.</b>
Durchführung - Performed by:	<b>Dipl.-Ing. Th. W. Stein, Dipl.-Ing. M. Korny</b>
<b>PRÜFBERICHT - TEST REPORT</b>	
Identifikationsnummer <i>Identification No.:</i>	<b>FS-1312-249585</b>
Datum des Prüfberichts <i>Date of Report:</i>	<b>20.01.2014</b>
bearbeitet von - Provided by:	<b>Dipl.-Ing. Th. W. Stein</b> Prüfer - Person responsible
überprüft von - Approved by:	<b>Dipl.-Ing. P. Lukas</b> Prüfer - Person responsible
	 Unterschrift - Signature   Unterschrift - Signature

OMV-5.10-2 14-9 / Rev. 6.03

Dieser Prüfbericht besteht inkl. diesem Deckblatt aus 58 nummerierten Seiten und darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben aufgeführten Prüfling (Typ-Prüfung). Rechtsgültigkeit besitzt nur das handschriftlich unterschriebene Original.  
 This report consists of 58 numbered pages including this page and shall not be reproduced except in full, without the written approval of the testing laboratory. The results are related to the equipment under test only (type-test). The English version is a translation: in case of doubt you should follow the original German text. Legal validity is given by the handwritten signed document only.

Nemko GmbH & Co. KG  
 Prüf- und Zertifizierungsstelle  
 Test and Certification Institute  
 Reetzstraße 5B  
 D-76327 Pfinztal  
 Tel.: +49 (0) 72 40 / 63 -0  
 Fax: +49 (0) 72 40 / 63 -11



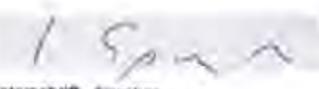
Deutsche  
 Akkreditierungsstelle  
 D-Pl.-18175-01-01



EMV  
 Testzentrum

## PRÜFBERICHT - TEST REPORT

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Electromagnetic Compatibility (EMC)

<b>ANTRAGSTELLER - APPLICANT</b>		
Firma - Company:	RMG Messtechnik GmbH	
Anschrift - Address:	Otto-Hahn-Str. 5 D - 35510 Butzbach	
Anwesende - Witness(es):	Hr. Schmitt, Hr. Henning	
<b>PRÜFLING (EUT) - EQUIPMENT UNDER TEST</b>		
Gerätebez. - Equipment:	Ultraschallgaszähler - Ultrasonic Flowmeter	
Modell/Typ - Model/Type:	USM-GT-400	
Fertigungs Nr. - Serial No.:	Zähler: # 15, (B). 2013, DN 200, Q: 32 - 4200 m <sup>3</sup> /h	
<b>PRÜFUNG - TEST</b>		
Anlieferung - Arrival of EUT:	03.01.2014	
Meßtermin(e) Date of measurement:	09.; 10.; 13.01.2014	
Prüfungsgrundlage Standards:	<b>Störaussendung - Emission:</b> EN 61000-6-3:2007+A1:2011 Klasse B - class B	<b>Störfestigkeit - Immunity:</b> EN 61000-6-2:2005
Ergebnisse - Results:	Anforderungen erfüllt - Passed Details siehe Zusammenfassung - Details see test result summary	
Bemerkungen - Remarks:	Höherer Prüfschärfegrad gem. OIML R 137-1&2: 2012 berücksichtigt Higher performance criteria OIML R 137-1&2: Ed. 2012 was considered.	
Bemerkungen - Remarks:	Ein Prüfplan wurde vorgelegt. The test plan was presented.	
Bemerkungen - Remarks:	Ersatz für Prüfbericht FS-1312-249580 vom 16.01.2014. Replacement for test report FS-1312-249580 dated 2014-01-16.	
Durchführung - Performed by:	Dipl.-Ing. J. Szipanski	
<b>PRÜFBERICHT - TEST REPORT</b>		
Identifikationsnummer Identification No.:	FS-1312-249580-001	
Datum des Prüfberichts Date of Report:	24.02.2014	
bearbeitet von - Provided by:	Dipl.-Ing. J. Szipanski	
Prüfer - Person responsible:	 Unterschrift - Signature	
überprüft von - Approved by:	Dipl.-Ing. P. Lukas	
Prüfer - Person responsible:	 Unterschrift - Signature	

EMV-5-10-2-0-9 / Rev 6.03

Dieser Prüfbericht besteht inkl. diesem Deckblatt aus 53 nummerierten Seiten und darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben aufgeführten Prüfling (Typ-Prüfung). Rechtsgültigkeit besitzt nur das handschriftlich unterschriebene Original.  
 This report consists of 53 numbered pages including this page and shall not be reproduced except in full, without the written approval of the testing laboratory. The results are related to the equipment under test only (type-test). The English version is a translation. In case of doubt you should follow the original German text. Legal validity is given by the handwritten signed documents only.

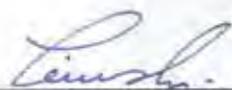


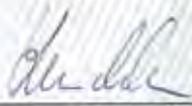
# (1) EG-Baumusterprüfbescheinigung

- (2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG
- (3) Nr. der EG-Baumusterprüfbescheinigung: **BVS 14 ATEX E 034 X**
- (4) Gerät: **Ultraschallgaszähler Typ USM-GT-400**
- (5) Hersteller: **RMG Messtechnik GmbH**
- (6) Anschrift: **Otto-Hahn-Straße 5, 35510 Butzbach**
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Die Zertifizierungsstelle der DEKRA EXAM GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994, bescheinigt, dass das Gerät die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt. Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem Prüfprotokoll BVS PP 14.2061 EG niedergelegt.
- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit
- EN 60079-0:2012 Allgemeine Anforderungen**  
**EN 60079-1:2007 Druckfeste Kapselung „d“**  
**EN 60079-7:2007 Erhöhte Sicherheit „e“**
- (10) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes hingewiesen.
- (11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Baumusterprüfung des beschriebenen Gerätes in Übereinstimmung mit der Richtlinie 94/9/EG. Für Herstellung und Inverkehrbringen des Gerätes sind weitere Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen, die nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt sind.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten

 **II 2G Ex de IIB+H<sub>2</sub> T6 Gb**

DEKRA EXAM GmbH  
 Bochum, den 17.03.2014

  
 \_\_\_\_\_  
 Zertifizierungsstelle

  
 \_\_\_\_\_  
 Fachbereich



(13) Anlage zur

(14) **EG-Baumusterprüfbescheinigung**  
BVS 14 ATEX E 034 X

(15) 15.1 Gegenstand und Typ

Ultraschallgaszähler Typ USM-GT-400

15.2 Beschreibung

Ultraschallgaszähler Typ USM-GT-400 dient der Gasmengenmessung. Er besteht aus einem metallischen Zählergehäuse mit darauf montierter Elektronikeinheit. Eine Anzahl von Ultraschallwandlern (max. 16) ist innerhalb des Zählergehäuses montiert. Jedes Paar von Ultraschallwandlern bildet eine akustische Messtrecke. Die Elektronikeinheit dient zur Erzeugung, Erfassung und Auswertung von Ultraschallimpulsen.

Das für die Elektronik verwendete Gehäuse Typ 8265/53-... (Größe 3) in Zündschutzart Druckfeste Kapselung "d" ist ein Produkt der Firma R.STAHL Schaltgeräte GmbH und gesondert bescheinigt (PTB 06 ATEX 1023 U bzw. IECEx PTB 07.0027 U).

Die Verbindung zwischen den Ultraschall-Messumformern und der Elektronik wird über Koaxialkabel realisiert, die einzeln in feinen Röhren aus rostfreiem Stahl verlegt sind und über eine Mehrfach-Röhrchen-Durchführung mit in das Elektronikgehäuse eingeführt werden. Das Elektronikgehäuse zusammen mit den Röhren und dem Messaufnehmer bilden eine druckfeste Einheit. Als Anschlussgehäuse in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e" wird ebenfalls gesondert bescheinigte Steuer- und Verteilerkasten Typ 8125/5... der Firma R.STAHL Schaltgeräte GmbH verwendet (PTB 01 ATEX 1001 bzw. IECEx PTB 06.0079).

Der Steuer- und Verteilerkasten ist mit gesondert bescheinigten Reihenklemmen bestückt. Als Durchführung zwischen dem Gehäuse in "d" und dem Steuer- und Verteilerkasten in "e" wird eine ebenfalls gesondert bescheinigte Aderleitungsdurchführung verwendet.

15.3 Kenngrößen

15.3.1 Elektrische Kenngrößen

15.3.1.1 Elektronik im „d“-Gehäuse

Versorgungsspannung	DC 24 V
Leistung	max 12 W

15.3.1.2 Transducer

15.3.1.2.1 Typen TNG 10-CP, TNG 10-CHP

maximale Puls Eingangsspannung	± 200 V
Pulslänge	10 µs
Ultraschallfrequenz	100 kHz

15.3.1.2.2 Typen TNG 20-SP, TNG 20-LP, TNG 20-LHP und TNG 20-SHP

Maximale Puls Eingangsspannung	± 200 V
Pulslänge	5 µs
Ultraschallfrequenz	200 kHz

15.3.2 Thermische Kenngrößen

Temperaturklasse T6 bei  
zulässigem Umgebungstemperaturbereich von  $-40\text{ °C} \leq T_{\text{amb}} \leq +55\text{ °C}$

(16) Prüfprotokoll

BVS PP 14.2061 EG, Stand 17.03.2014

(17) Besondere Bedingungen für die sichere Anwendung

17.1 Die Messaufnehmer sind aus Titan. Durch geeignete Maßnahmen sind Schlag- und Reibfunken zu verhindern.

17.2 Die Abmessungen der zünddurchschlagsicheren Spalte dieses Betriebsmittels übertreffen teils die in EN 60079-1:2007 geforderten Minimalwerte bzw. unterschreiten teils die dort geforderten Maximalwerte. Informationen zu den Abmessungen sind beim Hersteller zu erfragen.

Seite 2 von 2 zu BVS 14 ATEX E 034 X

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Telefon +49 234 3696-105, Telefax +49 234 3696-110, [zs-exam@dekra.com](mailto:zs-exam@dekra.com)

		<h2 style="margin: 0;">IECEX Certificate of Conformity</h2>	
<p><b>INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION</b>  <b>IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres</b>  <small>(for rules and details of the IECEx Scheme visit <a href="http://www.iecex.com">www.iecex.com</a>)</small></p>			
Certificate No.:	IECEX BVS 14.0029X	Issue No.:	0
Status:	Current		
Date of Issue:	2014-03-25	Page 1 of 4	
Applicant:	<b>RMG Messtechnik GmbH</b> Otto-Hahn-Straße 5 35510 Butzbach Germany		
Electrical Apparatus: Optional accessory:	Ultrasonic meter type USM-GT-400		
Type of Protection:	Equipment protection by flameproof enclosures "d", Equipment protection by increased safety "e"		
Marking:	Ex de IIB+H <sub>2</sub> T6 Gb		
Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body:	H.-Ch. Simanski		
Position:	Head of Certification Body		
Signature: (for printed version)			
Date:	25.3.2014		
1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEx Website.			
Certificate issued by:			
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstrasse 9 44809 Bochum Germany		DEKRA EXAM GmbH	

**TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH**

 Industrie Service  
 Hans - Böckler - Straße 4  
 Telefon: 06403 / 9008 - 0

 35440 Linden  
 Fax: 06403 / 9008 - 20


# ZERTIFIKAT

 (EU-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG FÜR BAUMUSTER)  
 (EU-type examination certificate – production type)

 EU-Baumusterprüfung (Modul B für Baumuster) nach Richtlinie 2014/68/EU  
 EU-type examination (Module B - production type) according to directive 2014/68/EU

**Zertifikat – Nr.: ISG-22-19-1497\_Rev. -**

Name und Anschrift des Herstellers:	RMG Messtechnik GmbH
Name and postal address of the manufacturer:	Otto-Hahn-Strasse 5 D-35510 Butzbach

**Hiermit wird bestätigt, dass das unten genannte Baumuster die Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU erfüllt.**

We herewith certify that the type mentioned below meets the requirements of the directive 2014/68/EU.

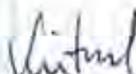
Prüfbericht – Nr.: Test report No.:	siehe Beiblätter zu/ see attached sheet: ISG-22-19-1497_Rev. -
Bezeichnung: Designation:	Ultraschallgaszähler USZ08 / USM-GT-400 DN80, DN100, DN200, DN250, DN300, DN350, DN400, DN500, DN600, DN800, DN900
Geltungsbereich: Scope of examination:	Ultraschallgaszähler Typ: USZ08-6P / USM-GT-400 siehe Beiblätter zu/ see attached sheet to: ISG-22-19-1497_Rev. -
Prüfobjekt: Inspection item:	druckhalt. Ausrüstungsteil (pressure accessory)
Kategorie: Category:	I - IV
Fertigungsstätte: Manufacturing plant:	Otto-Hahn-Str. 5, D-35510 Butzbach
Gültig bis: Valid:	siehe Beiblätter zu/ see attached sheets to: ISG-22-19-1497_Rev. -
Bemerkungen / Hinweise: Remarks / hints:	<b>Das Zertifikat ISG-22-14-1630_Rev. I vom 05.07.2019 ist hiermit ersetzt und verliert seine Gültigkeit!</b>

 Anlagen: siehe Beiblatt zu/ see attached sheet to  
 documents: ISG-22-19-1497\_Rev. -

 TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH  
 Notified body, No.: 0091

 Linden, 31.10.2019  
 place, date

Zertifizierer:


  
 T. Rudesheim     H. Dietrich     S. Droß

Umseitige Hinweise beachten / see hints overleaf

ISG\_22\_19\_1497\_REV\_-RMG\_01R\_USZ+USM-GT400\_DN80-DN900.DWG



# Certificate of Compliance

**Certificate:** 2156089

**Master Contract:** 261288

**Project:** 70019644

**Date Issued:** February 24, 2015

**Issued to:** RMG Messtechnik GmbH  
 Otto-Hahn-Straße 5  
 Butzbach, 35510  
 Germany  
**Attention:** Ralf Both

*The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only*



**Issued by:** *James May*  
 James May

## PRODUCTS

CLASS – 2258 02 – PROCESS CONTROL EQUIPMENT – For Hazardous Locations

CLASS – 2258 82 – PROCESS CONTROL EQUIPMENT – For Hazardous Locations – Certified to US Standards

### **Class I, Division I, Groups B, C and D:**

Ultrasonic Flowmeter Model USM-GT-400 with transducers TNG 10-CP, 20-SP and 20-LP (Operating pressure  $\leq$  150 bar / 2175 psi) or 10-CHP, 20-SHP and 20-LHP (Operating pressure  $\leq$  300 bar / 4351 psi). Sizes DN80 (3") to DN1000 (40"). Input rated 24Vdc max, 0.5A, 12.0W, Class-2 circuits only; -40°C to +40/55 ambient, temperature code rating T6/T5. Process temperature  $\leq$  80°C.

### Conditions of Acceptability

- i. For Canadian installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit must be sealed at the enclosure.
- ii. For US installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit runs must have a sealing fitting connected within 18 inches of the enclosure.



**Certificate:** 2156089  
**Project:** 70019644

**Master Contract:** 261288  
**Date Issued:** February 24, 2015

**APPLICABLE REQUIREMENTS**

CAN/CSA-C22.2 No. 0-M91	-	General Requirements-- Canadian Electrical Code, Part II
CSA C22.2 No. 30-M1986	-	Explosion-Proof Enclosures for Use in Class I Hazardous Locations
CSA C22.2 No. 142-M1987	-	Process Control Equipment
UL 916 (4 <sup>th</sup> Ed.) December 2007	-	Energy Management Equipment
UL 1203 (4 <sup>th</sup> Ed.) September 2006	-	Explosion-Proof and Dust-Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

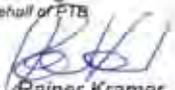
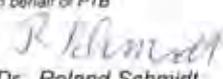
KBS

Konformitätsbewertungsstelle



## EU-Baumusterprüfbescheinigung

*EU Type-examination Certificate*

<b>Ausgestellt für:</b> <i>Issued to:</i>	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach	
<b>gemäß:</b> <i>In accordance with:</i>	Anhang II Modul B der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt. <i>Annex II Module B of the Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments</i>	
<b>Geräteart:</b> <i>Type of instrument:</i>	Gaszähler <i>Gas meter</i>	
<b>Typbezeichnung:</b> <i>Type designation:</i>	USM GT400	
<b>Nr. der Bescheinigung:</b> <i>Certificate No.:</i>	DE-14-MI002-PTB002, Revision 5	
<b>Gültig bis:</b> <i>Valid until:</i>	11.02.2028	
<b>Anzahl der Seiten:</b> <i>Number of pages:</i>	29	
<b>Geschäftszeichen:</b> <i>Reference No.:</i>	PTB-1.42-4092296	
<b>Notifizierte Stelle:</b> <i>Notified Body:</i>	0102	
<b>Zertifizierung:</b> <i>Certification:</i>	Braunschweig, 04.09.2018	<b>Bewertung:</b> <i>Evaluation:</i>
<b>Im Auftrag</b> <i>On behalf of PTB</i>	<b>Siegel</b> <i>Seal</i>	<b>Im Auftrag</b> <i>On behalf of PTB</i>
 Dr. Rainer Kramer		 Dr. Roland Schmidt

R3-072007



# ZERTIFIKAT

für das Managementsystem nach

## Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU Modul D

Der Nachweis der regelkonformen Anwendung wurde erbracht  
und wird gemäß TUV PROFICERT-Verfahren bescheinigt für



RMG Messtechnik GmbH  
Otto-Hahn-Straße 5  
D-35510 Butzbach

Geltungsbereich:

Herstellung von Gasmessgeräten und  
zugehörigen Ausrüstungsteilen

Zertifikat-Registrier-Nr. **73 202 2839**  
Auditbericht-Nr. 4331 6307

Zertifikat gültig von 2018-07-16 bis **2021-07-15**



*O. Maltz*  
Geschäftsführer  
Zertifikatsnummer: 73 202 2839  
www.proficert.com

Das Zertifikat wurde gemäß TUV PROFICERT nach den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) ausgestellt. Die Hersteller sind verpflichtet, die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) zu befolgen und die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) zu befolgen. Die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) ist ein Dokument, das die Anforderungen an die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) enthält.



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle



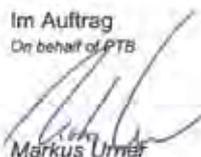
Zertifikat  
Certificate

**über die Anerkennung eines Qualitätssicherungssystems**

*on the approval of a quality system*

Ausgestellt für: <i>Issued to:</i>	RMG MESSTECHNIK GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach
gemäß: <i>In accordance with:</i>	Mess- und Eichverordnung vom 11. Dezember 2014 (MessEV) <i>Measures and Verification Ordinance dated 11 December 2014 (MessEV)</i> in Verbindung mit <i>In connection with:</i>  - Richtlinie 2014/32/EU vom 26. Februar 2014 (MID) <i>- Directive 2014/32/EU of 26 February 2014 (MID)</i>
Messgröße lt. MessEV § 1: <i>Measurand acc. to Measures and Verification Ordinance, section 1:</i>	Volumen <i>Volume</i>  Sonstige Messgrößen bei der Lieferung von strömenden Flüssigkeiten oder strömenden Gasen <i>Other measurands in the supply of flowing liquids or flowing gases</i>
Nr. des Zertifikats: <i>Certificate No.:</i>	DE-M-AQ-PTB023, Revision 2
Gültig bis: <i>Valid until:</i>	08.02.2021
Anzahl der Seiten: <i>Number of pages:</i>	5
Geschäftszeichen: <i>Reference No.:</i>	PTB-9.22-4089350
Nr. der Stelle: <i>Body No.:</i>	0102

Im Auftrag  
On behalf of PTB



Markus Umer

RI-027579

Braunschweig, 09.02.2018

Siegel  
*Seal*





Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 2 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2  
Page 2 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2

vom 09.02.2018  
dated 09.02.2018

## Zertifikatsgeschichte

*History of the Certificate*

Zertifikats-Ausgabe <i>Issue of the Certificate</i>	Datum <i>Date</i>	Änderungen <i>Modifications</i>
DE-09-AQ-PTB023MID	09.02.2009	Erstbescheinigung <i>Initial certificate</i>
DE-09-AQ-PTB023, Revision 01	01.10.2009	1. Revision, Erweiterung des Geltungsbereichs um Gaszähler <i>Extension of the scope to Gas Meter</i>
DE-12-AQ-PTB023	09.02.2012	1. Reanerkennung, Verlängerung der Gültigkeit um 3 Jahre <i>1<sup>st</sup> reapproval, prolongation for another 3 years</i>
DE-M-AQ-PTB023	09.02.2015	2. Reanerkennung nach MID und Erweiterung des Geltungsbereichs nach Anhang 4 Modul D der Mess- und Eichverordnung <i>2<sup>nd</sup> reapproval according to MID and extension of the scope according to Annex 4 Module D of the Measures and Verification Ordinance</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 1	12.06.2017	1. Revision, Erweiterung mit dem Standort-Aldingen <i>Extension of the scope to location Aldingen</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 2	09.02.2018	3. Reanerkennung, Verlängerung der Gültigkeit um 3 Jahre <i>3<sup>rd</sup> reapproval, prolongation for another 3 years</i>

Diese Revision 2 ersetzt Zertifikat Nr. DE-M-AQ-PTB023 vom 12.06.2017, Geschäftszeichen PTB-Q.32-4085287.

*This Revision 2 replaces Certificate No. DE-M-AQ-PTB023 dated 12.06.2017, Reference No. PTB-Q.32-4085287*



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 3 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2  
Page 3 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2

vom 09.02.2018  
dated 09.02.2018

## Vorbemerkungen

*Preliminary remarks*

Die Konformitätsbewertungsstelle der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) bescheinigt mit diesem Zertifikat, dass das Qualitätssicherungssystem in dem in diesem Zertifikat genannten Geltungsbereich den folgenden Anforderungen entspricht:

*By means of this certificate, the Conformity Assessment Body of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) certifies that the Quality System complies - within the scope of validity specified in this Certificate - with the following requirements:*

- **Anlage 4 Modul D der Mess- und Eichverordnung** vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 10.08.2017 (BGBl. I S. 3098), Absätze 3.2 und 3.3  
*Annex 4 Module D of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014 (Federal Law Gazette I, p. 2010), last amended by article 1 of the Ordinance of 10.08.2017 (BGBl. I p. 3098), sections 3.2 and 3.3*
- **Anhang II Modul D der Richtlinie 2014/32/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (ABl L 96 S. 149), zuletzt geändert durch Berichtigung vom 20.01.2016 (ABl L 13 S. 57), Abs. 3.2.  
*Annex II Module D of Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments (OJ L 96 p. 149), last amended by Corrigendum of 20.01.2016 (OJ L 13 p. 57) para. 3.2*

Der Zertifikatsinhaber ist berechtigt, die Kennzeichnung für die im Geltungsbereich dieses anerkannten Qualitätssicherungssystems gefertigten Messgeräte mit der PTB-Kennnummer 0102 zu versehen. Die Bewertung basiert auf einer Begutachtung der eingereichten Dokumente und einem Audit im Unternehmen. Das Qualitätssicherungssystem unterliegt der laufenden Überwachung der Konformitätsbewertungsstelle.

*The owner of this certificate is entitled to provide the marking of the measuring instruments which have been produced within the scope of validity of this approved Quality System with the PTB identification number 0102. The assessment is based on an evaluation of the submitted documents and on an audit on site. The quality system is subject to permanent surveillance by the Conformity Assessment Body.*



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

Seite 4 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2  
*Page 4 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2*

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

vom 09.02.2018  
*dated 09.02.2018*

## Standorte und Gerätearten

*Sites and kinds of instruments*

### Standort 1:

*Site 1)*

RMG Messtechnik GmbH  
Otto-Hahn-Str. 5  
35510 Butzbach  
DEUTSCHLAND

### Messgerätearten:

*Kinds of measuring instruments:*

EU-Gaszähler  
*EU gas meters*

EU-Gasmengenumwerter (TG)  
*EU volume conversion devices for gas (sub-assembly)*

ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für  
Gaszähler oder Mengenumwerter  
*Additional device: Additional devices for gas meters or volume conversion de-  
vices arranged separately and in an integrated way*

ZE: Gebergeräte für Zählwerkstände  
*Additional device: Transmitter units for meter reading*

Brennwertmessgeräte  
*Calorific value determination devices*

Gasbeschaffenheitsmessgeräte  
*Devices to determine the gas quality*

ZE: Schnittstellenwandler  
*Additional device: Interface converter*



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 5 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2  
Page 5 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 2

vom 09.02.2018  
dated 09.02.2018

Standort 2:  
Site 2:

RMG Messtechnik GmbH  
Heinrich-Lanz-Str. 9  
67259 Beindersheim  
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:  
*Kind of measuring instruments:*

EU-Gasmengenurwerter (TG)  
*EU volume conversion devices for gas (sub-assembly)*

ZE: Dichte-Mengenurwerter  
*Additional device: Density conversion device*

ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für  
Gaszähler oder Mengenumwerter  
*Additional device: Additional devices for gas meters or volume conversion de-  
vices arranged separately and in an integrated way*

ZE: Brennwert-Mengenurwerter  
*Additional device: Energy conversion device*

ZE: Langzeitspeicher  
*Additional device: Long-term storage*

Die Konformitätsbewertungsstelle führt eine Liste der von diesem Zertifikat abgedeckten Messgerätetypen.  
Die Liste wird laufend aktualisiert und dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

*The Conformity Assessment Body maintains a list of the measuring instrument types covered by this Certificate. This  
list will be kept up to date and sent to the owner of the Certificate.*

PTB | Physikalisch-Technische Bundesanstalt | Nationales Metrologieinstitut  
*PTB | Physikalisch-Technische Bundesanstalt | National Metrology Institute*

Bundesallee 100 • 38116 Braunschweig • DEUTSCHLAND  
Abbestraße 2-12 • 10557 Berlin • DEUTSCHLAND

Konformitätsbewertungsstelle  
*Conformity Assessment Body*



# Zertifikat

## Mitteilung über die Bewertung des Qualitätssicherungssystems

- 2 Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung  
in explosionsgefährdeten Bereichen  
Richtlinie 2014/34/EU  
Anhang IV - Modul D: Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Qualitätssicherung  
bezogen auf den Produktionsprozess  
Anhang VII - Modul E: Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage der Qualitätssicherung  
bezogen auf das Produkt
- 3 Nummer des Zertifikates: **BVS 17 ATEX ZQS/E139**
- 4 Produktkategorie: **Geräte und Komponenten**  
**Gerätegruppe II, Kategorie 2G: Herstellung und Vertrieb von Volumen-**  
**Messgeräten, elektronische Mengenumwerter und Gasanalysegeräten**
- 5 Hersteller: **RMG Messtechnik GmbH**
- 6 Anschrift: **Otto-Hahn-Straße 5, 35510 Butzbach**  
Herstellungsort(e): **Otto-Hahn-Straße 5, 35510 Butzbach**  
**RMG Messtechnik GmbH, Heinrich-Lanz-Straße 9, 67259 Beindersheim**
- 7 Die Zertifizierungsstelle der DEKRA EXAM GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 17 der  
Richtlinie des Rates 2014/34/EU vom 26. Februar 2014, bescheinigt, dass der Hersteller ein  
Qualitätssicherungssystem für die Produktion unterhält, das dem Anhang IV dieser Richtlinie genügt.  
Dieses Qualitätssicherungssystem in Übereinstimmung mit Anhang IV der Richtlinie entspricht  
ebenfalls Anhang VII.  
In der fortgeschriebenen Anlage werden alle überwachten Produkte mit den Baumusterprüf-  
bescheinigungsnummern aufgelistet.
- 8 Das Zertifikat basiert auf dem Auditbericht Nr. ZQS/E139/17, ausgestellt am 24.10.2017.  
Die Ergebnisse der Überwachungsaudits des Qualitätssicherungssystems werden Bestandteil dieses  
Zertifikates.
- 9 Das Zertifikat ist gültig vom 28.10.2017 bis 28.10.2020 und kann zurückgezogen werden, wenn der  
Hersteller nicht mehr die Anforderungen an die Qualitätssicherung nach Anhang IV und VII erfüllt.
- 10 Gemäß Artikel 16 (3) der Richtlinie 2014/34/EU ist hinter der CE-Kennzeichnung die Kennnummer  
0158 der DEKRA EXAM GmbH als der benannten Stelle anzugeben, die in der Phase der  
Fertigungskontrolle tätig wird.



DEKRA EXAM GmbH  
Bochum, den 24.10.2017



Zertifizierer



Fachzertifizierer

Seite 1 von 1

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.  
DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Telefon +49.234.3696-105, Telefax +49.234.3696-110, [zs-exam@dekra.com](mailto:zs-exam@dekra.com)

# 18 Messwert- und Parameterlisten

Die folgenden Tabellen zeigen die Parameter, die mit Hilfe der Software RMGView<sup>USM</sup> 5.0 oder über das Display mit Bedienfeld angezeigt und bearbeitet werden können.



Bei unterschiedlichen Versionen der Gerätesoftware können einzelne Parameter unterschiedliche Koordinaten haben.

---

1. Druck
2. Temperatur
3. USE09-C Messwerte
4. USE09-C Durchfluss
5. Parameter
6. USE09-C Durchflusskorrektur
7. Freq., Puls Ausgänge
8. Stromausgang
9. Serielle Ports
10. DSP, FPGA Werte
11. Pfad1 Messwerte
12. Pfad2 Messwerte
13. Pfad3 Messwerte
14. Pfad4 Messwerte
15. Pfad5 Messwerte
16. Pfad6 Messwerte
17. Pfad7 Messwerte
18. Pfad8 Messwerte
19. Pfad1 Signalanalyse
20. Pfad2 Signalanalyse
21. Pfad3 Signalanalyse
22. Pfad4 Signalanalyse
23. Pfad5 Signalanalyse
24. Pfad6 Signalanalyse
25. Pfad7 Signalanalyse
26. Pfad8 Signalanalyse
27. USE09 Messwerte
28. USE09 Diagnose
29. Zeiten
30. USE09-C Zählwerke
31. Typenschild
32. Modus

33. Fehler
34. DSP Parameter
35. DSP Parameter 3X
36. Pfad1 Parameter
37. Pfad2 Parameter
38. Pfad3 Parameter
39. Pfad4 Parameter
40. Pfad5 Parameter
41. Pfad6 Parameter
42. Pfad7 Parameter
43. Pfad8 Parameter
44. Service
45. Log Speicher
46. Benutzer Info
47. Fernsteuerung
48. AGA-10 Werte
49. AGA-10 Konfiguration
50. Gaskomp. RMGBus
51. Gaskomp. Modbus



# Druck

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
A-01	Druck	6252	2	Float	Anzeigewert	→ Einheiten: Druck a	Anzeige des Messdruckes
A-03	Stromeingang	6254	2	Float	Anzeigewert	mA	Anzeige des Eingangswertes in mA
A-05	p-Minwert	1392	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Messdruck min. Wert
A-06	p-Maxwert	1394	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Messdruck max. Wert
A-09	p-Vorgabe	1396	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Messdruck Vorgabewert
A-11	Normdruck	1398	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Normdruck
A-12	p-Steigung	1400	2	Float	Eichschalter		Steigung (Korrektur des mA Wert)
A-13	p-Offset	1402	2	Float	Eichschalter		Offset (Korrektur des mA Wert)
A-14	p-Err. Min	1404	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Messdruck untere Fehlergrenze
A-15	p-Err. Max	1406	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Messdruck obere Fehlergrenze
A-17	p-Modus	4078	1	Menue	Eichschalter		Messdruck Betriebsart
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 VORGABE
							0x0002 4-20mA
							0x0003 4-20mA_ERR

# Temperatur

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
B-01	Temperatur	6256	2	Float	Anzeigewert	→ Einheiten: Temp.	PT100-Eingang Anzeige der Temperatur
B-03	PT100 Widerstand	6258	2	Float	Anzeigewert	Ohm	PT100-Eingang Anzeige in Ohm
B-09	T-Vorgabe	1408	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	PT100-Eingang Temp. Vorgabewert
B-11	Normtemp.	1410	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	Normtemperatur
B-12	T-Steigung	1412	2	Float	Eichschalter		Steigung (Korrektur des Ohm Wert)
B-13	T-Offset	1414	2	Float	Eichschalter		Offset (Korrektur des Ohm Wert)
B-14	T-Err. Min	1416	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	PT100-Eingang Temp. untere Fehlergrenze
B-15	T-Err. Max	1418	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	PT100-Eingang Temp. obere Fehlergrenze
B-17	T-Modus	4079	1	Menue	Eichschalter		PT100-Eingang Betriebsart
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 VORGABE
							0x0002 PT100
							0x0003 PT100_ERR

## USE09-C Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
C-01	vw	6220	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Anzeige Vw
C-02	vwk	6222	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Anzeige Vwk
C-03	Qb	6224	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Zwischenergebnis Qb (mit Vorzeichen)
C-04	Qbg	6238	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Zwischenergebnis Qbg (mit Vorzeichen)
C-05	Qbk	6226	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Zwischenergebnis Qbk (mit Vorzeichen)
C-06	Performance	6268	1	Integer	Anzeigewert	%	Performance

# USE09-C Durchfluss

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
D-01	Volumenstrom Qb TXT	730	10	Text	Anzeigewert	→ Q Einheit	Volumenstrom Qb nach allen Korrekturen (als Betrag) mit Vorrueck Kennung
D-02	Volumenstrom Qb	6230	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Volumenstrom Qb nach allen Korrekturen (QbUg wird beachtet)
D-03	Qb gedämpft	6264	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Volumenstrom Qb mit Dämpfung (QbUg wird beachtet)
D-04	Qb min.	1320	2	Float	Eichschalter	→ Q Einheit	Qb Min. Grenze
D-05	Qb max.	1322	2	Float	Eichschalter	→ Q Einheit	Qb Max. Grenze
D-06	vw Faktor R1	1324	2	Float	Eichschalter [1]		Konstante Kv Richtung 1
D-07	vw Faktor R2	1436	2	Float	Eichschalter [1]		Konstante Kv Richtung 2
D-08	Vw untere Grenze	1326	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: v	Vw Untergrenze (Schleichmenge vor Polynom)
D-09	Qb untere Grenze	1328	2	Float	Eichschalter	→ Q Einheit	Qb Untergrenze (Schleichmenge)
D-10	Qb-min Zeit	2120	1	Integer	Eichschalter s		Zeit unter Qb Min
D-15	Qb Dämpfung	1446	2	Float	Codewort		Dämpfung Für Qbk-D (0.0=aus, 1.0=max)
D-16	Rohrdurchm.	1334	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Rohrdurchmesser
D-17	Geometrie Korrektur	2258	1	Menue	Eichschalter		Korrektur des Druck- und Temperatureinflusses
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 EIN
D-18	Temperaturkoeff.	1450	2	Float	Eichschalter		Temperaturkoeffizient
D-19	Druckkoeffizient	1452	2	Float	Eichschalter		Druckkoeffizient
D-20	Qb-Spitzenwert 1	1330	2	Float	Codewort	→ Q Einheit	Qb-Spitzenwert der Richtung 1
D-21	Qb-S Zeit 1	2580	2	Unixtime	Codewort		Zeitpunkt des Qb-Spitzenwert 1
D-22	Qb-Spitzenwert 2	1332	2	Float	Codewort	→ Q Einheit	Qb-Spitzenwert der Richtung 2
D-23	Qb-S Zeit 2	2582	2	Unixtime	Codewort		Zeitpunkt des Qb-Spitzenwert 2

D-24	Qt	9084	2	Float	Anzeigewert	Trenndurchfluss Qt
------	----	------	---	-------	-------------	--------------------

# Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
E-01	USE09 Betriebsart	2090	1	Menue	Eichschalter		Betriebsart USE09
							0x0000 IGM (Vorgabewert)
							0x0001 USE09C
							0x0002 SIMU
							0x0003 SIMU_K
							0x0004 SIMU_N
						0x0005 SIMU_EW	
E-02	Pfad Freigabe	690	10	Text	Eichschalter		Aktivierte Pfade auswählen (Pfad 1.1, Pfad 1.2 ... Pfad 4.2)
E-03	max. Pfad EW	2121	1	Integer	Eichschalter		Anzahl der maximal verwendeten Ersatzwerte
E-04	max. Fehlerzeit	2122	1	Integer	Eichschalter	s	Zeitlimit für IGM Timeout
E-05	Fehleranteil	2123	1	Integer	Eichschalter	%	Eine Messwertqualitaet unterhalb dieses Levels erzeugt einen Pfadfehler
E-09	GD Anzahl	2125	1	Integer	Codewort		Anzahl Messwerte für den gleitenden Durchschnitt (GD) V,SoS
E-15	SoS Modus	2240	1	Menue	Codewort		Modus Schallgeschwindigkeit
							0x0000 STANDARD (Vorgabewert)
							0x0001 ERWEITERT
							0x0002 KALIBRIEREN
						0x0003 STATISTIK AUS	
E-16	delta SoS Modus	2091	1	Menue	Codewort		Delta C Überwachung ein / aus
							0x0000 AUS
							0x0001 EIN (Vorgabewert)
E-17	delta SoS Grenzwert	1344	2	Float	Codewort	%	Grenzwert für Delta C
E-18	SoS-Std. Korr Faktor	1370	2	Float	Eichschalter	[1]	Faktor für SoS-Standard Korrektur

E-19	SoS-Erw. Korr Faktor	9068	2	Float	Eichschalter [1]	Faktor für SoS-Erweitert Korrektur	
E-20	SoS-Std. v Faktor	1372	2	Float	Eichschalter [1]	Faktor für V-Korrektur bei SoS-Standard	
E-21	SoS-Erw. v Faktor	9070	2	Float	Eichschalter [1]	Faktor für V-Korrektur bei SoS-Erweitert	
E-22	delta AGC Grenze	1438	2	Float	Codewort dB	Maximale Abweichung Pfad-AGC zu AGC-Mittel	
E-23	Tw korrigieren	2281	1	Menue	Eichschalter	Tw korrigieren	
						0x0000 AUS	(Vorgabewert)
						0x0001 SETZEN	
E-24	Tw Dämpfung	1518	2	Float	Codewort	Dämpfung für den TW - Abgleich	

# USE09-C Polynome-G

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
------------	------	----------	-----------	-----	--------	---------	--------------

# Durchflussskorr.

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
G-01	Kennl. korrektur	2093	1	Menue	Eichschalter		Modus Kennlinienkorrektur
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 POLYNOM
							0x0002 Lin. Interpolation
G-02	Konst-m2 R.1	1276	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 1
G-03	Konst-m1 R.1	1278	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 1
G-04	Konst-0 R.1	1280	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 1
G-05	Konst-1 R.1	1282	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 1
G-06	Konst-2 R.1	1284	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 1
G-10	Konst-m2 R.2	1306	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 2
G-11	Konst-m1 R.2	1308	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 2
G-12	Konst-0 R.2	1310	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 2
G-13	Konst-1 R.2	1312	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 2
G-14	Konst-2 R.2	1314	2	Float	Eichschalter [1]		Fehlerpolynom für die Richtung 2
G-20	R1: Durchfluss 1	1600	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q		Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 1
G-21	R1: Fehler 1	1602	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 1
G-22	R1: Durchfluss 2	1604	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q		Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 2
G-23	R1: Fehler 2	1606	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 2
G-24	R1: Durchfluss 3	1608	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q		Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 3
G-25	R1: Fehler 3	1610	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 3
G-26	R1: Durchfluss 4	1612	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q		Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 4
G-27	R1: Fehler 4	1614	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 4

G-28	R1: Durchfluss 5	1616	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 5
G-29	R1: Fehler 5	1618	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 5
G-30	R1: Durchfluss 6	1620	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 6
G-31	R1: Fehler 6	1622	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 6
G-32	R1: Durchfluss 7	1624	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 7
G-33	R1: Fehler 7	1626	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 7
G-34	R1: Durchfluss 8	1628	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 8
G-35	R1: Fehler 8	1630	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 8
G-36	R1: Durchfluss 9	1632	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 9
G-37	R1: Fehler 9	1634	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 9
G-38	R1: Durchfluss 10	1636	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 10
G-39	R1: Fehler 10	1638	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 10
G-40	R1: Durchfluss 11	1640	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 11
G-41	R1: Fehler 11	1642	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 11
G-42	R1: Durchfluss 12	1644	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 1: Durchfluss 12
G-43	R1: Fehler 12	1648	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 1: Error 12
G-44	R2: Durchfluss 1	1650	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 1
G-45	R2: Fehler 1	1652	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 2: Error 1
G-46	R2: Durchfluss 2	1654	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 2
G-47	R2: Fehler 2	1656	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 2: Error 2
G-48	R2: Durchfluss 3	1658	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 3
G-49	R2: Fehler 3	1660	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 2: Error 3
G-50	R2: Durchfluss 4	1662	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 4
G-51	R2: Fehler 4	1664	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 2: Error 4
G-52	R2: Durchfluss 5	1666	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 5
G-53	R2: Fehler 5	1668	2	Float	Eichschalter %		Lineare Interpolation Richtung 2: Error 5
G-54	R2: Durchfluss 6	1670	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 6

G-55	R2: Fehler 6	1672	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 6
G-56	R2: Durchfluss 7	1674	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 7
G-57	R2: Fehler 7	1676	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 7
G-58	R2: Durchfluss 8	1678	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 8
G-59	R2: Fehler 8	1680	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 8
G-60	R2: Durchfluss 9	1682	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 9
G-61	R2: Fehler 9	1684	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 9
G-62	R2: Durchfluss 10	1686	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 10
G-63	R2: Fehler 10	1688	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 10
G-64	R2: Durchfluss 11	1690	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 11
G-65	R2: Fehler 11	1692	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 11
G-66	R2: Durchfluss 12	1694	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Q	Lineare Interpolation Richtung 2: Durchfluss 12
G-67	R2: Fehler 12	1698	2	Float	Eichschalter %	Lineare Interpolation Richtung 2: Error 12

# Freq., Puls Ausgänge

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
H-01	Fo Basis Wert	6248	2	Float	Anzeigewert	→ Q Einheit	Messwert des Frequenzausganges
H-02	Frequenz Wert	6250	2	Float	Anzeigewert	Hz	Frequenzwert des Frequenzausganges (in Hz)
H-03	Fo Korrekturfaktor	1386	2	Float	Eichschalter		Korrekturfaktor des Frequenzausgang
H-04	korr. Frequenz	6266	2	Float	Anzeigewert	Hz	Korr. Frequenzwert des Frequenzausganges (in Hz)
H-05	Fo Basis max.	1388	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Q	Messbereichsendwert des Frequenzausganges
H-06	Fo Freq. max.	1444	2	Float	Eichschalter	Hz	Endwert des Frequenzausganges (in Hz)
H-07	ImpWertigkeit	6262	2	Float	Anzeigewert	→ Impuls Einheit	Anzeige der Berechneten Impulswertigkeit des Frequenzausganges
H-08	Fo Vorgabe	1390	2	Float	Eichschalter	Hz	Kalibrierfrequenz
H-09	Fo Auswahl	2161	1	Menue	Codewort		Auswahl des Messwertes für den Frequenzausgang
							0x0000 QBK (Vorgabewert)
							0x0001 QBK-D
H-10	Fo Modus	2162	1	Menue	Eichschalter		Betriebsart des Frequenzausganges
							0x0000 AUS
							0x0001 VORGABE
							0x0002 EIN (Vorgabewert)
							0x0003 TEST
H-11	Fo2 Fehlermodus	2163	1	Menue	Eichschalter		Betriebsart Frequenz-2 im Fehlerfall
							0x0000 F2 STOPPEN (Vorgabewert)
							0x0001 F2 AKTIV
							0x0002 QUARZ TEST
H-12	Delta Waveform Gen.	6260	2	Float	Anzeigewert	Hz	Frequenz Delta (FOut : Waveform Generator)
H-15	IO-1 Modus	2165	1	Menue	Codewort		Modus für IO-1

H-16	IO-2 Modus	2166	1	Menue	Codewort	0x0000	AUS		
						0x0001	FAHRWEG		(Vorgabewert)
						0x0002	FAHRWEG INVERTIERT		
						0x0003	EINGANG		
						0x0004	TEST		
						0x0005	WARN-EINGANG HIGH		
0x0006	WARN-EINGANG LOW								
Modus für IO-2									
H-17	Modus ext. Warnung	2186	1	Menue	Codewort	0x0000	AUS		
						0x0001	FAHRWEG		(Vorgabewert)
						0x0002	FAHRWEG INVERTIERT		
						0x0003	EINGANG		
						0x0004	TEST		
0x0005	CPU								
Modus bei externer Warnung									
H-20	Teste Alarm u. Warn	4081	1	Menue	Codewort	0x0000	AUS		
						0x0001	LOW_POWER		
						Testet die Warn und Alarm Kontakte			
						0x0000	AUS	(Vorgabewert)	
						0x0001	TEST		

# Stromausgang

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
I-01	I-Aus physik. Wert	6244	2	Float	Anzeigewert		Stromausgang phys. Wert
I-02	I-Aus Anzeige	6246	2	Float	Anzeigewert	mA	Stromausgang im mA
I-03	I-Aus Minwert	1374	2	Float	Codewort		Stromausgang phys. Minwert
I-04	I-Aus Maxwert	1376	2	Float	Codewort		Stromausgang phys. Maxwert
I-05	I-Aus Vorgabe	1378	2	Float	Codewort	mA	Stromausgang Vorgabewert
I-06	I-Aus Auswahl	2158	1	Integer	Codewort		Stromausgang Auswahl des Messwert (Modbus-Reg.)
I-07	I-Aus Modus	2159	1	Menue	Codewort		Stromausgang Betriebsart
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 VORGABE
							0x0002 0-20mA
							0x0003 4-20mA
I-08	I-Aus Fehler Modus	2160	1	Menue	Codewort		Stromausgang Betriebsart im Fehlerfall
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 MIN
							0x0002 MAX
I-09	I-Aus Dämpfung	1380	2	Float	Codewort		Stromausgang Dämpfung (0.0=aus, 1.0=max)
I-10	I-Aus Steigung	1382	2	Float	Eichschalter		Stromausgang Steigung
I-11	I-Aus Offset	1384	2	Float	Eichschalter		Stromausgang Offset

# Serielle Ports

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
J-12	DZU-0 Adresse	2283	1	Integer	frei programmierbar		Serielle Schnittstelle -1 DZU Slave ID (ASCII: 00-99)
J-13	Seriell-0 Status	760	10	Text	Anzeigewert		Serielle Schnittstelle -1 Status
J-14	Seriell-1 Modus	2107	1	Menue	frei programmierbar		Serielle Schnittstelle -1 Modus
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 IGM
							0x0002 USE09
							0x0003 DZU
							0x0004 DZU-DIAG
							0x0005 DZU X-FRAME
							0x0006 VO
							0x0007 DZU-SLAVE
							0x0008 Modbus
J-15	Seriell-1 Baudrate	2108	1	Menue	frei programmierbar	baud	Serielle Schnittstelle -1 Baudrate
							0x0000 2400
							0x0001 4800
							0x0002 9600
							0x0003 19200 (Vorgabewert)
							0x0004 38400
							0x0005 57600
J-16	Seriell-1 Bits	2109	1	Menue	frei programmierbar		Serielle Schnittstelle -1 Anzahl Bits
							0x0000 7
							0x0001 8 (Vorgabewert)

J-17	Seriell-1 Parität	2110	1	Menue	frei programmierbar		Serielle Schnittstelle -1 Parität	0x0000 KEINE (Vorgabewert)	0x0001 GERADE	0x0002 UNGERADE
J-23	DZU-1 Adresse	2284	1	Integer	frei programmierbar		Serielle Schnittstelle -1 DZU Slave ID (ASCII: 00-99)			
J-24	Seriell-1 Status	770	10	Text	Anzeigewert		Serielle Schnittstelle -1 Status			
J-25	Opt. Ser2 Modus	2112	1	Menue	frei programmierbar		Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modus	0x0000 AUS	0x0001 Modbus (Vorgabewert)	0x0002 IGM
								0x0003 USE09	0x0004 DZU-SLAVE	0x0005 RMGBus
								0x0006 Modbus Master		
J-26	Opt. Ser2 Baudrate	2113	1	Menue	frei programmierbar	baud	Optionale Serielle Schnittstelle -2 Baudrate	0x0000 2400	0x0001 4800	0x0002 9600
								0x0003 19200	0x0004 38400 (Vorgabewert)	0x0005 57600
J-27	Opt. Ser2 Bits	2114	1	Menue	frei programmierbar		Optionale Serielle Schnittstelle -2 Anzahl Bits	0x0000 7	0x0001 8 (Vorgabewert)	
J-28	Opt. Ser2 Parität	2115	1	Menue	frei programmierbar		Optionale Serielle Schnittstelle -2 Parität			

								0x0000 KEINE (Vorgabewert)
								0x0001 GERADE
								0x0002 UNGERADE
J-29	Modbus-2 Protokoll	2178	1	Menue	frei programmierbar			Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modbus Betriebsart (Aus,Ascii oder RTU)
								0x0000 AUS
								0x0001 RTU (Vorgabewert)
								0x0002 ASCII
J-30	Modbus-2 HW-Mode	2179	1	Menue	frei programmierbar			Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modbus Hardware (RS232 oder RS485)
								0x0000 RS232
								0x0001 RS485 (Vorgabewert)
J-31	Modbus-2 Adresse	2180	1	Integer	frei programmierbar			Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modbus Adresse (ID)
J-32	Modbus-2 Reg. Offset	2181	1	Integer	frei programmierbar			Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modbus Registeroffset
J-33	Modbus-2 Gap time	2182	1	Integer	frei programmierbar			Optionale Serielle Schnittstelle -2 Modbus Abschalzeit
J-34	Long Byte order	2251	1	Menue	frei programmierbar			Ser-2 Modbus Byte-Reihenfolge bei Long (1,0)(3,2) oder (3,2) (1,0)
								0x0000 NORMAL
								0x0001 SWAPPED (Vorgabewert)
J-35	Float Byte order	2252	1	Menue	frei programmierbar			Ser-2 Modbus Byte-Reihenfolge bei Float (1,0)(3,2) oder (3,2) (1,0)
								0x0000 NORMAL
								0x0001 SWAPPED (Vorgabewert)
J-36	Double Byte order	2253	1	Menue	frei programmierbar			Ser-2 Modbus Byte-Reihenfolge bei Double (1,0)(3,2)(5,4)(7,6) oder (7,6)(5,4)(3,2)(1,0)
								0x0000 NORMAL (Vorgabewert)
								0x0001 SWAPPED

J-37	DZU-2 Adresse	2285	1	Integer	frei programmierbar	Serielle Schnittstelle -2 DZU Slave ID (ASCII: 00-99)
J-38	Seriell-2 Status	780	10	Text	Anzeigewert	Optionale Serielle Schnittstelle -2 Status
J-39	DZU Intervall	2111	1	Integer	Eichschalter	Serielle Schnittstelle -2 DZU-Intervall
J-40	DZU Checksum Preset	2255	1	Menue	frei programmierbar	Serielle Schnittstelle -2 DZU Checksum Startwert
						0x0000 0x00 (Vorgabewert)
						0x0001 0x7F

# DSP,FPGA Werte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
K-20	DSP Status	4004	1	Integer	Anzeigewert	hex	DSP Status (Bitcodiert)
K-21	DSP Fehler	4003	1	Integer	Anzeigewert	hex	DSP Fehler (Bitcodiert)
K-22	DSP Empfangszähler	7034	1	Integer	Anzeigewert		Zählt die Empfangstelegamme vom DSP
K-23	FPGA Status	4006	1	Integer	Anzeigewert	hex	FPGA Status (Bitcodiert)
K-24	FPGA Fehler	4005	1	Integer	Anzeigewert	hex	FPGA Error (Bitcodiert)

# Pfad1 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
L-01	P1.1 Flugzeit	6100	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1.1 Flugzeit
L-02	P1.2 Flugzeit	6120	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1.2 Flugzeit
L-03	Pfad-1 Delta-T	6140	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1 Zeitdifferenz
L-04	P1 Delta-T korr.	6540	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1 Zeitdifferenz Korrigiert
L-06	Gültige Messung. G1	7000	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 1 gültige Messwerte in %
L-07	Pfadgeschw. v1	6000	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 1 Pfadgeschwindigkeit
L-08	Pfadgeschw. vK1	6200	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 1 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
L-09	SoS1	6020	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 1 Schallgeschwindigkeit
L-10	Pfad-1 delta SoS	6080	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 1 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
L-12	Pfad1 Fehler	4030	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 1 Pfadfehler
L-13	Pfad-1 Status	4040	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 1 Pfadstatus
L-14	P1.1 Amplitude	7010	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 1.1 Amplitude in Proz.
L-15	P1.2 Amplitude	7020	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 1.2 Amplitude in Proz.
L-16	P1.1 AGC-Level	6040	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.1 Automated Gain Control
L-17	P1.2 AGC-Level	6060	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.2 Automated Gain Control
L-18	P1.1 SNR	6640	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.1 Signal-Rausch-Verhältnis
L-19	P1.2 SNR	6660	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.2 Signal-Rausch-Verhältnis
L-20	Pfad1 Fehler (X)	2270	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 1 Pfadfehler (3X-Messung)
L-21	P1.1 AGC-Level (X)	6680	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
L-22	P1.2 AGC-Level (X)	6700	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
L-23	P1.1 SNR (X)	6720	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
L-24	P1.2 SNR (X)	6740	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 1.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

L-26	Pfad-1 Turbulenz	6776	2	Float	Anzeigewert %	Pfad 1 Turbulenz
------	------------------	------	---	-------	---------------	------------------

# Pfad2 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
M-01	P2.1 Flugzeit	6102	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2.1 Flugzeit
M-02	P2.2 Flugzeit	6122	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2.2 Flugzeit
M-03	Pfad-2 Delta-T	6142	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2 Zeitdifferenz
M-04	P2 Delta-T korr.	6542	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2 Zeitdifferenz Korrigiert
M-06	Gültige Messung. G2	7001	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 2 gültige Messwerte in %
M-07	Pfadgeschw. v2	6002	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 2 Pfadgeschwindigkeit
M-08	Pfadgeschw. vK2	6202	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 2 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
M-09	SoS2	6022	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 2 Schallgeschwindigkeit
M-10	Pfad-2 delta SoS	6082	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 2 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
M-12	Pfad2 Fehler	4031	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 2 Pfadfehler
M-13	Pfad-2 Status	4041	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 2 Pfadstatus
M-14	P2.1 Amplitude	7011	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 2.1 Amplitude in Proz.
M-15	P2.2 Amplitude	7021	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 2.2 Amplitude in Proz.
M-16	P2.1 AGC-Level	6042	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.1 Automated Gain Control
M-17	P2.2 AGC-Level	6062	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.2 Automated Gain Control
M-18	P2.1 SNR	6642	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.1 Signal-Rausch-Verhältnis
M-19	P2.2 SNR	6662	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.2 Signal-Rausch-Verhältnis
M-20	Pfad2 Fehler (X)	2271	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 2 Pfadfehler (3X-Messung)
M-21	P2.1 AGC-Level (X)	6682	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
M-22	P2.2 AGC-Level (X)	6702	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
M-23	P2.1 SNR (X)	6722	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
M-24	P2.2 SNR (X)	6742	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 2.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

M-26      Pfad-2 Turbulenz      6778      2      Float      Anzeigewert %      Pfad 2 Turbulenz

# Pfad3 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
N-01	P3.1 Flugzeit	6104	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3.1 Flugzeit
N-02	P3.2 Flugzeit	6124	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3.2 Flugzeit
N-03	Pfad-3 Delta-T	6144	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3 Zeitdifferenz
N-04	P3 Delta-T korr.	6544	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3 Zeitdifferenz Korrigiert
N-06	Gültige Messung. G3	7002	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 3 gültige Messwerte in %
N-07	Pfadgeschw. v3	6004	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 3 Pfadgeschwindigkeit
N-08	Pfadgeschw. vK3	6204	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 3 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
N-09	SoS3	6024	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 3 Schallgeschwindigkeit
N-10	Pfad-3 delta SoS	6084	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 3 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
N-12	Pfad3 Fehler	4032	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 3 Pfadfehler
N-13	Pfad-3 Status	4042	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 3 Pfadstatus
N-14	P3.1 Amplitude	7012	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 3.1 Amplitude in Proz.
N-15	P3.2 Amplitude	7022	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 3.2 Amplitude in Proz.
N-16	P3.1 AGC-Level	6044	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.1 Automated Gain Control
N-17	P3.2 AGC-Level	6064	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.2 Automated Gain Control
N-18	P3.1 SNR	6644	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.1 Signal-Rausch-Verhältnis
N-19	P3.2 SNR	6664	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.2 Signal-Rausch-Verhältnis
N-20	Pfad3 Fehler (X)	2272	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 3 Pfadfehler (3X-Messung)
N-21	P3.1 AGC-Level (X)	6684	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
N-22	P3.2 AGC-Level (X)	6704	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
N-23	P3.1 SNR (X)	6724	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
N-24	P3.2 SNR (X)	6744	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 3.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

N-26	Pfad-3 Turbulenz	6780	2	Float	Anzeigewert %	Pfad 3 Turbulenz
------	------------------	------	---	-------	---------------	------------------

# Pfad4 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
O-01	P4.1 Flugzeit	6106	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4.1 Flugzeit
O-02	P4.2 Flugzeit	6126	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4.2 Flugzeit
O-03	Pfad-4 Delta-T	6146	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4 Zeitdifferenz
O-04	P4 Delta-T korr.	6546	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4 Zeitdifferenz Korrigiert
O-06	Gültige Messung. G4	7003	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 4 gültige Messwerte in %
O-07	Pfadgeschw. v4	6006	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 4 Pfadgeschwindigkeit
O-08	Pfadgeschw. vK4	6206	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 4 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
O-09	SoS4	6026	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 4 Schallgeschwindigkeit
O-10	Pfad-4 delta SoS	6086	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 4 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
O-12	Pfad4 Fehler	4033	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 4 Pfadfehler
O-13	Pfad-4 Status	4043	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 4 Pfadstatus
O-14	P4.1 Amplitude	7013	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 4.1 Amplitude in Proz.
O-15	P4.2 Amplitude	7023	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 4.2 Amplitude in Proz.
O-16	P4.1 AGC-Level	6046	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.1 Automated Gain Control
O-17	P4.2 AGC-Level	6066	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.2 Automated Gain Control
O-18	P4.1 SNR	6646	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.1 Signal-Rausch-Verhältnis
O-19	P4.2 SNR	6666	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.2 Signal-Rausch-Verhältnis
O-20	Pfad4 Fehler (X)	2273	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 4 Pfadfehler (3X-Messung)
O-21	P4.1 AGC-Level (X)	6686	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
O-22	P4.2 AGC-Level (X)	6706	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
O-23	P4.1 SNR (X)	6726	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
O-24	P4.2 SNR (X)	6746	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 4.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

O-26    Pfad-4 Turbulenz    6782    2    Float    Anzeigewert %    Pfad 4 Turbulenz

# Pfad5 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
P-01	P5.1 Flugzeit	6108	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5.1 Flugzeit
P-02	P5.2 Flugzeit	6128	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5.2 Flugzeit
P-03	Pfad-5 Delta-T	6148	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5 Zeitdifferenz
P-04	P5 Delta-T korr.	6548	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5 Zeitdifferenz Korrigiert
P-06	Gültige Messung. G5	7004	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 5 gültige Messwerte in %
P-07	Pfadgeschw. v5	6008	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 5 Pfadgeschwindigkeit
P-08	Pfadgeschw. vK5	6208	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 5 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
P-09	SoS5	6028	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 5 Schallgeschwindigkeit
P-10	Pfad-5 delta SoS	6088	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 5 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
P-12	Pfad5 Fehler	4034	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 5 Pfadfehler
P-13	Pfad-5 Status	4044	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 5 Pfadstatus
P-14	P5.1 Amplitude	7014	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 5.1 Amplitude in Proz.
P-15	P5.2 Amplitude	7024	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 5.2 Amplitude in Proz.
P-16	P5.1 AGC-Level	6048	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.1 Automated Gain Control
P-17	P5.2 AGC-Level	6068	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.2 Automated Gain Control
P-18	P5.1 SNR	6648	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.1 Signal-Rausch-Verhältnis
P-19	P5.2 SNR	6668	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.2 Signal-Rausch-Verhältnis
P-20	Pfad5 Fehler (X)	2274	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 5 Pfadfehler (3X-Messung)
P-21	P5.1 AGC-Level (X)	6688	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
P-22	P5.2 AGC-Level (X)	6708	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
P-23	P5.1 SNR (X)	6728	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
P-24	P5.2 SNR (X)	6748	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 5.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

P-26	Pfad-5 Turbulenz	6784	2	Float	Anzeigewert %	Pfad 5 Turbulenz
------	------------------	------	---	-------	---------------	------------------

# Pfad6 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
Q-01	P6.1 Flugzeit	6110	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6.1 Flugzeit
Q-02	P6.2 Flugzeit	6130	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6.2 Flugzeit
Q-03	Pfad-6 Delta-T	6150	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6 Zeitdifferenz
Q-04	P6 Delta-T korr.	6550	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6 Zeitdifferenz Korrigiert
Q-06	Gültige Messung. G6	7005	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 6 gültige Messwerte in %
Q-07	Pfadgeschw. v6	6010	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 6 Pfadgeschwindigkeit
Q-08	Pfadgeschw. vK6	6210	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 6 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
Q-09	SoS6	6030	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 6 Schallgeschwindigkeit
Q-10	Pfad-6 delta SoS	6090	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 6 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
Q-12	Pfad6 Fehler	4035	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 6 Pfadfehler
Q-13	Pfad-6 Status	4045	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 6 Pfadstatus
Q-14	P6.1 Amplitude	7015	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 6.1 Amplitude in Proz.
Q-15	P6.2 Amplitude	7025	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 6.2 Amplitude in Proz.
Q-16	P6.1 AGC-Level	6050	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.1 Automated Gain Control
Q-17	P6.2 AGC-Level	6070	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.2 Automated Gain Control
Q-18	P6.1 SNR	6650	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.1 Signal-Rausch-Verhältnis
Q-19	P6.2 SNR	6670	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.2 Signal-Rausch-Verhältnis
Q-20	Pfad6 Fehler (X)	2275	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 6 Pfadfehler (3X-Messung)
Q-21	P6.1 AGC-Level (X)	6690	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
Q-22	P6.2 AGC-Level (X)	6710	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
Q-23	P6.1 SNR (X)	6730	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
Q-24	P6.2 SNR (X)	6750	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 6.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

Q-26    Pfad-6 Turbulenz    6786    2    Float    Anzeigewert %    Pfad 6 Turbulenz

# Pfad7 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
R-01	P7.1 Flugzeit	6112	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7.1 Flugzeit
R-02	P7.2 Flugzeit	6132	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7.2 Flugzeit
R-03	Pfad-7 Delta-T	6152	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7 Zeitdifferenz
R-04	P7 Delta-T korr.	6552	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7 Zeitdifferenz Korrigiert
R-06	Gültige Messung. G7	7006	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 7 gültige Messwerte in %
R-07	Pfadgeschw. v7	6012	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 7 Pfadgeschwindigkeit
R-08	Pfadgeschw. vK7	6212	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 7 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
R-09	SoS7	6032	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 7 Schallgeschwindigkeit
R-10	Pfad-7 delta SoS	6092	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 7 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
R-12	Pfad7 Fehler	4036	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 7 Pfadfehler
R-13	Pfad-7 Status	4046	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 7 Pfadstatus
R-14	P7.1 Amplitude	7016	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 7.1 Amplitude in Proz.
R-15	P7.2 Amplitude	7026	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 7.2 Amplitude in Proz.
R-16	P7.1 AGC-Level	6052	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.1 Automated Gain Control
R-17	P7.2 AGC-Level	6072	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.2 Automated Gain Control
R-18	P7.1 SNR	6652	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.1 Signal-Rausch-Verhältnis
R-19	P7.2 SNR	6672	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.2 Signal-Rausch-Verhältnis
R-20	Pfad7 Fehler (X)	2276	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 7 Pfadfehler (3X-Messung)
R-21	P7.1 AGC-Level (X)	6692	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
R-22	P7.2 AGC-Level (X)	6712	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
R-23	P7.1 SNR (X)	6732	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
R-24	P7.2 SNR (X)	6752	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 7.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

R-26	Pfad-7 Turbulenz	6788	2	Float	Anzeigewert %	Pfad 7 Turbulenz
------	------------------	------	---	-------	---------------	------------------

# Pfad8 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
S-01	P8.1 Flugzeit	6114	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8.1 Flugzeit
S-02	P8.2 Flugzeit	6134	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8.2 Flugzeit
S-03	Pfad-8 Delta-T	6154	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8 Zeitdifferenz
S-04	P8 Delta-T korr.	6554	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8 Zeitdifferenz Korrigiert
S-06	Gültige Messung. G8	7007	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 8 gültige Messwerte in %
S-07	Pfadgeschw. v8	6014	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 8 Pfadgeschwindigkeit
S-08	Pfadgeschw. vK8	6214	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 8 korrigierte Pfadgeschwindigkeit VK
S-09	SoS8	6034	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Pfad 8 Schallgeschwindigkeit
S-10	Pfad-8 delta SoS	6094	2	Float	Anzeigewert	%	Pfad 8 Pfad-SoS / Gesamt-SoS
S-12	Pfad8 Fehler	4037	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 8 Pfadfehler
S-13	Pfad-8 Status	4047	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 8 Pfadstatus
S-14	P8.1 Amplitude	7017	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 8.1 Amplitude in Proz.
S-15	P8.2 Amplitude	7027	1	Integer	Anzeigewert	%	Pfad 8.2 Amplitude in Proz.
S-16	P8.1 AGC-Level	6054	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.1 Automated Gain Control
S-17	P8.2 AGC-Level	6074	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.2 Automated Gain Control
S-18	P8.1 SNR	6654	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.1 Signal-Rausch-Verhältnis
S-19	P8.2 SNR	6674	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.2 Signal-Rausch-Verhältnis
S-20	Pfad8 Fehler (X)	2277	1	Integer	Anzeigewert	hex	Pfad 8 Pfadfehler (3X-Messung)
S-21	P8.1 AGC-Level (X)	6694	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.1 Automated Gain Control (3X-Messung)
S-22	P8.2 AGC-Level (X)	6714	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.2 Automated Gain Control (3X-Messung)
S-23	P8.1 SNR (X)	6734	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.1 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)
S-24	P8.2 SNR (X)	6754	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad 8.2 Signal-Rausch-Verhältnis (3X-Messung)

Pfad 8 Turbulenz

Anzeigewert %

Float

2

6790

Pfad-8 Turbulenz

S-26

## Pfad1 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
T-01	P1.1 Tw Offset	6600	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1.1 Korrigierte Verzögerungszeit
T-02	P1.2 Tw Offset	6620	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1.2 Korrigierte Verzögerungszeit
T-03	P1 Tw gedämpft	6830	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 1 Verzögerungszeit TwD

## Pfad2 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
U-01	P2.1 Tw Offset	6602	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2.1 Korrigierte Verzögerungszeit
U-02	P2.2 Tw Offset	6622	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2.2 Korrigierte Verzögerungszeit
U-03	P2 Tw gedämpft	6832	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 2 Verzögerungszeit TwD

## Pfad3 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
V-01	P3.1 Tw Offset	6604	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3.1 Korrigierte Verzögerungszeit
V-02	P3.2 Tw Offset	6624	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3.2 Korrigierte Verzögerungszeit
V-03	P3 Tw gedämpft	6834	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 3 Verzögerungszeit TwD

## Pfad4 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
W-01	P4.1 Tw Offset	6606	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4.1 Korrigierte Verzögerungszeit
W-02	P4.2 Tw Offset	6626	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4.2 Korrigierte Verzögerungszeit
W-03	P4 Tw gedämpft	6836	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 4 Verzögerungszeit TwD

## Pfad5 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
X-01	P5.1 Tw Offset	6608	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5.1 Korrigierte Verzögerungszeit
X-02	P5.2 Tw Offset	6628	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5.2 Korrigierte Verzögerungszeit
X-03	P5 Tw gedämpft	6838	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 5 Verzögerungszeit TwD

## Pfad6 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
Y-01	P6.1 Tw Offset	6610	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6.1 Korrigierte Verzögerungszeit
Y-02	P6.2 Tw Offset	6630	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6.2 Korrigierte Verzögerungszeit
Y-03	P6 Tw gedämpft	6840	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 6 Verzögerungszeit TwD

## Pfad7 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
Z-01	P7.1 Tw Offset	6612	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7.1 Korrigierte Verzögerungszeit
Z-02	P7.2 Tw Offset	6632	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7.2 Korrigierte Verzögerungszeit
Z-03	P7 Tw gedämpft	6842	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 7 Verzögerungszeit TwD

## Pfad8 Signalanalyse

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AA-01	P8.1 Tw Offset	6614	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8.1 Korrigierte Verzögerungszeit
AA-02	P8.2 Tw Offset	6634	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8.2 Korrigierte Verzögerungszeit
AA-03	P8 Tw gedämpft	6844	2	Float	Anzeigewert	us	Pfad 8 Verzögerungszeit TwD

## USE09 Messwerte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AB-01	SoS Mittelwert	6228	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Mittlere Schallgeschwindigkeit über alle Pfade
AB-02	P .1 AGC Mittelwert	6056	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad x.1 Mittlerer AGC über alle Pfade
AB-03	P .2 AGC Mittelwert	6076	2	Float	Anzeigewert	dB	Pfad x.2 Mittlerer AGC über alle Pfade

# USE09 Diagnose

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AC-01	Vz Ebene-1	6560	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vz der Ebene 1
AC-02	Vz Ebene-2	6562	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vz der Ebene 2
AC-03	Vz Ebene-3	6564	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vz der Ebene 3
AC-04	Vz Ebene-4	6566	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vz der Ebene 4
AC-05	Vx Ebene-1	6568	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vx der Ebene 1
AC-06	Vx Ebene-2	6570	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vx der Ebene 2
AC-07	Vx Ebene-3	6572	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vx der Ebene 3
AC-08	Vx Ebene-4	6574	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit Vx der Ebene 4
AC-09	Ve Ebene-1	6576	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit V der Ebene 1
AC-10	Ve Ebene-2	6578	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit V der Ebene 2
AC-11	Ve Ebene-3	6580	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit V der Ebene 3
AC-12	Ve Ebene-4	6582	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Geschwindigkeit V der Ebene 4
AC-15	Drallwinkel Ebene-1	6584	2	Float	Anzeigewert °		Drallwinkel der Ebene 1
AC-16	Drallwinkel Ebene-2	6586	2	Float	Anzeigewert °		Drallwinkel der Ebene 2
AC-17	Drallwinkel Ebene-3	6588	2	Float	Anzeigewert °		Drallwinkel der Ebene 3
AC-18	Drallwinkel Ebene-4	6590	2	Float	Anzeigewert °		Drallwinkel der Ebene 4
AC-20	Profifaktor PFY1	6800	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY1
AC-21	Profifaktor PFY2	6802	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY2
AC-22	Profifaktor PFY	6804	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY
AC-23	Profifaktor PFY31	6806	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY31
AC-24	Profifaktor PFY35	6808	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY35
AC-25	Profifaktor PFY42	6810	2	Float	Anzeigewert		Profifaktor PFY42

AC-26	Profilfaktor PFY46	6812	2	Float	Anzeigewert	Profilfaktor PFY46
AC-27	Profilfaktor PFX	6814	2	Float	Anzeigewert	Profilfaktor PFX
AC-28	Profilfaktor PFX12	6816	2	Float	Anzeigewert	Profilfaktor PFX12
AC-29	Profilfaktor PFX56	6818	2	Float	Anzeigewert	Profilfaktor PFX56
AC-30	Profilfaktor	6820	2	Float	Anzeigewert	Diagnose: Profilfaktor
AC-31	Symmetrie-X	6822	2	Float	Anzeigewert	Symmetrie X
AC-32	Symmetrie-Y	6824	2	Float	Anzeigewert	Symmetrie Y
AC-33	Symmetrie	6826	2	Float	Anzeigewert	Symmetrie

# Zeiten

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AD-01	Uhrzeit	2560	2	Unixtime	frei programmierbar		Datum und Uhrzeit

# USE09-C Zählwerke

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AE-01	VB-1	3000	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Zählwerk Richtung 1
AE-02	VB-2	3004	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Zählwerk Richtung 2
AE-04	VB-1 Störmenge	3008	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Störmengen-Zählwerk Richtung 1
AE-05	VB-2 Störmenge	3012	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Störmengen-Zählwerk Richtung 2
AE-07	VB-1 Summe	3016	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Summenzählwerk (VB+VBS) Richtung 1
AE-08	VB-2 Summe	3020	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Summenzählwerk (VB+VBS) Richtung 2
AE-09	Gesamtmenge	3024	4	Double	Code u. Eichschalter	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Gesamt mengen-Zählwerk beide Richtungen
AE-10	ZLW Fehler-Modus	2096	1	Menue	Eichschalter		Fehlerbetriebsart der VB- und der Test-Zählwerke
							0x0000 STOP (Vorgabewert)
							0x0001 RUN
AE-11	Gesamtmenge-Modus	2098	1	Menue	Eichschalter		Betriebsart des Gesamt mengen-Zählwerk VB_GES (VO)
							0x0000 R1 - R2 (Vorgabewert)
							0x0001 RICHTUNG_1
							0x0002 RICHTUNG_2
AE-20	Test ZLW Modus	2097	1	Menue	frei programmierbar		Start / Stop der VB Test-Zählwerke
							0x0000 STOP (Vorgabewert)
							0x0001 RUN
AE-21	VB-1 Testmenge	3040	4	Double	Anzeigewert	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Test-Zählwerk Richtung 1
AE-22	VB-2 Testmenge	3044	4	Double	Anzeigewert	→ Zählwerk Einheit	Betriebsvolumen Test-Zählwerk Richtung 2
AE-23	Zeit der Testmenge	6242	2	Float	Anzeigewert	s	Zeitdauer fliegende Eichung
AE-30	Einheit für LF-ZLW	2217	1	Menue	frei programmierbar		Einheit (Faktor) für die Zählwerke vom Type LONG



# Typenschild

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AF-01	Elektronik Typ	500	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Gerätetyp
AF-02	Elektronik Nr.	2564	2	Long Int.	Eichschalter		Typenschild: Geräte-Nr.
AF-03	Messwerk Typ	510	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Messwerktyp
AF-04	Messwerk-Nr.	2562	2	Long Int.	Eichschalter		Typenschild: Messwerk-Nr.
AF-05	Hersteller	2151	1	Menue	Eichschalter		Typenschild: Hersteller der USE09
							0x0000 RMG (Vorgabewert)
AF-06	Baujahr	2152	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Baujahr der USE09 (DZU-Schnittstelle)
AF-07	Zählergröße	520	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Zähler G
AF-08	Rohrnenndweite DN	2210	1	Integer	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Nennweite DN
AF-09	Druckstufe	740	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Druckstufe
AF-10	Rohrflansch Typ	2211	1	Menue	Eichschalter		Typenschild: Flansch Norm
							0x0000 PN (Vorgabewert)
							0x0001 ANSI
AF-11	Rohrflansch Wert	2212	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Flansch Wert
AF-12	Q - min	1346	2	Float	Eichschalter	→ Q Einheit	Typenschild: q-min
AF-13	Q - max	1348	2	Float	Eichschalter	→ Q Einheit	Typenschild: q-max
AF-14	p - min	1350	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck g	Typenschild: Pruefdruck min
AF-15	p - max	1352	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck g	Typenschild: Pruefdruck max
AF-16	Messdruck min	1520	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Typenschild: Messdruck min
AF-17	Messdruck max	1522	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Druck a	Typenschild: Messdruck max

AF-18	T - min	1354	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	Typenschild: T-min
AF-21	T - max	1356	2	Float	Eichschalter	→ Einheiten: Temp.	Typenschild: T-max
AF-23	Gasart	2154	1	Menue	Eichschalter		Typenschild: Gasart
							0x0000 ERDGAS (Vorgabewert)
AF-24	p Typ	2155	1	Menue	Eichschalter		Typenschild: P-Typ
							0x0000 3051CA (Vorgabewert)
							0x0001 G1151Ap
							0x0002 G1151
							0x0003 2088A
AF-25	p Nr.	2566	2	Long Int.	Eichschalter		Typenschild: P-Nr.
AF-26	T Typ	2156	1	Menue	Eichschalter		Typenschild: T-Typ
							0x0000 AGG-EX (Vorgabewert)
							0x0001 Q-4407
							0x0002 PT100
							0x0003 F-56
							0x0004 F-57
AF-27	T Nr.	2568	2	Long Int.	Eichschalter		Typenschild: T-Nr.
AF-28	Transducer Typ	9072	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer Typ
AF-29	Transducer 1.1 Nr.	530	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 1/1 Nr.
AF-30	Transducer 1.1 Länge	1524	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 1/1 Länge
AF-31	Transducer 1.1 Bj.	2291	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 1/1 Baujahr
AF-32	Transducer 1.2 Nr.	540	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 1/2 Nr.
AF-33	Transducer 1.2 Länge	1526	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 1/2 Länge
AF-34	Transducer 1.2 Bj.	2292	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 1/2 Baujahr
AF-35	Transducer 2.1 Nr.	550	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 2/1 Nr.

AF-36	Transducer 2.1 Länge	1528	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 2/1 Länge
AF-37	Transducer 2.1 Bj.	2293	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 2/1 Baujahr
AF-38	Transducer 2.2 Nr.	560	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 2/2 Nr.
AF-39	Transducer 2.2 Länge	1530	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 2/2 Länge
AF-40	Transducer 2.2 Bj.	2294	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 2/2 Baujahr
AF-41	Transducer 3.1 Nr.	570	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 3/1 Nr.
AF-42	Transducer 3.1 Länge	1532	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 3/1 Länge
AF-43	Transducer 3.1 Bj.	2295	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 3/1 Baujahr
AF-44	Transducer 3.2 Nr.	580	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 3/2 Nr.
AF-45	Transducer 3.2 Länge	1534	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 3/2 Länge
AF-46	Transducer 3.2 Bj.	2296	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 3/2 Baujahr
AF-47	Transducer 4.1 Nr.	590	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 4/1 Nr.
AF-48	Transducer 4.1 Länge	1536	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 4/1 Länge
AF-49	Transducer 4.1 Bj.	2297	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 4/1 Baujahr
AF-50	Transducer 4.2 Nr.	600	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 4/2 Nr.
AF-51	Transducer 4.2 Länge	1538	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 4/2 Länge
AF-52	Transducer 4.2 Bj.	2298	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 4/2 Baujahr
AF-53	Transducer 5.1 Nr.	610	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 5/1 Nr.
AF-54	Transducer 5.1 Länge	1540	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 5/1 Länge
AF-55	Transducer 5.1 Bj.	2299	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 5/1 Baujahr
AF-56	Transducer 5.2 Nr.	620	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 5/2 Nr.
AF-57	Transducer 5.2 Länge	1542	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 5/2 Länge
AF-58	Transducer 5.2 Bj.	2300	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 5/2 Baujahr
AF-59	Transducer 6.1 Nr.	630	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 6/1 Nr.
AF-60	Transducer 6.1 Länge	1544	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 6/1 Länge
AF-61	Transducer 6.1 Bj.	2301	1	Integer	Eichschalter	Typenschild: Transducer 6/1 Baujahr
AF-62	Transducer 6.2 Nr.	640	10	Text	Eichschalter	Typenschild: Transducer 6/2 Nr.

AF-63	Transducer 6.2 Länge	1546	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 6/2 Länge
AF-64	Transducer 6.2 Bj.	2302	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 6/2 Baujahr
AF-65	Transducer 7.1 Nr.	650	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 7/1 Nr.
AF-66	Transducer 7.1 Länge	1548	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 7/1 Länge
AF-67	Transducer 7.1 Bj.	2303	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 7/1 Baujahr
AF-68	Transducer 7.2 Nr.	660	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 7/2 Nr.
AF-69	Transducer 7.2 Länge	1550	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 7/2 Länge
AF-70	Transducer 7.2 Bj.	2304	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 7/2 Baujahr
AF-71	Transducer 8.1 Nr.	670	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 8/1 Nr.
AF-72	Transducer 8.1 Länge	1552	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 8/1 Länge
AF-73	Transducer 8.1 Bj.	2305	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 8/1 Baujahr
AF-74	Transducer 8.2 Nr.	680	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Transducer 8/2 Nr.
AF-75	Transducer 8.2 Länge	1554	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: Längen	Typenschild: Transducer 8/2 Länge
AF-76	Transducer 8.2 Bj.	2306	1	Integer	Eichschalter		Typenschild: Transducer 8/2 Baujahr
AF-77	Seriennummer USE09	790	10	Text	Eichschalter		Typenschild: Seriennummer USE09
AF-78	Version	100	2	Float	Anzeigewert		Typenschild: M32C Softwareversion
AF-79	CPU CRC	201	1	Integer	Anzeigewert	hex	Typenschild: M32C CRC-16
AF-80	Matrix Version	200	1	Integer	Anzeigewert		Typenschild: M32C Matrix-Version
AF-81	DSP Version	102	2	Float	Anzeigewert		Typenschild: DSP Softwareversion
AF-82	DSP CRC	202	1	Integer	Anzeigewert	hex	Typenschild: DSP CRC-16
AF-83	FPGA Version	104	2	Float	Anzeigewert		Typenschild: FPGA Softwareversion
AF-84	FPGA CRC	203	1	Integer	Anzeigewert	hex	Typenschild: FPGA CRC-16
AF-85	Eichparameter CRC	204	1	Integer	Anzeigewert	hex	Typenschild: Eichparameter CRC-16
AF-86	Stützpunkte CRC	205	1	Integer	Anzeigewert	hex	Typenschild: Lineare Interpolation Parameter CRC-16

# Modus

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AG-04	Benutzercode	750	10	Code	frei programmierbar		Codewort Eingabe
AG-26	Testbetrieb	2185	1	Menue	Eichschalter		Testbetrieb für Debug-Zwecke des DSP
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 DEBUG
							0x0002 WD
AG-27	Teste Display, LED	65535	10	Text	Anzeigewert		Displaytest unten
AG-28	Teste LEDs	4080	1	Menue	Codewort		Testet die Led's auf der Frontplatte
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 TEST
AG-30	Sprache	2094	1	Menue	Codewort		Auswahl der Landessprache
							0x0000 DEUTSCH (Vorgabewert)
							0x0001 ENGLISCH
AG-31	Einheiten	2095	1	Menue	Code u. Eichschalter		Einheitenauswahl
							0x0000 METRISCH (Vorgabewert)
							0x0001 IMPERIAL-UNITS
AG-32	v Einheit	7030	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Geschwindigkeiten
							0x0000 m/s
							0x0001 ft/s
AG-33	Q Einheit	7031	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Fluß
							0x0000 m3/h
							0x0001 acfh

AG-34	Zählwerk Einheit	7032	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Zählwerke
							0x0000 m3
							0x0001 acf
AG-35	Impuls Einheit	7033	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Impulswert
							0x0000 Imp/m3
							0x0001 Imp/cf
AG-36	Einheiten: Temp.	7035	1	Menue	Eichschalter		Einheit: Temperaturen
							0x0000 °C (Vorgabewert)
							0x0001 °F
							0x0002 K
							0x0003 °Ra
AG-37	Einheiten: Druck	7036	1	Menue	Eichschalter		Einheit: Druck
							0x0000 bar (Vorgabewert)
							0x0001 psi
AG-38	Einheiten: Druck a	7037	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Druck absolut
							0x0000 bar_a
							0x0001 psi_a
AG-39	Einheiten: Druck g	7038	1	Menue	Anzeigewert		Einheit: Druck relativ
							0x0000 bar_g
							0x0001 psi_g
AG-40	Kalib. Einh.: Längen	7039	1	Menue	Eichschalter		Abgleichwerte Einheit: Längen
							0x0000 mm (Vorgabewert)
							0x0001 in
AG-41	Kalib. Einh.: v	7040	1	Menue	Eichschalter		Abgleichwerte Einheit: Geschwindigkeiten
							0x0000 m/s (Vorgabewert)

AG-42	Kalib. Einh.: Q	7041	1	Menue	Eichschalter			0x0001	ft/s
								Abgleichwerte Einheit: Fluß	
								0x0000	m3/h
								0x0001	acfh
									(Vorgabewert)

# Fehler

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AH-01	Fehlermeldung	710	10	Text	Anzeigewert		Fehlermeldung als Rolltext
AH-02	Fehlerzeit	7500	2	Unixtime	Anzeigewert		Datum und Uhrzeit des Fehlers
AH-03	Fehler löschen	2126	1	Menue	frei programmierbar		Fehler löschen
							0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA
AH-04	Fehler Modus	2127	1	Menue	Eichschalter		Fehler Mode unterhalb Qb-min
							0x0000 NORMAL (Vorgabewert)
							0x0001 ALLE
AH-05	Fehler Display Mode	2128	1	Menue	Eichschalter		Fehleranzeige Mode Aktiv: zeigt alle gerade aktiven Fehler
							0x0000 NORMAL (Vorgabewert)
							0x0001 AKTIV
AH-06	Pfad-Fehlermode	2129	1	Menue	Eichschalter		Fehlermodus bei Pfadausfall
							0x0000 WARNUNG (Vorgabewert)
							0x0001 ALARM
AH-07	Alarm, Warn Kontakt	2254	1	Menue	frei programmierbar		Mode für Alarm und Warn-Kontakt
							0x0000 NORMAL (Vorgabewert)
							0x0001 5_SEKUNDEN
							0x0002 GEHALTEN
AH-09	Pfad OK	700	10	Text	Anzeigewert		Anzeige des Pfadstatus (Pfadüberwachung wird beachtet)
AH-10	Hinweis Status	4008	1	Menue	Anzeigewert		Aktueller Hinweis Status
							0x0000 AUS

AH-11	Warnung Status	4001	1	Menue	Anzeigewert	0x0001	EIN
						0x0002	QUIT
						Aktueller Warn Status	
AH-12	Warnkontakt	4120	1	Menue	Anzeigewert	0x0000	AUS
						0x0001	EIN
						0x0002	QUIT
				Aktueller Warn-Kontakt Zustand			
AH-13	Fehler Status	4000	1	Menue	Anzeigewert	0x0000	AUS
						0x0001	EIN
						Aktueller Alarm Status	
AH-14	Fehlerkontakt	4121	1	Menue	Anzeigewert	0x0000	AUS
						0x0001	EIN
						Aktueller Alarm-Kontakt Zustand	
AH-15	USE09 Gerätestatus	4002	1	Integer	Anzeigewert	hex	USE09 Gerätestatus
AH-16	Fehlerbit 0-15	4010	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 0-15
AH-17	Fehlerbit 16-31	4011	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 16-31
AH-18	Fehlerbit 32-47	4012	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 32-47
AH-19	Fehlerbit 48-63	4013	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 48-63
AH-20	Fehlerbit 64-79	4014	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 64-79
AH-21	Fehlerbit 80-95	4015	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 80-95
AH-22	Fehlerbit 96-111	4016	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 96-111
AH-23	Fehlerbit 112-127	4017	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 112-127
AH-24	Fehlerbit 128-143	4018	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 128-143

AH-25	Fehlerbit 144-159	4019	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 144-159
AH-26	Fehlerbit 160-175	4020	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 160-175
AH-27	Fehlerbit 176-191	4021	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 176-191
AH-28	Fehlerbit 192-207	4022	1	Integer	Anzeigewert	hex	Aktive Fehler (Bitcodiert) 192-207

# DSP Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AI-09	Anzahl Batches	2136	1	Integer	Codewort		Anzahl der Messungen (Batches)
AI-10	Relais delay time	2137	1	Integer	Eichschalter	ms	Relay-Delay-Time (RDT)
AI-11	Sample Frequenz	2138	1	Menue	Eichschalter	MHz	Sample-Frequenz in MHz
							0x0000 1,00
							0x0001 1,25
							0x0002 1,67
							0x0003 2,0
							0x0004 2,5
							0x0005 3,33
							0x0006 4,0
							0x0007 5,0 (Vorgabewert)
							0x0008 6,67
							0x0009 10,0
AI-12	FIFO Länge	2139	1	Menue	Eichschalter		Länge des Empfangs-Speichers
							0x0000 512
							0x0001 1024
							0x0002 2048 (Vorgabewert)
AI-13	FPGA Testpin Stw.	2214	1	Integer	frei programmierbar	hex	Hexadezimaler Steuerwort für die FPGA Test-Pins
AI-14	Sendepiegel	2140	1	Integer	Eichschalter	%	Sendepiegel-Aussteuerung in %
AI-15	Sende Mux. Zeit	1364	2	Float	Eichschalter	ms	Einschwingzeit Transmit Multiplexer in ms
AI-16	Empfangs Mux. Zeit	1366	2	Float	Eichschalter	ms	Einschwingzeit Receive Multiplexer in ms
AI-17	Abschwächer Modus	2141	1	Menue	Eichschalter		Betriebsart des Abschwächers

									0x0000 AUS 0x0001 EIN 0x0002 TEST 0x0003 AUTO_SEPARAT	(Vorgabewert)
AI-18	Abschwächer ein	2142	1	Integer	Eichschalter	dB			Grenzwert für Abschwächer Ein	
AI-19	Abschwächer aus	2143	1	Integer	Eichschalter	dB			Grenzwert für Abschwächer Aus	
AI-20	Abschwächer HV	2144	1	Integer	Eichschalter	dB			Grenzwert für Abschwächer HV-Mode	
AI-21	Amp. Regelung Mode	2145	1	Menue	Codewort				Betriebsart der Amplitudenregelung	
									0x0000 VORGABE 0x0001 EIN 0x0002 GEHALTEN	(Vorgabewert)
AI-22	Amp. Regelung min	2146	1	Integer	Codewort	%			Min.- Bereich für die Amplitudenregelung	
AI-23	Amp. Regelung max	2147	1	Integer	Codewort	%			Max.- Bereich für die Amplitudenregelung	
AI-24	Amp. Dämpfung	1448	2	Float	Codewort				Dämpfung für die Amplitudenregelung	
AI-25	Theoretisch SoS	1368	2	Float	Eichschalter	→ v Einheit			theoretische Schallgeschwindigkeit des Medium	
AI-26	ADC-Gain	2164	1	Menue	Eichschalter				FPGA AD-Verstärkung 0 dB, +6 dB, -6 dB	
									0x0000 1 0x0001 2 0x0002 0,5	(Vorgabewert)
AI-27	Signal Tracking	2169	1	Menue	Codewort				Signal tracking ein- bzw. ausschalten	
									0x0000 EIN 0x0001 AUS	(Vorgabewert)
AI-28	max. Track. offset	2187	1	Integer	Codewort	Tics			Max. Größe des Tracking Window	
AI-37	Korr. Modus	2256	1	Menue	Eichschalter				Korrelationsmodus	
									0x0000 AUS 0x0001 FADE_IN	(Vorgabewert)

AI-38	Korr. Länge	2189	1	Integer	Eichschalter		Länge des Korrelationsfenster
AI-39	Batch: Amp. Min.	2279	1	Integer	Eichschalter	%	Batch: Minimale Amplitude
AI-47	AmplitudeMin	2000	1	Integer	Eichschalter	%	Grenzwert des Eingangssignal (Low)
AI-48	AmplitudeMax	2010	1	Integer	Eichschalter	%	Grenzwert des Eingangssignals (HIGH)
AI-49	Vmin	1000	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: v	unterer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit
AI-50	Vmax	1020	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: v	oberer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit
AI-51	Cmin	1040	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: v	unterer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit
AI-52	Cmax	1060	2	Float	Eichschalter	→ Kalib. Einh.: v	oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit

# DSP Parameter 3X

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AJ-07	Korr. Modus (X)	2257	1	Menue	Eichschalter		Korrelationsmodus (3X-Messung)
							0x0000 AUS
							(Vorgabewert)
							0x0001 FADE_IN
AJ-09	Batch: Amp. Min.	2280	1	Integer	Eichschalter	%	Batch: Minimale Amplitude (3X-Messung)

# Pfad1 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AK-09	P1 F-Sende Vorgabe	2500	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad1 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AK-10	P1 Sendefrequenz	2520	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad1 Sendefrequenz Istwert in Hz
AK-11	Pfad-1 Bandgrenzen	2190	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad1 Grenzen die Ueberwacht werden
AK-12	Pfad-1 Sendepulse	2040	1	Integer	Eichschalter		Pfad1 Anzahl Sendepulse
AK-13	P1 Filterauswahl	2170	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad1 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AK-14	Pfad-1 Tw	1080	2	Float	Eichschalter	us	Pfad1 Verzögerungszeit
AK-16	Pfad-1 DAC-G1 cmd	2050	1	Integer	Eichschalter		Pfad1 DAC-G1 Kommandoregister
AK-17	Pfad-1 DAC-G1 Wert	2060	1	Integer	Eichschalter		Pfad1 DAC-G1 Datenregister
AK-18	Pfad-1 DAC-G2 cmd	2070	1	Integer	Eichschalter		Pfad1 DAC-G2 Kommandoregister

AK-19	Pfad-1 DAC-G2 Wert	2080	1	Integer	Eichschalter		Pfad1 DAC-G2 Datenregister
AK-20	P1 Blanking Delay	1100	2	Float	Anzeigewert us		Pfad1 Blanking Delay
AK-21	P1 Blanking Count	2540	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad1 Blanking Count
AK-22	Pfad-1 Abklingzeit	1120	2	Float	Eichschalter ms		Pfad1 Abklingzeit am Ende der Messung
AK-23	Pfad-1 Pfadlänge	1140	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad1 Pfadlänge Pfad
AK-24	Pfad-1 Pfadabstand	1160	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad1 kürzester Abstand Pfad
AK-25	P1 Einbauwinkel	1500	2	Float	Eichschalter °		Pfad1 Einbauwinkel des Sensors
AK-26	P1 Delta-T Offset	1420	2	Float	Eichschalter us		Pfad1 Zeitdifferenz Offset
AK-29	Konst w1	1240	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad1 Gewichtungsfaktor w1
AK-30	P1 Tic Offset	2200	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad1 Tic Offset
AK-31	P1 Tic Offset (X)	2260	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad1 Tic Offset (3X-Messung)
AK-32	P1 AGC-Limit	2220	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad1 AGC Grenzwert
AK-34	P1 Anz. F-Batches	2312	1	Integer	Codewort		Pfad1 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad2 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AL-09	P2 F-Sende Vorgabe	2502	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad2 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AL-10	P2 Sendefrequenz	2522	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad2 Sendefrequenz Istwert in Hz
AL-11	Pfad-2 Bandgrenzen	2191	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad2 Grenzen die Ueberwacht werden
AL-12	Pfad-2 Sendepulse	2041	1	Integer	Eichschalter		Pfad2 Anzahl Sendepulse
AL-13	P2 Filterauswahl	2171	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad2 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AL-14	Pfad-2 Tw	1082	2	Float	Eichschalter	us	Pfad2 Verzögerungszeit
AL-16	Pfad-2 DAC-G1 cmd	2051	1	Integer	Eichschalter		Pfad2 Dac-G1 Kommandoregister
AL-17	Pfad-2 DAC-G1 Wert	2061	1	Integer	Eichschalter		Pfad2 Dac-G1 Datenregister
AL-18	Pfad-2 DAC-G2 cmd	2071	1	Integer	Eichschalter		Pfad2 Dac-G2 Kommandoregister

AL-19	Pfad-2 DAC-G2 Wert	2081	1	Integer	Eichschalter		Pfad2 Dac-G2 Datenregister
AL-20	P2 Blanking Delay	1102	2	Float	Anzeigewert us		Pfad2 Blanking Delay
AL-21	P2 Blanking Count	2542	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad2 Blanking Count
AL-22	Pfad-2 Abklingzeit	1122	2	Float	Eichschalter ms		Pfad2 Abklingzeit am Ende der Messung
AL-23	Pfad-2 Pfadlänge	1142	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad2 Pfadlänge Pfad
AL-24	Pfad-2 Pfadabstand	1162	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad2 kürzester Abstand Pfad
AL-25	P2 Einbauwinkel	1502	2	Float	Eichschalter °		Pfad2 Einbauwinkel des Sensors
AL-26	P2 Delta-T Offset	1422	2	Float	Eichschalter us		Pfad2 Zeitdifferenz Offset
AL-29	Konst w2	1242	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad2 Konstante w2
AL-30	P2 Tic Offset	2201	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad2 Tic Offset
AL-31	P2 Tic Offset (X)	2261	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad2 Tic Offset (3X-Messung)
AL-32	P2 AGC-Limit	2221	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad2 AGC Grenzwert
AL-34	P2 Anz. F-Batches	2313	1	Integer	Codewort		Pfad2 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad3 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AM-09	P3 F-Sende Vorgabe	2504	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad3 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AM-10	P3 Sendefrequenz	2524	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad3 Sendefrequenz Istwert in Hz
AM-11	Pfad-3 Bandgrenzen	2192	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad3 Grenzen die Ueberwacht werden
AM-12	Pfad-3 Sendepulse	2042	1	Integer	Eichschalter		Pfad3 Anzahl Sendepulse
AM-13	P3 Filterauswahl	2172	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad3 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AM-14	Pfad-3 Tw	1084	2	Float	Eichschalter	us	Pfad3 Verzögerungszeit
AM-16	Pfad-3 DAC-G1 cmd	2052	1	Integer	Eichschalter		Pfad3 Dac-G1 Kommandoregister
AM-17	Pfad-3 DAC-G1 Wert	2062	1	Integer	Eichschalter		Pfad3 Dac-G1 Datenregister
AM-18	Pfad-3 DAC-G2 cmd	2072	1	Integer	Eichschalter		Pfad3 Dac-G2 Kommandoregister

AM-19	Pfad-3 DAC-G2 Wert	2082	1	Integer	Eichschalter		Pfad3 Dac-G2 Datenregister
AM-20	P3 Blanking Delay	1104	2	Float	Anzeigewert us		Pfad3 Blanking Delay
AM-21	P3 Blanking Count	2544	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad3 Blanking Count
AM-22	Pfad-3 Abklingzeit	1124	2	Float	Eichschalter ms		Pfad3 Abklingzeit am Ende der Messung
AM-23	Pfad-3 Pfadlänge	1144	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad3 Pfadlänge Pfad
AM-24	Pfad-3 Pfadabstand	1164	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad3 kürzester Abstand Pfad
AM-25	P3 Einbauwinkel	1504	2	Float	Eichschalter °		Pfad3 Einbauwinkel des Sensors
AM-26	P3 Delta-T Offset	1424	2	Float	Eichschalter us		Pfad3 Zeitdifferenz Offset
AM-29	Konst w3	1244	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad3 Konstante w3
AM-30	P3 Tic Offset	2202	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad3 Tic Offset
AM-31	P3 Tic Offset (X)	2262	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad3 Tic Offset (3X-Messung)
AM-32	P3 AGC-Limit	2222	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad3 AGC Grenzwert
AM-34	P3 Anz. F-Batches	2314	1	Integer	Codewort		Pfad3 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad4 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AN-09	P4 F-Sende Vorgabe	2506	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad4 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AN-10	P4 Sendefrequenz	2526	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad4 Sendefrequenz Istwert in Hz
AN-11	Pfad-4 Bandgrenzen	2193	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad4 Grenzen die Ueberwacht werden
AN-12	Pfad-4 Sendepulse	2043	1	Integer	Eichschalter		Pfad4 Anzahl Sendepulse
AN-13	P4 Filterauswahl	2173	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad4 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AN-14	Pfad-4 Tw	1086	2	Float	Eichschalter	us	Pfad4 Verzögerungszeit
AN-16	Pfad-4 DAC-G1 cmd	2053	1	Integer	Eichschalter		Pfad4 Dac-G1 Kommandoregister
AN-17	Pfad-4 DAC-G1 Wert	2063	1	Integer	Eichschalter		Pfad4 Dac-G1 Datenregister
AN-18	Pfad-4 DAC-G2 cmd	2073	1	Integer	Eichschalter		Pfad4 Dac-G2 Kommandoregister

AN-19	Pfad-4 DAC-G2 Wert	2083	1	Integer	Eichschalter		Pfad4 Dac-G2 Datenregister
AN-20	P4 Blanking Delay	1106	2	Float	Anzeigewert us		Pfad4 Blanking Delay
AN-21	P4 Blanking Count	2546	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad4 Blanking Count
AN-22	Pfad-4 Abklingzeit	1126	2	Float	Eichschalter ms		Pfad4 Abklingzeit am Ende der Messung
AN-23	Pfad-4 Pfadlänge	1146	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad4 Pfadlänge Pfad
AN-24	Pfad-4 Pfadabstand	1166	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad4 kürzester Abstand Pfad
AN-25	P4 Einbauwinkel	1506	2	Float	Eichschalter °		Pfad4 Einbauwinkel des Sensors
AN-26	P4 Delta-T Offset	1426	2	Float	Eichschalter us		Pfad4 Zeitdifferenz Offset
AN-29	Konst w4	1246	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad4 Konstante w4
AN-30	P4 Tic Offset	2203	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad4 Tic Offset
AN-31	P4 Tic Offset (X)	2263	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad4 Tic Offset (3X-Messung)
AN-32	P4 AGC-Limit	2223	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad4 AGC Grenzwert
AN-34	P4 Anz. F-Batches	2315	1	Integer	Codewort		Pfad4 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad5 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AO-09	P5 F-Sende Vorgabe	2508	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad5 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AO-10	P5 Sendefrequenz	2528	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad5 Sendefrequenz Istwert in Hz
AO-11	Pfad-5 Bandgrenzen	2194	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad5 Grenzen die Ueberwacht werden
AO-12	Pfad-5 Sendepulse	2044	1	Integer	Eichschalter		Pfad5 Anzahl Sendepulse
AO-13	P5 Filterauswahl	2174	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad5 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AO-14	Pfad-5 Tw	1088	2	Float	Eichschalter	us	Pfad5 Verzögerungszeit
AO-16	Pfad-5 DAC-G1 cmd	2054	1	Integer	Eichschalter		Pfad5 Dac-G1 Kommandoregister
AO-17	Pfad-5 DAC-G1 Wert	2064	1	Integer	Eichschalter		Pfad5 Dac-G1 Datenregister
AO-18	Pfad-5 DAC-G2 cmd	2074	1	Integer	Eichschalter		Pfad5 Dac-G2 Kommandoregister

AO-19	Pfad-5 DAC-G2 Wert	2084	1	Integer	Eichschalter		Pfad5 Dac-G2 Datenregister
AO-20	P5 Blanking Delay	1108	2	Float	Anzeigewert us		Pfad5 Blanking Delay
AO-21	P5 Blanking Count	2548	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad5 Blanking Count
AO-22	Pfad-5 Abklingzeit	1128	2	Float	Eichschalter ms		Pfad5 Abklingzeit am Ende der Messung
AO-23	Pfad-5 Pfadlänge	1148	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad5 Pfadlänge Pfad
AO-24	Pfad-5 Pfadabstand	1168	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad5 kürzester Abstand Pfad
AO-25	P5 Einbauwinkel	1508	2	Float	Eichschalter °		Pfad5 Einbauwinkel des Sensors
AO-26	P5 Delta-T Offset	1428	2	Float	Eichschalter us		Pfad5 Zeitdifferenz Offset
AO-29	Konst w5	1248	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad5 Konstante w5
AO-30	P5 Tic Offset	2204	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad5 Tic Offset
AO-31	P5 Tic Offset (X)	2264	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad5 Tic Offset (3X-Messung)
AO-32	P5 AGC-Limit	2224	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad5 AGC Grenzwert
AO-34	P5 Anz. F-Batches	2316	1	Integer	Codewort		Pfad5 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad6 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AP-09	P6 F-Sende Vorgabe	2510	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad6 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AP-10	P6 Sendefrequenz	2530	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad6 Sendefrequenz Istwert in Hz
AP-11	Pfad-6 Bandgrenzen	2195	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad6 Grenzen die Ueberwacht werden
AP-12	Pfad-6 Sendepulse	2045	1	Integer	Eichschalter		Pfad6 Anzahl Sendepulse
AP-13	P6 Filterauswahl	2175	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad6 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AP-14	Pfad-6 Tw	1090	2	Float	Eichschalter	us	Pfad6 Verzögerungszeit
AP-16	Pfad-6 DAC-G1 cmd	2055	1	Integer	Eichschalter		Pfad6 Dac-G1 Kommandoregister
AP-17	Pfad-6 DAC-G1 Wert	2065	1	Integer	Eichschalter		Pfad6 Dac-G1 Datenregister
AP-18	Pfad-6 DAC-G2 cmd	2075	1	Integer	Eichschalter		Pfad6 Dac-G2 Kommandoregister

AP-19	Pfad-6 DAC-G2 Wert	2085	1	Integer	Eichschalter		Pfad6 Dac-G2 Datenregister
AP-20	P6 Blanking Delay	1110	2	Float	Anzeigewert us		Pfad6 Blanking Delay
AP-21	P6 Blanking Count	2550	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad6 Blanking Count
AP-22	Pfad-6 Abklingzeit	1130	2	Float	Eichschalter ms		Pfad6 Abklingzeit am Ende der Messung
AP-23	Pfad-6 Pfadlänge	1150	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad6 Pfadlänge Pfad
AP-24	Pfad-6 Pfadabstand	1170	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad6 kürzester Abstand Pfad
AP-25	P6 Einbauwinkel	1510	2	Float	Eichschalter °		Pfad6 Einbauwinkel des Sensors
AP-26	P6 Delta-T Offset	1430	2	Float	Eichschalter us		Pfad6 Zeitdifferenz Offset
AP-29	Konst w6	1250	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad6 Konstante w6
AP-30	P6 Tic Offset	2205	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad6 Tic Offset
AP-31	P6 Tic Offset (X)	2265	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad6 Tic Offset (3X-Messung)
AP-32	P6 AGC-Limit	2225	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad6 AGC Grenzwert
AP-34	P6 Anz. F-Batches	2317	1	Integer	Codewort		Pfad6 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad7 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AQ-09	P7 F-Sende Vorgabe	2512	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad7 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AQ-10	P7 Sendefrequenz	2532	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad7 Sendefrequenz Istwert in Hz
AQ-11	Pfad-7 Bandgrenzen	2196	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad7 Grenzen die Ueberwacht werden
AQ-12	Pfad-7 Sendepulse	2046	1	Integer	Eichschalter		Pfad7 Anzahl Sendepulse
AQ-13	P7 Filterauswahl	2176	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad7 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AQ-14	Pfad-7 Tw	1092	2	Float	Eichschalter	us	Pfad7 Verzögerungszeit
AQ-16	Pfad-7 DAC-G1 cmd	2056	1	Integer	Eichschalter		Pfad7 Dac-G1 Kommandoregister
AQ-17	Pfad-7 DAC-G1 Wert	2066	1	Integer	Eichschalter		Pfad7 Dac-G1 Datenregister
AQ-18	Pfad-7 DAC-G2 cmd	2076	1	Integer	Eichschalter		Pfad7 Dac-G2 Kommandoregister

AQ-19	Pfad-7 DAC-G2 Wert	2086	1	Integer	Eichschalter		Pfad7 Dac-G2 Datenregister
AQ-20	P7 Blanking Delay	1112	2	Float	Anzeigewert us		Pfad7 Blanking Delay
AQ-21	P7 Blanking Count	2552	2	Long Int.	Anzeigewert tic		Pfad7 Blanking Count
AQ-22	Pfad-7 Abklingzeit	1132	2	Float	Eichschalter ms		Pfad7 Abklingzeit am Ende der Messung
AQ-23	Pfad-7 Pfadlänge	1152	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad7 Pfadlänge Pfad
AQ-24	Pfad-7 Pfadabstand	1172	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen		Pfad7 kürzester Abstand Pfad
AQ-25	P7 Einbauwinkel	1512	2	Float	Eichschalter °		Pfad7 Einbauwinkel des Sensors
AQ-26	P7 Delta-T Offset	1432	2	Float	Eichschalter us		Pfad7 Zeitdifferenz Offset
AQ-29	Konst w7	1252	2	Float	Eichschalter [1]		Pfad7 Konstante w7
AQ-30	P7 Tic Offset	2206	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad7 Tic Offset
AQ-31	P7 Tic Offset (X)	2266	1	Integer	Eichschalter tic		Pfad7 Tic Offset (3X-Messung)
AQ-32	P7 AGC-Limit	2226	1	Integer	Eichschalter dB		Pfad7 AGC Grenzwert
AQ-34	P7 Anz. F-Batches	2318	1	Integer	Codewort		Pfad7 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Pfad8 Parameter

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AR-09	P8 F-Sende Vorgabe	2514	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Pfad8 Sendefrequenz Sollwert in Hz
AR-10	P8 Sendefrequenz	2534	2	Long Int.	Anzeigewert	Hz	Pfad8 Sendefrequenz Istwert in Hz
AR-11	Pfad-8 Bandgrenzen	2197	1	Integer	Eichschalter	%	Pfad8 Grenzen die Ueberwacht werden
AR-12	Pfad-8 Sendepulse	2047	1	Integer	Eichschalter		Pfad8 Anzahl Sendepulse
AR-13	P8 Filterauswahl	2177	1	Menue	Eichschalter	kHZ	Pfad8 DSP Filter-Auswahl
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (Vorgabewert)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AR-14	Pfad-8 Tw	1094	2	Float	Eichschalter	us	Pfad8 Verzögerungszeit
AR-16	Pfad-8 DAC-G1 cmd	2057	1	Integer	Eichschalter		Pfad8 Dac-G1 Kommandoregister
AR-17	Pfad-8 DAC-G1 Wert	2067	1	Integer	Eichschalter		Pfad8 Dac-G1 Datenregister
AR-18	Pfad-8 DAC-G2 cmd	2077	1	Integer	Eichschalter		Pfad8 Dac-G2 Kommandoregister

AR-19	Pfad-8 DAC-G2 Wert	2087	1	Integer	Eichschalter	Pfad8 Dac-G2 Datenregister
AR-20	P8 Blanking Delay	1114	2	Float	Anzeigewert us	Pfad8 Blanking Delay
AR-21	P8 Blanking Count	2554	2	Long Int.	Anzeigewert tic	Pfad8 Blanking Count
AR-22	Pfad-8 Abklingzeit	1134	2	Float	Eichschalter ms	Pfad8 Abklingzeit am Ende der Messung
AR-23	Pfad-8 Pfadlänge	1154	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Pfad8 Pfadlänge Pfad
AR-24	Pfad-8 Pfadabstand	1174	2	Float	Eichschalter → Kalib. Einh.: Längen	Pfad8 kürzester Abstand Pfad
AR-25	P8 Einbauwinkel	1514	2	Float	Eichschalter °	Pfad8 Einbauwinkel des Sensors
AR-26	P8 Delta-T Offset	1434	2	Float	Eichschalter us	Pfad8 Zeitdifferenz Offset
AR-29	Konst w8	1254	2	Float	Eichschalter [1]	Pfad8 Konstante w8
AR-30	P8 Tic Offset	2207	1	Integer	Eichschalter tic	Pfad8 Tic Offset
AR-31	P8 Tic Offset (X)	2267	1	Integer	Eichschalter tic	Pfad8 Tic Offset (3X-Messung)
AR-32	P8 AGC-Limit	2227	1	Integer	Eichschalter dB	Pfad8 AGC Grenzwert
AR-34	P8 Anz. F-Batches	2319	1	Integer	Codewort	Pfad8 Anzahl der Messungen (FBatches)

# Service

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AS-01	CPU-Takt	2574	2	Long Int.	Code u. Eichschalter	Hz	Effektive M32- Taktfrequenz
AS-02	DSP-Takt	2576	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Effektive Dsp- Taktfrequenz
AS-04	FPGA-Takt	2578	2	Long Int.	Eichschalter	Hz	Effektive Fpga- Taktfrequenz
AS-05	Optionskarte SNr.	2584	2	Long Int.	Eichschalter		IO-Karte S. Nr.
AS-06	Options-ADC SNr.	2586	2	Long Int.	Eichschalter		IO-ADC-Karte S. Nr.
AS-07	Schreibe Opt. EEP	2167	1	Menue	Eichschalter		(Service-Key) schreibt Parameter in das OPT-EEP
AS-08	Schreibe ADC EEP	2168	1	Menue	Eichschalter		0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA
AS-09	LCD Beleuchtung	2183	1	Menue	frei programmierbar		0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 IMMER (Vorgabewert)
AS-10	Parameter Reset	2148	1	Menue	Code u. Eichschalter		Displaybeleuchtung aktiv wenn Taste gedrückt oder Dauerlicht
							0x0000 TASTE (Vorgabewert)
AS-12	EW Reset	2149	1	Menue	Codewort		0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA
AS-13	EW: Anz. Mittel	2150	1	Integer	Codewort		Ersatzwerte löschen
							0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA (Vorgabewert)
							Anzahl der Mittelwerte für die Ersatzwertberechnung

AS-14	EW Status	720	10	Text	Anzeigewert	Anzeige des Ersatzwert-Status
AS-15	EW Modus	2213	1	Menue	Eichschalter	Betriebsart der Ersatzwerte
						0x0000 AUS
						0x0001 EIN (Vorgabewert)
AS-16	Rohdaten Pfad Nr.	2124	1	Integer	frei programmierbar	Rohdaten: Pfadauswahl (0 ist aus)
AS-17	Rohdaten Typ	2184	1	Menue	frei programmierbar	Rohdaten: Typ-Auswahl
						0x0000 TEST
						0x0001 ROH (Vorgabewert)
						0x0002 FILTER
						0x0003 ROH_ERR
						0x0004 FILTER_ERR
						0x0005 FFG
						0x0006 ROH_FFT
						0x0007 FILTER_FFT
AS-18	Rohdaten Funktion	2215	1	Integer	frei programmierbar	Rohdaten: Auslösefunktion (Unterauswahl)
AS-20	M32-Temperatur	5000	2	Float	Anzeigewert	Temperatur des M32 - Board
AS-21	Sendepegel	5002	2	Float	Anzeigewert	→ Einheiten: Temp.
AS-22	+5V Symmetrie	5004	2	Float	Anzeigewert	Sendepegel HV Analog - Board
AS-23	System-Temperatur	5006	2	Float	Anzeigewert	Symmetrie +-5V Analog - Board
AS-24	+12V Symmetrie	5008	2	Float	Anzeigewert	Temperatur Basis - Board
AS-25	1V2 Spannung	5010	2	Float	Anzeigewert	Symmetrie +-12V Analog - Board
AS-26	1V5 Spannung	5012	2	Float	Anzeigewert	Spannung 1V2 DSP - Board
AS-27	3V3 Spannung	5014	2	Float	Anzeigewert	Spannung 1V5 DSP - Board
AS-28	ADC-P Binärwert	7502	2	Long Int.	Anzeigewert	Spannung 3V3 M32 - Board
AS-29	ADC-T Binärwert	7504	2	Long Int.	Anzeigewert	Druck-Eingang Wandlerwert
AS-30	Max. Sys. Temp.	1440	2	Float	Codewort	PT100-Eingang Wandlerwert
						System Temperatur Max. Wert

AS-31	Zeit max. Sys. Temp	2588	2	Unixtime	Codewort		Zeitpunkt Spitzenwert
AS-32	Min. Sys. Temp.	1442	2	Float	Codewort	→ Einheiten: Temp.	System Temperatur Min. Wert
AS-33	Zeit min. Sys. Temp	2590	2	Unixtime	Codewort		Zeitpunkt Spitzenwert

# Log Speicher

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AT-01	Log-Sp. Datum	800	10	Text	Anzeigewert		Log-Speicher Datum der letzten Änderung
AT-02	Log-Sp. Koordinate	810	10	Text	Anzeigewert		Log-Speicher Koordinate der letzten Änderung
AT-03	Log-Sp. Alter Wert	820	10	Text	Anzeigewert		Log-Speicher (alter Wert)
AT-04	Log-Sp. Neuer Wert	830	10	Text	Anzeigewert		Log-Speicher (neuer Wert)
AT-10	Log-Sp. Füllstand	4007	1	Integer	Anzeigewert	%	Log-Speicher Füllstand
AT-11	Par-Log löschen	2157	1	Menue	Eichschalter		Parameter-Log-Speicher loeschen
							0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA
AT-12	Event-Log löschen	2216	1	Menue	frei programmierbar		Event-Log-Speicher loeschen
							0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA

# Benutzer Info

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AU-01	Benutzer Text-1	840	10	Text	frei programmierbar		Frei programmierbare Textzeile 1
AU-02	Benutzer Text-2	850	10	Text	frei programmierbar		Frei programmierbare Textzeile 2
AU-03	Benutzer Text-3	860	10	Text	frei programmierbar		Frei programmierbare Textzeile 3
AU-04	Benutzer Text-4	870	10	Text	frei programmierbar		Frei programmierbare Textzeile 4
AU-05	Benutzer Text-5	880	10	Text	frei programmierbar		Frei programmierbare Textzeile 5

# Fernsteuerung

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AV-01	Remote-Zugriff	10000	1	Menue	Codewort		Remotezugriff
							0x0000 NEIN (Vorgabewert)
							0x0001 JA
AV-02	Remote-Taste	10001	1	Integer	Codewort		Tastaturcode
AV-03	LCD Zeile 1	10010	10	Text	Anzeigewert		Aktueller Zeile 1 LCD
AV-04	LCD Zeile 2	10020	10	Text	Anzeigewert		Aktueller Zeile 2 LCD
AV-05	LCD Zeile 3	10030	10	Text	Anzeigewert		Aktueller Zeile 3 LCD
AV-06	LCD Zeile 4	10040	10	Text	Anzeigewert		Aktueller Zeile 4 LCD

# AGA-10 Werte

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AW-01	SoS berech. Status	8000	1	Integer	Anzeigewert	hex	Status AGA10-Berechnung
AW-02	SoS	8001	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	gemessene mittlere Schallgeschwindigkeit AGA-10
AW-03	SoS berechnet	8003	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	Ergebnis Schallgeschwindigkeit AGA-10
AW-04	rel. Fehler SoS	8005	2	Float	Anzeigewert	%	relativer Fehler SoS gemessen zu SoS berechnet
AW-05	abs. Fehler SoS	8007	2	Float	Anzeigewert	→ v Einheit	SoS gemessen - SoS AGA-10
AW-06	Temperatur	8009	2	Float	Anzeigewert	→ Einheiten: Temp.	Temperatur : AGA-10 Gleichung
AW-07	Druck	8011	2	Float	Anzeigewert	→ Einheiten: Druck a	Druck : AGA-10 Gleichung
AW-08	letzte Berechnung	8013	2	Unixtime	Anzeigewert		Zeit der letzten AGA-10 Berechnung
AW-09	letzte Gaskomp.	8015	2	Unixtime	Anzeigewert		Zeit des letzten Gaskomponenteneingabe
AW-20	Norm. Methan	8040	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Methan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-21	Norm. Ethan	8046	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Ethan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-22	Norm. Propan	8048	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Propan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-23	Norm. iso-Butan	8060	2	Float	Anzeigewert	mol-%	I-Butan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-24	Norm. n-Butan	8062	2	Float	Anzeigewert	mol-%	N-Butan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-26	Norm. iso-Pentan	8064	2	Float	Anzeigewert	mol-%	I-Pentan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-27	Norm. n-Pentan	8066	2	Float	Anzeigewert	mol-%	N-Pentan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-29	Norm. Sauerstoff	8058	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Sauerstoff : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-30	Norm. Helium	8078	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Helium : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-31	Norm. Wasserstoff	8054	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Wasserstoff : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-32	Norm. Argon	8080	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Argon : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-33	Norm. Stickstoff	8042	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Stickstoff : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-34	Norm. CO2	8044	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Kohlendioxid : Anteil in AGA-10 Gleichung

AW-35	Norm. n-Hexan	8068	2	Float	Anzeigewert mol-%	N-Hexan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-36	Norm. n-Heptan	8070	2	Float	Anzeigewert mol-%	N-Heptan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-37	Norm. n-Oktan	8072	2	Float	Anzeigewert mol-%	N-Oktan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-38	Norm. n-Nonan	8074	2	Float	Anzeigewert mol-%	N-Nonan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-39	Norm. n-Dekan	8076	2	Float	Anzeigewert mol-%	N-Dekan : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-40	Norm. H2S	8052	2	Float	Anzeigewert mol-%	Schwefelwasserstoff: Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-41	Norm. Wasser	8050	2	Float	Anzeigewert mol-%	Wasser : Anteil in AGA-10 Gleichung
AW-42	Norm. CO	8056	2	Float	Anzeigewert mol-%	Kohlenmonoxid : Anteil in AGA-10 Gleichung

# AGA-10 Konfiguration

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AX-01	SoS Quelldaten	8100	1	Menue	frei programmierbar		Quelle Gasanalyse fuer AGA-10
							0x0000 AUS (Vorgabewert)
							0x0001 VORGABE
							0x0002 Vorgabe Luft
						0x0003 Serieller Port 2	
AX-02	SoS Quelle Temp.	8101	1	Menue	frei programmierbar		Quelle Temperatur fuer AGA-10
							0x0000 SoS Vorgabe (Vorgabewert)
							0x0001 USE09
AX-03	SoS Quelle Druck	8102	1	Menue	frei programmierbar		Quelle Druck fuer AGA10
							0x0000 SoS Vorgabe (Vorgabewert)
							0x0001 USE09
AX-04	SoS Temp. Vorgabe	8104	2	Float	frei programmierbar	→ Einheiten: Temp.	Vorgabewert Temperatur fuer AGA-10
AX-05	SoS Druck Vorgabe	8106	2	Float	frei programmierbar	→ Einheiten: Druck a	Vorgabewert Druck fuer AGA-10
AX-06	rel. Luftfeucht.	8108	2	Float	frei programmierbar	%	Relative Luftfeuchtigkeit
AX-07	maximaler Timeout	8110	1	Integer	frei programmierbar	min	Timeoutzeit neue Analyse (ausser Vorgabe)
AX-08	RMGBus Modus	8111	1	Menue	frei programmierbar		Auswahl 24 oder 9 Gaskomponenten ueber RMGBus
							0x0000 RMGBus 24 Komp. (Vorgabewert)
							0x0001 RMGBus
AX-09	Streamauswahl	8112	1	Menue	frei programmierbar		Auswahl des Streams bei RMGBus
							0x0000 Ohne Bezug (Vorgabewert)
							0x0001 Stream 1

									0x0002	Stream 2
									0x0003	Stream 3
									0x0004	Stream 4
AX-10	Modbus-Master Ziel	8113	1	Menue	frei programmierbar				Uebernehme neue Komponenten	
									0x0000	RMG GC9300
									0x0001	Fremdgerät 1
AX-11	Übernahme Gaskomp.	8350	1	Menue	frei programmierbar				Uebernehme neue Komponenten	
									0x0000	Gaskomp. gesetzt
									0x0001	Übernehme neue Komp.
AX-20	Vorgabe Methan	8140	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Methan : Vorgabewert	
AX-21	Vorgabe Ethan	8142	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Ethan : Vorgabewert	
AX-22	Vorgabe Propan	8144	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Propan : Vorgabewert	
AX-23	Vorgabe iso-Butan	8146	2	Float	frei programmierbar	mol-%			iso-Butan : Vorgabewert	
AX-24	Vorgabe n-Butan	8148	2	Float	frei programmierbar	mol-%			n-Butan : Vorgabewert	
AX-25	Vorgabe neo-Pentan	8150	2	Float	frei programmierbar	mol-%			neo-Pentan : Vorgabewert	
AX-26	Vorgabe iso-Pentan	8152	2	Float	frei programmierbar	mol-%			iso-Pentan : Vorgabewert	
AX-27	Vorgabe n-Pentan	8154	2	Float	frei programmierbar	mol-%			n-Pentan : Vorgabewert	
AX-28	Vorgabe Hexan+	8156	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Hexan+ : Vorgabewert	
AX-29	Vorgabe Sauerstoff	8158	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Sauerstoff : Vorgabewert	
AX-30	Vorgabe Helium	8160	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Helium : Vorgabewert	
AX-31	Vorgabe Wasserstoff	8162	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Wasserstoff : Vorgabewert	
AX-32	Vorgabe Argon	8164	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Argon : Vorgabewert	
AX-33	Vorgabe Stickstoff	8166	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Stickstoff : Vorgabewert	
AX-34	Vorgabe CO2	8168	2	Float	frei programmierbar	mol-%			Kohlendioxid : Vorgabewert	
AX-35	Vorgabe n-Hexan	8170	2	Float	frei programmierbar	mol-%			n-Hexan : Vorgabewert	
AX-36	Vorgabe n-Heptan	8172	2	Float	frei programmierbar	mol-%			n-Heptan : Vorgabewert	

AX-37	Vorgabe n-Okтан	8174	2	Float	frei programmierbar	mol-%	n-Okтан : Vorgabewert
AX-38	Vorgabe n-Nonan	8176	2	Float	frei programmierbar	mol-%	n-Nonan : Vorgabewert
AX-39	Vorgabe n-Dekan	8178	2	Float	frei programmierbar	mol-%	n-Dekan : Vorgabewert
AX-40	Vorgabe H2S	8180	2	Float	frei programmierbar	mol-%	Schwefelwasserstoff: Vorgabewert
AX-41	Vorgabe Wasser	8182	2	Float	frei programmierbar	mol-%	Wasserdampf : Vorgabewert
AX-42	Vorgabe CO	8184	2	Float	frei programmierbar	mol-%	Kohlenmonoxid : Vorgabewert
AX-43	Vorgabe Ethen	8186	2	Float	frei programmierbar	mol-%	Ethen : Vorgabewert
AX-44	Vorgabe Propen	8188	2	Float	frei programmierbar	mol-%	Propen : Vorgabewert
AX-45	Summe Komp. Vorgabe	8190	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Summe der Vorgabewerte
AX-92	MB_Pause	8980	1	Integer	frei programmierbar	s	Modbus-Master Pause
AX-93	MB_Timeout	8981	1	Integer	frei programmierbar	ms	Modbus-Master Timeouts
AX-94	MB_Int16Order	8982	10	Text	frei programmierbar		Int16 Reihenfolge
AX-95	MB_Int32Order	8992	10	Text	frei programmierbar		Int32 Reihenfolge
AX-96	MB_FloatOrder	9002	10	Text	frei programmierbar		Float32 Reihenfolge
AX-97	MB_DoubleOrder	9012	10	Text	frei programmierbar		Float64 Reihenfolge

# Gaskomp. RMGBus

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AY-20	Methan	8300	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Methan
AY-21	Ethan	8302	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Ethan
AY-22	Propan	8304	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Propan
AY-23	iso-Butan	8306	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert iso-Butan
AY-24	n-Butan	8308	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Butan
AY-25	neo-Pentan	8310	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert neo-Pentan
AY-26	iso-Pentan	8312	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert iso-Pentan
AY-27	n-Pentan	8314	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Pentan
AY-28	Hexan+	8316	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Hexan+
AY-29	Sauerstoff	8318	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Sauerstoff
AY-30	Helium	8320	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Helium
AY-31	Wasserstoff	8322	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Wasserstoff
AY-32	Argon	8324	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Argon
AY-33	Stickstoff	8326	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Stickstoff
AY-34	CO2	8328	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Kohlendioxid
AY-35	n-Hexan	8330	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Hexan
AY-36	n-Heptan	8332	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Heptan
AY-37	n-Oktan	8334	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Oktan
AY-38	n-Nonan	8336	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Nonan
AY-39	n-Dekan	8338	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert n-Dekan
AY-40	H2S	8340	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Schwefelwasserstoff
AY-41	Wasser	8342	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Wasserdampf

AY-42	CO	8344	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Kohlenmonoxid
AY-43	Ethen	8346	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Ethen
AY-44	Propen	8348	2	Float	frei programmierbar	mol-%	RMGBus/Modbus Wert Propen
AY-45	Summe Komponenten	8351	2	Float	Anzeigewert	mol-%	Summe der Komponenten ueber Modbus/RMGBus
AY-46	Telegrammzähler	8126	1	Integer	Anzeigewert		Zaehler fuer neue Gaskomponentenuebertragungen
AY-47	RMGBus Status	8127	1	Menue	Anzeigewert		Letzter gueltiger Status
							0x0000 Revision
							0x0001 Kalibrierung
							0x0002 Analyse
							0x0003 Revision Error
							0x0004 Kalibrier. Error
							0x0005 Analyse Error
							0x0006 ungueltig
AY-48	RMGBus Stream	8128	1	Integer	Anzeigewert		Streamnummer des letzten Telegramms
AY-49	MB Timeouts	8129	1	Integer	Anzeigewert		Anzahl der Mobus-Master Timeouts
AY-50	MB Error-Zähler	8130	1	Integer	Anzeigewert		Anzahl der Mobus-Master Telegrammfehler
AY-51	MB Error Register	8131	1	Integer	Anzeigewert		MB-Adresse des letzten Fehlers
AY-52	MB Error Antwort	8132	1	Integer	Anzeigewert		MB-Adresse des letzten Fehlers
AY-53	MB_NAN_Counter	9022	1	Integer	Anzeigewert		MB-Adresse des letzten Fehlers
AY-54	MB_SyntaxError	9023	10	Text	Anzeigewert		Modbus-Master Syntaxfehlerkoordinate
AY-55	MB_ErrorBits	9033	2	Long Int.	Anzeigewert	hex	Modbus-Master Fehlerbits
AY-56	MB_InStatus	9035	1	Integer	frei programmierbar		Modbus-Master Statuseingang

# Gaskomp. Modbus

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
AZ-01	Formel Methan	8440	10	Text	Eichschalter		Formel Methan
AZ-02	Formel Methan	8450	10	Text	Eichschalter		Formel Methan
AZ-03	Formel Ethan	8460	10	Text	Eichschalter		Formel Ethan
AZ-04	Formel Ethan	8470	10	Text	Eichschalter		Formel Ethan
AZ-05	Formel Propan	8480	10	Text	Eichschalter		Formel Propan
AZ-06	Formel Propan	8490	10	Text	Eichschalter		Formel Propan
AZ-07	Formel I-Butan	8500	10	Text	Eichschalter		Formel I-Butan
AZ-08	Formel I-Butan	8510	10	Text	Eichschalter		Formel I-Butan
AZ-09	Formel N-Butan	8520	10	Text	Eichschalter		Formel N-Butan
AZ-10	Formel N-Butan	8530	10	Text	Eichschalter		Formel N-Butan
AZ-11	Formel Neo-Pentan	8540	10	Text	Eichschalter		Formel I-Pentan
AZ-12	Formel Neo-Pentan	8550	10	Text	Eichschalter		Formel I-Pentan
AZ-13	Formel I-Pentan	8560	10	Text	Eichschalter		Formel I-Pentan
AZ-14	Formel I-Pentan	8570	10	Text	Eichschalter		Formel I-Pentan
AZ-15	Formel N-Pentan	8580	10	Text	Eichschalter		Formel N-Pentan
AZ-16	Formel N-Pentan	8590	10	Text	Eichschalter		Formel N-Pentan
AZ-17	Formel Hexan+	8600	10	Text	Eichschalter		Formel Hexan
AZ-18	Formel Hexan+	8610	10	Text	Eichschalter		Formel Hexan
AZ-19	Formel Sauerstoff	8620	10	Text	Eichschalter		Formel Sauerstoff
AZ-20	Formel Sauerstoff	8630	10	Text	Eichschalter		Formel Sauerstoff
AZ-21	Formel Helium	8640	10	Text	Eichschalter		Formel Helium
AZ-22	Formel Helium	8650	10	Text	Eichschalter		Formel Helium

AZ-23	Formel Wasserstoff	8660	10	Text	Eichschalter	Formel Wasserstoff
AZ-24	Formel Wasserstoff	8670	10	Text	Eichschalter	Formel Wasserstoff
AZ-25	Formel Argon	8680	10	Text	Eichschalter	Formel Argon
AZ-26	Formel Argon	8690	10	Text	Eichschalter	Formel Argon
AZ-27	Formel Stickstoff	8700	10	Text	Eichschalter	Formel Stickstoff
AZ-28	Formel Stickstoff	8710	10	Text	Eichschalter	Formel Stickstoff
AZ-29	Formel Kohlendioxid	8720	10	Text	Eichschalter	Formel Kohlendioxid
AZ-30	Formel Kohlendioxid	8730	10	Text	Eichschalter	Formel Kohlendioxid
AZ-31	Formel Hexan	8740	10	Text	Eichschalter	Formel Hexan
AZ-32	Formel Hexan	8750	10	Text	Eichschalter	Formel Hexan
AZ-33	Formel Heptan	8760	10	Text	Eichschalter	Formel Heptan
AZ-34	Formel Heptan	8770	10	Text	Eichschalter	Formel Heptan
AZ-35	Formel Octan	8780	10	Text	Eichschalter	Formel Octan
AZ-36	Formel Octan	8790	10	Text	Eichschalter	Formel Octan
AZ-37	Formel Nonan	8800	10	Text	Eichschalter	Formel Nonan
AZ-38	Formel Nonan	8810	10	Text	Eichschalter	Formel Nonan
AZ-39	Formel Decan	8820	10	Text	Eichschalter	Formel Decan
AZ-40	Formel Decan	8830	10	Text	Eichschalter	Formel Decan
AZ-41	Formel H2S	8840	10	Text	Eichschalter	Formel Schwefelwasserstoff
AZ-42	Formel H2S	8850	10	Text	Eichschalter	Formel Schwefelwasserstoff
AZ-43	Formel Wasserdampf	8860	10	Text	Eichschalter	Formel Wasserdampf
AZ-44	Formel Wasserdampf	8870	10	Text	Eichschalter	Formel Wasserdampf
AZ-45	Formel Kohlenmonoxid	8880	10	Text	Eichschalter	Formel Kohlenmonoxid
AZ-46	Formel Kohlenmonoxid	8890	10	Text	Eichschalter	Formel Kohlenmonoxid
AZ-47	Formel Ethen	8900	10	Text	Eichschalter	Formel Ethen
AZ-48	Formel Ethen	8910	10	Text	Eichschalter	Formel Ethen
AZ-49	Formel Propen	8920	10	Text	Eichschalter	Formel Propen

AZ-50	Formel Propen	8930	10	Text	Eichschalter	Formel Propen
AZ-51	Formel Status	8940	10	Text	Eichschalter	Formel Status
AZ-52	Formel Stauts	8950	10	Text	Eichschalter	Formel Status
AZ-53	Formel Status	8960	10	Text	Eichschalter	Formel Status
AZ-54	Formel Status	8970	10	Text	Eichschalter	Formel Status

# DSfG Instanz-F

Koordinate	Wert	Register	Reg. Anz.	Typ	Schutz	Einheit	Beschreibung
BA-01	DSfG Fehler	9086	1	Integer	Anzeigewert		DSfG Fehler (0000 wenn fehlerfrei)
BA-02	Volumenstrom Qb	32768	2	Float	Anzeigewert	m <sup>3</sup> /h	Volumenstrom (pos. FR1, neg. FR2)
BA-03	Gasgeschwindigkeit	32770	2	Float	Anzeigewert	m/s	Gasgeschwindigkeit (pos. FR1, neg. FR2)
BA-04	Schallgeschw.	32772	2	Float	Anzeigewert	m/s	Schallgeschwindigkeit
BA-05	Gasvol. gesamt FR1	32774	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen gesamt FR1 (V <sub>ges_r1</sub> =V <sub>b_r1</sub> +V <sub>b_stör_r1</sub> )
BA-06	Gasvol. gesamt FR2	32776	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen gesamt FR2 (V <sub>ges_r2</sub> =V <sub>b_r2</sub> +V <sub>b_stör_r2</sub> )
BA-07	Gasvol. unges. FR1	32778	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen ungestört FR1 (V <sub>b_r1</sub> )
BA-08	Gasvol. unges. FR2	32780	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen ungestört FR2 (V <sub>b_r2</sub> )
BA-09	Gasvol. gest. FR1	32782	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen gestört FR1 (V <sub>b_stör_r1</sub> )
BA-10	Gasvol. gest. FR2	32784	2	Long Int.	Anzeigewert	→ Einheit für LF-ZLW	Gasvolumen gestört FR2 (V <sub>b_stör_r2</sub> )
BA-11	Wertigkeit	32786	2	Long Int.	Anzeigewert		Wertigkeit (alle Zählwerke), Zehnerpotenz der niedrigsten Zählwerksstelle
BA-12	Durchfluss > Qt	32788	2	Long Int.	Anzeigewert		Durchfluss größer Qt (0 = nein, ungleich 0 = ja)
BA-13	Signalakzeptanz	32790	2	Long Int.	Anzeigewert	%	Signalakzeptanz
BA-14	Zähler gestört	32792	2	Long Int.	Anzeigewert		Zähler gestört (0 = nein, ungleich 0 = ja)
BA-15	Anzahl Pfade	32794	2	Long	Anzeigewert		Anzahl Pfade

Int.

BA-16	Abw. Schallgesch. P1	32796	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 1 $(c_{1\_abw} = (c_{1-c})/c*100)$
BA-17	Abw. Schallgesch. P2	32798	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 2 $(c_{2\_abw} = (c_{2-c})/c*100)$
BA-18	Abw. Schallgesch. P3	32800	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 3 $(c_{3\_abw} = (c_{3-c})/c*100)$
BA-19	Abw. Schallgesch. P4	32802	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 4 $(c_{4\_abw} = (c_{4-c})/c*100)$
BA-20	Abw. Schallgesch. P5	32804	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 5 $(c_{5\_abw} = (c_{5-c})/c*100)$
BA-21	Abw. Schallgesch. P6	32806	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 6 $(c_{6\_abw} = (c_{6-c})/c*100)$
BA-22	Abw. Schallgesch. P7	32808	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 7 $(c_{7\_abw} = (c_{7-c})/c*100)$
BA-23	Abw. Schallgesch. P8	32810	2	Float	Anzeigewert %	Abweichung Schallgeschwindigkeit Pfad 8 $(c_{8\_abw} = (c_{8-c})/c*100)$
BA-24	Pfadgeschw. vK1	32896	2	Float	Anzeigewert m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 1
BA-25	Schallgeschw. P1	32898	2	Float	Anzeigewert m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 1
BA-26	Signalakzeptanz P1	32900	2	Float	Anzeigewert %	Signalakzeptanz Pfad 1
BA-27	Sig.-Rausch-Ab. 1 AB	32902	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 1
BA-28	Sig.-Rausch-Ab. 1 BA	32904	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 1
BA-29	Aut. Verst. P1 AB	32906	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 1
BA-30	Aut. Verst. P1 BA	32908	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 1
BA-31	Pfadgeschw. vK2	32912	2	Float	Anzeigewert m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 2
BA-32	Schallgeschw. P2	32914	2	Float	Anzeigewert m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 2
BA-33	Signalakzeptanz P2	32916	2	Float	Anzeigewert %	Signalakzeptanz Pfad 2
BA-34	Sig.-Rausch-Ab. 2 AB	32918	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 2
BA-35	Sig.-Rausch-Ab. 2 BA	32920	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 2
BA-36	Aut. Verst. P2 AB	32922	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 2
BA-37	Aut. Verst. P2 BA	32924	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 2
BA-38	Pfadgeschw. vK3	32928	2	Float	Anzeigewert m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 3
BA-39	Schallgeschw. P3	32930	2	Float	Anzeigewert m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 3
BA-40	Signalakzeptanz P3	32932	2	Float	Anzeigewert %	Signalakzeptanz Pfad 3
BA-41	Sig.-Rausch-Ab. 3 AB	32934	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 3

BA-42	Sig.-Rausch-Ab. 3 BA	32936	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 3
BA-43	Aut. Verst. P3 AB	32938	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 3
BA-44	Aut. Verst. P3 BA	32940	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 3
BA-45	Pfadgeschw. vK4	32944	2	Float	Anzeigewert	m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 4
BA-46	Schallgeschw. P4	32946	2	Float	Anzeigewert	m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 4
BA-47	Signalakzeptanz P4	32948	2	Float	Anzeigewert	%	Signalakzeptanz Pfad 4
BA-48	Sig.-Rausch-Ab. 4 AB	32950	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 4
BA-49	Sig.-Rausch-Ab. 4 BA	32952	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 4
BA-50	Aut. Verst. P4 AB	32954	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 4
BA-51	Aut. Verst. P4 BA	32956	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 4
BA-52	Pfadgeschw. vK5	32960	2	Float	Anzeigewert	m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 5
BA-53	Schallgeschw. P5	32962	2	Float	Anzeigewert	m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 5
BA-54	Signalakzeptanz P5	32964	2	Float	Anzeigewert	%	Signalakzeptanz Pfad 5
BA-55	Sig.-Rausch-Ab. 5 AB	32966	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 5
BA-56	Sig.-Rausch-Ab. 5 BA	32968	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 5
BA-57	Aut. Verst. P5 AB	32970	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 5
BA-58	Aut. Verst. P5 BA	32972	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 5
BA-59	Pfadgeschw. vK6	32976	2	Float	Anzeigewert	m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 6
BA-60	Schallgeschw. P6	32978	2	Float	Anzeigewert	m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 6
BA-61	Signalakzeptanz P6	32980	2	Float	Anzeigewert	%	Signalakzeptanz Pfad 6
BA-62	Sig.-Rausch-Ab. 6 AB	32982	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 6
BA-63	Sig.-Rausch-Ab. 6 BA	32984	2	Float	Anzeigewert	dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 6
BA-64	Aut. Verst. P6 AB	32986	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 6
BA-65	Aut. Verst. P6 BA	32988	2	Float	Anzeigewert	dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 6
BA-66	Pfadgeschw. vK7	32992	2	Float	Anzeigewert	m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 7
BA-67	Schallgeschw. P7	32994	2	Float	Anzeigewert	m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 7
BA-68	Signalakzeptanz P7	32996	2	Float	Anzeigewert	%	Signalakzeptanz Pfad 7

BA-69	Sig.-Rausch-Ab. 7 AB	32998	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 7
BA-70	Sig.-Rausch-Ab. 7 BA	33000	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 7
BA-71	Aut. Verst. P7 AB	33002	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 7
BA-72	Aut. Verst. P7 BA	33004	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 7
BA-73	Pfadgeschw. vK8	33008	2	Float	Anzeigewert m/s	Pfadgeschwindigkeit Pfad 8
BA-74	Schallgeschw. P8	33010	2	Float	Anzeigewert m/s	Schallgeschwindigkeit Pfad 8
BA-75	Signalakzeptanz P8	33012	2	Float	Anzeigewert %	Signalakzeptanz Pfad 8
BA-76	Sig.-Rausch-Ab. 8 AB	33014	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand AB Pfad 8
BA-77	Sig.-Rausch-Ab. 8 BA	33016	2	Float	Anzeigewert dB	Signal-Rausch-Abstand BA Pfad 8
BA-78	Aut. Verst. P8 AB	33018	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung AB Pfad 8
BA-79	Aut. Verst. P8 BA	33020	2	Float	Anzeigewert dB	Automatische Verstärkung BA Pfad 8

*Technische Änderungen vorbehalten.*

**Weitere Informationen**

Wenn sie mehr über die Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internet-Seite

[www.rmg.com](http://www.rmg.com)

oder setzen Sie sich mit Ihrer lokalen Vertriebsbetreuung in Verbindung.

**RMG Messtechnik GmbH**

Otto-Hahn-Straße 5

35510 Butzbach, Deutschland

Tel: +49 (0)6033 897-0

Fax: +49 (0)6033 897-130

E-Mail: [service@rmg.com](mailto:service@rmg.com)

