

# Technische Information

## Bedieneinheit BCU

für Baureihe GMS800  
Erweiterte Funktionen, Parametrierung,  
Modbus-Funktionen



---

### **Beschriebenes Produkt**

Bedieneinheit BCU  
Basisgerät: Gasanalysatoren Baureihe GMS800

### **Hersteller**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27  
01458 Ottendorf-Okrilla  
Deutschland

### **Rechtliche Hinweise**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.

Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

### **Originaldokument**

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>7</b>
1.1	Warnsymbole.....	7
1.2	Warnstufen und Signalwörter.....	7
1.3	Hinweissymbole.....	7
<b>2</b>	<b>Wichtige Hinweise.....</b>	<b>8</b>
2.1	Verantwortung des Anwenders.....	8
2.1.1	Vorgesehener Anwender.....	8
2.1.2	Besondere lokale Bedingungen.....	8
2.2	Zusätzliche Dokumentationen/Informationen.....	8
<b>3</b>	<b>Verbindung mit SOPAS ET.....</b>	<b>9</b>
3.1	Systemvoraussetzungen.....	9
3.2	IP-Adresse.....	9
3.3	Netzwerk-Verbindung herstellen.....	9
3.3.1	Einen PC direkt anschließen (Peer-to-Peer).....	9
3.3.2	Einen PC über ein Netzwerk anschließen (Ethernet/LAN)....	10
<b>4</b>	<b>Funktionsübersicht.....</b>	<b>11</b>
4.1	Menüstruktur in SOPAS ET.....	11
<b>5</b>	<b>Betriebsfunktionen.....</b>	<b>13</b>
5.1	Messwertanzeige.....	13
5.1.1	Messwertanzeige wählen.....	13
5.1.2	Farben der Messwertanzeigen.....	13
5.1.3	Funktionen in der Messwertanzeige „Linienschreiber“.....	13
5.2	Diagnose.....	14
5.2.1	Logbuch ansehen.....	14
5.2.2	Status prüfen.....	16
5.2.3	System-Übersicht anzeigen.....	16
5.2.4	I/O-Module prüfen.....	17
5.2.5	Justierergebnisse.....	17
5.2.5.1	Justierung.....	17
5.2.5.2	Validierung.....	18
<b>6</b>	<b>Wartungsfunktionen.....</b>	<b>19</b>
6.1	I/O-Tests.....	19
6.1.1	Digitaleingänge (DI) testen.....	19
6.1.2	Digitalausgänge (DO) testen.....	20
6.1.3	Analogeingänge (AI) testen.....	22
6.1.4	Analogausgänge (AO) testen.....	23
6.2	Systemfunktionen (BCU).....	24
6.3	Wartungsbetrieb signalisieren.....	25
6.4	Funktions-Buttons nutzen.....	25
6.5	Justierung/Validierung starten (Benutzer-Kommandos).....	26

6.6	Daten sichern/wiederherstellen.....	27
<b>7</b>	<b>Grundeinstellungen.....</b>	<b>29</b>
7.1	Modbus-Aktivierung prüfen.....	29
7.2	Gerät (BCU) parametrieren.....	29
7.3	Messwertanzeigen in „SOPAS ET“.....	30
7.3.1	Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren.....	31
7.3.2	Einzelne Messwertanzeigen konfigurieren.....	33
7.4	Pumpe steuern.....	34
7.5	System (Messsystem) prüfen/Benutzer-Kennung eingeben.....	34
<b>8</b>	<b>I/O-Parametrierung.....</b>	<b>36</b>
8.1	Einführung in die I/O-Parametrierung.....	36
8.1.1	Anzahl der I/O-Anschlüsse.....	36
8.1.2	Live-Ansicht.....	36
8.1.3	Tags und Formeln in I/O-Parametern.....	36
8.1.4	Quelle eines Ausgangssignals.....	36
8.2	Menüfunktionen zur I/O-Parametrierung.....	36
8.2.1	Digitaleingänge (DI) parametrieren.....	37
8.2.2	Digitalausgänge (DO) parametrieren.....	38
8.2.3	Analogeingänge (AI) parametrieren.....	39
8.2.4	Analogausgänge (AO) parametrieren.....	41
<b>9</b>	<b>Justierfunktionen.....</b>	<b>43</b>
9.1	Testgase parametrieren (Testgastabelle).....	43
9.2	Einzelabgleich durchführen.....	45
9.3	Automatische Justierungen/Validierungen.....	48
9.3.1	Funktion der automatischen Justierungen/Validierungen....	49
9.3.2	Startmöglichkeiten.....	49
9.3.3	Automatische Justierungen/Validierungen programmieren.	49
<b>10</b>	<b>Messwert-Konfiguration.....</b>	<b>51</b>
10.1	Funktionen für Messwerte.....	51
10.1.1	Programmierung der Messwerte (Hinweis).....	51
10.1.2	Anzeige der Messwerte.....	51
10.1.3	Grenzwerte.....	51
10.1.4	Messwertblende.....	51
10.2	Messwerte parametrieren.....	52
10.3	Messstellen-Automatik.....	53
10.3.1	Funktion der Messstellen-Automatik.....	53
10.3.2	Voraussetzungen für Messstellen-Automatik.....	54
10.3.3	Messstellen-Automatik konfigurieren.....	54
10.4	Hilfswerte parametrieren.....	55
<b>11</b>	<b>Modbus-Funktionen.....</b>	<b>57</b>
11.1	Einführung in das Modbus-Protokoll.....	57
11.2	Modbus-Spezifikationen mit der Bedieneinheit BCU.....	57

11.2.1	Modbus-Verbindung installieren.....	57
11.2.2	Modbus-Parameter.....	58
11.2.3	Datenformate und Modbus-Identifikation.....	58
11.3	Unterstützte Funktionscodes.....	59
11.4	Modbus-Adressen.....	59
11.4.1	Standardisierte Registerbelegung für Modbus-Ausgänge....	59
11.4.2	Individuell parametrierbare Modbus-Ausgänge.....	61
11.4.2.1	Adressen der individuellen Modbus-Ausgänge....	62
11.4.2.2	Modbus-Ausgaben konfigurieren.....	62
11.4.3	Individuell parametrierbare Modbus-Eingänge.....	65
11.4.3.1	Adressen der individuellen Modbus-Eingänge....	65
11.4.3.2	Modbus-Eingänge kennzeichnen.....	66
11.4.4	Belegung für die Kommunikation nach VDI 4201-3.....	69
<b>12</b>	<b>OPC.....</b>	<b>71</b>
12.1	OPC-Schnittstelle.....	71
<b>13</b>	<b>Spezifikationen.....</b>	<b>73</b>
13.1	Status-Flags.....	73
13.2	Task-Codes der Justier- und Validierfunktionen.....	73
13.3	Formel-Elemente.....	74
13.3.1	Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags).....	74
13.3.2	Programmierbare Werte und Zustände (Write-Tags).....	76
13.3.3	Operatoren in Formeln.....	76
13.3.4	Bedingungen.....	77
13.3.5	Zusammengesetzte Formeln.....	77
13.3.6	Mathematische Funktionen in Formeln.....	78
13.3.7	Rangfolge der Formel-Operationen.....	78
13.4	Technische Daten.....	78
13.4.1	Allgemeine Daten.....	78
13.4.2	Ethernet-Parameter.....	79
13.4.3	Elektronische Systemintegration.....	79
13.4.4	Hilfsenergie.....	79
<b>14</b>	<b>Formeln.....</b>	<b>80</b>
14.1	Einführung in die Formeln.....	80
14.1.1	Funktion der Formeln.....	80
14.1.2	Anwendungsmöglichkeiten von Formeln.....	80
14.1.3	Formelelemente (Übersicht).....	80
14.1.4	Variablen.....	81
14.1.5	Wertetypen.....	81
14.1.6	Aktivierungsvariablen.....	81
14.1.7	Beispiele für Formeln.....	81
14.2	Menüfunktionen für Formeln.....	82
14.2.1	Formel-Tabelle.....	82
14.2.2	Eine Formel-Gruppe hinzufügen.....	83

14.2.3	Eine Formel programmieren.....	84
14.3	Variablen definieren.....	85
14.3.1	Gleitkomma-Variablen (RVi).....	85
14.3.2	Ganzzahlige Variablen (IVi).....	86
14.3.3	Boolesche Variablen (BVS <sub>i</sub> ) - Eingangssignale (System).....	86
14.3.4	Boolesche Variablen (BV <sub>li</sub> ) - Eingangssignale.....	88
14.3.5	Boolesche Variablen (BVO <sub>i</sub> ) - Ausgangssignale.....	90
14.3.6	Boolesche Variablen (BVi).....	90
14.4	Funktions-Buttons programmieren.....	91
<b>15</b>	<b>Ablaufprogramme.....</b>	<b>92</b>
15.1	Einführung in die Ablaufprogramme.....	92
15.1.1	Funktionsweise der Ablaufprogramme.....	92
15.1.2	Start der Ablaufprogramme.....	92
15.1.3	Abbruch der Ablaufprogramme.....	92
15.1.4	Programmablauf.....	92
15.2	Anzahl der Ablaufprogramme festlegen.....	94
15.3	Ablaufprogramme programmieren.....	94
15.3.1	Ablaufbedingungen programmieren.....	95
15.3.2	Einen Programmbaustein programmieren.....	96
15.4	Timer.....	97
15.4.1	Langzeit-Timer einstellen.....	98
15.4.2	Countdown-Timer einstellen.....	99

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Warnsymbole



**GEFAHR**  
Gefahr (allgemein)

---

## 1.2 Warnstufen und Signalwörter

### **VORSICHT**

Gefahr mit der möglichen Folge milderer oder leichter Verletzungen.

### **Wichtig**

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

### **Hinweis**

Tipps

## 1.3 Hinweissymbole



**WICHTIG**  
Wichtige technische Information für dieses Produkt.

---



**HINWEIS**  
Tipp, Zusatzinformation oder Hinweis auf Information an anderer Stelle

---

## 2 Wichtige Hinweise

### 2.1 Verantwortung des Anwenders

#### 2.1.1 Vorgesehener Anwender

Diese technische Information wendet sich an sachkundige Personen, die mit Gasanalytoren der Baureihe GMS800 vertraut sind und die aufgrund ihrer gerätebezogenen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.



#### **HINWEIS**

Dieses Handbuch ist nur in Verbindung mit der „Betriebsanleitung GMS800“ gültig.

---



#### **HINWEIS**

Alle Sicherheitshinweise aus der „Betriebsanleitung GMS800“ sind zu beachten.

---

#### 2.1.2 Besondere lokale Bedingungen

Die am Einsatzort geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften und unternehmensinternen Betriebsanweisungen beachten.

### 2.2 Zusätzliche Dokumentationen/Informationen

Dieses Dokument ist ein Zusatz zur Betriebsanleitung für Gasanalytoren der Baureihe GMS800. Es ergänzt die Betriebsanleitung „Baureihe GMS800“ um technische Informationen zur Bedieneinheit BCU beim Betrieb mit der PC-Software „SOPAS ET“.

- ▶ Mitgelieferte Betriebsanleitungen „Gasanalytoren Baureihe GMS800“ und „Bedieneinheit BCU“ beachten.
- 



#### **HINWEIS**

In der Betriebsanleitung „Baureihe GMS800“ sind auch alle weiteren Dokumente genannt, die zum individuellen Gerät gehören.

---



#### **WICHTIG**

- ▶ Mitgelieferte individuelle Informationen vorrangig beachten.
-

## 3 Verbindung mit SOPAS ET

### 3.1 Systemvoraussetzungen

- Netzwerk: Ethernet (LAN)
- Für Verbindung via Switch oder Hub: Standard-LAN-Kabel (1:1, RJ45-Steckverbinder)
- Für Direktverbindung mit einem PC: Crossover-LAN-Kabel oder Standard-LAN-Kabel mit Crossover-Adapter



#### HINWEIS

Wenn die BCU an einem Ethernet-Netzwerk betrieben wird, besteht die Gefahr unautorisierter Veränderungen („Hacks“).

- ▶ Die BCU nur an Netzwerke anschließen, die sachgerecht geschützt sind (z. B. mit einer Firewall).

### 3.2 IP-Adresse

In einem Netzwerk muss jedes Gerät eine individuelle Adresse haben. Um die IP-Adresse für die BCU festzulegen, gibt es zwei Möglichkeiten:

Möglichkeit	Prozedur	Anleitung
Manuelle Einstellung:	▶ Mit einer Menüfunktion am Display der BCU eine geeignete IP-Adresse einstellen.	→ Betriebsanleitung „Bedieneinheit BCU“
Automatische Einstellung:	▶ Die IP-Adresse vom PC-Programm „SOPAS ET“ einstellen lassen.	siehe „Netzwerk-Verbindung herstellen“, Seite 9



#### HINWEIS

Die BCU unterstützt die Funktion „Auto-IP“, mit der die IP-Adresse über das Netzwerk eingestellt werden kann.

### 3.3 Netzwerk-Verbindung herstellen

#### 3.3.1 Einen PC direkt anschließen (Peer-to-Peer)

1. Die Ethernet-Schnittstelle des GMS800 (Position siehe Zusatz-Betriebsanleitung des verwendeten Gehäuses) mit der LAN-Schnittstelle des PC verbinden.
  - ▷ Ein Crossover-Kabel verwenden oder ein Standard-LAN-Kabel + Crossover-Adapter.



#### HINWEIS

Falls der PC einen Ethernet-Controller hat, der elektronisch auf „Crossover“ umschalten kann, kann die Verbindung möglicherweise mit einem Standard-LAN-Kabel hergestellt werden.

2. Im PC: „SOPAS ET“ starten.
3. In „SOPAS ET“:
  - a) **Geräte suchen** auswählen, falls die Gerätesuche nicht automatisch startet.
  - b) Den GMS800 bzw. die BCU finden und verbinden.



### HINWEIS

- Falls keine Geräte gefunden wurden, obwohl sie angeschlossen sind, können Sie die **Sucheinstellungen** verwenden.
  - Weitere Informationen zur Gerätesuche und zu den Sucheinstellungen → Hilfe-Funktion in „SOPAS ET“
- 

### 3.3.2 Einen PC über ein Netzwerk anschließen (Ethernet/LAN)

1. Die Ethernet-Schnittstelle des GMS800 (Position siehe Zusatz-Betriebsanleitung des verwendeten Gehäuses) mit dem Hub/Switch/Router/Gateway des Netzwerks verbinden (Standard-LAN-Kabel).
  2. Den PC mit dem Netzwerk verbinden.
  3. Im PC: „SOPAS ET“ starten.
  4. In „SOPAS ET“:
    - a) **Geräte suchen** auswählen, falls die Gerätesuche nicht automatisch startet.
    - b) Den GMS800 bzw. die BCU finden und verbinden.
- 



### HINWEIS

- Falls keine Geräte gefunden wurden, obwohl sie angeschlossen sind, können Sie die **Sucheinstellungen** verwenden.
  - Weitere Informationen zur Gerätesuche und zu den Sucheinstellungen → Hilfe-Funktion in „SOPAS ET“
-

## 4 Funktionsübersicht

### 4.1 Menüstruktur in SOPAS ET

Benutzerlevel:

O = Dieses Menü ist sichtbar in der Benutzerebene "Operator".

A = Dieses Menü ist sichtbar in der Benutzerebene "Autorisierter Kunde".

Zugriffsrechte:

○ = Benutzer kann Funktion anschauen.

● = Benutzer kann Funktion einstellen/starten.

Menüebene BCU/...	O	A	Erklärung
<b>Messwertanzeige</b>			
Messwertanzeige 1 ... 8	○	○	siehe „Messwertanzeige wählen“, Seite 13
<b>Diagnose</b>			
Logbuch	○	○	siehe „Logbuch ansehen“, Seite 14
Status	○	○	siehe „Status prüfen“, Seite 16
System-Übersicht	-	○	siehe „System-Übersicht anzeigen“, Seite 16
I/O-Module	○	○	siehe „I/O-Module prüfen“, Seite 17
<b>Justierergebnisse</b>			
Justierung	○	○	siehe „Justierung“, Seite 17
Validierung	○	○	siehe „Validierung“, Seite 18
<b>Parametrierung</b>			
<b>Messwertanzeige</b>			
Messwertanzeige 1 ... 8	-	●	siehe „Messwertanzeigen in „SOPAS ET““, Seite 30
<b>I/O</b>			
Digitaleingänge (Dli)	○	●	siehe „Digitaleingänge (Dli) parametrieren“, Seite 37
Digitalausgänge (DOI)	○	●	siehe „Digitalausgänge (DOI) parametrieren“, Seite 38
Analogeingänge (Ali)	○	●	siehe „Analogeingänge (Ali) parametrieren“, Seite 39
Analogausgänge (AOi)	○	●	siehe „Analogausgänge (AOi) parametrieren“, Seite 41
Modbus-Eingänge (MBli)	○	●	siehe „Modbus-Eingänge kennzeichnen“, Seite 66
Modbus-Ausgaben (MBOi)	○	●	siehe „Modbus-Ausgaben konfigurieren“, Seite 62
<b>Formeln</b>			
Formeln	○	●	siehe „Formeln“, Seite 80
Funktions-Buttons	○	○	siehe „Funktions-Buttons programmieren“, Seite 91
<b>Timer</b>			
Langzeit-Timer (CTi)	○	●	siehe „Langzeit-Timer einstellen“, Seite 98
Countdown-Timer (SCCDi)	○	●	siehe „Countdown-Timer einstellen“, Seite 99
<b>Variablen</b>			
Realwerte (RVi)	○	●	siehe „Gleitkomma-Variablen (RVi)“, Seite 85
Ganzzahlige Werte (IVi)	○	●	siehe „Ganzzahlige Variablen (IVi)“, Seite 86
Boolesche Werte (BVSi) - Eingangssignale (System)	○	●	siehe „Boolesche Variablen (BVSi) - Eingangssignale (System)“, Seite 86

## 4 FUNKTIONSÜBERSICHT

Menüebene BCU/...		O	A	Erklärung
	Boolesche Werte (BVli) - Eingangssignale	○	●	siehe „Boolesche Variablen (BVli) – Eingangssignale“, Seite 88
	Boolesche Werte (BVOi) - Ausgangssignale	○	○	siehe „Boolesche Variablen (BVOi) – Ausgangssignale“, Seite 90
	Boolesche Werte (BVi)	○	●	siehe „Boolesche Variablen (BVi)“, Seite 90
	Hilfswerte (SjHVk)	○	●	siehe „Hilfswerte parametrieren“, Seite 55
Ablaufprogramme				
	Anzahl der Ablaufprogramme	○	●	siehe „Anzahl der Ablaufprogramme festlegen“, Seite 94
	Ablaufprogramme			
	Ablaufprogramme 1 ... 4 (SC1 ... SC4) <sup>1</sup>	○	●	siehe „Ablaufprogramme programmieren“, Seite 94
	Messwerte (MVi)	○	●	siehe „Messwerte parametrieren“, Seite 52
	Messstellen-Automatik	○	●	siehe „Messstellen-Automatik“, Seite 53
	Testgastabelle	○	●	siehe „Testgase parametrieren (Testgastabelle)“, Seite 43
	Justierung / Validierung	○	●	siehe „Automatische Justierungen/Validierungen“, Seite 48
	Pumpensteuerung	○	●	siehe „Pumpe steuern“, Seite 34
	Modbus	○	○	siehe „Modbus-Aktivierung prüfen“, Seite 29
	Gerät	○	○/●	siehe „Gerät (BCU) parametrieren“, Seite 29
	System	○		siehe „System (Messsystem) prüfen/Benutzer-Kennung eingeben“, Seite 34
Wartung				
	Tests			
	Digitaleingänge	-	○	siehe „Digitaleingänge (Dli) testen“, Seite 19
	Digitalausgänge	-	●	siehe „Digitalausgänge (DOI) testen“, Seite 20
	Analogeingänge	-	○	siehe „Analogeingänge (Ali) testen“, Seite 22
	Analogausgänge	-	●	siehe „Analogausgänge (AOI) testen“, Seite 23
	Systemfunktionen	○	●	siehe „Systemfunktionen (BCU)“, Seite 24
	Wartungsbetrieb	○	○/●	siehe „Wartungsbetrieb signalisieren“, Seite 25
	Funktions-Buttons	○	○	siehe „Funktions-Buttons nutzen“, Seite 25
	Benutzer-Kommandos	-	●	siehe „Justierung/Validierung starten (Benutzer-Kommandos)“, Seite 26
	Einzelabgleich	●	●	siehe „Einzelabgleich durchführen“, Seite 45
Datensicherung				
	Benutzereinstellungen	-	●	siehe „Daten sichern/wiederherstellen“, Seite 27
	Werkseinstellungen	-	●	siehe „Daten sichern/wiederherstellen“, Seite 27

<sup>1</sup> Sofern eine entsprechende Anzahl eingestellt ist.

## 5 Betriebsfunktionen

### 5.1 Messwertanzeige

#### 5.1.1 Messwertanzeige wählen

##### Funktion

Diese Auswahl betrifft nur die Messwertanzeige im PC-Programm „SOPAS ET“. Die Messwertanzeigen auf dem Display der BCU werden davon nicht beeinflusst.



##### HINWEIS

- Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren [siehe „Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren“, Seite 31](#)
- Einzelne Messwertanzeigen konfigurieren [siehe „Einzelne Messwertanzeigen konfigurieren“, Seite 33](#)
- Einstellung der Display-Anzeigen → Betriebsanleitung „Bedieneinheit BCU“.

##### Prozedur

1. Menü: **BCU/Messwertanzeige** aufrufen.
2. Die gewünschte Messwertanzeige wählen.



##### HINWEIS

- Wenn der Menüweig **Messwertanzeige** nicht angezeigt wird: Mindestens eine Messwertanzeige konfigurieren ([siehe „Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren“, Seite 31](#)).
- Die Messwertanzeigen werden im Abstand von 1 Sekunde aktualisiert.

#### 5.1.2 Farben der Messwertanzeigen

Die Farbe einer Messwertanzeige kennzeichnet den aktuellen Status des Messwerts.

Farbe	Status-Flag <sup>1</sup>
keine / grün	-
gelb	M C U <sup>2</sup>
rot	F <sup>3</sup>

Tabelle 1: Farben für Messwert-Status

- 1 Erklärung [siehe „Status-Flags“, Seite 73](#)
- 2 Mindestens eines dieser Status-Flags muss aktiviert sein.
- 3 Wirkt vorrangig vor anderen Status-Flags.

#### 5.1.3 Funktionen in der Messwertanzeige „Linienschreiber“



##### HINWEIS

Mit der Messwertanzeige „Linienschreiber“ können aktuelle Messwerte aufgezeichnet und später wiedergegeben werden.

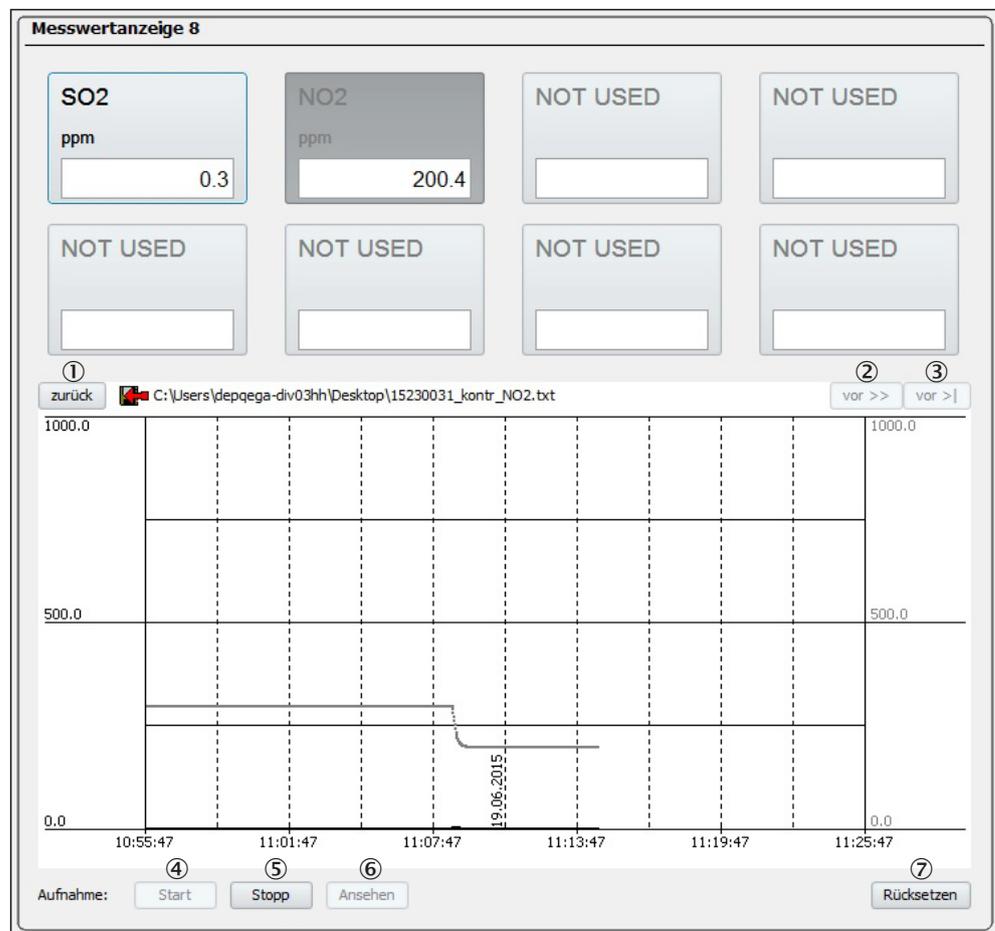


Abbildung 1: Messwertanzeige „Linienschreiber“ (Beispiel)

- ① Angezeigtes Zeitintervall rückwärts verschieben.
- ② Angezeigtes Zeitintervall vorwärts verschieben.
- ③ Angezeigtes Zeitintervall vorwärts bis zur Gegenwart verschieben.
- ④ Aufzeichnung der aktuellen Messwerte starten:
  - ▶ Speicherort für die aufgezeichneten Daten wählen (Pfad wählen, Dateiname eingeben).
- ⑤ Aktuelle Aufzeichnung der Messwerte beenden.
- ⑥ Aufgezeichnete Messwerte anschauen:
  - ▶ Datei wählen, die die gewünschten Daten enthält (Pfad, Dateiname).
- ⑥<sup>1</sup> Anzeige der aufgezeichneten Messwerte beenden.
- ⑦ Aktuelle Darstellung neu beginnen.

<sup>1</sup> „Liveview“ erscheint anstelle von „View“, wenn aufgezeichnete Messwerte dargestellt werden.

## 5.2 Diagnose



### HINWEIS

Allgemeine Informationen zur BCU siehe „Gerät (BCU) parametrieren“, Seite 29

### 5.2.1 Logbuch ansehen

#### Funktion

Die Logbuch-Tabelle enthält die letzten 50 internen Funktions- und Fehlermeldungen. Die Erklärungen der Fehlerklassen und Fehlernummern stehen in der Kontexthilfe.

## Prozedur

1. Menü: BCU/Diagnose/Logbuch aufrufen.

Logbuch							
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
Nr.	Datum	Zeit	Objekt	Meldung	Status	Anzahl	
1	15-02-17	12:24:47	BCU	BVO4 Messgas	Ein	5	↑
2	15-02-17	13:27:23	BCU	TCP-Verbindungs-Timeout	Aus	3	
3	15-02-17	12:59:06	MV3	U Messwert	Aus	4	
4	15-02-17	12:59:06	MV1	U Messwert	Aus	5	
5	15-02-17	12:59:06	MV2	U Messwert	Aus	5	
6	15-02-17	12:59:05	Sensor 1	U Sensor	Aus	5	
7	15-02-17	12:44:41	BCU	BVO1 Pumpe aus	Aus	10	
8	15-02-17	12:25:49	MV1	C Messwert	Aus	5	
9	15-02-17	12:25:49	MV2	C Messwert	Aus	5	
10	15-02-17	12:25:49	Sensor 1	C Sensor	Aus	5	
11	15-02-17	12:25:49	MV3	C Messwert	Aus	3	
12	15-02-17	12:25:21	MV4	U Messwert	Aus	4	
13	15-02-17	12:25:21	MV5	U Messwert	Aus	3	
14	15-02-17	12:25:20	Sensor 6	U Sensor	Aus	4	
15	15-02-17	12:25:16	MV1	F Messwert	Aus	5	
16	15-02-17	12:25:16	MV2	F Messwert	Aus	5	
17	15-02-17	12:25:16	MV3	F Messwert	Aus	4	
18	15-02-17	12:25:12	MV4	F Messwert	Aus	4	
19	15-02-17	12:25:12	MV5	F Messwert	Aus	3	
20	15-02-17	12:24:48	BCU	C Starttest	Aus	5	
21	15-02-16	14:15:02	BCU	Sopas-Fehler A	Aus	1	
22	15-02-11	12:37:23	BCU	Sopas-Fehler B	Aus	1	
23						0	
24						0	
25						0	
26						0	
27						0	
28						0	
29						0	
30						0	↓

Logbuch löschen

Abbildung 2: Menü „Logbuch“ (Beispiel)

- ① Laufende Nummer im Logbuch
- ② Zeitpunkt der letzten Änderung der Meldung
- ③ Zeitpunkt der letzten Änderung der Meldung
- ④ Quelle der Meldung
- ⑤ Beschreibung und Klassifizierung der Meldung
- ⑥ aktueller Status der Meldung (Ein/Aus)
- ⑦ Gesamtanzahl der Aktivierungen

- Um die vorhandenen Logbuch-Eintragungen zu löschen: **Logbuch löschen** wählen.

5.2.2 Status prüfen

**Funktion**

Fünf LED-Symbole signalisieren den aktuellen Betriebszustand des gesamten GMS800.

**Prozedur**

- ▶ BCU/Diagnose/Status aufrufen.



Abbildung 3: Menü „Status“

Status	Bedeutung	Konsequenz
①	Der GMS800 ist im korrekten Betriebszustand.	Normaler Messbetrieb läuft.
②	Funktionsstörung: Mindestens ein Ausgangssignal ist andauernd ungültig.	Der GMS800 ist defekt. ▶ Reparatur veranlassen.
③	Wartungsanforderung: Das Ausgangssignal ist noch gültig, aber die Abnutzungsgrenze wird bald erreicht sein.	▶ Wartung veranlassen.
④	Mindestens ein Ausgangssignal ist vorübergehend ungültig. Der GMS800 ist in einem gezielt herbeigeführten Betriebszustand.	Die GMS800-Messwerte repräsentieren nicht die realen Werte. ▶ Bei Bedarf die betroffenen Stellen informieren.
⑤	Selbstüberwachung: Infolge der aktuellen Betriebsbedingungen oder interner Störungen ist die Messunsicherheit wahrscheinlich größer als erwartet.	Normaler Messbetrieb ist derzeit nicht möglich. ▶ Umgebungstemperatur prüfen. ▶ Periphere Geräte prüfen. ▶ Messbedingungen prüfen.

5.2.3 System-Übersicht anzeigen

**Funktion**

Die Menüfunktion **System-Übersicht** zeigt an:

- die internen Komponenten an
- ihre Tags (Identifikationszeichen)
- das Modul, das den Wert der Komponenten liefert.

**Prozedur**

- ▶ Menü: BCU/Diagnose/System-Übersicht aufrufen.

System-Übersicht				
①	②	③	④	⑤
	Messwert	Sensorkomponente	Sensorkomp.-Tag	Sensorname
1	SO2	SO2	S1MV1	DEFOR
2	NO	NO	S1MV2	DEFOR
3				
4				
5				
6	Druck	Druck	S6MV1	Gasmodul
7		Fluss	S6MV2	Gasmodul
8				
9				
10				
11				
12				

Abbildung 4: Menü „System-Übersicht“ (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Name der Messkomponente in der BCU
- ③ Name der Komponente im Sensormodul
- ④ Tag der Sensorkomponente in der BCU
- ⑤ Bezeichnung des Sensormoduls, von dem der Messwert stammt

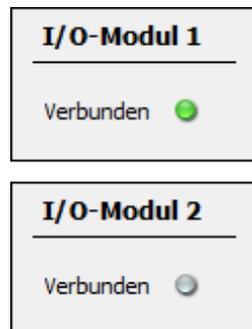
### 5.2.4 I/O-Module prüfen

#### Funktion

Die Menüfunktion **I/O-Module** zeigt, welche I/O-Module angeschlossen sind. Das I/O-Modul 2 ist eine Option.

#### Prozedur

- Menü: **BCU/Diagnose/I/O-Module** aufrufen.



LED-Symbol	Status des I/O-Moduls
grün	verbunden und verwendbar
grau	nicht vorhanden / nicht korrekt verbunden / nicht betriebsbereit

Abbildung 5: Menü „I/O-Übersicht“ (Beispiel)

### 5.2.5 Justierergebnisse

#### Funktion

Die Menüfunktion **Justierergebnisse** zeigt die Justier- bzw. Validierungsergebnisse an.

#### 5.2.5.1 Justierung

#### Prozedur

1. Menü: **BCU/Diagnose/Justierergebnisse/Justierung** aufrufen.

Justierung							
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Index	Komponente	Driftwert-Typ	Istwert	Sollwert	Einheit	Datum	Status
1	SO2	ZP(EXTN)	-0.0060221837	0.0	ppm	2014-11-07 11:44	-C-
2	CO2	ZP(EXTN)	0.012012742	0.0	Vol. %	2014-11-07 13:05	----
3	CO2	RP(EXTN)	-0.056658294	6.0	Vol. %	2014-11-11 12:08	-C-
4	O2	ZP(EXTN)	0.08650601	0.0	Vol. %	2014-10-09 14:26	----
5			0.0	0.0			
6			0.0	0.0			

Abbildung 6: Menü „Justierung“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Messkomponente des Sensormoduls
- ③ Nullpunkt oder Referenzpunkt und Art des Prüfmittels
  - ZP: Nullpunkt
  - RP: Referenzpunkt
  - EXTN: Externes Prüfmittel wurde für die Justierung verwendet (Testgas).
  - INTN: Internes Prüfmittel (Justierküvette)
- ④ Gemessener Ist-Messwert der Komponente vor der Driftkorrektur
- ⑤ Vorgegebener Sollwert aus der Testgastabelle (Testgas- oder Justierküvettenkonzentration)
- ⑥ Einheit der Komponente
- ⑦ Datum zum Zeitpunkt des Abschlusses der Justierung
- ⑧ NAMUR-Status der Messkomponente während des Abschlusses (siehe „Status prüfen“, Seite 16)

5.2.5.2 Validierung

**Prozedur**

1. Menü: BCU/Diagnose/Justiererergebnisse/Validierung aufrufen.

Validierung							
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Index	Komponente	Driftwert-Typ	Istwert	Sollwert	Einheit	Datum	Status
1	SO2	ZP(EXTN)	-20.17041	2.0	ppm	2014-11-21 12:53	-MC-
2	SO2	RP(EXTN)	9746.723	100.0	ppm	2014-04-07 15:00	----
3	NO	ZP(EXTN)	42.04996	0.0	ppm	2014-11-21 12:53	-MC-
4	NO	RP(EXTN)	3167.395	100.0	ppm	2014-04-07 15:02	----
5							
6							

Abbildung 7: Menü „Validierung“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Messkomponente des Sensormoduls
- ③ Nullpunkt oder Referenzpunkt und Art des Prüfmittels
  - ZP: Nullpunkt
  - RP: Referenzpunkt
  - EXTN: Externes Prüfmittel wurde für die Validierung verwendet (Testgas)
  - INTN: Internes Prüfmittel (Justierküvette)
- ④ Gemessener Ist-Messwert der Komponente vor der Driftkorrektur
- ⑤ Vorgegebener Sollwert aus der Testgastabelle (Testgas- oder Justierküvettenkonzentration)
- ⑥ Einheit der Komponente
- ⑦ Datum zum Zeitpunkt des Abschlusses der Validierung
- ⑧ NAMUR-Status der Messkomponente während des Abschlusses (siehe „Status prüfen“, Seite 16)

## 6 Wartungsfunktionen



### HINWEIS

Einzelabgleich (Justierfunktion) siehe „Einzelabgleich durchführen“, Seite 45

### 6.1 I/O-Tests

#### 6.1.1 Digitaleingänge (DI) testen

##### Funktion

In diesen Menüs können Sie den aktuellen Zustand jedes Digitaleingangs des GMS800 sehen. Interne Verwendung und programmierte Schaltlogik werden angezeigt.

##### Prozedur

1. Menü: BCU/Wartung/Tests/Digitaleingänge aufrufen.

Digitaleingänge					
Sichern		Markieren		Test	>
Index i ①	Modul ②	Name ③	Invertiert ④		
1	N1M1DI1(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
2	N1M1DI2(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
3	N1M1DI3(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
4	N1M1DI4(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
5	N1M2DI1(DI0-4)	Signal-Vorverarbeitung	<input type="checkbox"/>		
6	N1M2DI2(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
7	N1M2DI3(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
8	N1M2DI4(DI0-4)		<input type="checkbox"/>		
9			<input type="checkbox"/>		

Abbildung 8: Menü „Digitaleingänge“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Interne Kennung des Digitaleingangs<sup>1</sup>
- ③ Interne Bezeichnung des Anschlusses<sup>2</sup>
- ④  = der logische Status des Eingangs ist invers zum elektronischen Status<sup>2</sup>

- 1 Nur Digitaleingänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).
- 2 Parametrierung siehe „Digitaleingänge (DI) parametrieren“, Seite 37.

2. Eine oder mehrere Tabellenzeilen wählen.
3. **Test** wählen.



Abbildung 9: Menü „Digitaleingänge“ – Menü (Beispiel)

- ① Index-Nummer des Digitaleingangs
- ② Interne Kennung des Digitaleingangs
- ③ Aktueller elektronischer Zustand des Digitaleingangs:
  - Grünes LED-Symbol: Eingang ist elektronisch aktiviert.
  - Graues LED-Symbol: Eingang ist elektronisch nicht aktiviert.
- ④ Aktueller logischer Zustand des Digitaleingangs:
  - Grünes LED-Symbol: Eingang gilt intern als aktiviert.
  - Graues LED-Symbol: Eingang gilt intern als nicht aktiviert.
- ⑤ Das Menü eines anderen Digitaleingangs aufrufen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nur wenn mehrere Tabellenzeilen gewählt waren.

### 6.1.2 Digitalausgänge (DOi) testen

#### Funktion

Mit diesen Menüs können Sie jeden Digitalausgang des BCU einzeln ansteuern und testen. Damit können Sie die Funktion dieser Ausgänge und das Zusammenspiel mit angeschlossenen Geräten testen. Die interne Zuordnung und die programmierte Schaltlogik werden angezeigt.

Die Test-Funktion wird jeweils auf einen einzelnen Digitalausgang angewendet. Alle übrigen Digitalausgänge bleiben währenddessen in Betrieb.



#### VORSICHT

##### Risiko für angeschlossene Systeme

Solange das Test-Menü eines Digitalausgangs aufgerufen ist, ist die normale Betriebsfunktion des Digitalausgangs deaktiviert. Bei geöffnetem Menü zum Bearbeiten der einzelnen Digitalausgänge (siehe [Abbildung 11, Seite 21](#)) entspricht der elektronische Zustand des Digitalausgangs dem gewählten Testwert.

- ▶ Sicherstellen, dass der Test eines Digitalausgangs keine Probleme bei angeschlossenen Stellen verursachen kann.

#### Prozedur

1. Menü: BCU/Wartung/Tests/Digitalausgänge aufrufen.

**Digitalausgänge**

Sichern Markieren Test >

Index i ①	Modul ②	Quelle ③	Invertiert ④
1	N1M3DO1(DO04)	F0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	N1M3DO2(DO04)	M0	<input type="checkbox"/>
3	N1M3DO3(DO04)	C0	<input type="checkbox"/>
4	N1M3DO4(DO04)	BVO5	<input type="checkbox"/>
5	N1M4DO1(DO04)	BVO6	<input type="checkbox"/>
6	N1M4DO2(DO04)	BVO7	<input type="checkbox"/>
7	N1M4DO3(DO04)	BVO8	<input type="checkbox"/>
8	N1M4DO4(DO04)		<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>

Abbildung 10: Menü „Digitalausgänge“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Interne Kennung des Digitalausgangs<sup>1</sup>
- ③ Tag der zugewiesenen Signalquelle<sup>2</sup>
- ④  = der elektronische Status des Ausgangs ist invers zum logischen Status der Quelle<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nur Digitalausgänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

<sup>2</sup> Parametrierung siehe „Digitalausgänge (DOI) parametrieren“, Seite 38.

2. Eine oder mehrere Tabellenzeilen wählen.
3. **Test** wählen.
4. Um den aktuellen Zustand des Digitalausgangs zu invertieren: **Testwert** aktivieren.

**Digitalausgänge**

Index i  ①      Modul  ②

Testwert  ③

DO(n)O  ④

DO(n)  ⑤

     < > ⑥

Abbildung 11: Menü „Digitalausgänge“ – Menü (Beispiel)

- ① Index-Nummer des Digitalausgangs
- ② Interne Bezeichnung des Digitalausgangs
- ③  = Ausgang ist logisch aktiviert
- ④ Aktueller elektronischer Zustand des Digitalausgangs:
  - Grünes LED-Symbol: Ausgang ist elektronisch aktiviert (Relais angezogen).
  - Graues LED-Symbol: Ausgang ist elektronisch nicht aktiviert.
- ⑤ Aktueller logischer Zustand des Digitalausgangs:
  - Grünes LED-Symbol: Ausgang gilt intern als aktiviert.
  - Graues LED-Symbol: Ausgang gilt intern als nicht aktiviert.

- ⑥ Das Menü eines anderen Digitalausgangs aufrufen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nur wenn mehrere Tabellenzeilen gewählt waren.

6.1.3 Analogeingänge (Ali) testen

**Funktion**

In diesen Menüs können Sie sich das aktuelle Eingangssignal jedes Analogeingangs des GMS800 anschauen. Angezeigt werden auch die zugeordnete physikalische Messspanne und der aktuelle physikalische Eingangswert gemäß dieser Umrechnung.

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Wartung/Tests/Analogeingänge** aufrufen.

Index ①	Modul ②	Name ③	Einheit ④	Notiz ⑤	Zero ⑥	MB Anfang ⑦	MB Ende ⑧
1	N1M7AI1(AI02)				4 mA	0.0	100.0
2	N1M7AI2(AI02)				4 mA	0.0	100.0
3					4 mA	0.0	100.0
4					4 mA	0.0	100.0

Abbildung 12: Menü „Analogeingänge“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Interne Kennung des Analogeingangs<sup>1</sup>
- ③ Bezeichnung der Eingangsgröße<sup>2</sup>
- ④ Physikalische Einheit<sup>2</sup>
- ⑤ Kommentar<sup>2</sup>
- ⑥ Elektronischer Nullpunkt des Eingangssignals (0/2/4 mA)<sup>2</sup>
- ⑦ Physikalischer Wert, der dem elektronischen Nullpunkt entspricht
- ⑧ Physikalischer Wert, der dem Eingangssignal „20 mA“ entspricht

<sup>1</sup> Nur Analogeingänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

<sup>2</sup> Einstellung siehe „Analogeingänge (Ali) parametrieren“, Seite 39.

2. Eine oder mehrere Tabellenzeilen wählen.
3. **Test** wählen.

Abbildung 13: Menü „Analogeingänge“ – Menü (Beispiel)

- ① Index-Nummer des Digitaleingangs
- ② Interne Kennung des Digitaleingangs
- ③ Aktuelles elektronisches Eingangssignal

- ④ Eingangssignal in physikalischer Einheit gemäß programmierter Umrechnung<sup>1</sup>
- ⑤ Das Menü eines anderen Analogeingangs aufrufen.<sup>2</sup>

1 Mit Berücksichtigung des elektronischen Nullpunkts.  
 2 Nur wenn mehrere Tabellenzeilen gewählt waren.

### 6.1.4 Analogausgänge (AOi) testen

#### Funktion

Mit diesen Menüs können Sie die Analogausgänge des GMS800 testen, indem Sie den gewünschten Ausgabewert einstellen. Der elektronische Nullpunkt und die Verwendungsparameter werden angezeigt.



#### VORSICHT

##### Risiko für angeschlossene Systeme

Solange das Test-Menü eines Analogausgangs aufgerufen ist, ist die normale Betriebsfunktion des Analogausgangs deaktiviert. Bei geöffnetem Menü zum Bearbeiten der einzelnen Analogausgänge (siehe [Abbildung 15, Seite 24](#)) entspricht der elektronische Zustand des Analogausgangs dem gewählten Testwert.

- Sicherstellen, dass der Test eines Analogausgangs keine Probleme bei angeschlossenen Stellen verursachen kann.

#### Prozedur

1. Menü: **BCU/Wartung/Tests/Analogausgänge** aufrufen.

Analogausgänge										
Sichern			Markieren			Test			>	
Index i	Modul	Quelle	Zero	MB0 Anfang	MB0 Ende	MB0 aktiv	MB1 Anfang	MB1 Ende	MB1 aktiv	
1	N1M5AO1(AO02)	MV1	4 mA	0.0	200.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	
2	N1M5AO2(AO02)	MV2	4 mA	0.0	2500.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	1000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	N1M6AO1(AO02)	MV3	4 mA	0.0	4000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	1000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	N1M6AO2(AO02)		0 mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	
5			0 mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	
6			0 mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	
7			0 mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	
8			0 mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 14: Menü „Analogausgänge“ – Liste (Beispiel)

- ① Laufende Nummer
- ② Interne Kennung des Analogausgangs<sup>1</sup>
- ③ Tag der zugewiesenen Signalquelle<sup>2</sup>
- ④ Elektronischer Nullpunkt des Ausgangssignals (0/2/4 mA)<sup>2</sup>
- ⑤ Physikalischer Wert, der dem elektronischen Nullpunkt entspricht
- ⑥ Physikalischer Wert, der dem Ausgangssignal „20 mA“ entspricht
- ⑦  = der Ausgabebereich wird im Betrieb verwendet<sup>2</sup>

1 Nur Analogausgänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

2 Parametrierung siehe „Analogausgänge (AOi) parametrieren“, Seite 41.

2. Eine oder mehrere Tabellenzeilen wählen.
3. **Test** wählen.
4. Den gewünschten Ausgabewert in das Feld „Testwert [phys. Einheit]“ eingeben.

The screenshot shows a menu titled "Analogausgänge". It contains the following elements:

- Index i:** A text input field containing the number "1" and a circled "1" icon.
- Modul:** A text input field containing "N1M5AO1(AO02)" and a circled "2" icon.
- Testwert [phys. Einheit]:** A text input field containing "0" and a circled "3" icon.
- AO(n)O [mA]:** A text input field containing "0" and a circled "4" icon.
- AO(n) [phys. Einheit]:** A text input field containing "0" and a circled "5" icon.
- Buttons:** An "Abbrechen" button, a left arrow button, a right arrow button, and a circled "6" icon.

Abbildung 15: Menü „Analogausgänge“ – Menü (Beispiel)

- ① Index-Nummer des Analogausgangs
- ② Interne Bezeichnung des Analogausgangs
- ③ Eingabefeld für den gewünschten Ausgabewert des Analogausgangs
- ④ Aktuelles elektronisches Ausgabesignal des Analogausgangs
- ⑤ Aktuelles Ausgabesignal des Analogausgangs in physikalischer Einheit
- ⑥ Das Menü eines anderen Analogausgangs aufrufen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nur wenn mehrere Tabellenzeilen gewählt waren.

## 6.2 Systemfunktionen (BCU)

### Warmstart

Funktion	Anwendung
BCU neu starten.	Wenn es unklare Funktionsstörungen gibt.

### Parameter-Upload

Funktion	Anwendung
Alle Parameter und Prozesswerte der angeschlossenen Module in die BCU laden.	Wenn Modul-Parameter mit der PC-Software „SOPAS ET“ geändert wurden oder wenn ein Modul hinzugefügt wurde. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nicht notwendig, wenn der GMS800 danach neu gestartet wurde.

### Update-Modus

Servicefunktion. Updates dürfen nur durch einen geschulten Servicetechniker erfolgen.

Wenn die "aktiv"-Anzeige gelb leuchtet, kann über die serielle Schnittstelle ein Update der Firmware durchgeführt werden. Die Funktion kann nur mit Servicerechten aktiviert werden.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Wartung/Systemfunktionen** aufrufen.
2. Die gewünschte Funktion auslösen.

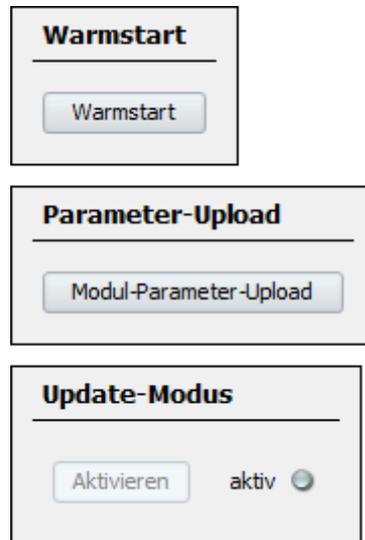


Abbildung 16: Menüs in „Systemfunktionen“

### 6.3 Wartungsbetrieb signalisieren

#### Funktion

Der Wartungsbetrieb kann durch das Setzen des Hakens aktiviert und deaktiviert werden.

Wenn „Wartungsbetrieb“ aktiviert ist, leuchtet die LED „MAINTENANCE REQUEST“ und das Status-Flag „CO“ der BCU ist aktiviert (siehe „Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags)“, Seite 74). Wenn dieses Status-Flag einen Digitalausgang steuert, kann damit einer externen Stelle signalisiert werden, dass der GMS800 nicht im regulären Messbetrieb ist.

#### Prozedur

1. Menü: BCU/Wartung/Wartungsbetrieb aufrufen.

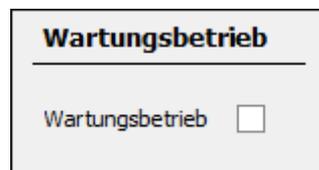


Abbildung 17: Menü „Wartungsbetrieb“

2. **Wartungsbetrieb** aktivieren/deaktivieren.

### 6.4 Funktions-Buttons nutzen

#### Funktion

Service-Buttons sind nur vorhanden, wenn sie von geschultem Personal eingerichtet werden.

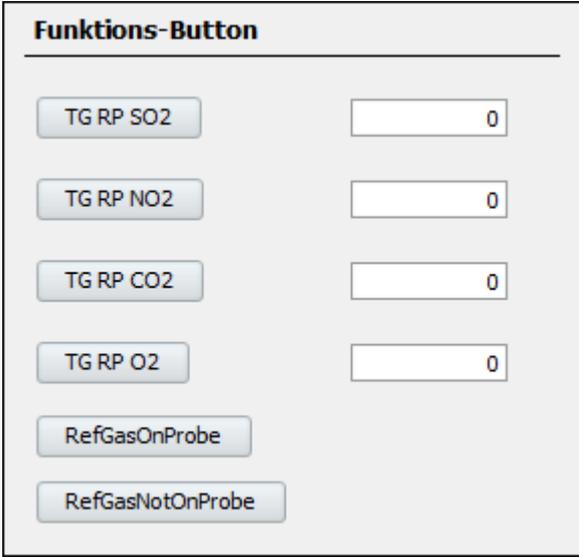
Eine Vielzahl unterschiedlicher Datenzuweisungen und Funktionsaufrufe sind möglich und nur mit entsprechendem Fachwissen einzurichten. Wenn im Gerät Funktions-Buttons eingerichtet sind, ist dafür eine Zusatzdokumentation notwendig.

Es gibt maximal 8 Funktions-Buttons. Jeder Funktions-Button führt eine Funktion aus, die individuell programmiert werden kann (siehe „Variablen definieren“, Seite 85).

Angezeigt werden nur die Funktions-Buttons, deren Name und Funktion bestimmt sind.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Wartung/Funktions-Buttons** aufrufen.



The screenshot shows a window titled "Funktions-Button". It contains six rows of controls. The first four rows each have a button on the left and a text input field on the right. The buttons are labeled "TG RP SO2", "TG RP NO2", "TG RP CO2", and "TG RP O2". The input fields all contain the number "0". The fifth row has a button labeled "RefGasOnProbe". The sixth row has a button labeled "RefGasNotOnProbe".

Abbildung 18: Menü „Funktions-Buttons“ (Beispiel)

2. Den gewünschten Funktions-Button wählen.  
✓ Die programmierte Funktion des Funktions-Buttons wird ausgeführt.

### Beispiel

Im gezeigten Beispiel (siehe [Abbildung 18, Seite 26](#)) können den Prüfgasen der entsprechenden Komponenten Konzentrationswerte zugewiesen werden (1 - 4) und die Prüfgaszuführung über die Entnahmesonde zugewiesen bzw. angesteuert (Steuerung der entsprechenden Ventile) werden (5 - 6).

Wenn Zahlenwerte eingegeben werden, ist der zunächst angezeigte Wert immer Null, da der aktuelle Wert aus technischen Gründen nicht zurückgelesen werden kann.

## 6.5 Justierung/Validierung starten (Benutzer-Kommandos)

### Funktion

Im Menü **Benutzer-Kommandos** können die programmierten Justier- oder Validierprozeduren (siehe [„Automatische Justierungen/Validierungen“, Seite 48](#)) manuell gestartet werden. Zur Verfügung stehen die Prozeduren, die als „aktiv“ markiert sind. Die Schaltflächen nennen die jeweilige Funktion. Die Bezeichnung der Buttons ist frei einstellbar und wird direkt aus der Tabelle "Justierung / Validierung" übernommen.

Eine laufende Justier- oder Validierprozedur kann per Mausklick abgebrochen werden.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Wartung/Benutzer-Kommandos** aufrufen.
2. Um die gewünschte Funktion auszuführen: Auf die betreffende Schaltfläche klicken.

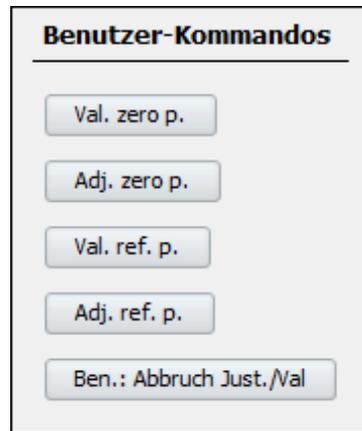


Abbildung 19: Menü „Benutzer-Kommandos“ (Beispiel)



**HINWEIS**

Auf dem Display der BCU werden die Phasen der Prozedur angezeigt.

**Funktionsregeln**

- Es kann nur jeweils eine Prozedur laufen.
- Beim Klick auf die Schaltfläche wird die Prozedur sofort gestartet bzw. abgebrochen.
- Eine laufende Prozedur kann nicht erneut gestartet werden (Start-Kommando wird ignoriert).
- Das Start-Kommando für eine andere Prozedur bricht die laufende Prozedur nicht ab.

**6.6 Daten sichern/wiederherstellen**

**Funktionen**

Funktion	Effekt
Sichern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Kopie der aktuellen Einstellungen wird als „letzte Sicherung“ gespeichert.</li> <li>• Die bisherige „letzte Sicherung“ (sofern vorhanden) wird zur „vorletzten Sicherung“.</li> </ul>
Letzte Sicherung laden <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die aktuellen Einstellungen werden durch die gespeicherte Kopie ersetzt.</li> <li>• Danach wird automatisch ein Warmstart durchgeführt.</li> </ul>
Vorletzte Sicherung laden <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Nur verfügbar, wenn eine Sicherung gespeichert wurde (siehe Einträge für Datum und Uhrzeit).

Werkseinstellungen laden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die aktuellen Einstellungen werden durch die ursprünglichen Einstellungen des Herstellerwerks ersetzt.</li> <li>• Danach wird automatisch ein Warmstart durchgeführt.</li> </ul>
--------------------------	---

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Wartung/Datensicherung** aufrufen.
  2. Die gewünschte Funktion wählen.
- ✓ Die Funktion wird ausgeführt.

### Benutzereinstellungen

---

---

(inkl. Warmstart)

Datum  Uhrzeit

---

Datum  Uhrzeit

### Werkseinstellungen

---

(inkl. Warmstart)

Abbildung 20: Menü „Datensicherung“

## 7 Grundeinstellungen

### 7.1 Modbus-Aktivierung prüfen

#### Funktion

Diese Funktion zeigt, welche Parameter für die Modbus-Funktionen des GMS800 eingestellt sind. Im Zustand **Aus** sind die Modbus-Funktionen deaktiviert.

#### Prozedur

- Menü: **BCU/Parametrierung/Modbus** aufrufen.

**Modbus**

Aus ▾

Slave-Adresse

Typ

---

Baudrate

Datenbits

Stopbits

Parität

Abbildung 21: Menü „Modbus“ (Beispiel 1)

**Modbus**

Ein ▾

Slave-Adresse

Typ

---

TCP Port

Abbildung 22: Menü „Modbus“ (Beispiel 2)



#### HINWEIS

Die Modbus-Parameter können im Benutzerlevel **Service** geändert werden.

### 7.2 Gerät (BCU) parametrieren

#### Funktion

Im Menü **Gerät** kann die Bezeichnung **Anbauort** individuell festgelegt werden, die in der PC-Software „SOPAS ET“ zur Identifikation des GMS800 dienen kann. In diesem Menü werden auch einige interne Informationen angezeigt.



#### WICHTIG

##### Speicherdauer (Puffer) der internen Uhr

Nach Außerbetriebnahme und bei Netzausfall bleiben die Uhrzeit-Einstellungen 3 ... 5 Tage lang erhalten.

- Falls der GMS800 länger als 3 ... 5 Tage außer Betrieb war: Nach Wieder-Inbetriebnahme die interne Uhr stellen.

Dieser Hinweis braucht nur beachtet zu werden,

- wenn die Logbuch-Einträge (siehe „Logbuch ansehen“, Seite 14) anhand ihrer Uhrzeit ausgewertet werden
- wenn Abläufe eingerichtet sind, die von der internen Uhr gestartet werden (z. B. automatische Justierungen, Ablaufprogramme mit Start durch Langzeit-Timer).

### Prozedur

- Menü: BCU/Parametrierung/Gerät aufrufen.

**Gerät**

---

Gerätenummer ①

Anbauort ②

Hardware ③

---

IP-Adresse ④

---

Software-Version ⑤

Software-Datum ⑥

---

Display SW ⑦

---

CAN Baudrate  ⑧ Änderung wirkt erst nach Warmstart

---

Korea-Modus  ⑨

---

⑩ PC-Zeit übertragen 13:52      Zeit  ⑪

   Datum  ⑫

   Temperatur [°C]  ⑬

Abbildung 23: Menü „Gerät“ (Beispiel)

- ① ist automatisch festgelegt
- ② frei wählbarer Text
- ③ Hardware-Kennung der eingebauten BCU
- ④ aktuelle IP-Adresse der BCU<sup>1</sup>
- ⑤ Software-Version der BCU
- ⑥ Datum der Software-Version
- ⑦ Display-Version
- ⑧ Übertragungsgeschwindigkeit auf dem internen CAN-Bus<sup>2</sup>
- ⑨ Korea-Modus
- ⑩ Uhrzeit des PC in die BCU übertragen
- ⑪ aktuelle Uhrzeit im GMS800 (in der BCU)
- ⑫ aktuelles Datum im GMS800 (in der BCU)
- ⑬ aktuelle Temperatur im GMS800 (in der BCU)

<sup>1</sup> Erklärung und Einstellung siehe „IP-Adresse“, Seite 9

<sup>2</sup> Einstellbar im Benutzerlevel „Service“.

### 7.3 Messwertanzeigen in „SOPAS ET“

### 7.3.1 Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren

#### Funktion

- 8 verschiedene Einstellungen für Messwertanzeigen können gespeichert werden.
- 8 verschiedene Layouts stehen zur Auswahl.
- Welche Daten angezeigt werden, ist individuell einstellbar.



#### HINWEIS

Diese Einstellungen gelten nur für die Messwertanzeigen im PC-Programm „SOPAS ET“, nicht für das Display im GMS800.

#### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Messwertanzeige/Messwertanzeige X** aufrufen (X = 1 ... 8).
2. Das gewünschte Layout der Messwertanzeige wählen.
- ✓ Die Felder des Layouts werden symbolisch angezeigt (Beispiel [siehe Abbildung 24, Seite 31](#)).
3. In jedem Messwert-Feld den Tag (Identifikationszeichenfolge) des Werts oder Zustands eingeben, der dort dargestellt werden soll (Liste der Tags [siehe „Anwendbare Werte und Zustände \(Read-Tags\)“, Seite 74](#)).
4. **Sichern** wählen.

Abbildung 24: Menü „Messwertanzeige“ (Beispiel)

Bezeichnung (Beispiel)	Bedeutung
MV1	Messwert Nr. 1, errechnet von der Software der BCU
s1mv3	Messwert Nr. 3 vom Sensor modul Nr. 1

**Messwertanzeige 1**

Linienschreiber

MV1	s6mv1	s3mv1	

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Messwertanzeige Layout I (1)

MV1
-----

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Messwertanzeige Layout II (4)

MV1	s6mv1
s3mv1	

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Messwertanzeige Layout III (16)

MV1	s6mv1	s3mv1	
s1mv8	s6mv2	MV2	MV3

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Messwertanzeige Layout IV (2 + 8)

MV1	s6mv1	
s3mv1	s2mv1	s6mv2
MV2		s6mv3

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Balkendiagramm Layout I (6)

MV1
s6mv1
s3mv1
s2mv1
s6mv2

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Balkendiagramm Layout II (3 + 2)

MV1	
s6mv1	
s3mv1	
	s2mv1

Sichern zurücksetzen

**Messwertanzeige 1**

Balkendiagramm Layout III (3 + 8)

MV1			
s6mv1			
s3mv1			
	s2mv1	s6mv2	MV2
		s6mv3	

Sichern zurücksetzen

Tabelle 2: Layouts für die Messwertanzeige in SOPAS ET (mit Beispiel-Tags)

### 7.3.2 Einzelne Messwertanzeigen konfigurieren

#### Funktion

Für jede einzelne Messwertanzeige ist einstellbar:

- Schriftfarbe für Name und physikalische Einheit
- Anzahl der Dezimalstellen
- Anzeigebereich der Balkenanzeige.

Diese Einstellungen werden nicht dauerhaft gespeichert. Die Einstellung der Nachkommastellen wird durch die Messwertkonfiguration (siehe „Messwerte parametrieren“, Seite 52) überschrieben.

#### Prozedur

1. Eine Messwertanzeige wählen (siehe „Messwertanzeige wählen“, Seite 13).
2. Im oberen Teil der Messwertanzeige doppelklicken.
3. Die gewünschten Einstellungen durchführen.
4. **Sichern** wählen.

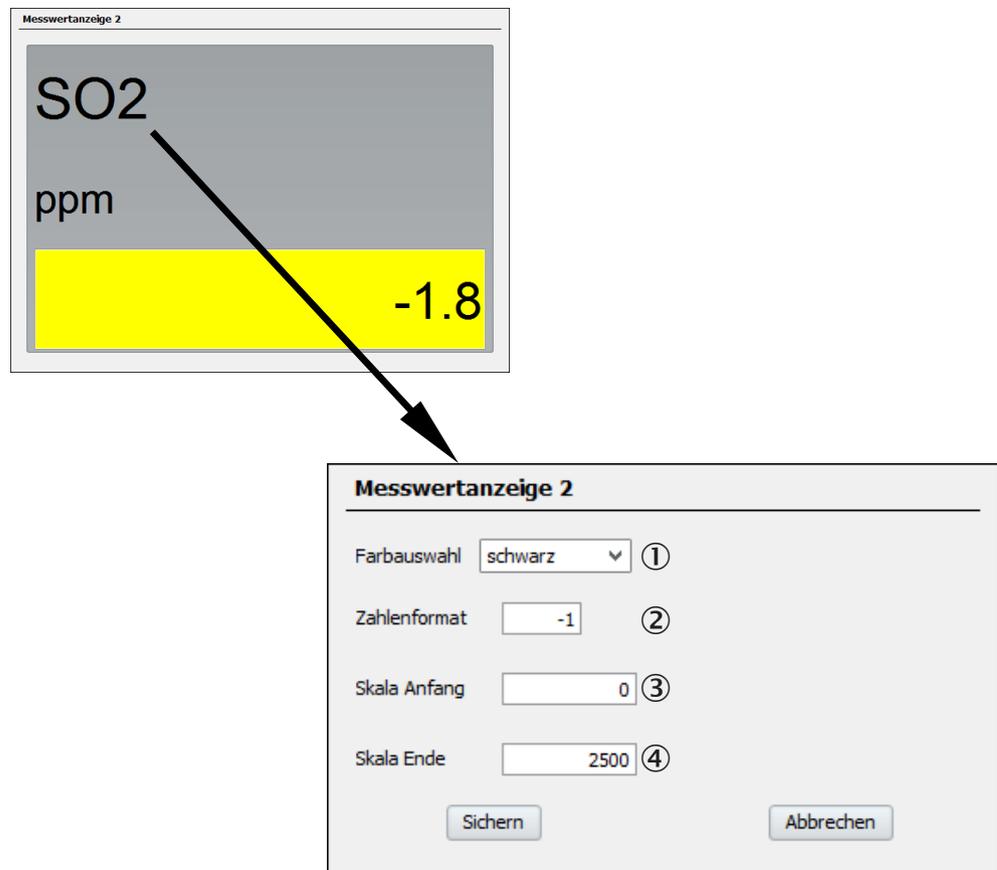


Abbildung 25: Menü zum Konfigurieren einer einzelnen Messwertanzeige (Beispiel)

- ① Schriftfarbe für Name und physikalische Einheit
- ②
  - „1“: Dezimal-Schreibweise
  - „2“: Exponential-Schreibweise zur Basis E6
  - Negative Zahl: Anzahl der Dezimalstellen (Nachkommastellen)
- ③ Anfangswert für Balkenanzeige und Linienschreiber<sup>1</sup>
- ④ Endwert für Balkenanzeige und Linienschreiber<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Für diesen Messwert. Wirkt nicht auf numerische Messwertanzeigen.

## 7.4 Pumpe steuern

### Funktionen

- Die Pumpe kann per Menüfunktion ausgeschaltet werden.
- Die Leistungsversorgung der eingebauten Pumpe (Option) ist einstellbar. Damit kann die Förderleistung der Pumpe bestimmt werden.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Pumpensteuerung** aufrufen.
2. Die gewünschten Einstellungen durchführen.

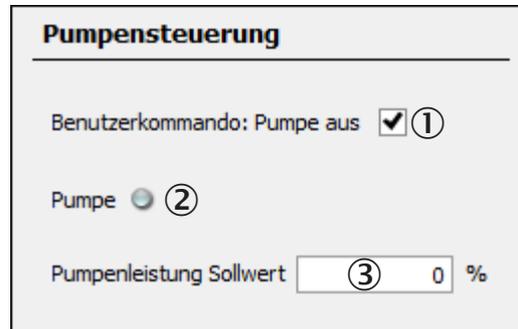


Abbildung 26: Menü „Pumpensteuerung“ (Beispiel)

- ①  = Pumpe ist ausgeschaltet
- ② LED-Symbol „leuchtet“ = Pumpe ist eingeschaltet
- ③ Elektronischer Sollwert der Pumpenleistung<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Den Sollwert so einstellen, dass der gewünschte Volumenstrom erzielt ist.



### WICHTIG

Auch wenn die Pumpe in diesem Menü eingeschaltet ist, kann die Pumpe durch weitere Sicherheitsfunktionen deaktiviert sein.



### HINWEIS

Wenn der GMS800 eine eingebaute Messgaspumpe hat:

- ▶ Diese Menüfunktion verwenden, um den gewünschten Messgas-Volumenstrom einzustellen.

Dadurch wird die Pumpe möglichst gering belastet und hat eine höhere Lebensdauer.

## 7.5 System (Messsystem) prüfen/Benutzer-Kennung eingeben

### Funktion

Das Menü nennt Seriennummer und Herstell-Datum des GMS800. Dazu kann eine individuelle Benutzer-Kennung eingegeben werden.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/System** aufrufen.
2. Bei Bedarf: Text für **Tag-Nr.** eingeben.

**System**

Seriennummer 14490001 ①

Herstell-Datum 2014-12-18 ②

Tag-Nr.  ③

Abbildung 27: Menü „System“ (Beispiel)

- ① Seriennummer
- ② Herstell-Datum
- ③ Benutzer-Kennung für diesen GMS800<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Beliebiger Text. Wird intern nicht verwendet.

### 8 I/O-Parametrierung

#### 8.1 Einführung in die I/O-Parametrierung

##### 8.1.1 Anzahl der I/O-Anschlüsse

Die Anzahl der verfügbaren Eingänge und Ausgänge hängt davon ab, ob der GMS800 mit einem einzelnen I/O-Modul oder mit zwei I/O-Modulen ausgerüstet ist (Anzeige [siehe „I/O-Module prüfen“, Seite 17](#)). Die Menüs sind automatisch entsprechend angepasst.

##### 8.1.2 Live-Ansicht

Wenn in den Menüs die Option „Live-Ansicht“ aktiviert ist, zeigen die Menüs immer die aktuellen Parameter des GMS800, auch wenn die Parameter von einer anderen Stelle geändert werden (z. B. über das Display der BCU).

Wenn die Parameter mit dem PC-Programm „SOPAS ET“ geändert werden sollen, muss die „Live-Ansicht“ deaktiviert werden.

##### 8.1.3 Tags und Formeln in I/O-Parametern

Bei einigen Parametern der Eingänge und Ausgänge werden die Tags (Identifikationszeichen) der internen Werte und Zustände verwendet. Außerdem ist es möglich, Parameter zu verwenden, die in programmierten Formeln ermittelt werden.



#### HINWEIS

Empfehlung:

- ▶ Vor einer I/O-Parametrierung den Abschnitt „Einführung in die Formeln“ lesen ([siehe „Einführung in die Formeln“, Seite 80](#)).
- 

##### 8.1.4 Quelle eines Ausgangssignals

Der aktuelle Zustand eines Digital- oder Analogausgangs entspricht dem aktuellen Wert der zugewiesenen „Quelle“.

#### Regeln

- Eingaben sind nur möglich, wenn die Live-Ansicht deaktiviert ist.
- Die anwendbaren Tags sind in der Kontext-Hilfe angegeben.

#### Berechneter Wert als Quelle

So verwenden Sie als „Quelle“ einen Wert, der mit einer Formel errechnet wird:

1. Die gewünschte Werte-Berechnung als Zuweisung zu einer Variablen definieren (für Digitalausgänge: BVi, für Analogausgänge: MVi).  
Schema:  $XVi=[\text{formelterm}]$
  2. Diese Variable in der Parametrierung des Ausgangs als „Quelle“ eintragen.
- 



#### HINWEIS

Wenn in einer Formel ein errechneter Wert einem Ausgang direkt zugewiesen wird, ist dies wirkungslos.

---

#### 8.2 Menüfunktionen zur I/O-Parametrierung

### 8.2.1 Digitaleingänge (DI) parametrieren

#### Funktion

Die interne Schaltlogik der Digitaleingänge (Schalteingänge) ist invertierbar. Zur Identifikation kann jeder Digitaleingang einen Namen erhalten.



#### HINWEIS

Der aktuelle Zustand der Digitaleingänge kann in Formeln mit den Tags „DIi“ und „DIil“ verarbeitet werden (siehe „Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags)“, Seite 74).

#### Prozedur

1. Menü: BCU/Parametrierung/I/O/Digitaleingänge (DI) aufrufen.

Index i	Modul	Name	Invertiert
1	N1M1DI1(DI04)		<input type="checkbox"/>
2	N1M1DI2(DI04)		<input type="checkbox"/>
3	N1M1DI3(DI04)		<input type="checkbox"/>
4	N1M1DI4(DI04)		<input type="checkbox"/>
5	N1M2DI1(DI04)	Signal-Vorverarbeitung	<input type="checkbox"/>
6	N1M2DI2(DI04)		<input type="checkbox"/>
7	N1M2DI3(DI04)		<input type="checkbox"/>
8	N1M2DI4(DI04)		<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>

Abbildung 28: Menü „Digitaleingänge (DI)“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. Editieren wählen.

Digitaleingänge (DI)

Index i:  ①      Modul:  ②

Name:  ③      Invertiert:  ④

Abbildung 29: Menü „Digitaleingänge (DI)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Anschlusses (1 = DI1, 2 = DI2 usw.)
- ② interne I/O-Adresse<sup>1</sup>
- ③ Bezeichnung des Anschlusses (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ④  = der logische Status des Eingangs ist invers zum elektronischen Status

<sup>1</sup> Nur Digitaleingänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. Sichern wählen.

8.2.2 Digitalausgänge (DOi) parametrieren

**Funktion**

Digitalausgänge werden von einer internen „Quelle“ gesteuert (siehe Tabelle 3, Seite 39). Die Aktivierungslogik ist invertierbar (siehe „Schaltlogik“, Seite 38). Zur Identifikation kann jeder Digitalausgang einen Namen erhalten.

**Schaltlogik**

Jeder Digitalausgang kann mit normaler oder inverser Aktivierungslogik funktionieren:

- Normale Aktivierungslogik: Wenn die zugeordnete Funktion logisch im aktivierten Zustand ist, ist der Digitalausgang elektronisch aktiviert (Arbeitsstrom-Prinzip).
- Inverse Aktivierungslogik: Wenn die zugeordnete Schaltfunktion logisch inaktiv ist, ist der Digitalausgang elektronisch aktiviert (Ruhestrom-Prinzip). Wenn die Schaltfunktion logisch aktiv ist, ist der Schaltausgang elektronisch im inaktiven Zustand.



**VORSICHT**

**Risiko für angeschlossene Geräte/Systeme**

- ▶ Vor der Anwendung der Digitalausgänge die sicherheitstechnischen Konsequenzen klären für den Fall folgender Betriebsstörungen:
  - Ausfall der Netzspannung an der BCU (z.B. lokaler Ausfall der Netzspannung, versehentliches Abschalten, defekte Sicherung)
  - elektronischer Defekt des Schaltausgangs
  - Unterbrechung der elektrischen Verbindung
- ▶ Die Schaltlogik sicherheitsgerichtet wählen:
  - Schaltausgänge mit normaler Aktivierungslogik signalisieren beim Ausfall der Netzspannung, dass die betreffende Schaltfunktion nicht aktiviert ist.
  - Schaltausgänge mit inverser Aktivierungslogik signalisieren beim Ausfall der Netzspannung, dass die betreffende Schaltfunktion ausgelöst ist.
- ▶ Die Konsequenzen sorgfältig klären und dafür sorgen, dass bei einem Ausfall oder Defekt keine gefährliche Situation entstehen kann.

**Prozedur**

1. Menü: BCU/Parametrierung/I/O/Digitalausgänge (DOi) aufrufen.

Index i	Modul	Quelle	Invertiert
1	N1M3DO1(DO04)	F0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	N1M3DO2(DO04)	M0	<input type="checkbox"/>
3	N1M3DO3(DO04)	C0	<input type="checkbox"/>
4	N1M3DO4(DO04)	BVO5	<input type="checkbox"/>
5	N1M4DO1(DO04)	BVO6	<input type="checkbox"/>
6	N1M4DO2(DO04)	BVO7	<input type="checkbox"/>
7	N1M4DO3(DO04)	BVO8	<input type="checkbox"/>
8	N1M4DO4(DO04)		<input type="checkbox"/>
9			<input type="checkbox"/>

Abbildung 30: Menü „Digitalausgänge (DOi)“ – Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

The screenshot shows a dialog box titled "Digitalausgänge (DOi)". It contains the following elements:

- Index i:** A text input field containing the number "1".
- Modul:** A text input field containing "N1M3DO1(DO04)".
- Quelle:** A text input field containing "F0".
- Invertiert:** A checkbox that is checked.
- Buttons:** "Sichern" (Save) and "Abbrechen" (Cancel) buttons are located at the bottom. There are also left and right navigation arrows.

Abbildung 31: Menü „Digitalausgänge (DOi)“ - Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Anschlusses (1 = DO1, 2 = DO2 usw.)
- ② interne I/O-Adresse<sup>1</sup>
- ③ Quelle, deren Zustand den Ausgang steuert (siehe Tabelle 3)
- ④  = der elektronische Status des Ausgangs ist invers zum logischen Status der Quelle

<sup>1</sup> Nur Digitalausgänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

Tag	Funktion	Indizes
X0	Sammelstatus für „X“-Meldungen (BCU-Status)	X = C/E/F/M/U
AOiR	aktueller Messbereich des Analogausgangs AOi <sup>1</sup>	i = 1 ... 8
BVi	Wert der Booleschen Variablen BVi (siehe „Variablen“, Seite 81)	i = 1 ... 24
BVOi	Wert der Booleschen Variablen BVOi (siehe „Boolesche Variablen (BVOi) – Ausgangssignale“, Seite 90)	i = 1 ... 24
MPS	Betriebszustand bei Messstellen-Umschaltung <sup>2</sup>	-
MPiS	Betriebszustand der Messstelle i <sup>3</sup>	i = 0 ... 8
MPiPPS	Vorabsaugung	i = 0 ... 8
MViLj	Grenzwert-Meldung für Messwert MVi – Grenzwert j	i = 1 ... 12 j = 1 ... 2
MViX0	Sammelstatus für „MViXj“-Meldungen	i = 1 ... 12 X = C/E/F/M/U
SiX0	Sammelstatus für „SiXj“-Meldungen	i = 1 ... 6 X = C/E/F/M/U

Tabelle 3: Quellen zur Steuerung der Digitalausgänge

<sup>1</sup> Messbereich 1: AOiR = 0; Messbereich 2: AOiR = 1

<sup>2</sup> „0“ = Spülen, „1“ = Messen.

<sup>3</sup> „0“ = aus, „1“ = aktiv.

5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. **Sichern** wählen.

### 8.2.3 Analogeingänge (Ali) parametrieren

#### Funktion

Die Analogeingänge erfassen den Signalbereich 0 ... 20 mA. Das Eingangssignal kann in Messwertanzeigen und Formeln verwendet werden, entweder als elektronischer Wert (0 ... 20 mA) oder als physikalischer Wert gemäß der Umrechnung (siehe „Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags)“, Seite 74).

**HINWEIS**

Der NAMUR-Status jedes Messwertes wird als Information mitgeliefert.

- 0 mA: Failure (F0)
- 2 mA: Check (C0)
- 4 - 20 mA: Messwert im gewählten Anzeigebereich

**Umrechnung**

- Der „Lebende Nullpunkt“ (Zero) des Eingangssignals ist einstellbar (0/2/4 mA oder 4 mA, F = 0 mA, C = 2 mA).
- Der physikalische Eingangswert (Ali) wird intern nach folgender Formel berechnet:

$$Ali = \left[ (MB \text{ Ende} - MB \text{ Anfang}) * \frac{AliI [\text{mA}] - Zero [\text{mA}]}{20 - Zero [\text{mA}]} \right] + MB \text{ Anfang}$$

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/I/O/Analogeingänge (Ali)** aufrufen.

Index i	Modul	Name	Einheit	Notiz	Zero	MB Anfang	MB Ende
1	N1M7A1(A102)				4 mA	0.0	100.0
2	N1M7A2(A102)				4 mA	0.0	100.0
3					4 mA	0.0	100.0
4					4 mA	0.0	100.0

Abbildung 32: Menü „Analogeingänge (Ali)“ – Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

Abbildung 33: Menü „Analogeingänge (Ali)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Anschlusses (1 = AI1, 2 = AI2 usw.)
- ② Interne I/O-Adresse<sup>1</sup>
- ③ Bezeichnung (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)<sup>2</sup>
- ④ Elektronischer Nullpunkt des Eingangssignals (0/2/4 mA oder 4 mA, F = 0 mA, C = 2 mA)
- ⑤ Physikalische Einheit (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ⑥ Kommentar (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ⑦ Physikalischer Wert, der dem elektronischen Nullpunkt entspricht
- ⑧ Physikalischer Wert, der dem Eingangssignal „20 mA“ entspricht

<sup>1</sup> Nur Analogeingänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).

<sup>2</sup> Empfehlung: Bezeichnung der physikalischen Größe verwenden (z. B. „Druck“).

5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. **Sichern** wählen.

## 8.2.4 Analogausgänge (AOi) parametrieren

### Funktion

Für jeden Analogausgang ist einstellbar:

- welcher Messwert ausgegeben wird (interne Quelle des Messwerts)
- ob ein oder zwei Ausgabebereiche verwendet werden
- die Anfangs- und Endwerte der Ausgabebereiche
- der „lebende Nullpunkt“ (Zero)

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/I/O/Analogausgänge (AOi)** aufrufen.

Index i	Modul	Quelle	Zero	MBO Anfang	MBO Ende	MBO aktiv	MB1 Anfang	MB1 Ende	MB1 aktiv	Bereichswahl
1	N1MSAO1(AO02)	MV1	4mA	0.0	200.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik
2	N1MSAO2(AO02)	MV2	4mA	0.0	2500.0	<input type="checkbox"/>	0.0	1000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatik
3	N1MSAO1(AO02)	MV3	4mA	0.0	4000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	1000.0	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatik
4	N1MSAO2(AO02)		0mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik
5			0mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik
6			0mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik
7			0mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik
8			0mA	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	0.0	100.0	<input type="checkbox"/>	Automatik

Abbildung 34: Menü „Analogausgänge (AOi)“ – Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

Abbildung 35: Menü „Analogausgänge (AOi)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Anschlusses (1 = AO1, 2 = AO2 usw.)
- ② interne I/O-Adresse<sup>1</sup>
- ③ interne Quelle des Ausgabewerts (siehe Tabelle 4, Seite 42)
- ④ elektronischer Nullpunkt des Ausgangssignals<sup>2</sup>
- ⑤  = Ausgabebereich X wird im Betrieb verwendet<sup>3</sup>
- ⑥ der physikalische Wert, der dem elektronischen Nullpunkt entspricht
- ⑦ der physikalische Wert, der dem Ausgangssignal „20 mA“ entspricht<sup>4</sup>
- ⑧ **Automatik** siehe „Bereichswahl-Automatik“, Seite 42  
**Bereich 0/Bereich 1** = Ausgabebereich ist fest eingestellt

- 1 Nur Analogausgänge mit einer Modul-Kennung sind im GMS800 vorhanden (siehe „Anzahl der I/O-Anschlüsse“, Seite 36).
- 2 4 mA (F: 0 mA / C: 2 mA) bedeutet: Wenn das Status-Flag „F“ (Fault) aktiviert ist, gibt der Analogausgang 0 mA aus. Wenn das Status-Flag „C“ (Check) aktiviert ist, gibt der Analogausgang 2 mA aus.
- 3 Wenn kein Ausgabebereich als „aktiv“ markiert ist, wird automatisch Ausgabebereich 1 verwendet; wenn beide Ausgabebereiche „aktiv“ sind, ist die automatische Ausgabebereichsumschaltung aktiv (siehe „Bereichswahl-Automatik“, Seite 42).
- 4 Für die automatische Bereichswahl muss Endwert 1 größer sein als Endwert 0.

Tag	Funktion	Indizes
MVi	Aktueller Messwert MVi <sup>1</sup>	i = 1 ... 12
MViMPj	Messwert MVi von Messstelle MPj <sup>1</sup>	i = 1 ... 12 j = 1 ... 8

Tabelle 4: Quellen für die Signalwerte der Analogausgänge

<sup>1</sup> Erklärungen siehe „Messwert-Konfiguration“, Seite 51.

5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. **Sichern** wählen.

#### Bereichswahl-Automatik

- Wenn der aktuelle Messwert im kleineren Ausgabebereich liegt (bzw. in dem Ausgabebereich mit der kleineren Spanne), wird automatisch dieser Ausgabebereich gewählt.
- Wenn der Messwert die Grenzen des kleinen Ausgabebereichs überschreitet, wird automatisch der größere Ausgabebereich aktiviert.
- Der kleinere Ausgabebereich wird reaktiviert, wenn der Messwert wieder innerhalb des kleineren Ausgabebereichs liegt und die Grenze des kleinen Ausgabebereichs um 10 % unterschreitet (bezogen auf die Messspanne des kleinen Ausgabebereichs).

## 9 Justierfunktionen

### 9.1 Testgase parametrieren (Testgastabelle)

#### Funktion

Die Testgastabelle ist die Grundlage der Justierungen. 12 verschiedene Testgas-Einstellungen können programmiert werden. Jede Testgas-Einstellung kann für bis zu 8 Komponenten genutzt werden. Die Testgas-Einstellungen können auch für Validiermessungen genutzt werden.



#### HINWEIS

- Es ist möglich, in mehreren Testgas-Einstellungen dasselbe reale Testgas zu verwenden. So kann ein bestimmtes Testgas bei unterschiedlichen Justierprozeduren verwendet werden.
- Empfehlung: In jeder Testgas-Einstellung nur eine Justier- oder Validierfunktion programmieren.
- Üblicherweise sind ab Herstellerwerk passende Testgas-Einstellungen vorprogrammiert.

#### Prozedur

1. BCU/Parametrierung/Testgastabelle aufrufen.

Index	aktiv	Name	Pumpe aus	Signal	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	Komp. 4	Komp. 5	Komp. 6	Komp. 7	Komp. 8
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Zero gas	<input checked="" type="checkbox"/>	BVO05	s1mv 1	s1mv 2	s1mv 3					
2	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	BVO06	s1mv 1							
3	<input checked="" type="checkbox"/>	SO2	<input checked="" type="checkbox"/>	BVO07	s1mv 2							
4	<input checked="" type="checkbox"/>	H2S	<input checked="" type="checkbox"/>	BVO08	s1mv 3							
5	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO09								
6	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO10								
7	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO11								
8	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO12								
9	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO13								
10	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO14								
11	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO15								
12	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BVO16								

Abbildung 36: Menü „Testgastabelle“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

Testgastabelle			
Index	<input type="text" value="1"/>		
aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	Name	<input type="text" value="Zero gas"/>
		Signal	<input type="text" value="BVO05"/>
		Pumpe aus	<input checked="" type="checkbox"/>
<hr/>			
Komponente 1	aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	
Komponente	<input type="text" value="s1mv1"/>	Val. Null-P.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Val. Ref.-P.	<input type="checkbox"/>
Komponentenname	<input type="text"/>	Just. Null-P.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Just. Ref.-P.	<input type="checkbox"/>
Konzentration	<input type="text" value="0"/>	Val. Ref.-P. m. Küv.	<input checked="" type="checkbox"/>
Spülzeit [s]	<input type="text" value="60"/>	Just. Ref.-P. m. Küv.	<input type="checkbox"/>
		Lin.-Korr.	<input type="checkbox"/>
Küvette	<input type="text" value="0"/>		
<hr/>			
Komponente 2	aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	
Komponente	<input type="text" value="s1mv2"/>	Val. Null-P.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Val. Ref.-P.	<input type="checkbox"/>
Komponentenname	<input type="text"/>	Just. Null-P.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Just. Ref.-P.	<input type="checkbox"/>
Konzentration	<input type="text" value="0"/>	Val. Ref.-P. m. Küv.	<input type="checkbox"/>
Spülzeit [s]	<input type="text" value="60"/>	Just. Ref.-P. m. Küv.	<input type="checkbox"/>
		Lin.-Korr.	<input type="checkbox"/>
<hr/>			
Komponente 3	aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	

Abbildung 37: Menü „Testgastabelle“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer vom Testgas (nicht veränderbar).
- ②  = dieses Testgas kann bei Justierungen / Validierungen verwendet werden.
- ③ Bezeichnung des Testgases (freies Textfeld, max. 20 Zeichen).
- ④ Boolesche Variable zur Steuerung dieses Testgases (nicht veränderbar).
- ⑤  = die Gaspumpe wird automatisch ausgeschaltet, wenn dieses Testgas verwendet wird.
- ⑥  = dieses Testgas kann für die spezifizierte Komponente verwendet werden.
- ⑦ Tag der Komponente, für die das Testgas verwendet werden soll.<sup>1</sup>
- ⑧ Bezeichnung der Komponente im Sensormodul (nicht veränderbar).
- ⑨ Sollwert des Testgases in der physikalischen Einheit der Messkomponente.  
► Als Dezimalzeichen den Dezimalpunkt (.) verwenden.
- ⑩ Wartezeit nach Umschalten auf das Testgas. Die Messung für die Justierung / Validierung beginnt erst nach der Spülzeit / Wartezeit.<sup>2</sup>
- ⑪ Küvette: Konzentration der Justierküvette
- ⑫  = das Testgas wird für Nullpunkt-Validierungen verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Referenzpunkt-Validierungen ist nicht möglich.
- ⑬  = das Testgas wird für Referenzpunkt-Validierungen verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Nullpunkt-Validierungen oder Referenzpunkt-Validierungen mit Justierküvette ist nicht möglich.
- ⑭  = das Testgas wird für Nullpunkt-Justierungen verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Referenzpunkt-Justierungen ist nicht möglich.
- ⑮  = das Testgas wird für Referenzpunkt-Justierungen verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Nullpunkt-Justierungen oder Referenzpunkt-Justierungen mit Justierküvette ist nicht möglich.

- ⑯  = das Testgas wird für Referenzpunkt-Validierungen mit Justierküvette verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Referenzpunkt-Validierungen ist nicht möglich.
- ⑰  = das Testgas wird für Referenzpunkt-Justierungen mit Justierküvette verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für Referenzpunkt-Justierungen ist nicht möglich.
- ⑱  = das Testgas wird für Linearitäts-Justierungen verwendet.  
Gleichzeitige Verwendung für andere Justierungen ist nicht möglich.

<sup>1</sup> Tag-Schema: SiMVj (i = Nummer des Sensormoduls, j = Nummer des Messwerts im Sensormodul)

<sup>2</sup> Wenn das Testgas gleichzeitig für mehrere Komponenten verwendet wird, wirkt die größte Spülzeit.



#### HINWEIS

Die Einstellungen wirken erst, nachdem **Sichern** gewählt wurde.

## 9.2 Einzelabgleich durchführen

### Funktion

Beim „Einzelabgleich“ wird eine einzelne Justier- oder Validierprozedur gewählt und manuell gestartet.



#### HINWEIS

Die Standardeinstellung mit ausgewählter Checkbox "Automatik" (siehe [Abbildung 38, Seite 47](#)) sieht vor, dass die Testgase automatisch über Magnetventile zugeführt werden, die von Digitalausgängen des Gerätes gesteuert werden. Der steuernde Ausgang ist jeweils in der Testgas-Einstellung festgelegt („Aktion bei Start“ siehe [„Testgase parametrieren \(Testgastabelle\)“, Seite 43](#)). Das Testgas kann aber auch manuell zugeführt werden.

### Prozedur

- ▶ Angeschlossene Stellen über die bevorstehende Unterbrechung des Messbetriebs informieren.

1. **BCU/Wartung/Einzelabgleich** aufrufen.
2. Die Messkomponente wählen, für die die Prozedur gelten soll ([ << ] [ >> ]).
3. Die gewünschte Funktion wählen ([ << ] [ >> ]).
- ✓ Wenn es für die Kombination von Messkomponente und Funktion eine passende Testgas-Einstellung gibt, wird die **Start**-Schaltfläche angezeigt.
4. **Start** wählen.

Mit manueller Testgas-Zufuhr

- ✓ Aktueller Status = **Testgas**

5 Das passende Testgas in den Messgas-Eintritt des Gerätes leiten.

6 Warten bis als Aktueller Status **Messgas** angezeigt wird.

7 Das Messgas wieder in den Messgas-Eintritt leiten.<sup>1</sup>

8 Warten bis als Aktueller Status **Stop** angezeigt wird.

- ✓ Der Einzelabgleich ist beendet.

Mit automatisierter Testgas-Zufuhr

- ✓ Die automatische Prozedur startet.  
Aktueller Status = laufender Teil der Prozedur (siehe [Tabelle 5, Seite 46](#))

5 Warten bis als Aktueller Status **Stop** angezeigt wird.

- ✓ Der Einzelabgleich ist beendet.

<sup>1</sup> alternativ (falls ein weiterer Einzelabgleich folgen soll): Das Testgas für den nächsten Einzelabgleich

Aktueller Status	Interne Funktion
Stop	Funktion ruht
Testgas	Spülzeit abwarten (nach Umschalten auf Testgas)
Messen	Messwerte mit dem Testgas ermitteln
Berechnen	Mittelwert aus der Messen-Zeit bilden, Abweichung vom Sollwert berechnen, Justierung anpassen
Messgas	Spülzeit abwarten (nach Umschalten auf Messgas)

Tabelle 5: Ablaufphasen beim Einzelabgleich

Bezeichnung	Bedeutung
Aktueller Status	laufender Teil der Prozedur (siehe Tabelle 5, Seite 46)
Messwert	aktueller Messwert der Komponente
Aktueller Countdown-Timer (SCCGi)	Name des laufenden Countdown-Timers
Restzeit	Restlaufzeit des laufenden Countdown-Timers

Tabelle 6: Informationen im Menü **Einzelabgleich** während des Ablaufs

### Einzelabgleich

---

Messwert(e)  ①

Sensorkomponente  ②

Sensor-Nr.  ③

Komponenten-Nr.  ④

Automatik  ⑤   ⑥

---

Funktion  ⑦   ⑧

Testgas  ⑨ Konzentration  ⑩

Testgas-Spülzeit  ⑪ (SCCDG1)

Messdauer  ⑫ (SCCDG2)

Berechnungszeit  ⑬ (SCCDG3)

Messgas-Spülzeit  ⑭ (SCCDG4)

⑮

---

Aktueller Status

Aktueller Countdown-Timer (SCCDGi)  Restzeit

Fehler

Abbildung 38: Menü Einzelabgleich (Beispiel)

- ① Namen der Messwerte, die aus dieser Sensorkomponente errechnet werden
- ② Messkomponente, für den dieser Einzelabgleich gilt
- ③ Nummer des Sensormoduls, mit dem die Messkomponente gemessen wird
- ④ Nummer der Sensorkomponente im Sensormodul
- ⑤  = Standardeinstellung: Justierung läuft mit voreingestellten Zeitabläufen ab.  
 = Justierschritte werden einzeln vom Benutzer gestartet (manuelle Testgas-Zufuhr).
- ⑥ Messwert(e) wählen
- ⑦ auszuführende Justierung oder Validierung (Möglichkeiten [siehe Abbildung 37, Seite 44](#))
- ⑧ Funktion wählen
- ⑨ Name des Testgases, das dafür verwendet wird<sup>1</sup>
- ⑩ Sollwert des Testgases / Konzentration der Justierküvette
- ⑪ Wartezeit nach Umschalten auf das Testgas; danach beginnt die Messung
- ⑫ bestimmt, wie lange die Messwerte des Testgases gemessen werden<sup>2</sup>
- ⑬ Internes Intervall zur Verrechnung der gemessenen Werte

- ④ Wartezeit nach Umschalten auf Messgas; danach gilt der Einzelabgleich als beendet
- ⑤ Gewählten Einzelabgleich starten

- 1 leeres Feld: Für die gewählte Funktion ist keine passende Testgas-Einstellung programmiert
- 2 Istwert für die Justierung = Mittelwert der Messwerte innerhalb der Messdauer

**Ergebnis**

Abbildung 39: Menü Einzelabgleich mit Ergebnis (Beispiel)

- ① Laufenden Einzelabgleich abbrechen
- ② Fehler wird angezeigt, wenn es kein Ergebnis gibt. Fehlerhafter Ablauf oder Driftüberschreitung.
- ③ Der gemessene Ist-Messwert

**9.3 Automatische Justierungen/Validierungen**

### 9.3.1 Funktion der automatischen Justierungen/Validierungen

Es können 8 Justier- oder Validierprozeduren programmiert werden, die vollautomatisch ablaufen können. Jede Prozedur verwendet eines der Testgase, die in der Testgastabelle parametrisiert sind (siehe „Testgase parametrieren (Testgastabelle)“, Seite 43).

Welche Messkomponenten mit der Prozedur justiert oder validiert werden und welche Justier- oder Validierfunktion durchgeführt wird, wird jeweils programmiert. Es können mehrere Komponenten in einer Funktion justiert werden.

### 9.3.2 Startmöglichkeiten

- **Manueller Start:**  
Das Menü **Benutzer-Kommandos** verwenden (siehe „Justierung/Validierung starten (Benutzer-Kommandos)“, Seite 26).
- **Automatischer Start (in regelmäßigen Zeitabständen):**  
In der Startbedingung einen Langzeit-Timer verwenden (siehe „Langzeit-Timer einstellen“, Seite 98).
- **Ferngesteuerter Start:**  
Den Wert einer Booleschen Variablen (BVli) mit einem Digitaleingang steuern (siehe „Boolesche Variablen (BVli) – Eingangssignale“, Seite 88).
- **Programmierte Startbedingungen:**  
Den Wert einer Booleschen Variablen (BVli) mit einer Formel berechnen (siehe „Boolesche Variablen (BVli) – Eingangssignale“, Seite 88).

Zur Darstellung der Justier- und Validiererergebnisse siehe „Justiererergebnisse“, Seite 17.

### 9.3.3 Automatische Justierungen/Validierungen programmieren

1. Menü: BCU/Parametrierung/Justierung/Validierung aufrufen.

Justierung / Validierung													
<input type="checkbox"/> Live-Ansicht													
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Markieren</span> <span>Editieren</span> </div>													
①	②	Autom. ③	Zeit ④	Datum ⑤	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	Komp. 4	Komp. 5	Komp. 6	Komp. 7	Komp. 8	⑦ Nächste [Index]
1	Val. zero p.	<input type="checkbox"/>			s1mv1	s1mv2	s1mv3						
2	Adj. zero p.	<input type="checkbox"/>			s1mv1	s1mv2	s1mv3						
3	Val. ref. p.	<input type="checkbox"/>			s1mv1	s1mv2	s1mv3						
4	Adj. ref. p.	<input type="checkbox"/>			s1mv1	s1mv2	s1mv3						
5		<input type="checkbox"/>											
6		<input type="checkbox"/>											
7		<input type="checkbox"/>											
8		<input type="checkbox"/>											

Abbildung 40: Menü Justierung / Validierung – Tabelle (Beispiel)

- ① Index-Nummer der Justier- oder Validierprozedur
  - ② programmierter Name
  - ③  = automatische Starts sind aktiviert
  - ④ Startzeit der nächsten automatischen Funktion
  - ⑤ Startdatum der nächsten automatischen Funktion
  - ⑥ Komponente X, die mit der jeweiligen Funktion angesprochen wird
  - ⑦ Nummer der automatisch nachfolgend gestarteten Funktion (nur bei eingestellter Verkettung von Prozeduren)
2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
  3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
  4. **Editieren** wählen.

The screenshot shows a software interface for configuring a calibration or validation procedure. At the top, there are fields for 'Index' (1) and 'Name' (2). Below this, there are settings for 'Automatik' (3), 'Startzeit [hh:mm]' (4), 'Startdatum [jj-mm-tt]' (5), 'Zyklus' (6) with a dropdown menu, and an 'aktiv' checkbox (7). A table follows with 8 rows for 'Komponente 1' through 'Komponente 8'. Each row has columns for 'Tag / Name' (8), 'Name' (9), 'Funktion' (10), 'Testgas-Spülzeit' (11), 'Testgasname' (12), and 'Ausführungs-Pos.' (13). Below the table, there are additional fields for 'Testgas-Spülzeit' (14), 'Messdauer' (15), 'Berechnungszeit' (16), and 'Messgas-Spülzeit' (17). At the bottom, there is a dropdown for 'nächste Just./Val. [Index]' (18) and buttons for 'Sichern' and 'Abbrechen'.

Abbildung 41: Menü „Justierung / Validierung“ – Editieren (Beispiel)

- ① Index-Nummer der Justier- oder Validierprozedur
  - ② Bezeichnung dieser Prozedur (frei wählbarer Text)
- Einstellungen für automatische Starts dieser Prozedur:
- ③ Uhrzeit des ersten Starts dieser Prozedur (Schema: hh:mm = Stunde:Minute)
  - ④ Datum des ersten Starts dieser Prozedur (Schema: jj-mm-tt = Jahr-Monat-Tag)
  - ⑤ Zeitabstand, in dem diese Prozedur regelmäßig automatisch startet (Stunden, Tage oder Wochen).
  - ⑥  = Starts sind aktiviert (zeitlich gesteuerte Starts).
  - ⑦ Die Felder unter Startzeit und Startdatum zeigen den nächsten Start an.
- Komponente X (Bis zu 8 Komponenten können bei einer Prozedur behandelt werden.):
- ⑧ Tag der Komponente
  - ⑨ Name der Komponente im Sensormodul
  - ⑩ Gewählte Funktion für diese Komponente<sup>1</sup>
  - ⑪ Eingestellte Spülzeit aus den Testgas-Einstellungen (Information)
  - ⑫ Name des Testgases aus den Testgas-Einstellungen (Information)
  - ⑬ Reihenfolge bei der Ausführung der Prozedur<sup>2</sup>
  - ⑭ Testgas-Spülzeit bei dieser Justier-/Validierprozedur<sup>3</sup>
  - ⑮ Dauer der Messungen (Sekunden)<sup>4</sup>
  - ⑯ Interne Bearbeitungsdauer (Drift-Berechnung, Datenspeicherung)
  - ⑰ Spülzeit mit Messgas nach der Justierung (Sekunden)<sup>5</sup>
  - ⑱ Bei Bedarf: Index-Nummer der Prozedur, die nach dieser Prozedur automatisch gestartet wird.<sup>6</sup>

1 Wenn für alle Komponenten dieselbe Funktion gewählt ist und dafür dasselbe Testgas vorgesehen ist, wird die Funktion während der Prozedur gleichzeitig für alle Komponenten ausgeführt. Ansonsten werden die Funktionen während der Prozedur nacheinander ausgeführt.

2 Funktionen mit identischer Ausführungs-Pos. laufen gleichzeitig ab.

3 Wenn für alle Funktionen dasselbe Testgas verwendet wird: Die längste der individuellen Testgas-Spülzeiten (wird bei der Prozedur automatisch verwendet). Sonst: „0“ (= die individuellen Testgas-Spülzeiten gelten).

4 Der Mittelwert der Messwerte während der Messdauer wird als Istwert der Messung übernommen.

5 Erst nach dieser Spülzeit wird der Status der Prozedur beendet.

6 Startet sofort nach dem Ende dieser Prozedur.

Zur Darstellung der Justier- und Validiererergebnisse [siehe „Justiererergebnisse“, Seite 17.](#)

## 10 Messwert-Konfiguration

### 10.1 Funktionen für Messwerte

#### 10.1.1 Programmierung der Messwerte (Hinweis)

Alle Messwerte, die die Bedieneinheit BCU anzeigt und ausgibt, entstehen dadurch, dass einer internen Messwert-Variablen (MVi) ein Wert zugewiesen wird. Üblicherweise ist der Wert das Messsignal eines Sensormoduls (Zuweisung:  $MVi = SiMVj$ ).

Es können aber auch Formeln programmiert sein, um einen Messwert zu definieren. Damit sind Umrechnungen möglich, z. B. mit konstanten Faktoren, oder dynamische Verrechnungen mit anderen Messgrößen, z. B. mit dem Druck oder mit einem externen Messwert.



#### HINWEIS

Diese Möglichkeiten gibt es auch mit „Hilfswerten“ (siehe „Hilfswerte parametrieren“, Seite 55).

#### 10.1.2 Anzeige der Messwerte

##### Ausblenden eines Messwerts

Wenn ein Messwert nicht als „aktiv“ markiert ist, wird er nicht angezeigt und nicht ausgegeben.

##### Dezimalstellen

Die Anzahl der Dezimalstellen (Nachkommastellen), mit der ein Messwert auf dem Display der BCU angezeigt wird, ist im Menü einstellbar. Diese Vorgabe gilt auch für die Messwertanzeige in SOPAS ET.



#### HINWEIS

- Konfiguration der Messwert-Anzeigen siehe „Messwertanzeigen in „SOPAS ET““, Seite 30
- Wahl der Messwertanzeige siehe „Messwertanzeige“, Seite 13

#### 10.1.3 Grenzwerte

Für jeden Messwert können zwei Grenzwerte programmiert werden. Wenn der Messwert jenseits des Grenzwert ist, wird eine Meldung aktiviert. Welches Status-Flag aktiviert wird, ist jeweils einstellbar.

#### 10.1.4 Messwertblende

Mit einer Messwertblende kann erreicht werden, dass Messwerte in einem bestimmten Wertebereich „ausgeblendet“ werden. Im eingestellten Bereich wird statt der aktuellen Messwerte der gleichbleibende „Haltewert“ ausgegeben.

Die Messwertblende wirkt auf die analoge Ausgabe des Messwerts, auf digitale Ausgaben und Messwert-Anzeigen.



**VORSICHT**

**Risiko unerwünschter Effekte bei angeschlossenen Stellen**

In einem ausgeblendeten Bereich entspricht der angezeigte Messwert in der Regel nicht dem aktuellen Messwert. Sobald der Messwert den ausgeblendeten Bereich verlässt, zeigen alle Messwertanzeigen plötzlich wieder den aktuellen Messwert. Dieser Effekt tritt auch in umgekehrter Richtung auf.

- Die Wirkung der Messwertblende berücksichtigen, wenn der Messwert von externen Reglern verwendet wird.

**10.2 Messwerte parametrieren**

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Messwerte (MVi)** aufrufen.

Messwerte (MVi)

Live-Ansicht

Markieren Editieren

Index i	aktiv	Hilfsgröße	Messst.-Autom.	Name	MB Anfang	MB Ende	Einheit	Grenzwert 1	Typ	Grenzwert 2	Typ
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	0.0	200.0	mg/m3	0.0	Aus	0.0	Aus
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SO2	0.0	2500.0	ppm	820.0	Überschreitun...	650.0	Unterschreitun...
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H2S	0.0	4000.0	ppm	0.0	Aus	0.0	Aus
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Druck	0.0	1500.0	hPa	0.0	Aus	0.0	Aus
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.0	0.0		0.0	Aus	0.0	Aus

Halte alle Analogen Ausgänge die Messwerte ausgeben während einer Justierung oder Validierung

Abbildung 42: Menü „Messwerte (MVi)“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. Editieren wählen.

Messwerte (MVi)

Index i:  ①

aktiv  ②      Hilfsgröße  ③      Messstellen-Automatik aktiv  ④      ursprünglich  ⑤

Name:  ⑥      Messbereichs-Anfang:  ⑦      Messbereichs-Ende:  ⑧      Einheit:  ⑨

Formel: MVi =  ⑩

Grenzwert 1:  ⑪      Typ:  ⑫      Hysterese:  ⑬      Signal:  ⑭

Grenzwert 2:       Typ:       Hysterese:       Signal:  ⑮

Timeout [s]:  ⑯      Signal:  ⑰

Messwertblenden-Haltewert:  ⑱      Messwertblende:  ⑲

Nachkommastellen:  ⑲

Sichern      Abbrechen      < >

Abbildung 43: Menü „Messwerte (MVi)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = MV1, 2 = MV2 usw.)

- ②  = der Messwert wird angezeigt und ausgegeben
- ③  = der Messwert erscheint nicht auf dem Display (alle anderen Verwendungsmöglichkeiten bleiben erhalten)
- ④  = für jede Messstelle wird zusätzlich ein eigener „Messwert“ erzeugt<sup>1</sup>
- ⑤ Konfiguration des Messwerts (MVi) bezogen auf Name, Einheit und Messwert folgen der Quelle (Sensormesswert)
- ⑥ Programmierte Bezeichnung des Messwerts
- ⑦ Anfangswert des physikalischen Messbereichs
- ⑧ Endwert des physikalischen Messbereichs
- ⑨ Programmierte physikalische Einheit für den Messwert
- ⑩ Formel für die Zuweisung oder Berechnung des Messwerts<sup>2</sup>
- ⑪ Grenzwert<sup>3</sup>
- ⑫
  - Aus: Der Grenzwert ist nicht aktiv
  - Überschreitung (+): Die Grenzwert-Meldung ist aktiv, wenn der Messwert größer ist als der Grenzwert.
  - Unterschreitung (-): Die Grenzwert-Meldung ist aktiv, wenn der Messwert kleiner ist als der Grenzwert.
- ⑬ Hysterese<sup>34</sup>
- ⑭ Wenn der Messwert jenseits des Grenzwerts ist, wird dieses Flag für den Messwert aktiviert (im Flag „-“ = keine Flag-Aktivierung).
- ⑮ Programmierter Zeit-Grenzwert für einen internen Ausfall des Messsignals oder der Quellwerte für diesen Messwert.
- ⑯ Aktiviertes Flag beim Überschreiten des Zeit-Grenzwerts.
- ⑰ Startwert<sup>3</sup> für das Einsetzen der Messwertblende. Ist auch der Ausgabewert im Bereich der Messwertblende.<sup>5</sup>
- ⑱ Wirkungsbereich<sup>3</sup> der Messwertblende. Gilt ab dem Startwert; positiver oder negativer Wert möglich.
- ⑲ Anzahl der Nachkommastellen (Dezimalstellen).

<sup>1</sup> Erklärung siehe „Funktion der Messstellen-Automatik“, Seite 53

<sup>2</sup> Erklärung siehe „Funktionen für Messwerte“, Seite 51

<sup>3</sup> In der physikalischen Einheit.

<sup>4</sup> Bestimmt den Schalterpunkt, bei dem die Grenzwert-Meldung wieder deaktiviert wird. Die Wirkrichtung ist bei „Überschreitung“ und „Unterschreitung“ automatisch richtig.

<sup>5</sup> Erklärung siehe „Messwertblende“, Seite 51

5. Die gewünschten Eingaben machen.

6. **Sichern** wählen.

## 10.3 Messstellen-Automatik

### 10.3.1 Funktion der Messstellen-Automatik

#### Messstellen-Umschaltung

Messstellen sind Entnahmepunkte für Messgas. Mit der „Messstellen-Automatik“ kann die BCU bis zu acht Messstellen automatisch steuern (Voraussetzungen siehe „Voraussetzungen für Messstellen-Automatik“, Seite 54).

#### Haltefunktion für Analogausgänge

Wenn für einen Messwert die Messstellen-Automatik aktiviert ist (siehe „Messwerte parametrieren“, Seite 52), gibt es zu dem Messwert (MVi) intern zusätzlich die Messwerte der Messstellen (MViMPj). Diese Messwerte der Messstellen können über Analogausgänge ausgegeben werden. Während der Messzeit der Messstelle (siehe „Messstellen-Automatik konfigurieren“, Seite 54) wird als Messwert der aktuelle Messwert ausgegeben, den der GMS800 misst. Während der übrigen Zeiten wird konstant der letzte Messwert ausgegeben, der mit dieser Messstelle gemessen wurde.



**HINWEIS**

Wenn die Messstellen-Automatik aktiv ist, gibt es in den Messwert-Anzeigen und auf dem Display der BCU eine Kennzeichnung der aktuellen Messstelle.

**10.3.2 Voraussetzungen für Messstellen-Automatik**

- Im GMS800 gibt es für jede Messstelle einen Digitalausgang. Der Digitalausgang ist für die Messstelle konfiguriert (siehe „Digitalausgänge (DOi) parametrieren“, Seite 38).
- Außerhalb des GMS800 ist eine Vorrichtung installiert, die den Messgasweg auf die Messstelle umschaltet (z. B. ein Magnetventil). Der zugehörige Digitalausgang steuert diese Vorrichtung.
- Es sind mindestens zwei Messstellen konfiguriert und auf „aktiv“ geschaltet (siehe „Messstellen-Automatik konfigurieren“, Seite 54).



**HINWEIS**

Digitalausgänge für Messstellen-Automatik werden mit dem Tag MPiS gesteuert (siehe „Digitalausgänge (DOi) parametrieren“, Seite 38).

**10.3.3 Messstellen-Automatik konfigurieren**

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Messstellen-Automatik** aufrufen.

Index i	aktiv	Name	Spülzeit	Messzeit
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Messstelle 1	120	30
2	<input checked="" type="checkbox"/>	MST 2	120	30
3	<input type="checkbox"/>		120	30
4	<input type="checkbox"/>		120	30

Abbildung 44: Menü „Messstellen-Automatik“ – Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

Abbildung 45: Menü „Messstellen-Automatik“ – Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = MP1, 2 = MP2 usw.)<sup>1</sup>
- ②  = diese Messstelle wird bei Messstellen-Automatik verwendet
- ③ Bezeichnung der Messstelle
- ④ Wartezeit nach dem Umschalten auf diese Messstelle<sup>2</sup>
- ⑤ Messzeit mit dem Messgas von dieser Messstelle<sup>3 4</sup>

- 1 Bestimmt die Reihenfolge der Messstellen bei der Umschaltung.
- 2 Kriterien: Ansprechzeit + T<sub>90%</sub>.
- 3 Nach Bedarf wählen.
- 4 Spülzeit + Messzeit = Aktivierungszeit des Digitalausgangs = Gesamtzeit für diese Messstelle.
- 5. Die gewünschten Eingaben machen.
- 6. **Sichern** wählen.

## 10.4 Hilfwerte parametrieren

### Funktion

Manche Sensormodule brauchen für ihre Messfunktion Messwerte von anderen Quellen, z. B. den aktuellen Druck. Solche Messwerte sind die „Hilfwerte“.

Im Menü eines Hilfwerts wird bestimmt:

- die Quelle des Messwerts
- das Ziel, an den der Hilfwert intern gesendet wird.

### Voraussetzungen

Für die Parametrierung der Hilfwerte müssen bekannt sein:

- welches eingebaute Sensormodul welche Hilfwerte braucht
- die Tags der betreffenden Messwerte des Sensormoduls
- die betreffende Hilfwert-Nummer im Sensormodul
- der Tag der Hilfwert-Quelle.

### Prozedur

1. Menü: BCU/Parametrierung/Variablen/Hilfwerte (SjHVk) aufrufen.

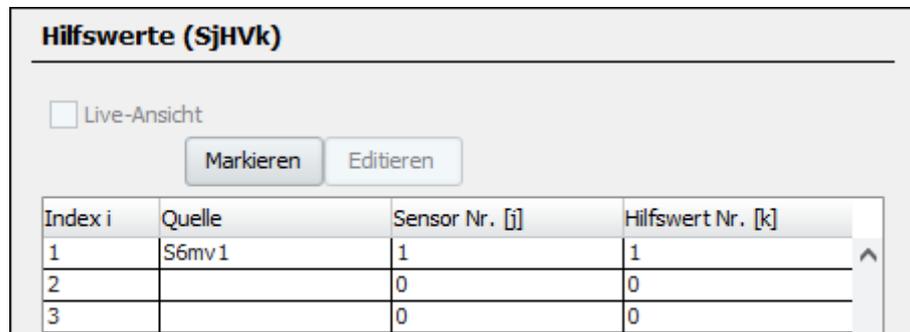


Abbildung 46: Menü „Hilfwerte (SjHVk)“ – Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

**Hilfswerte (SjHVk)**

Index i  ①

Quelle  ②    Sensor Nr.  ③    Hilfswert Nr.  ④

Abbildung 47: Menü „Hilfswerte (SjHVk)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = HV1, 2 = HV2 usw.)
- ② Interne Kennung (Tag) der Quelle für den Hilfswert<sup>1</sup>
- ③ Interne Kennung des Sensormoduls
- ④ Kennung des Hilfswerts im Sensormodul

<sup>1</sup> Erklärung siehe „Funktionen für Messwerte“, Seite 51.

- 5. Die gewünschten Eingaben machen.
- 6. **Sichern** wählen.

## 11 Modbus-Funktionen

### 11.1 Einführung in das Modbus-Protokoll

#### Funktion

Modbus ist ein Kommunikationsstandard für digitale Steuerungen, mit dem eine Verbindung zwischen einem „Master“ - Gerät und mehreren „Slave“ - Geräten aufgebaut wird. Das Modbus-Protokoll definiert nur die Kommunikationsbefehle, nicht aber deren elektronische Übertragung. Deshalb kann es mit unterschiedlichen digitalen Schnittstellen verwendet werden.

#### Aufbau eines Befehls

Geräteadresse (address)	Funktions-Code (function)	Funktionsdaten (data)	Prüfsumme (check sum)
----------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------------------

- Die Geräteadresse wird für jedes angeschlossene Gerät individuell festgelegt.
- Die Funktions-Codes sind Modbus-spezifisch. Sie befehlen dem Slave z.B. das Ausgeben von Gerätedaten (Read) oder das Ändern interner Zustände (Force).
- Die Funktionsdaten enthalten die nötigen Informationen zum Funktions-Code. Diese Angaben sind gerätespezifisch, d.h. sie müssen vom Hersteller definiert werden. Funktions-Code + Funktionsdaten bilden den Befehl, den der Slave ausführen soll.
- Mit der Prüfsumme wird die Datenübertragung verifiziert. Sie wird beim Sender und beim Empfänger automatisch errechnet. Wenn die Ergebnisse identisch sind, war die Datenübertragung korrekt.

#### Antwort des Slave-Geräts

Der Slave antwortet in der Regel auf einen Befehl, indem er ein Echo mit demselben Funktions-Code sendet, wobei die Funktionsdaten die angeforderten Informationen enthalten. Bei einer Fehlermeldung ist der Funktions-Code geändert, und die Funktionsdaten enthalten den Fehler-Code.



#### HINWEIS

Weitere Informationen zum Modbus-Protokoll: <http://www.modbus.org>.

### 11.2 Modbus-Spezifikationen mit der Bedieneinheit BCU

#### 11.2.1 Modbus-Verbindung installieren

##### Betriebsarten / unterstützte Schnittstellen

Der Modbus kann betrieben werden

- im TCP-Modus über die Ethernet-Schnittstelle
- im RTU-Modus über die RS485-Schnittstelle.

Schnittstelle	Parameter	Spezifikation
LAN/Ethernet (TCP)	Port:	einstellbar <sup>1</sup>
RS485	Modus:	RTU
	Baud-Rate:	9600 oder 19200
	Parität:	gerade, ungerade oder keine

<sup>1</sup> über SOPAS ET oder über das Display (→ siehe Betriebsanleitung „Bedieneinheit BCU“).

## Prozedur

1. Prüfen, welcher Modbus-Modus eingestellt ist (siehe „Modbus-Aktivierung prüfen“, Seite 29).
2. Wenn TCP eingestellt ist:
  - ▷ Das externe Modbus-System mit der Ethernet-Schnittstelle<sup>1</sup> verbinden (siehe „Netzwerk-Verbindung herstellen“, Seite 9).
2. Wenn RTU eingestellt ist:
  - ▷ Das externe Modbus-System mit der RS485-Schnittstelle<sup>1</sup> verbinden.
  - ▷ Die Schnittstellen-Parameter bei allen angeschlossenen Geräten angleichen.

<sup>1</sup> Position → siehe Zusatz-Betriebsanleitung des Gehäuses.

### 11.2.2 Modbus-Parameter

- Der GMS800 mit der BCU fungiert als Slave.
- Maximal 5 Modbus-Befehle pro Sekunde sind zulässig (Modbus-Intervall > 200 ms).
- Es stehen 3 unterschiedliche Adressräume zur Verfügung:
  - 1 Standardisierte Registerbelegung für Modbus-Ausgänge (bereits programmiert) (siehe „Standardisierte Registerbelegung für Modbus-Ausgänge“, Seite 59)
  - 2 Individuell einstellbare Modbusregister für spezifische Informationen (siehe „Individuell parametrierbare Modbus-Ausgänge“, Seite 61 sowie siehe „Individuell parametrierbare Modbus-Eingänge“, Seite 65)
  - 3 Schnittstelle entsprechend VDI 4201-3 (siehe „Belegung für die Kommunikation nach VDI 4201-3“, Seite 69)
- Die Modbus-Parameter sind im Benutzerlevel „Service“ einstellbar (siehe „Modbus-Aktivierung prüfen“, Seite 29)



#### HINWEIS

Die vollständige Adresstabelle kann beim Produktmanagement angefordert werden.

### 11.2.3 Datenformate und Modbus-Identifikation

Typ	Beschreibung
String	Länge: 32 Byte; Ablage: In 16 Registern. Alle Register erhalten eine Registeradresse, damit auf sie mit den Lese- und Schreibfunktionen für Holding Register zugegriffen werden kann.
Float	Länge: 32 Bit; Ablage: In 2 Registern (IEEE 754). Register n: SEEEEEEE EMMMMMMM, Register n+1: MMMMMMMM MMMMMMMM (S = Sign-Bit, E = Exponent, M = Mantisse)
USShort	Länge: 16 Bit. Ablage: In 1 Register.
USLong	Länge: 32 Bit. Ablage: In 2 Registern. Beide Register erhalten eine Registeradresse, damit auf sie mit den Lese- und Schreibfunktionen für Register zugegriffen werden kann.
Boolean	Länge: 1 Bit. Die Gruppe der 5 Status-Bits, die zu dem Messwert gehören, sind in einem Register abgelegt. Damit auf sie über die Lese- und Schreibfunktionen für Coils zugegriffen werden kann, erhält jedes Status-Bit eine Coil-Adresse. Zusätzlich erhält das gemeinsame Register eine Registeradresse. Auf diese Weise können der Messwert samt Status-Bits in einem Block mit den Lese- und Schreibfunktionen für Holding Register ausgelesen und geschrieben werden.

**Modbus-Identifikation**

Registeradresse (Holding und Input)	Typ	Funktion	Zugriff <sup>1</sup>
0001 ... 0016	String	Sensor-Identifikation	R
0017 ... 0032	String	Software-Identifikation	R
0033 ... 0048	String	Geräte-Identifikation	R

<sup>1</sup> R = Read (Wert kann via Modbus abgerufen werden).  
W = Write (Wert kann via Modbus verändert werden).

**Modbus-Kontrollwort**

Registeradresse (Holding und Input)	Coil-Adresse	Typ	Funktion	Zugriff <sup>1</sup>
1369 ... 1370	16444 ... 16475	USLong / Boolean	Kontrollwort	R / W

<sup>1</sup> R = Read (Wert kann via Modbus abgerufen werden).  
W = Write (Wert kann via Modbus verändert werden, nur bei Holding Registern).

**11.3 Unterstützte Funktionscodes**

Code	Bezeichnung	Funktion
0x01	Read Coils Status	Lesen von binären Werten
0x03	Read Holding Registers	Lesen von 16-Bit-Werten
0x04	Read Input Registers	Lesen von 16-Bit-Werten
0x2B	Read Device Identification	Anfrage nach Softwareversion, Seriennummer, Geräte- und Messkomponenten einschließlich Anzeigebereichswert vom Master an den Slave
0x08	Diagnostics <sup>1</sup>	0x00: Echo
		0x0A: Zurücksetzen aller Zähler
		0x0C: Anzahl der CRC-Fehler
		0x0D: Anzahl der Fehler-Antworten
		0x0E: Anzahl der Anfragen
0x0F	Write multiple Coils	Schreiben von binären Werten
0x10	Write multiple Registers	Schreiben von 16-Bit-Werten

<sup>1</sup> Nur bei Verbindung über RS485-Schnittstelle.

**11.4 Modbus-Adressen**

**11.4.1 Standardisierte Registerbelegung für Modbus-Ausgänge**

**Informationen zu den einzelnen Messkomponenten**

Die Registerbelegung der Tabelle [Seite 60](#) ist bei allen Geräten des GMS800 ab der Softwareversion 4.0 bereits implementiert. Die Reihenfolge der Messwerte ist abhängig von der Konfiguration des GMS800.

Bei der standardisierten Registerbelegung wird der "Funktionscode 0x04 - Read Input Registers" verwendet.



**HINWEIS**

- Die Modbus-Funktion muss aktiviert sein (siehe „[Modbus-Aktivierung prüfen](#)“, [Seite 29](#)).

Ausgang	Registeradresse (Input)	Typ	Funktion	Anmerkung	Zugriff <sup>1</sup>
Messwert 1	5000 ... 5001	Float	Messwert	Messwerte	R
	5002	USShort	Status	Status <sup>2</sup>	R
	5003	USShort	frei		R
	5004 ... 5005	Float	Nullpunktwert	Messwert der Nullpunktjustierung	R
	5006 ... 5007	Float	Referenzpunktwert	Messwert der Referenzpunktjustierung	R
	5008 ... 5009	Float	Messbereichsanfang		R
	5010 ... 5011	Float	Messbereichsende		R
Messwert 2	5050 ... 5051	Float	Messwert		R
	5052	USShort	Status		R
	5053	USShort	frei		R
	5054 ... 5055	Float	Nullpunktwert		R
	5056 ... 5057	Float	Referenzpunktwert		R
	5058 ... 5059	Float	Messbereichsanfang		R
	5060 ... 5061	Float	Messbereichsende		R

usw. ↓

Messwert 12	5550 ... 5551	Float	Messwert		R
	5552	USShort	Status		R
	5553	USShort	frei		R
	5554 ... 5555	Float	Nullpunktwert		R
	5556 ... 5557	Float	Referenzpunktwert		R
	5558 ... 5559	Float	Messbereichsanfang		R
	5560 ... 5561	Float	Messbereichsende		R

<sup>1</sup> R = Read (Wert kann via Modbus abgerufen werden)

W = Write (Wert kann via Modbus verändert werden)

<sup>2</sup> Status: Bit field [siehe „Statusinformationen der einzelnen Messwerte“, Seite 60](#)

### Statusinformationen der einzelnen Messwerte

Für jeden Messwert werden die entsprechenden Statusinformationen im Register 5xx2 auf die einzelnen Bits aufgeschlüsselt zur Verfügung gestellt.

Bit No.	Funktion	Anmerkung
0	Ausfall	Bit = 1: active
1	Wartungsbedarf	Bit = 1: active
2	Funktionskontrolle	Bit = 1: active
3	Unsicher	Bit = 1: active
4	Erweiterte Informationen	Bit = 1: active
5	Messbereichsunterschreitung (von mehr als 10 %)	Bit = 1: active
6	Messbereichsüberschreitung (von mehr als 10 %)	Bit = 1: active
7	Wartungsbetrieb	Bit = 1: active
8	frei	Bit = 1: active
9	Grenzwert	Bit = 1: active
10	frei	Bit = 1: active

Bit No.	Funktion	Anmerkung
11	UV Strahler-Intensitätsalarm	Bit = 1: active, nur DEFOR
12	Justierung	Bit = 1: active
13	Validierung	Bit = 1: active
14	frei	Bit = 1: active
15	Messkomponente aktiviert	Bit = 1: active

**Informationen über das Gesamtgerät**

Im Adressraum 6000 ... 6015 werden die Informationen zum Gesamtanalysator abgebildet.

Ausgang	Registeradresse (Input)	Typ	Funktion	Anmerkung	Zugriff
Common OUT	6000	USShort	Year of current time	> 2000	R
	6001	USShort	Month of current date	1 - 12	R
	6002	USShort	Day of current month	1 - 31	R
	6003	USShort	Hour of current time	0 - 23	R
	6004	USShort	Minute of current time	0 - 59	R
	6005	USShort	Second of current time	0 - 59	R
	6006 ... 6007	USLong	Ausfall [Gesamt]	Bit Field <sup>1</sup>	R
	6008 ... 6009	USLong	Wartung erforderlich [Gesamt]	Bit Field <sup>1</sup>	R
	6010 ... 6011	USLong	Funktionskontrolle [Gesamt]	Bit Field <sup>1</sup>	R
	6012 ... 6013	USLong	Unsicher [Gesamt]	Bit Field <sup>1</sup>	R
6014 ... 6015	USLong	Erweiterte Informationen [Gesamt]	Bit Field <sup>1</sup>	R	

<sup>1</sup> Diese Datenfelder/Registeradressen enthalten zusätzliche Informationen. Damit kann erfasst werden, welchem Messmodul die angezeigte Meldung zuzuordnen ist (siehe nachfolgende Tabelle).

Bit No.	Funktion	Anmerkung
0	BCU (System)	Bit = 1: active, collective signal
1	Sensor/Module 1	Bit = 1: active, collective signal
2	Sensor/Module 2	Bit = 1: active, collective signal
3	Sensor/Module 3	Bit = 1: active, collective signal
4	Sensor/Module 4	Bit = 1: active, collective signal
5	Sensor/Module 5	Bit = 1: active, collective signal
6	Sensor/Module 6	Bit = 1: active, collective signal

**11.4.2 Individuell parametrierbare Modbus-Ausgänge**

Über einen weiteren Adressraum können individuelle Informationen über Modbus kommuniziert werden.



**HINWEIS**

Diese Funktion muss in SOPAS ET konfiguriert werden.

- Informationen zu den individuell einstellbaren Modbus-Eingängen (siehe „Individuell parametrierbare Modbus-Eingänge“, Seite 65)

Bei der individuell parametrierbaren Registerbelegung wird der "Funktionscode 0x03 - Holding Registers" verwendet.

## 11.4.2.1 Adressen der individuellen Modbus-Ausgänge

Ausgang	Registeradresse (Holding und Input)	Coil-Adresse	Typ	Funktion	Zugriff <sup>1</sup>
MB01	67 ... 68	-	USLong	ganzzahliger Wert	R
	69 ... 70	-	Float	Gleitkomma-Wert	R
	71 (Bit 0)	262	Boolean	Ausfall (F)	R
	71 (Bit 1)	263	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R
	71 (Bit 2)	264	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R
	71 (Bit 3)	265	Boolean	Unsicher (U)	R
	71 (Bit 4)	266	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R
MB02	88 ... 89	-	USLong	ganzzahliger Wert	R
	90 ... 91	-	Float	Gleitkomma-Wert	R
	92 (Bit 0)	523	Boolean	Ausfall (F)	R
	92 (Bit 1)	524	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R
	92 (Bit 2)	525	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R
	92 (Bit 3)	526	Boolean	Unsicher (U)	R
	92 (Bit 4)	527	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R

usw. ↓

MB024	550 ... 551	-	USLong	ganzzahliger Wert	R
	552 ... 553	-	Float	Gleitkomma-Wert	R
	554 (Bit 0)	6265	Boolean	Ausfall (F)	R
	554 (Bit 1)	6266	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R
	554 (Bit 2)	6267	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R
	554 (Bit 3)	6268	Boolean	Unsicher (U)	R
	554 (Bit 4)	6269	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R

<sup>1</sup> R = Read (Wert kann via Modbus abgerufen werden).  
W = Write (Wert kann via Modbus verändert werden).

## 11.4.2.2 Modbus-Ausgaben konfigurieren

### Funktion

Welche Daten der GMS800 nach einem Abfrage-Befehl über die Modbus-Schnittstelle sendet, ist programmierbar. Hierfür werden den Ausgängen (Modbus Outputs, MBOi) die gewünschten Variablen und Werte zugewiesen. Zur Auswahl stehen:

- Die Messwerte
- Alle zur Verfügung stehenden Variablen, [siehe „Variablen definieren“, Seite 85](#)

Es sind insgesamt 24 Datenausgaben konfigurierbar.



**HINWEIS**

- Die Modbus-Funktion muss aktiviert sein (siehe „Modbus-Aktivierung prüfen“, Seite 29).
- Technische Informationen zur Modbus-Schnittstelle siehe „Modbus-Funktionen“, Seite 57.

Die nachfolgend dargestellte Abbildung (siehe Abbildung 48, Seite 63 zeigt die ab Herstellerwerk vorprogrammierte Belegung der Ausgänge. Diese Konfiguration kann individuell nach Kundenwunsch angepasst werden.

**Prozedur**

1. Menü: BCU/Parametrierung/I/O/Modbus-Ausgaben (MBOi) aufrufen.

Index i	Quelle
1	IV1
2	IV2
3	MV1
4	MV2
5	MV3
6	MV4
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	F0
16	M0
17	C0
18	U0

Abbildung 48: Menü „Modbus-Ausgaben“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen
4. Editieren wählen.

**Modbus-Ausgaben (MBOi)**

Index i:  ①

Quelle:  ②

Abbildung 49: Menü „Modbus-Ausgaben“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Modbus-Ausgangs
- ② mögliche Quellen siehe Kontext-Hilfe in SOPAS ET
5. Den gewünschten Quellen-Code eingeben.
6. **Sichern** wählen.

Die Messwerte (MVi) werden den Ausgängen direkt zugeordnet. Der Status eines Messwertes kann über die Read Coils mit erfasst werden.

### Beispiel

Es soll der **Status des Gesamtgerätes** in einer Variable dargestellt werden.

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Formeln/Formeln** aufrufen (siehe „Menüfunktionen für Formeln“, Seite 82)
2. Variable definieren:  $IV1 = (F0) | (M0 << 1) | (C0 << 2) | (U0 << 3)$

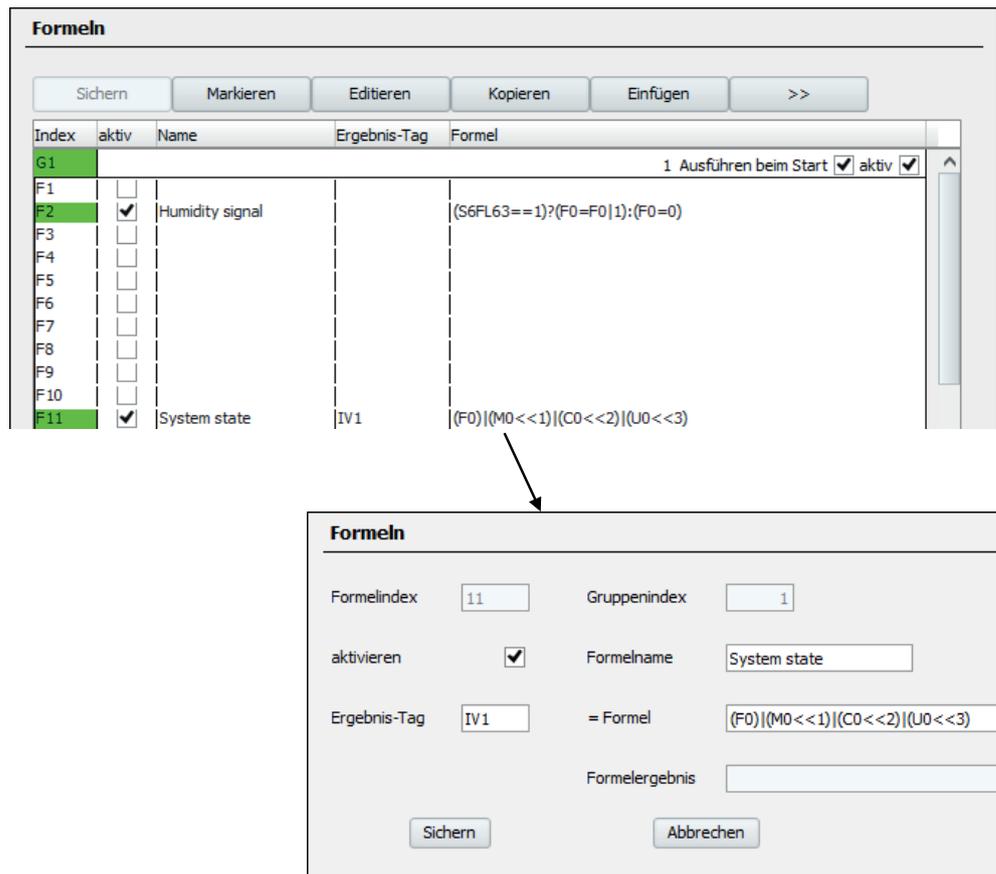


Abbildung 50: Beispiel: Modbus-Ausgabe konfigurieren (Teil 1)

3. Menü: **BCU/Parametrierung/I/O/Modbus-Ausgaben (MBOi)** aufrufen
4. Definierte Variable dem Modbusausgang zuordnen:  $MBO1 = IV1$

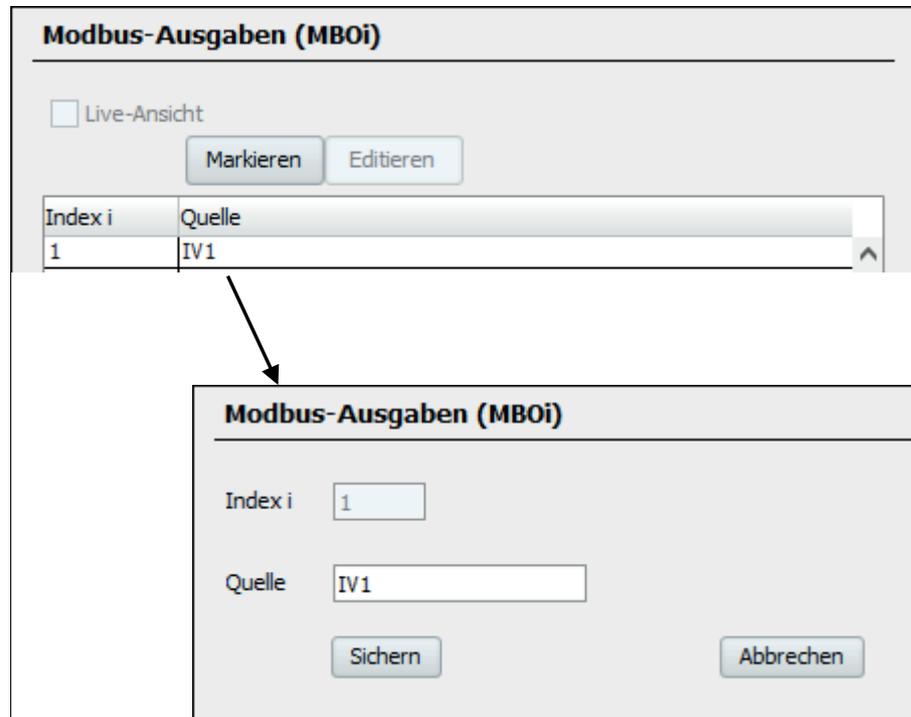


Abbildung 51: Beispiel: Modbus-Ausgabe konfigurieren (Teil 2)

### 11.4.3 Individuell parametrierbare Modbus-Eingänge

Über einen weiteren Adressraum können individuelle Informationen über Modbus kommuniziert werden.



**HINWEIS**

Diese Funktion muss in SOPAS ET konfiguriert werden.

- Informationen zu den individuell einstellbaren Modbus-Ausgängen (siehe „Individuell parametrierbare Modbus-Ausgänge“, Seite 61)

#### 11.4.3.1 Adressen der individuellen Modbus-Eingänge

**Funktion**

Um externe Signale einzugeben, stehen zusätzliche Registeradressen zur Verfügung.



**HINWEIS**

Nachdem die Information dem Register zugeordnet wurde, sollte für die Dokumentation eine interne Kennung vergeben werden (siehe „Modbus-Eingänge kennzeichnen“, Seite 66).

Eingang	Registeradresse (Holding und Input)	Coil-Adresse	Typ	Funktion	Zugriff <sup>1</sup>
MBI1	1371 ... 1372	-	Float	Gleitkomma-Wert	R / W
	1373 (Bit 0)	16476	Boolean	Ausfall (F)	R / W
	1373 (Bit 1)	16477	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R / W
	1373 (Bit 2)	16478	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R / W
	1373 (Bit 3)	16479	Boolean	Unsicher (U)	R / W
	1373 (Bit 4)	16480	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R / W

Eingang	Registeradresse (Holding und Input)	Coil- Adresse	Typ	Funktion	Zugriff <sup>1</sup>
MBI2	1374 ... 1375	-	Float	Gleitkomma-Wert	R / W
	1376 (Bit 0)	16481	Boolean	Ausfall (F)	R / W
	1376 (Bit 1)	16482	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R / W
	1376 (Bit 2)	16483	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R / W
	1376 (Bit 3)	16484	Boolean	Unsicher (U)	R / W
	1376 (Bit 4)	16485	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R / W

usw. ↓

MBI24	1440 ... 1441	-	Float	Gleitkomma-Wert	R / W
	1442 (Bit 0)	16591	Boolean	Ausfall (F)	R / W
	1442 (Bit 1)	16592	Boolean	Wartungsbedarf (M)	R / W
	1442 (Bit 2)	16593	Boolean	Funktionskontrolle (C)	R / W
	1442 (Bit 3)	16594	Boolean	Unsicher (U)	R / W
	1442 (Bit 4)	16595	Boolean	Erweiterte Informationen (E)	R / W

<sup>1</sup> R = Read (Wert kann via Modbus abgerufen werden)  
W = Write (Wert kann via Modbus verändert werden), nur bei Holding Registern.

## 11.4.3.2 Modbus-Eingänge kennzeichnen

### Funktion

Für jeden Modbus-Eingang kann eine individuelle Kennung eingegeben werden.



### HINWEIS

Sendevorgang mit dem Funktionscode entsprechend [Kapitel 11.3](#) berücksichtigen.

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/I/O/Modbus-Eingänge (MBIi)** aufrufen.

**Modbus-Eingänge (MBI)**

Live-Ansicht

Markieren Editieren

Index i	Signal
1	Adj./val. 1
2	Adj./val. 2
3	Adj./val. 3
4	Adj./val. 4
5	Adj./val. 5
6	Adj./val. 6
7	Adj./val. 7
8	Adj./val. 8
9	Abort adj./val.
10	Failure State
11	Maint. State
12	Pump off
13	Test gas error
14	Lock
15	

Abbildung 52: Menü „Modbus-Eingänge“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen
4. Editieren wählen.
5. Bei Bedarf: Text für Signal eingeben.

**Modbus-Eingänge (MBI)**

Index i  ①

Signal  ②

Sichern Abbrechen < >

Abbildung 53: Menü „Modbus-Eingänge“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Modbus-Eingangs  
 ② Benutzer-Kennung für diesen Modbus-Eingang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Beliebiger Text. Wird intern nicht verwendet.

Anschließend muss die Signalverarbeitung der Modbuseingänge (MBI) innerhalb des Analysators konfiguriert werden.

### Beispiel

Es soll mit dem Modbuseingang MBI1 die erste Justierfunktion innerhalb des Gerätes konfiguriert werden.

Die Eingangssignale über den Modbus (Modbus inputs, MBI) müssen den Boolean Values (BVI) zugeordnet werden (siehe „Formeln“, Seite 80). Üblicherweise erfolgt dies bei der Inbetriebnahme durch den Servicetechniker.

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Formeln/Formeln** aufrufen (siehe „Menüfunktionen für Formeln“, Seite 82)
2. Variable definieren und dem Modbusausgang zuordnen: **BV1 = MBI1**

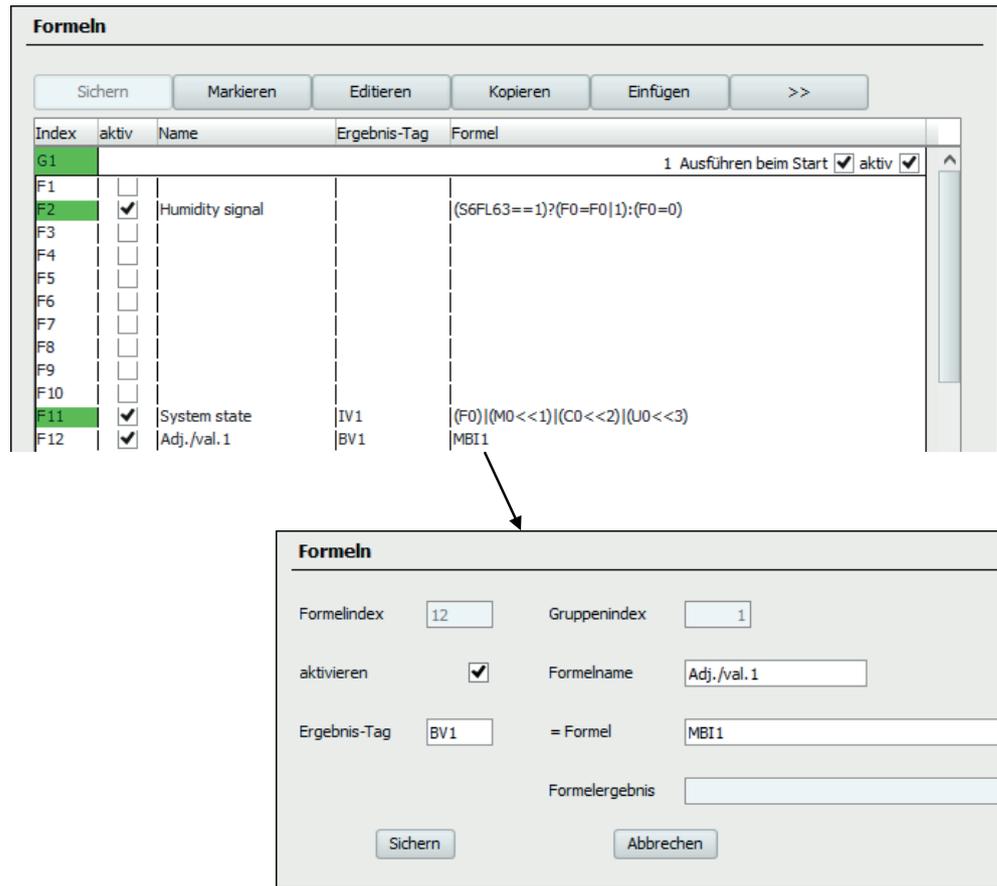


Abbildung 54: Beispiel: Modbus-Eingang konfigurieren (Teil 1)

3. Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Boolesche Werte - Eingangssignale** aufrufen
4. Definierte Variable BV1 als Quelle auswählen und dem Boolean values - Input signal zuordnen: **BVI1 = BV1**

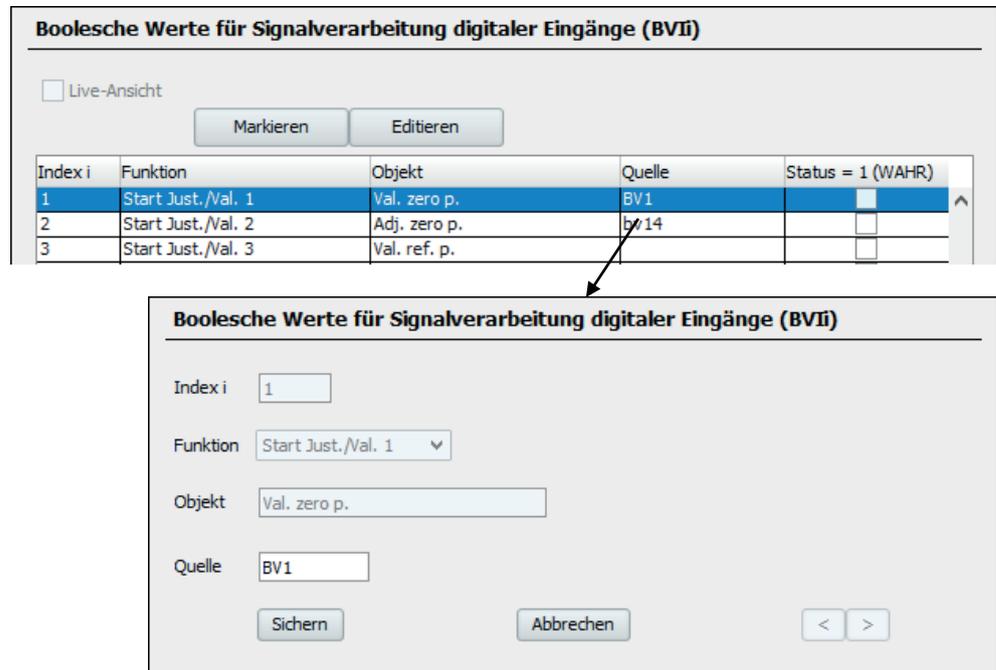


Abbildung 55: Beispiel: Modbus-Eingang konfigurieren (Teil 2)

Abbildung 55 zeigt beispielhaft, wie die „Justierung/Validierung 1“ durch den Modbus-Eingang gestartet wird: die Quelle für BV1 ist BV1 (MB11).

- Um die Justierfunktion1 durch den Modbuseingang1 (MB11) zu starten, in das Register des Modbuseingangs1 (1371 ... 1372) den Wert 1,0 schreiben (MB11 = 1).

#### 11.4.4 Belegung für die Kommunikation nach VDI 4201-3

Die VDI 4201-3 beschreibt die Mindestanforderungen an automatische Mess- und elektronische Auswerteeinrichtungen zur Überwachung der Emissionen im Rahmen der Nutzung einer digitalen Schnittstelle mit dem Modbus Protokoll.

Der GMS800 unterstützt den notwendigen Funktionscode 43 und liefert die Informationen entsprechend der Modbus Spezifikation (<http://www.Modbus-IDA.org>).

Funktionscode	Funktion	Bedeutung
0x2B (43)	read device identification	Anfrage nach Softwareversion, Seriennummer, Geräte-name und Messkomponenten einschließlich Anzeigebereichsendwert vom Master an den Slave

Name	Regis-teranzahl	Object ID	Kodierung	Erklärung	Beispiel für Inhalt
Vendor Name	16	0x00	String32	Herstellername	EHS
ProductCode	16	0x01	String32	herstellerspezifische Geräteerkennung	1234567
MajorMinorRevision	16	0x02	String32	Softwareversion	9342231_V3.007
ProductName	16	0x04	String32	Gerätebezeichnung	GMS810

Tabelle 7: Adressbelegung der Geräteparameter für Funktionscode 43

Name	Regis- teranzahl	Object ID	Kodierung	Erklärung	Beispiel für Inhalt
SerialNumber	16	0x80	String32	Seriennummer	14340 05
ComponentNumber	1	0x81	16 Bit integer	Anzahl der Messgröße	8
BasisM	1	0x82	16 Bit integer	Basisadresse des Messb- locks	4.000
BasisS	1	0x83	16 Bit integer	Basisadresse der Simulati- onsdaten	4.200
BasisR	1	0x84	16 Bit integer	Basisadresse der Referenz- materialdaten	4.400
Component1_Name	16	0x85	String32	Bezeichnung der Messkom- ponente 1_Seriennum- mer_Sensoradresse (1-6)_Sensortyp_Software- adresse	CO2 12345 678_1_ 93422 31_300 7
Compo- nent1_Range_Start	2	0x86	32 Bit float	physikalischer Messbereich Anfang 1 <sup>1</sup>	-
Compo- nent1_Range_End	2	0x87	32 Bit float	physikalischer Messbereich Ende 1 <sup>1</sup>	500
Component1_Unit	16	0x88	String32	Einheit der Messkompo- nente 1	mg/m3
Component2_Name	16	0x89	String32	Bezeichnung Messkompo- nente 2	SO2
Compo- nent2_Range_Start	2	0x90	32 Bit float	physikalischer Messbereich Anfang 2 <sup>1</sup>	-
Compo- nent2_Range_End	2	0x91	32 Bit float	physikalischer Messbereich Ende 2 <sup>1</sup>	750
Component2_Unit	16	0x92	String32	Einheit der Messkompo- nente 2	mg/m2
Component3_Name	16	0x93	String32	Bezeichnung Messkompo- nente 3	O2
usw.					

Tabelle 7: Adressbelegung der Geräteparameter für Funktionscode 43

<sup>1</sup> Nach VDI 4201 soll der Anzeigebereichsanfang bzw. -ende der Messkomponente ausgegeben werden. Da der Anzeigebereich am Display des Messmoduls und der Ausgabebereich am Analogausgang frei konfigurierbar sind, wurde hier der physikalische Messbereichsanfang bzw. -ende definiert.

Weitere Informationen sind der Norm VDI 4201-3 zu entnehmen.

## 12 OPC



### WICHTIG

Beachten Sie die Lizenzbedingungen, die sich in der mitgelieferten Dokumentation befinden.

- OPC (Openness Productivity Collaboration) ist eine standardisierte Software-Schnittstelle, die es Anwendungen unterschiedlicher Hersteller ermöglicht, Daten auszutauschen.
- Für die Kommunikation zwischen den Anwendungen nutzt der SOPAS OPC-Server die DCOM-Technologie (Distributed Component Object Model). So kann der SOPAS OPC-Server Daten mit einem lokalen Prozess oder auch mit einem entfernt über Ethernet (TCP/IP) angebotenen Rechner austauschen.
- Der OPC Server holt die Prozessdaten vom GMS 800 und stellt sie als OPC Objekte bereit.
- Der OPC Client greift auf die vom OPC Server zur Verfügung gestellten Daten zu und verarbeitet sie weiter.



### HINWEIS

Installation des OPC-Servers und „erste Schritte“ → Online-Hilfe des OPC-Servers

### 12.1 OPC-Schnittstelle

Item 2	Item 3	Item 4	comment	
Item 1: Device Login:			Login for an user level	
Run			Login for this user level with the password for this user level	
AuthorizedClient			Login for this user level with the password for this user level	
Service			Login for this user level with the password for this user level	
Item 1: Measuring_Device_1:			The physical analyzer system GMS800	
General_Data			General data of the sensor / analyzer device. For complex systems it was defined by VDI4201 working group, that only the highest level of the system will be described.	
		Device_Manufacturer	Manufacturer of the device	
		Software_Revision	Software Version of the BCU, for example 9150883_4.000	
		Device_Ser_Num	Serial number of the system	
		Device_Name		
	Location			Entry parameter mounting position (configurable in SOPAS-ET, page: parameter - device parameter)
			Failure_1	Status of the class failure, for mapping see next item
			Check_1	Status of the class Check, for mapping see next item
			Out Of Spec_1	Status of the class Out Of Spec, for mapping see next item
			Maintenance Request_1	Status of the class Maintenance Request, for mapping see next item
	Maintenance		Extended_1	Status of the class Extended, for mapping see next item
			Initiate_Maintenance	
			Status_Maintenance	Source of / Reason for maintenance mode, for mapping see next item
		Description_Status_Maintenance		
		Initiate Restart		
	Time			
	Sample_Point_Description		Measuring point	

Item 2	Item 3	Item 4	comment	
Measuring_Value	Component_1	Component_Name	Name of measuring component	
		Range_Start	Start of measuring range; number refers to physical unit	
		Range_End	End of measuring range; number refers to physical unit	
		Unit	Unit of measuring component	
		Qualifier		
		Sample_Point	Number of current measuring point [1..8], when this component is enabled, measuring point automatic is running and measuring point automatic enabled for this component, otherwise 0	
		Value	Measuring signal scaled to [-10000; +10000], Zero at 0; refreshing rate : minimum once per second.	
		Value_Unscaled_Live	Measuring value fitting to the physical unit (requested from Nexus). In usual measuring mode: same value as "Value_Unscaled_Hold"-item	
		Status	Bit 00: Failure Bit 01: Check Bit 02: MaintenanceRequest Bit 03: OutOfSpec Bit 04: Simulation	
			Status of the class Failure, for mapping see item Description_Failure_1	
			Status of the class Check, for mapping see item Description_Check_1	
			Status of the class Out Of Spec, for mapping see item Description_OutOfSpec_1	
			Status of the class Maintenance Request, for mapping see item Description_MaintenanceRequest_1	
		Simulation_Value	Simulation_Value	Simulated measuring signal scaled to [-10000; +10000], Zero at 0; this value is only shown via OPC. At the OPC interface it only concerns the value item (not the value_unscaled)
			Simulation_Request	Allows switching between the submission of the actual measuring value and the simulated value:
		Control_Point_1	Validation zero point	
			absolute deviation in the given unit (s. "Unit" item below), Expected_Value_Out - Current_Value	
			actual value, measured value during adjustment/validation	
			Format: yyyy-mm-dd hh:mm time stamp	
			False = the values of the items of this control point are not valid True = the values of the items of this control point not valid	
			Set value (expected value)	
			Meaning of Control_Point	
			Unit for "Expected_Value_In", "Expected_Value_Out", "Deviation" and "Current_Value"	
			new set value (expected value), only written on changing of Input_Switch from False to True	
			False = do nothing True = writes the new set value (expected value = Expected_Value_In) on changing of Input_Switch from False to True	
		Control_Point_2	Adjustment zero point	
		Control_Point_3	Validation reference point	
		Control_Point_4	Adjustment reference point	
		Cal_Type_Zero	False = zero point adjustment is generally not possible True = zero point adjustment is generally possible	
		Cal_Type_Span	False = reference point adjustment is generally not possible True = reference point adjustment is generally possible	
Component 2-12 entspricht Component 1				
Reference	Material_1		Test gases (only test gases, no cuvettes), only one test gas can be activated at same time	
			Test gas 1	
		Status	Status of gas switching False = Measuring gas True = Reference material (test gas)	
		Initiate	Demand for gas switching False = Measuring gas True = Reference material (test gas)	
	Material 2-12 entspricht Material 1			Test gas 2

## 13 Spezifikationen

### 13.1 Status-Flags

Flag	Bedeutung		j <sup>1</sup>
F	Ausfall	Fehler (unsicherer Betriebszustand)	1
M	Wartungsanforderung	Wartungsanforderung	2
C	Funktionskontrolle	Interner Funktionsablauf <sup>2</sup> (Messfunktion ist unterbrochen) / Zustand „Wartung“	3
U	Uncertain	Ungewisser Zustand	4
E	Erweiterte Informationen	Erweiterte Meldung	
S	Sammelmeldung	Sammelstatus für alle zugehörigen F/M/C/U/E-Flags	

<sup>1</sup> In Formel-Tags.

<sup>2</sup> Z. B. Justierprozedur.



#### HINWEIS

Flag für Grenzwert-Meldungen siehe „Messwert-Konfiguration“, Seite 51.

### 13.2 Task-Codes der Justier- und Validierfunktionen

#### Tasks (Funktionen)

Nr.	Funktion	Vergleichsgröße	Punkt der Kennlinie
1	Validiermessung	Testgas	Nullpunkt
2	Justierung		
(3) <sup>1</sup>	(Validiermessung) <sup>1</sup>	Justiereinheit <sup>2</sup>	
(4) <sup>1</sup>	(Justierung) <sup>1</sup>		
5	Validiermessung	Testgas	Referenzpunkt
6	Justierung		
7	Validiermessung	Justiereinheit <sup>2</sup>	
8	Justierung		
9	Justierung	Testgas	Linearität
0	Keine der Funktionen läuft <sup>3</sup>		
≥ 10	Laufende Funktion abbrechen/beenden		

<sup>1</sup> Diese Funktionen stehen im vorliegenden Sensor nicht zur Verfügung.

<sup>2</sup> Nur für Sensormodule mit Justiereinheit (Option).

<sup>3</sup> Nur in einem Read-Tag relevant.

#### Task States (Ablaufphasen)

0	Ruhezustand
1	Spülen
2	Messen
3	Berechnen
4	Akzeptieren

### 13.3 Formel-Elemente

#### 13.3.1 Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags)

Werte und Zustände, die in Formeln und Messwertanzeigen angewendet werden können, aber nicht durch Formeln verändert werden können.

Ausnahme: Variablen, die mit W = Write gekennzeichnet sind, können auch geschrieben werden. (Anmerkung: Variablen, die nur mit R = Read gekennzeichnet sind, können nur ausgelesen werden.)

Tag	Funktion	R/W <sup>1</sup>	Typ <sup>2</sup>	Indizes
<b>Variablen<sup>3</sup></b>				
BVi	Wert der Booleschen Variablen BVi (BVi=[term])	R/W	B	i = 1 ... 24
BVSi	Wert der Booleschen Variablen BVSi <sup>7</sup>	R	B	i = 1 ... 32
BVGi	Wert der Booleschen Variablen BVGi <sup>4</sup>	R	B	i = 1 ... 16
BVli	Wert der Booleschen Variablen BVli <sup>5</sup>	R	B	
BVOi	Wert der Booleschen Variablen BVOi <sup>6</sup>	R	B	
IVi	Ganzzahliger Wert (integer value) (IVi=[term])	R/W	I	i = 1 ... 24
RVi	Gleitkomma-Wert (real value) (RVi=[term])	R/W	R	
<b>Prozesswerte (Rohwert) des Sensors Si</b>				
SiMVj	Messwert j	R	R	i = 1 ... 6 j = 1 ... 10
SiMVjRL	Messbereichsanfang des Messwertes j			
SiMVjRU	Messbereichsende des Messwertes j			
<b>BCU-Status</b>				
X0	Sammelstatus der BCU für Meldungen der Kategorie X	R/W	B	X = F/M/C/U <sup>8</sup>

- 1 R = Read (lesen/verarbeiten) / W = Write (schreiben/ändern [siehe „Programmierbare Werte und Zustände \(Write-Tags\)“, Seite 76](#)).
- 2 R = Gleitkomma-Wert (Real), I = ganzzahliger Wert (Integer), B = Boolescher Wert.
- 3 Erklärung [siehe „Variablen definieren“, Seite 85](#).
- 4 Entspricht dem Funktionsstatus des betreffenden „Benutzer-Kommandos“ ([siehe „Justierung/Validierung starten \(Benutzer-Kommandos\)“, Seite 26](#)).
- 5 Erklärung [siehe „Boolesche Variablen \(BVli\) - Eingangssignale“, Seite 88](#).
- 6 Erklärung [siehe „Boolesche Variablen \(BVOi\) - Ausgangssignale“, Seite 90](#).
- 7 Erklärung [siehe „Boolesche Variablen \(BVSi\) - Eingangssignale \(System\)“, Seite 86](#).
- 8 Erklärung [siehe „Status-Flags“, Seite 73](#).

Tag	Funktion	R/W <sup>1</sup>	Typ <sup>2</sup>	Indizes
<b>Input/Output</b>				
Ali	Physikalischer Wert <sup>3</sup> des Analogeingangs i	R	R	i = 1 ... 4
Alil	Elektronischer Wert (0 ... 20 mA) des Analogeingangs i			
AOi	Physikalischer Wert des Analogausgangs i <sup>4</sup>	R	R	i = 1 ... 8
AOiO	Elektronischer Wert (0 ... 20 mA) des Analogausgangs i			
AOiR	Aktueller Ausgabebereich des Analogausgangs i <sup>5</sup>			

Tag	Funktion	R/W <sup>1</sup>	Typ <sup>2</sup>	Indizes
Dli	Logischer Status des Digitaleingangs i (nach Invert. <sup>6</sup> )	R	B	i = 1 ... 16
DliI	Elektronischer Status des Digitaleingangs i			
DOi	Logischer Zustand des Digitalausgangs i (vor Invert. <sup>6</sup> ) <sup>4</sup>			
DOiO	Elektronischer Zustand des Digitalausgangs i <sup>4</sup>			
MBli	Wert am Modbus-Eingangsregister	R	R	i = 1 ... 24
MBOi	Wert am Modbus-Ausgangsregister <sup>4</sup>	R		
<b>Justierungen</b>				
SiMVj-TAKTG	Testgas-Konzentration (Sollwert)	R/W	R	i = 1 ... 16 <sup>7</sup> j = 1 ... 10 <sup>7</sup> k = 1/2/5/6/9 <sup>7</sup>
<b>Statusinformationen</b>				
MPiS	Aktivierungszustand der Messstelle i <sup>9</sup>	R	B	i = 1 ... 8
MPS	Betriebszustand bei der Messstellen-Automatik <sup>8</sup>	R	B	
MPiPPS	Aktivierungszustand der Messstellen-Vorabsaugung <sup>10</sup>	R	B	i = 1 ... 8
MPiM	Einschalt-Zustand/-Modus der Messstelle <sup>11</sup>	R/W	B	i = 1 ... 8
<b>Messwertanzeige</b>				
MVi	Messwert i	R	R	i = 1 ... 12
MViMPj	Messwert i von der Messstelle j	R	R	i = 1 ... 12 j = 1 ... 8
MViX0	(Gesamt-) Meldungs-Status des Messwerts i	R	B	i = 1 ... 12 X = F/M/C/U/E/S <sup>12</sup>
MViLj	Grenzwert-Meldung für Messwert i - Grenzwert j	R	B	i = 1 ... 12 j = 1 ... 2
MViRL	Messbereichsanfang des Messwerts i	R	R	i = 1 ... 12
MViRU	Messbereichsende des Messwerts i	R	R	i = 1 ... 12

- 1 R = Read (lesen/verarbeiten) / W = Write (schreiben/ändern siehe „Programmierbare Werte und Zustände (Write-Tags)“, Seite 76).
- 2 R = Gleitkomma-Wert (Real), I = ganzzahliger Wert (Integer), B = Boolescher Wert, T = (Datum &) Uhrzeit
- 3 Gemäß programmierter Umrechnung (siehe „Analogeingänge (Ali) parametrieren“, Seite 39).
- 4 Nur für Messwert-Anzeigen verwendbar (siehe „Inhalte der Messwertanzeigen konfigurieren“, Seite 31). In Formeln statt dessen die „Quelle“ verwenden.
- 5 „0“ = Messbereich 1, „1“ = Messbereich 2.
- 6 Wenn logische Invertierung aktiviert ist.
- 7 Beschreibung der Indizes nach dieser Tabelle (siehe „Beschreibungen der Indizes für Justierungen/Validierungen“, Seite 75)
- 8 „0“ = Spülen, „1“ = Messen.
- 9 „0“ = nicht aktiv, „1“ = aktuell aktiv.
- 10 „0“ = nicht aktiv, „1“ = aktuell aktiv. (siehe „Messstellen-Automatik“, Seite 53)
- 11 „0“ = ausgeschaltet, „1“ = eingeschaltet. (siehe „Messstellen-Automatik“, Seite 53)
- 12 Erklärung siehe „Status-Flags“, Seite 73

**Beschreibungen der Indizes für Justierungen/Validierungen**

i = Index der automatischen Justierung/Validierung

j = Komponente(n-Nummer) der automatischen Justierung/Validierung i

k = (Justier-)Funktion der Komponente(n-Nummer) j der automatischen Justierung/Validierung i (siehe „Tasks (Funktionen)“, Seite 73)

13.3.2 Programmierbare Werte und Zustände (Write-Tags)

Tag	Funktion	R/W <sup>1</sup>	Typ <sup>2</sup>	Indizes
<b>Variablen<sup>3</sup></b>				
BVi	Wert einer Booleschen Variablen (BVi = [term])	R/W	B	i = 1 ... 24
IVi	Ganzzahliger Wert (integer value) (IVi = [term])	R/W	I	
RVi	Gleitkomma-Wert (real value) (RVi = [term])	R/W	R	
<b>Justierung</b>				
SiMVj- TAKTG= [value]	Testgas-Konzentration (Sollwert) schreiben [value] = Konzentration (Gleitkomma-Wert)	W	R	i = 1 ... 16 <sup>4</sup> j = 1 ... 10 <sup>4</sup> k = 1/2/5/6/9 <sup>4</sup>
<b>Messwertanzeige, Ablaufprogramme, Statusinformationen</b>				
MPiM	Einschalt-Zustand/-Modus der Messstelle <sup>5</sup>	R/W	B	i = 1 ... 8
<b>BCU-Status</b>				
X0	Sammelstatus der BCU für Meldungen der Kategorie X	R/W	B	X = F/M/C/U <sup>6</sup>

- 1 R = Read (lesen/verarbeiten) / W = Write (schreiben/ändern).
- 2 R = Gleitkomma-Wert (Real), I = ganzzahliger Wert (Integer), B = Boolescher Wert.
- 3 Erklärung siehe „Variablen definieren“, Seite 85
- 4 Beschreibung der Indizes siehe „Beschreibungen der Indizes für Justierungen/Validierungen“, Seite 75
- 5 „0“ = ausgeschaltet, „1“ = eingeschaltet (siehe „Messstellen-Automatik“, Seite 53)
- 6 Erklärung siehe „Status-Flags“, Seite 73

13.3.3 Operatoren in Formeln

Zeichen	Anwendung <sup>1</sup>	Wert <sup>2</sup>	Funktion
<b>Mathematische Operatoren</b>			
+	[op1]+[op2]	R, I	Addition
-	-[op]	R, I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wert: Invertiertes Vorzeichen</li> <li>• Operation: Subtraktion</li> </ul>
	[op1]-[op2]	R, I	
*	[op1]*[op2]	R, I	Multiplikation
/	[op1]/[op2]	R, I	Division
**	[op1]**[op2]	R, I	Potenz
%	[op1]%[op2]	R, I	Modulo (Rest aus der Division zweier ganzzahliger Werte)
<	[op1]<[op2]	R, I, B	kleiner
>	[op1]>[op2]	R, I, B	größer
<=	[op1]<=[op2]	R, I, B	kleiner/gleich
>=	[op1]>=[op2]	R, I, B	größer/gleich
==	[op1]==[op2]	R, I, B	gleich
!=	[op1]!= [op2]	R, I, B	ungleich
++	++[op]	R, I	[op] inkrementieren
--	--[op]	R, I	[op] dekrementieren
()		R, I	Zusammenfassung von Termen (siehe „Rangfolge der Formel-Operationen“, Seite 78)
<b>Logische Operatoren</b>			
&&	[op1]&&[op2]	I, B	UND
	[op1]  [op2]	I, B	ODER
^^	[op1]^^[op2]	I, B	Exklusiv-ODER (XOR)

Zeichen	Anwendung <sup>1</sup>	Wert <sup>2</sup>	Funktion
!	![op]	B	NICHT
<b>Operatoren für Boolesche Werte</b>			
//	//[op]	B	[op] invertieren (toggle)
>+	>+[op]	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boolescher Wert: [op] aktivieren</li> <li>Zeitvariable: [op] starten<sup>3</sup></li> </ul>
>-	>-[op]	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boolescher Wert: [op] aktivieren</li> <li>Zeitvariable: [op] stoppen (Wert wird gehalten)<sup>3</sup></li> </ul>
!+	!+[op]	B	Zeitvariable: [op] neu starten ab Startwert <sup>3</sup>
!-	!-[op]	B	Zeitvariable: [op] rücksetzen auf Startwert <sup>3</sup>
~	~[op]	B	Komplement bilden (Bit-weise invertieren, z.B. 10 → 01)
<b>Substitutionsoperatoren (Zuweisungen)</b>			
=	[op1]=[op2]	R, I, B	[op1] den Wert bzw. das Ergebnis von [op2] zuweisen
	[op1]=[term1]		[op1] ist das Ergebnis von [term1]
+=	[op1]+=[op2]	R, I	zuweisen mit Addition ([op1] = [op1]+[op2])
-=	[op1]-=[op2]	R, I	zuweisen mit Subtraktion ([op1] = [op1]-[op2])
*=	[op1]*=[op2]	R, I	zuweisen mit Multiplikation ([op1] = [op1]*[op2])
/=	[op1]/=[op2]	R, I	zuweisen mit Division ([op1] = [op1]/[op2])
%=	[op1]%=[op2]	I	zuweisen mit Modulo ([op1] = ([op1] % [op2])
&=	[op1]&=[op2]	I, B	zuweisen mit UND ([op1] = [op1] UND [op2])
=	[op1] =[op2]	I, B	zuweisen mit ODER ([op1] = [op1] ODER [op2])
^=	[op1]^=[op2]	I, B	zuweisen mit Exklusiv-ODER ([op1] = [op1] XOR [op2])
<b>Bit-Operatoren</b>			
<<	[op1]<<[op2]	I	Links-Shift
>>	[op1]>>[op2]	I	Rechts-Shift
&	[op1]&[op2]	I	UND
^	[op1]^ [op2]	I	Exklusiv-ODER
	[op1]  [op2]	I	Inklusiv-ODER

<sup>1</sup> [op] = Tag (z. B. „RV12“ siehe „Programmierbare Werte und Zustände (Write-Tags)“, Seite 76 und siehe „Anwendbare Werte und Zustände (Read-Tags)“, Seite 74)

<sup>2</sup> R = Gleitkomma-Wert (Real), I = ganzzahliger Wert (Integer), B = Boolescher Wert.

<sup>3</sup> Verwendbar für Countdown-Timer und Langzeit-Timer.

### 13.3.4 Bedingungen

Zeichen	Anwendung	Funktion
() ? () : ()	((term1) ? ((term2)) : ((term3))	Wenn [term1] WAHR ist (zutrifft), wird [term2] ausgeführt; sonst wird [term3] ausgeführt → (if) ? (then) : (else)

### 13.3.5 Zusammengesetzte Formeln

In einer Formel können mehrere Terme nacheinander ausgeführt werden.

Terminologie	Funktion
[term1]; [term2]; ...; [termX]	Formel Flag aus mehreren Termen, die nacheinander ausgeführt werden. Das Ergebnis des letzten Terms ist das Ergebnis der Formel.

## 13.3.6 Mathematische Funktionen in Formeln

Zeichen <sup>1</sup>	Funktion	Typ <sup>2</sup>
sqrt([op])	[op] <sup>2</sup> (Quadratwurzel von [op])	R
exp([op])	e <sup>[op]</sup>	R
log10([op])	log <sub>10</sub> ([op]) (Logarithmus zur Basis 10 von [op])	R
log([op])	log <sub>e</sub> ([op]) (Logarithmus zur Basis e von [op])	R
frac([op])	Dezimalstellen (Nachkommastellen) von [op]	R
abs([op])	Absolutbetrag von [op]	R/I
sgn([op])	Vorzeichen von [op]	I
ceil([op])	[op] aufrunden (Beispiel: 1.1 → 2.0)	I
floor([op])	[op] abrunden (Beispiel: 1.9 → 1.0)	I
bnd([op])	- Wenn [op] < -1: → -1 - Wenn [op] > +1: → +1 - Wenn [op] = -1 ... +1: keine Änderung	R/I

- <sup>1</sup> [op] = Operand.  
<sup>2</sup> R = Gleitkomma-Wert (Real), I = ganzzahliger Wert (Integer).

## 13.3.7 Rangfolge der Formel-Operationen

Die Reihenfolge der Operationen wird von der Rangfolge der Operatoren bestimmt. Wie in der Mathematik können Operationen mit Klammern zusammengefasst werden, um die Reihenfolge zu regulieren.

1	( )	10	^
2	++ -- + - ~ ! > - >+ !- !+ // (type)	11	
3	**	12	&&
4	* / %	13	^^
5	+ -	14	
6	<< >>	15	? :
7	< <= > >=	16	= += -= *= /= %= &= ^=  =
8	== !=	17	,
9	&	18	;

## 13.4 Technische Daten

### 13.4.1 Allgemeine Daten

Display:	LCD, monochrom, 63 mm x 63 mm
Betriebstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-25 ... +85 °C
Schutzart:	IP 20 <sup>1</sup>
Gewicht:	0,53 kg <sup>2</sup>
Verbindung zum Interface-Modul:	Flachbandkabel, 26-polig, beidseitig mit ERNI-SMC-Stecker max. Länge: 50 cm, Bestellnummer: 6029960 (20 cm)

- <sup>1</sup> Höhere Schutzart je nach Einbauart.  
<sup>2</sup> Inkl. Frontplatte.

13.4.2 Ethernet-Parameter

Parameter	Spezifikation	Beispiel
Übertragungstyp:	TCP/IP Peer-to-Peer	
Übertragungsparameter:	10 Mbit/s Vollduplex	
Adresse:	frei wählbar <sup>1</sup>	192.168.0.1
Subnetzmaske:	im Wert wählbar <sup>1</sup>	255.255.255.0
Port:	2112	

<sup>1</sup> Muss zum zulässigen Adressbereich des verwendeten Netzwerks passen; wird über Menüfunktionen am Display der BCU eingestellt (→ „Betriebsanleitung „Bedieneinheit BCU“).



**HINWEIS**

Modbus-Spezifikationen siehe „Modbus-Spezifikationen mit der Bedieneinheit BCU“, Seite 57

13.4.3 Elektronische Systemintegration

Interner Datenverkehr:	CanBUS
Netzwerk-Schnittstelle:	Ethernet-Anschluss am/im GMS800-Gehäuse

13.4.4 Hilfsenergie

Spannungsversorgung:	24 VDC
Leistungsaufnahme:	4 W

### 14 Formeln

#### 14.1 Einführung in die Formeln

##### 14.1.1 Funktion der Formeln

Die „Formeln“ der BCU sind programmierbare mathematische oder logische Funktionen.

- Mit mathematischen Funktionen können interne oder eingespeiste Werte verrechnet werden.
- Mit logischen Funktionen können z. B. interne oder eingespeiste Meldungen verknüpft werden oder Funktionen und Abläufe gesteuert werden.

Formeln können angewendet werden

- in der Formel-Tabelle (siehe „Formel-Tabelle“, Seite 82)
- bei anderen Parametrierungen, bei denen dies möglich ist (z. B. in Ablaufprogrammen)

##### 14.1.2 Anwendungsmöglichkeiten von Formeln

- Analogen Signalanschlüssen Messwerte und andere Prozesswerte zuordnen
- Digitalen Signalanschlüssen Schaltfunktionen zuordnen
- Elektronische Zustände verarbeiten und aktivieren
- Abläufe starten und steuern (z. B. Justierprozeduren)
- Bedingungen verarbeiten (if-then-else)
- Prozesswerte umrechnen und berechnen
- Formeln aktivieren und deaktivieren

##### 14.1.3 Formelelemente (Übersicht)

- Tags, die in Formeln verwendet werden können [siehe „Formel-Elemente“, Seite 74](#)

Je nach Bedarf einsetzbar:

- Operatoren, um die Tags zu verknüpfen [siehe „Operatoren in Formeln“, Seite 76](#)
- Variablen [siehe „Variablen“, Seite 81](#)
- Aktivierungsvariablen [siehe „Aktivierungsvariablen“, Seite 81](#)
- Mathematische Funktionen [siehe „Mathematische Funktionen in Formeln“, Seite 78](#)
- Bedingungen [siehe „Bedingungen“, Seite 77](#)
- Zusammengesetzte Formeln [siehe „Zusammengesetzte Formeln“, Seite 77](#)

14.1.4 Variablen

- Ein Formel-Term kann einer Variablen zugewiesen werden. Wenn der Tag der Variablen in einer Formel eingefügt ist, substituiert die Variable dort das letzte Ergebnis des zugewiesenen Formel-Terms.
- Boolesche Variablen repräsentieren einen logischen (binären) Zustand oder das Resultat einer logischen Verknüpfung oder Bedingung. Boolesche Variablen können z. B. Digitalausgänge steuern, und sie können in Formel-Bedingungen verwendet werden.
- Für jeden Wertetyp (R/I/B siehe „Wertetypen“, Seite 81) können je 24 Variablen genutzt werden (RVi/ IVi/BVi siehe „Programmierbare Werte und Zustände (Write-Tags)“, Seite 76). Variablen können einen Namen und eine physikalische Einheit erhalten (siehe „Variablen definieren“, Seite 85) und wie ein Messwert angezeigt werden (siehe „Messwertanzeigen in „SOPAS ET““, Seite 30).

14.1.5 Wertetypen

In den Termen gibt es 3 Wertetypen:

Wertetyp	Regeln	Beispiel
Gleitkomma-Wert (Realwert)	R Eine Operation mit einem Gleitkomma-Wert und einem ganzzahligen Wert ergibt einen Gleitkomma-Wert.	Term: 8/5.0 Ergebnis: 1.6
Ganzzahliger Wert (Integer)	I Eine Operation mit zwei ganzzahligen Werten ergibt einen ganzzahligen Wert.	Term: 8/5 Ergebnis: 1
	Beim Umwandeln eines Gleitkomma-Werts in einen ganzzahligen Wert entfallen die Dezimalstellen. Das gilt auch für das Ergebnis von Operationen, die einer ganzzahligen Variable (IVi) zugewiesen sind.	Term: IV08 = RV08 Wert: RV08 = 1.9 Ergebnis: IV08 = 1
Boolescher Wert	B Es gelten die Regeln der Booleschen Algebra (logische Verknüpfungen).	-



**WICHTIG**

Als Dezimalzeichen den Dezimalpunkt (.) verwenden. Beispiel: 0.25

14.1.6 Aktivierungsvariablen

Eine „Aktivierungsvariable“ ist eine Boolesche Variable, mit der eine bestimmte Formel oder Formel-Gruppe aktiviert und deaktiviert werden kann. Wenn einer Aktivierungsvariablen der Wert „0“ zugewiesen wird, wird die betreffende Formel oder Gruppe deaktiviert. Der Wert „1“ aktiviert die betreffende Formel oder Gruppe.

Auf diese Weise kann jede Formel und Formel-Gruppe mit einer anderen Formel aktiviert und deaktiviert werden.

14.1.7 Beispiele für Formeln

Formel	Funktion
frac(2.456)	Ergebnis: 0.456
floor(RV09=2.5764)	1 Der Variablen RV09 wird der Wert „2.5764“ zugewiesen. 2 Der Wert wird abgerundet. Ergebnis: 2

Formel	Funktion
$(S5S==3)?(BV7=1):(BV7=0)$	Bedingungsabhängige Steuerung eines logischen Kennwertes. Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn der Betriebszustand des Sensors 5 gleich 3 ist: logische Größe BV7 = 1.</li> <li>- Sonst: logische Größe BV7 = 0.</li> </ul>
$RV02 = RV01 * (RV20 / 273.15) / (RV21 / 1013.25)$ Gleichbedeutend: $RV02 = RV01 * RV20 / 273.15 / (RV21 / 1013.25)$ $RV02 = RV01 * RV20 / 273.15 / RV21 * 1013.25$	Umrechnung einer gemessenen Gaskonzentration auf Normalbedingungen (T = 0 °C = 273,15 K, p = 1013,25 hPa). Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RV01= aktueller Messwert</li> <li>- RV20 = aktuelle Temperatur [K]</li> <li>- RV21 = aktueller Druck [hPa]</li> </ul> Ergebnis: RV02 = normierter Messwert



**WICHTIG**

- Die Rangfolge der Operationen beachten (siehe „Rangfolge der Formel-Operationen“, Seite 78).
- Klammern verwenden, um die richtige Reihenfolge der Operationen zu bestimmen.

## 14.2 Menüfunktionen für Formeln

### 14.2.1 Formel-Tabelle

**Funktion**

40 Formeln sind programmierbar. Die „aktiven“ Formeln gelten ständig und werden während des Betriebs im Abstand von 1 Sekunde neu berechnet (in der Reihenfolge der „Index“-Nummern). Das Ergebnis ist sofort wirksam. Nicht-aktive Formeln werden im Betrieb nicht berücksichtigt, bleiben aber gespeichert.

Formeln können in „Gruppen“ zusammengefasst werden; die Formeln einer Gruppe können gemeinsam aktiviert bzw. deaktiviert werden. Formeln und Formel-Gruppen können auch mit anderen Formeln aktiviert und deaktiviert werden.

**Prozedur**

Menü: BCU/Parametrierung/Formeln/Formeln

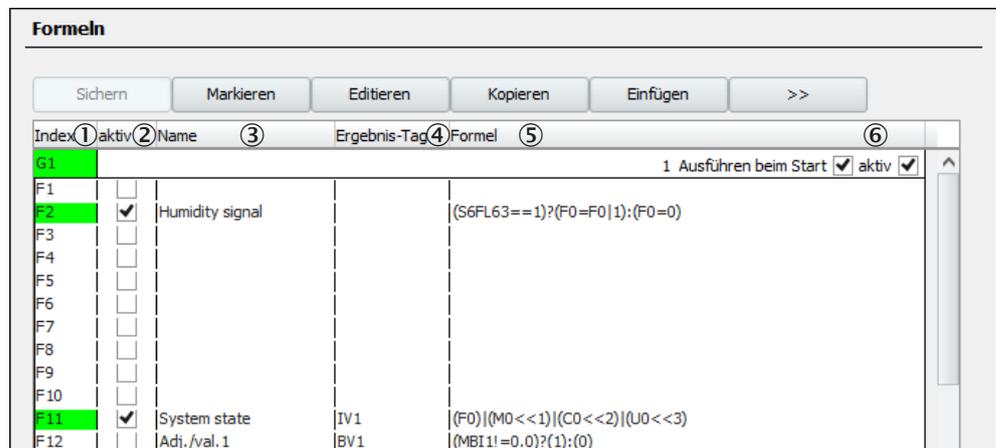


Abbildung 56: Menü Formeln – Tabelle (Beispiel)

- ① Bezeichnung der Gruppe (G) oder der Formel (F)
  - Grüne Schrift = Formel wird gerade ausgeführt (ist aktiv).
- ②/⑥ Status der Gruppe (siehe „Eine Formel-Gruppe hinzufügen“, Seite 83) bzw. Formel (siehe „Eine Formel programmieren“, Seite 84)
- ③ Bezeichnung der Formel (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ④ Variable, der das Ergebnis der Formel zugewiesen ist
- ⑤ programmierter Formel-Term

### Funktionen im Menü Formeln

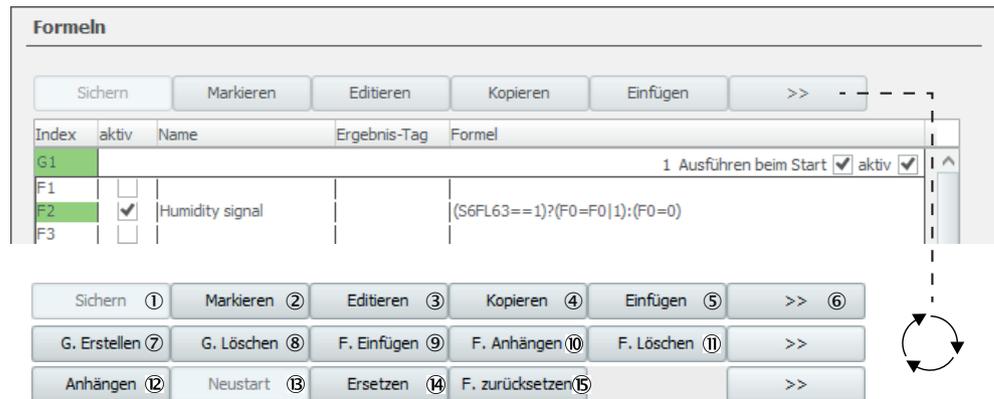


Abbildung 57: Funktionen im Menü Formeln

- ① aktuellen Zustand der Formeln und Gruppen speichern
- ② mehrere Gruppen/Formeln wählen
- ③ Einstellungsmenü der Gruppe/Formel aufrufen
- ④ Kopie der markierten Gruppe/Formel zwischenspeichern
- ⑤ Kopie vor der markierten Formel einfügen
- ⑥ nächste Funktionsgruppe aufrufen
- ⑦ Gruppe erstellen
- ⑧ Gruppe löschen
- ⑨ neue Formel vor der markierten Formel einfügen
- ⑩ neue Formel am Ende der Formel-Tabelle einfügen
- ⑪ markierte Formel löschen
- ⑫ kopierte Formel nach der markierten Formel einfügen
- ⑬ Warmstart auslösen
- ⑭ Einstellungen der kopierten Formel in die markierte Formel einsetzen
- ⑮ alle individuellen Einstellungen der markierten Formel löschen



#### HINWEIS

Solange Buttons grau hinterlegt sind, können diese nicht ausgeführt werden.

### 14.2.2 Eine Formel-Gruppe hinzufügen

1. In der Tabelle diejenige Formel markieren (anklicken), die die erste Formel der neuen Gruppe werden soll.



#### HINWEIS

Alle Formeln, die in der Tabelle zwischen der neuen Gruppe und der nächsten Gruppe sind, werden zur neuen Gruppe gehören.

2. **G. erstellen** wählen.
3. In der Tabelle die neue Gruppe wählen und **Editieren** wählen.

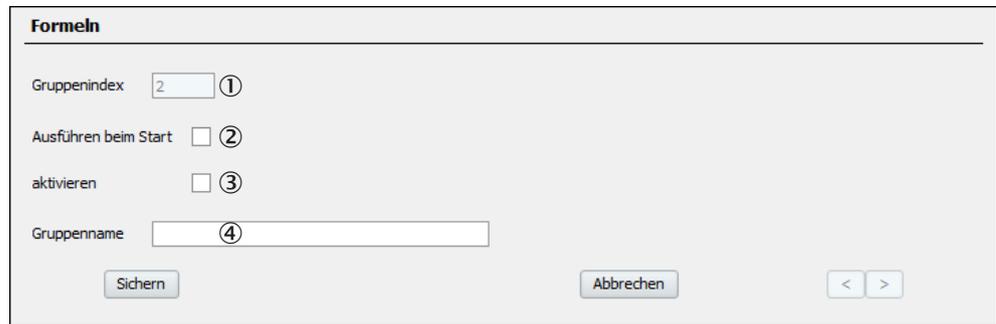


Abbildung 58: Menü „Formeln“ - Gruppe editieren (Beispiel)

- ① Nummer der Gruppe
- ②  = nach Inbetriebnahme des GMS800 und nach einem Neustart werden alle Formeln dieser Gruppe einmal ausgeführt und sind aktiviert<sup>1</sup>
- ③  = im Betrieb sind die Formeln dieser Gruppe aktiv<sup>1</sup>
- ④ Bezeichnung der Gruppe (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)

1 Die Formeln der Gruppe werden nur ausgeführt, wenn **Ausführen beim Start** und **aktivieren** aktiviert sind.

- 4. Die gewünschten Eingaben machen.
- 5. Um die aktuellen Einstellungen zu speichern: **Sichern** wählen.

### 14.2.3 Eine Formel programmieren

- 1. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
- 2. **Editieren** wählen.



Abbildung 59: Menü Formeln – Formel editieren (Beispiel)

- ① Nummer der Formel
- ② Nummer der Gruppe, zu der die Formel gehört
- ③  = nach Inbetriebnahme des GMS800 und nach einem Neustart wird diese Formel automatisch einmal ausgeführt<sup>1</sup>
- ④ Bezeichnung der Formel (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ⑤ Variable (siehe „Variablen“, Seite 81), der das Ergebnis des Formel-Terms zugewiesen wird<sup>2</sup>
- ⑥ Formel-Term (siehe „Einführung in die Formeln“, Seite 80)
- ⑦ aktuelles Ergebnis des Formel-Terms

1 Nur wenn auch bei der zugehörigen Gruppe **Ausführen beim Start** aktiviert ist.

2 Bei Bedarf verwenden; der Formel-Term kann auch komplett in das Feld = **Formel** eingetragen werden.



#### HINWEIS

Solange die Einfügemarke im Feld = **Formel** ist, wird im „SOPAS ET“ - Programmfenster eine Kontexthilfe angezeigt (verfügbare Variablen, Operatoren, Funktionen).

- 3. Die gewünschten Eingaben machen.
- 4. Um die Formel zu testen (wenn gewünscht): **Test** wählen.
- 5. Um die aktuellen Einstellungen zu speichern: **Sichern** wählen.

**WICHTIG**

Wenn eine neue Gruppe eingefügt wird, ändern sich die Nummern der nachfolgenden Gruppen automatisch.

- Wenn Gruppen in Formeln verwendet werden: Nach dem Einfügen einer neuen Gruppe die Gruppen-Nummern in den Formeln prüfen/anpassen.

## 14.3 Variablen definieren

### 14.3.1 Gleitkomma-Variablen (RVi)

#### Funktion

24 Gleitkomma-Variablen (RVi, Real Values) können berechnet und in Formeln verwendet werden. Gleitkomma-Variablen haben

- drei kommentierende Bezeichnungen
- einen einstellbaren Startwert
- eine interne Status-Bewertung wie ein Messwert

Der aktuelle Wert einer Gleitkomma-Variable kann

- mit „Name“ und „Einheit“ wie ein Messwert angezeigt werden
- wie ein Messwert ausgegeben werden.

#### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Realwerte (RVi)** aufrufen.

Index i	Name	Einheit	Notiz	Startwert
1	NO	mg/m3		0.0
2				0.0
3				0.0
4				0.0

Abbildung 60: Menü "Realwerte (RVi)" - Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

Realwerte (RVi)

Index i:  ①

Name:  ②    Einheit:  ③    Notiz:  ④    Startwert:  ⑤

       < >

Abbildung 61: Menü "Realwerte (RVi)" - Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = RV01, 2 = RV02 usw.)
- ② Bezeichnung des Werts (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ③ Einheit des Werts (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ④ Kommentar (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)

- ⑤ Wert dieser Variablen nach Inbetriebnahme/Neustart
- 5. Die gewünschten Eingaben machen.
- 6. **Sichern** wählen.

**14.3.2 Ganzzahlige Variablen (IVi)**

**Funktion**

Ganzzahlige Variablen (IVi, Integer Values) funktionieren wie die Gleitkomma-Variablen (siehe „Gleitkomma-Variablen (RVi)“, Seite 85), jedoch mit ganzzahligen Werten. Als kommentierende Bezeichnung ist der „Name“ programmierbar.

**Prozedur**

- 1. Menü: BCU/Parametrierung/Variablen/Ganzzahlige Werte (IVi) aufrufen.

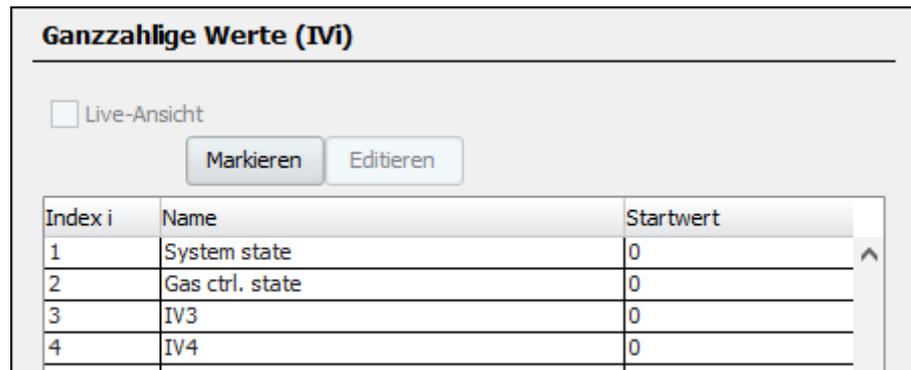


Abbildung 62: Menü "Ganzzahlige Werte (IVi)" - Tabelle (Beispiel)

- 2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
- 3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
- 4. **Editieren** wählen.



Abbildung 63: Menü "Ganzzahlige Werte (IVi)" - Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = IV01, 2 = IV02 usw.)
- ② Bezeichnung des Werts (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
- ③ Wert dieser Variablen nach Inbetriebnahme/Neustart vor programmierten Berechnungen
- 5. Die gewünschten Eingaben machen.
- 6. **Sichern** wählen.

**14.3.3 Boolesche Variablen (BVSi) - Eingangssignale (System)**

**Funktion**

Die Booleschen Variablen für Eingangssignale (System) dienen zur Signalaufbereitung und -verarbeitung von internen und externen Systemsignalen, z. B.:

- Intern: Feuchte (Gasmodul), Durchfluss (Gasmodul)
- Extern: Kondensatbehälter, Temperatur

Diese Variablen, deren Funktion und Status können als autorisierter Benutzer eingesehen werden. Der Zustand der Variablen wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Die Funktion kann auf zweierlei Weise geändert werden:

- Der Wert der betreffenden Booleschen Variablen (BVS<sub>i</sub>) wird mit einer Formel bestimmt. Das aktuelle Ergebnis der Formel steuert oder startet die Funktion.
- Der Funktion wird eine Quelle zugeordnet. Der Zustand der Quelle steuert oder startet die Funktion.

**Prozedur**

- Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Boolesche Werte (BVS<sub>i</sub>) - Eingangssignale (System)** aufrufen.

Index i	Funktion	Nummer	Notiz	Quelle	Status	Status 1	Ein-Totzeit 1	Einheit 1	Status 2	Ein-Totzeit 2	Einheit 2	Aus-Totzeit	Einheit
1	Probenaufbereitung	1		bv1	C	C	10	s	F	3	h	15	s
2	Probenaufbereitung	2		bv2	C	C	10	s	F	3	h	15	s
3	Probenaufbereitung	3		bv3	C	C	10	s	F	3	h	15	s
4	Probenaufbereitung	4		bv4	C	C	10	s	F	3	h	15	s
5	Signal-Vorverarbeitung	1	Standby	DES	no	no	5	s	no	0	s	0	s
6	Standby	1		gr10	C	C	0	s	no	0	s	0	s
7	Signal-Vorverarbeitung	2	Standby 2P validation delay	gr10	no	no	5	min	no	0	s	0	s
8	Feuchte (Gasmodul)	1		BV21	F	F	0	s	no	0	s	0	s
9	Fluss (Gasmodul)	2		gr22	F	F	45	s	no	0	s	0	s
10	Fluss (Gasmodul)	1		BV25	U	U	45	s	no	0	s	0	s
11	Signal-Vorverarbeitung	5	refGasOnProbe	bv9	no	B	0	s	no	0	s	0	s
12	Signal-Vorverarbeitung	3	min_run_time 1	BV24	no	h	0	s	no	0	s	0	s
13	Signal-Vorverarbeitung	4	min_run_time 2	BV24	no	h	0	s	no	0	s	0	s
14	Signal-Vorverarbeitung	1		gr	h	h	0	s	no	0	s	0	s

Abbildung 64: Menü "Boolesche Werte (BVS<sub>i</sub>) - Eingangssignale (System)" - Tabelle (Beispiel)

- Live-Ansicht deaktivieren.
- Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
- Zeigen wählen.

**Boolesche Werte (BVS<sub>i</sub>) - Eingangssignale (System)**

Index i:  ①

Funktion:  ②

Nummer:  ③

Notiz:  ④

Quelle:  ⑤

Status:  ⑥ Totzeit Ein 1:  ⑦ Zeiteinheit:  ⑧

Status:  ⑨ Totzeit Ein 2:  ⑩ Zeiteinheit:  ⑪

Totzeit Aus:  ⑫ Zeiteinheit:  ⑬

Abbildung 65: Menü "Boolesche Werte (BVS<sub>i</sub>) - Eingangssignale (System)" - Editieren (Beispiel)

- Laufende Nummer (1 = BVS<sub>i</sub>1, 2 = BVS<sub>i</sub>2 usw.)
- Name der Funktion

- ③ Nummer
  - ④ Notiz
  - ⑤ Quelle wählen
  - ⑥ Status für 1 einstellen
  - ⑦ Totzeit Ein 1. Erst nach dem Anliegen des Signals für die gewählte Zeit wird der Status der Variablen geändert.
  - ⑧ Zeiteinheit
  - ⑨ Status für 2 einstellen
  - ⑩ Totzeit Ein 2. Erst nach dem Anliegen des Signals für die gewählte Zeit wird der Status der Variablen geändert.
  - ⑪ Zeiteinheit
  - ⑫ Totzeit Aus. Erst wenn das Signal für die angegebene Zeit nicht mehr anliegt, verschwindet das Signal.
  - ⑬ Zeiteinheit
5. Die gewünschten Eingaben machen.
  6. **Sichern** wählen.

**Beispiel**

Es wird der gewünschte Status des Sensors definiert, den dieser nach Ablauf der eingegebenen Totzeit einnehmen soll. Nach der ersten Totzeit mit dem ersten gewünschten Status kann sich eine zweite Totzeit mit einem weiteren Status anschließen. Die Totzeiten bedeuten eine Verzögerung des jeweiligen Ausgangssignals.

Die Angaben, die in der Eingabemaske (siehe [Abbildung 65, Seite 87](#)) gemacht wurden, bedeuten:

- Totzeit Ein 1 = 10 s: Erst wenn das Signal 10 Sekunden anliegt, wird der Status des Sensors auf C (Check) gesetzt.
- Totzeit Ein 2 = 3 h: Erst wenn das Signal für 3 weitere Stunden anliegt, erfolgt der Statuswechsel von C auf F (Ausfall).
- Totzeit Aus = 15 s: Der Status wird erst wieder zurückgestellt, wenn das Signal 15 Sekunden NICHT mehr anliegt.

**14.3.4 Boolesche Variablen (BVli) – Eingangssignale**

**Funktion**

Die Booleschen Variablen für Eingangssignale steuern Justier- und Validierprozeduren und Gerätefunktionen. Das tabellarische Menü zeigt die jeweilige Funktion.

Es wird der Funktion eine Quelle zugeordnet. Der Zustand der Quelle steuert oder startet die Funktion.

Tag	interne Funktion	Indizes
Dli	aktueller logischer Zustand des Digitaleingang i	i = 1 ... 16
BVi	aktueller Wert der Booleschen Variable BVi	i = 1 ... 24

Tabelle 8: Quellen für Boolesche Werte für Signalverarbeitung digitaler Eingänge

**Prozedur / Zuordnung einer Quelle**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Boolesche Werte (BVli) - Eingangssignale** aufrufen.

**Boolesche Werte für Signalverarbeitung digitaler Eingänge (BVII)**

Live-Ansicht

Markieren Editieren

① Index i	② Funktion	③ Objekt	④ Quelle	⑤ Status = 1 (WAHR)
1	Start Just./Val. 1	Val. zero p.	bv11	<input type="checkbox"/>
2	Start Just./Val. 2	Adj. zero p.	bv14	<input type="checkbox"/>
3	Start Just./Val. 3	Val. ref. p.		<input type="checkbox"/>
4	Start Just./Val. 4	Adj. ref. p.		<input type="checkbox"/>
5	Start Just./Val. 5			<input type="checkbox"/>
6	Start Just./Val. 6			<input type="checkbox"/>
7	Start Just./Val. 7			<input type="checkbox"/>
8	Start Just./Val. 8			<input type="checkbox"/>
9	Abbruch Just./Val.		bv20	<input type="checkbox"/>
10	Ausfall			<input type="checkbox"/>
11	Wartung			<input type="checkbox"/>
12	Pumpe aus		bv17	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Testgas-Störung			<input type="checkbox"/>
14	Sperre Just./Val.			<input type="checkbox"/>

Abbildung 66: Menü „Boolesche Werte für Signalverarbeitung digitaler Eingänge (BVII)“ - Tabelle (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = BV11, 2 = BV12 usw.)<sup>1</sup>
- ② interner Name der Funktion<sup>1</sup>
- ③ programmierter Name der Funktion
- ④ programmierte Quelle zur Steuerung (siehe Tabelle 8, Seite 88)
- ⑤ aktueller Zustand ( = aktiviert)

- 1 1 ...8 entspricht den programmierten automatischen Justier-/Validierfunktionen (siehe „Automatische Justierungen/Validierungen programmieren“, Seite 49).
2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. Editieren wählen.

**Boolesche Werte für Signalverarbeitung digitaler Eingänge (BVII)**

Index i  ①

Funktion  ②

Objekt  ③

Quelle  ④

Sichern Abbrechen < >

Abbildung 67: Menü „Boolesche Werte für Signalverarbeitung digitaler Eingänge (BVII)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = BV11, 2 = BV12 usw.)
  - ② interner Name der Funktion
  - ③ programmierter Name der Funktion
  - ④ interne Quelle, die den Zustand der Funktion bestimmt (siehe Tabelle 8, Seite 88)
5. Die gewünschten Eingaben machen.
  6. Sichern wählen.

14.3.5 Boolesche Variablen (BVOi) – Ausgangssignale

**Funktion**

Boolesche Werte für Ausgangssignale sind interne Zustandsgrößen für Justier- und Validierprozeduren und Steuerfunktionen. Das tabellarische Menü zeigt den aktuellen Zustand der Funktionen (Monitor-Funktion).

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Boolesche Werte (BVOi) - Ausgangssignale** aufrufen.

<b>Monitor boolescher Werte für Digitalausgänge (BVOi)</b>				
①	②	③	④	
Index i	Funktion	Objekt	Status = 1 (WAHR)	
1	Pumpe aus		<input checked="" type="checkbox"/>	
2			<input type="checkbox"/>	
3			<input type="checkbox"/>	
4	Messgas		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Testgas 1	Zero gas	<input type="checkbox"/>	
6	Testgas 2	NO	<input type="checkbox"/>	
7	Testgas 3	SO2	<input type="checkbox"/>	
8	Testgas 4	H2S	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 68: Menü „Boolesche Werte (BVOi) – Ausgangssignale“ - Tabelle (Beispiel)

- ① Laufende Nummer (1 = BVO1, 2 = BVO2 usw.)<sup>1</sup>
- ② interner Name der Funktion<sup>1</sup>
- ③ programmierter Name der Funktion<sup>1</sup>
- ④ aktueller Zustand ( = aktiviert)

<sup>1</sup> 5 ...16 entspricht den Testgas-Einstellungen 1 ...12 (siehe „Testgase parametrieren (Testgastabelle)“, Seite 43).

14.3.6 Boolesche Variablen (BVi)

**Funktion**

Boolesche Variablen kennzeichnen einen Zustand. Eine Boolesche Variable hat den ganzzahligen Wert „0“ oder „1“:

Boolescher Wert	logischer Zustand	elektronischer Zustand
0	False (FALSCH)	AUS/nicht aktiviert
1	True (WAHR)	EIN/aktiviert

Tabelle 9: Bedeutung der Booleschen Werte

**Prozedur**

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Variablen/Boolesche Werte (BVi)** aufrufen.
2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.
5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. **Sichern** wählen.

**WICHTIG**

Wenn die Boolesche Variable zur Steuerung eines Digitalausgangs verwendet wird: Den „Startwert“ passend zur Schaltlogik wählen (siehe „Digitalausgänge (DOi) parametrieren“, Seite 38).

## 14.4 Funktions-Buttons programmieren

### Funktion

„Funktions-Buttons“ sind programmierbare Formel-Terme, die ausgeführt werden, wenn auf den betreffenden „Funktions-Button“ geklickt wird (siehe „Funktions-Buttons nutzen“, Seite 25). Name und Funktion sind frei programmierbar.

Eine Vielzahl unterschiedlicher Datenzuweisungen und Funktionsaufrufe sind möglich und nur mit entsprechendem Fachwissen einzurichten. Wenn im Gerät Funktions-Buttons eingerichtet sind, ist dafür eine Zusatzdokumentation notwendig.

Es gibt maximal 8 Funktions-Buttons. Jeder Funktions-Button führt eine Funktion aus, die individuell programmiert werden kann (siehe „Variablen definieren“, Seite 85).

### Prozedur

#### 1. BCU/Parametrierung/Formeln/Funktions-Button aufrufen.

Funktions-Button			
Name ①	Funktion ②	Param. P1 ③	
Button 1	TG RP SO2	S1MV1TA6TG=S1MV1TA6TG=P1	<input checked="" type="checkbox"/>
Button 2	TG RP NO2	S1MV2TA6TG=S1MV2TA6TG=P1	<input checked="" type="checkbox"/>
Button 3	TG RP CO2	S4MV1TA6TG=S4MV1TA6TG=P1	<input checked="" type="checkbox"/>
Button 4	TG RP O2	S6MV4TA6TG=S6MV4TA6TG=P1	<input checked="" type="checkbox"/>
Button 5	RefGasOnProbe	BV9=1	<input type="checkbox"/>
Button 6	RefGasNotOnProbe	BV9=0	<input type="checkbox"/>
Button 7			<input type="checkbox"/>
Button 8			<input type="checkbox"/>

Abbildung 69: Menü „Funktions-Button“ (Beispiel)

- ① Name des Buttons (max. 32 Zeichen)
  - ② Formel-Term (siehe „Einführung in die Formeln“, Seite 80)
  - ③  = über den jeweiligen Funktions-Button kann einer Variable ein Wert zugewiesen werden. Es entsteht ein Editierfeld, um einen Wert zu setzen.  
 = über den jeweiligen Funktions-Button wird eine Funktion gestartet.
2. Die gewünschten Eingaben machen.
- ✓ Die programmierten Funktionen stehen zur Verfügung (siehe „Grundeinstellungen“, Seite 29).

### 15 Ablaufprogramme

#### 15.1 Einführung in die Ablaufprogramme

##### 15.1.1 Funktionsweise der Ablaufprogramme

Ablaufprogramme ermöglichen automatisierte, bedingte Abläufe. In der BCU sind 4 Ablaufprogramme programmierbar. Für jedes Ablaufprogramm können 32 Programmbausteine parametrisiert werden. Jeder Programmbaustein enthält eine „Aktion“, die an eine „Bedingung“ geknüpft sein kann. Mit ihren „Schritt“-Nummern werden die Programmbausteine zu einem Programm verkettet (siehe „[Programmablauf](#)“, Seite 92).



##### HINWEIS

Ab Herstellerwerk sind bereits Justier- und Validierabläufe in der BCU programmiert (siehe „[Justierfunktionen](#)“, Seite 43).

---

##### 15.1.2 Start der Ablaufprogramme

- Ein Ablaufprogramm startet automatisch, wenn seine „Startbedingung“ und „Freigabebedingung“ erfüllt sind. Bei ruhenden Ablaufprogrammen werden diese Bedingungen während des Betriebs jeweils im Sekundentakt neu geprüft. Wenn als Startbedingung und Freigabebedingung „True“ eingegeben ist, läuft das Ablaufprogramm ständig.
- Ein Ablaufprogramm kann direkt gestartet werden mit einem Tag in einem Formel-Term (siehe „[Programmierbare Werte und Zustände \(Write-Tags\)](#)“, Seite 76).
- Auch mit dem **Start**-Button in der Editierfunktion kann ein Ablaufprogramm direkt gestartet werden, z. B. zum Testen (siehe „[Ablaufbedingungen programmieren](#)“, Seite 95).

##### 15.1.3 Abbruch der Ablaufprogramme

Laufende Ablaufprogramme können mit einem Stop-Befehl in einem Formel-Term abgebrochen werden. Damit ist es möglich, ein Ablaufprogramm automatisch abzubrechen, wenn eine bestimmte Bedingung eintritt, z. B. wenn sich ein interner Status oder der Status eines Digitaleingangs ändert.

Der **Schritt nach Abbruch** legt fest, welcher Programmschritt nach einem Abbruch automatisch folgt. Üblicherweise wird ein Ablauf angeknüpft, der den normalen Betriebszustand wieder herstellt.



##### HINWEIS

Auch mit dem **Stop**-Button in der Editierfunktion kann ein Ablaufprogramm abgebrochen werden (siehe „[Ablaufbedingungen programmieren](#)“, Seite 95).

---

##### 15.1.4 Programmablauf

###### Schritt-Nummern

Jeder Programmbaustein erhält eine Schritt-Nummer. Die Schritt-Nummer ist die Adresse des Programmbausteins im Ablaufprogramm. Sie muss nicht identisch sein mit der Index-Nummer des Programmbausteins.

Prinzipiell sind die Schritt-Nummern frei wählbar im Bereich 1 ... 32. Es ist technisch vorteilhaft, wenn die verwendeten Schritt-Nummern eine lückenlose Folge ergeben.

### Regeln für Schritt-Nummern

- Wenn ein Ablaufprogramm gestartet wird, ruft es automatisch den Programmbaustein mit der Schritt-Nummer „1“ auf.
- In jedem Programmbaustein ist der **Folgeschritt** angegeben – das ist die Schritt-Nummer des Programmbausteins, der danach aufgerufen wird.
- Folgeschritt „0“ bedeutet: Das Ablaufprogramm nach der **Aktion** beenden.
- Folgeschritt „-1“ bedeutet: Das Ablaufprogramm abbrechen und den **Schritt nach Abbruch** ausführen (siehe „[Ablaufbedingungen programmieren](#)“, Seite 95).



### WICHTIG

- ▶ Dem Programmbaustein, mit dem das Ablaufprogramm starten soll, die Schritt-Nummer „1“ zuweisen.
- ▶ In jedem Programmbaustein den **Folgeschritt** angeben.



### HINWEIS

Der Folgeschritt „0“ weist die Sensoren an, den Messbetrieb fortzusetzen (entspricht dem Term „SiMVJTakS=0“ siehe „[Programmierbare Werte und Zustände \(Write-Tags\)](#)“, Seite 76). Das verhindert, dass die Sensoren durch eine andauernde Aktion blockiert werden können.

### Programmbausteine mit gleicher Schritt-Nummer

Mehrere Programmbausteine können dieselbe Schritt-Nummer erhalten. Das Resultat sind alternative Programmschritte, die in der Reihenfolge ihrer „Index“-Nummern gelten. Wenn eine bestimmte Schritt-Nummer aufgerufen wird und es mehrere Programmbausteine mit derselben Schritt-Nummer gibt, versucht das Ablaufprogramm zunächst den ersten dieser Programmbausteine auszuführen (der Programmbaustein mit der kleinsten „Index“-Nummer).

- ▶ Wenn die Start- und Freigabebedingungen es zulassen, wird dieser Programmbaustein ausgeführt; danach wird sein „Folgeschritt“ aufgerufen.
- ▶ Wenn die Start- und Freigabebedingungen des Programmbausteins nicht zutreffen, wird automatisch der nächste Programmbaustein aufgerufen, der dieselbe Schritt-Nummer hat (in der Reihenfolge der „Index“-Nummern).

Dieser Ablauf gilt für alle Programmbausteine, die dieselbe Schritt-Nummer haben.

### Ablaufsteuerung mit Countdown-Timer

So entsteht in einem Ablaufprogramm eine Wartezeit oder Zeitverzögerung:

1. In einem Programmbaustein als **Aktion** einen der Countdown-Timer (SCCDi) starten (siehe „[Countdown-Timer einstellen](#)“, Seite 99). Als **Folgeschritt** die Schritt-Nummer des nächsten Programmbausteins eingeben.
2. In dem nächsten Programmbaustein eine **Startbedingung** definieren, die die **Aktion** startet, sobald der Countdown-Timer den gewünschten Zustand hat.

### Regelmäßiger Start mit Langzeit-Timer

So startet ein Ablaufprogramm in regelmäßigen Zeitabständen:

1. Einen Langzeit-Timer passend einstellen (siehe „[Langzeit-Timer einstellen](#)“, Seite 98).
2. Im Ablaufprogramm als **Startbedingung** den Status dieses Langzeit-Timers abfragen (Formel-Term: „CTI!= 0“).

## 15.2 Anzahl der Ablaufprogramme festlegen

### Funktion

Die Anzahl der Ablaufprogramme, die zur Auswahl stehen, ist einstellbar (maximal 4).

### Prozedur

1. Menü: **BCU/Parametrierung/Ablaufprogramme/Anzahl der Ablaufprogramme** aufrufen.

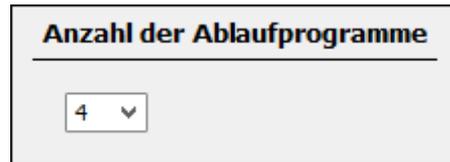


Abbildung 70: Menü „Anzahl der Ablaufprogramme“

2. Die gewünschte Anzahl wählen.
3. Um die Einstellung zu speichern und das Menü zu verlassen: **Sichern** wählen.

## 15.3 Ablaufprogramme programmieren



### HINWEIS

Ausführliche Erklärung der Ablaufprogramme [siehe „Einführung in die Ablaufprogramme“, Seite 92](#)

### Prozedur

1. Menü: „**BCU/Parametrierung/Ablaufprogramme/Ablaufprogramm i (SCi)** aufrufen  
(i = Nummer des Ablaufprogramms [siehe „Anzahl der Ablaufprogramme festlegen“, Seite 94](#)).

**Übersicht (SC1)**

Name  Start

Startbedingung  Stop

Freigabebedingung

Schritt (Zustand) nach Abbruch

---

	Name	Nummer
Aktueller Schritt (Zustand)	<input type="text" value="STOP"/>	<input type="text" value="0"/>

	Name	Restzeit
Countdown-Timer (SCCDi)	<input type="text"/>	<input type="text" value="00:00:00"/>
Abgelaufene Zeit		<input type="text" value="00:00:00"/>

**Programm 1 (SC1)**

Sichern   >

Index i	Schritt (Zustand)	Name	Bedingung	Aktion	Folgeschritt (-zustand)
1	0				0
2	0				0
3	0				0
4	0				0
5	0				0

Abbildung 71: Menü „Ablaufprogramm x (SCx)“

15.3.1 Ablaufbedingungen programmieren

Prozedur

1. Start-Bedingungen Programm i (SCi) wählen.
2. Die gewünschten Eingaben machen.

**Übersicht (SC1)**

---

Name  ⑤

Startbedingung  ⑥

Freigabebedingung

Schritt (Zustand) nach Abbruch

---

	Name		Nummer
Aktueller Schritt (Zustand)	<input type="text" value="STOP"/>	⑦	<input type="text" value="0"/>

	Name		Restzeit
Countdown-Timer (SCCDi)	<input type="text"/>	⑧	<input type="text" value="00:00:00"/>
Abgelaufene Zeit		⑨	<input type="text" value="00:00:00"/>

Abbildung 72: Menü „Ablaufprogramm x (SCx)“ – „Startbedingungen“ (Beispiel)

- ① Bezeichnung des Ablaufprogramms (frei wählbarer Text, max. 32 Zeichen)
- ② Formel-Term, der eine logische oder mathematische Relation formuliert. Wenn dieser Term zutrifft, wird die „Freigabebedingung“ geprüft.<sup>1</sup>
- ③ Formel-Term, der eine logische oder mathematische Relation formuliert. Wenn dieser Term und die „Startbedingung“ zutreffen, startet das Ablaufprogramm.<sup>1</sup>
- ④ Schritt-Nummer des Programmbausteins, der aufgerufen wird, wenn das Ablaufprogramm abgebrochen wurde<sup>2</sup>
- ⑤ startet das Ablaufprogramm (ohne Berücksichtigung von Startbedingung und Freigabebedingung)
- ⑥ beendet das Ablaufprogramm sofort

Informationen während des Ablaufs:

- ⑦ Name: programmierte Bezeichnung des aktuell laufenden Programmschritts  
 Nummer: programmierte Schritt-Nummer des aktuell laufenden Programmschritts
- ⑧ Name: Name des aktuell aktiven Countdown-Timers  
 Restzeit: aktuelle Restlaufzeit<sup>3</sup> des aktuell aktiven Countdown-Timers
- ⑨ aktuelle Laufzeit des Ablaufprogramms<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Wenn die Bedingung permanent WAHR sein soll: „True“ oder „1“ eintragen.

<sup>2</sup> Empfehlung: Einen Programmablauf starten, der den normalen Betriebszustand sicher wieder herstellt. Beispiel: Ventile zurückschalten und eine Wartezeit ablaufen lassen, bevor der Status „Wartung“ wieder deaktiviert wird.

<sup>3</sup> Wenn der Countdown-Timer abgelaufen ist: „NULL“.

<sup>4</sup> Wenn alle Countdown-Timer abgelaufen sind: „0:00“.

15.3.2 Einen Programmbaustein programmieren

**Prozedur**

1. Menü: BCU/Parametrierung/Ablaufprogramme/Ablaufprogramme/Ablaufprogramm i (SCi) wählen.

**Übersicht (SC1)**

Name  Start

Startbedingung  Stop

Freigabebedingung

Schritt (Zustand) nach Abbruch

---

	Name		Nummer
Aktueller Schritt (Zustand)	<input type="text" value="STOP"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
	Name		Restzeit
Countdown-Timer (SCCDI)	<input type="text"/>	<input type="text" value="00:00:00"/>	<input type="text" value="00:00:00"/>
Abgelaufene Zeit		<input type="text" value="00:00:00"/>	

**Programm 1 (SC1)**

Sichern Markieren Editieren >

Index i	Schritt (Zustand)	Name	Bedingung	Aktion	Folgeschritt (-zustand)
1	0				0
2	0				0
3	0				0
4	0				0
5	0				0

2. Den gewünschten Programmbaustein markieren.
3. **Editieren** wählen.

**Übersicht (SC1)**

Name  Start

Startbedingung  Stop

Freigabebedingung

Schritt (Zustand) nach Abbruch

---

	Name		Nummer
Aktueller Schritt (Zustand)	<input type="text" value="STOP"/>		<input type="text" value="0"/>
	Name		Restzeit
Countdown-Timer (SCCDi)	<input type="text"/>		<input type="text" value="00:00:00"/>
Abgelaufene Zeit			<input type="text" value="00:00:00"/>

**Programm 1 (SC1)**

Index i  ①

Schritt (Zustand)  ②    Name  ③    Bedingung  ④

Aktion  ⑤    Folgeschritt (-zustand)  ⑥

Sichern
Abbrechen
< >

Abbildung 73: Menü „Programm i (SC1)“ – Tabelle (Beispiel)

- ① Index-Nummer dieses Programmbausteins
  - ② Schritt-Nummer dieses Programmbausteins (0 ... 32; Erklärung siehe „Programmablauf“, Seite 92)
  - ③ beliebiger Text
  - ④ Formel-Term, der eine logische oder mathematische Bedingung formuliert. Wenn dieser Term zutrifft, wird die **Aktion** ausgeführt.
  - ⑤ Formel-Term (max. 64 Zeichen), der ausgeführt wird, wenn die „Bedingung“ zutrifft
  - ⑥ Schritt-Nummer des Programmbausteins, der aufgerufen wird, nachdem die **Aktion** ausgeführt wurde.
4. Die gewünschten Eingaben machen.  
 5. **Sichern** wählen.



**HINWEIS**

Hinweis zum Begriff **Zustand**: Im theoretischen Modell des „Automaten“ stellt ein bestimmter Stand der Parameter des Automaten einen „Zustand“ dar. Eine Änderung der Parameter führt zum **Folgezustand**. Ein **Schritt** eines Ablaufprogramms entspricht einem „Zustand“.

**15.4 Timer**

15.4.1 Langzeit-Timer einstellen

**Funktion**

Langzeit-Timer können in Formeln verwendet werden, um einen Vorgang in regelmäßigen Zeitabständen zu starten oder einen Zustand regelmäßig zu ändern. Programmierbar sind der nächste Zeitpunkt und der Zeitabstand (Zyklus).

Der Start von Justier- und Validierfunktionen ist bereits ab Herstellerwerk programmiert und in der BCU vorgesehen (siehe „Justierfunktionen“, Seite 43).



**HINWEIS**

Anwendungsbeispiel siehe „Regelmäßiger Start mit Langzeit-Timer“, Seite 93.

**Prozedur**

1. Menü: BCU/Parametrierung/Timer/Langzeit-Timer (CTi) aufrufen.

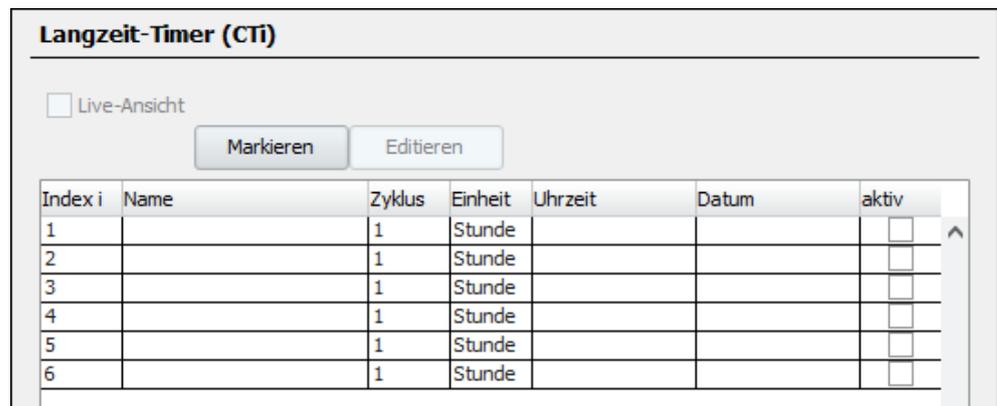


Abbildung 74: Menü „Langzeit-Timer“ – Tabelle (Beispiel)

2. Live-Ansicht deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. Editieren wählen.

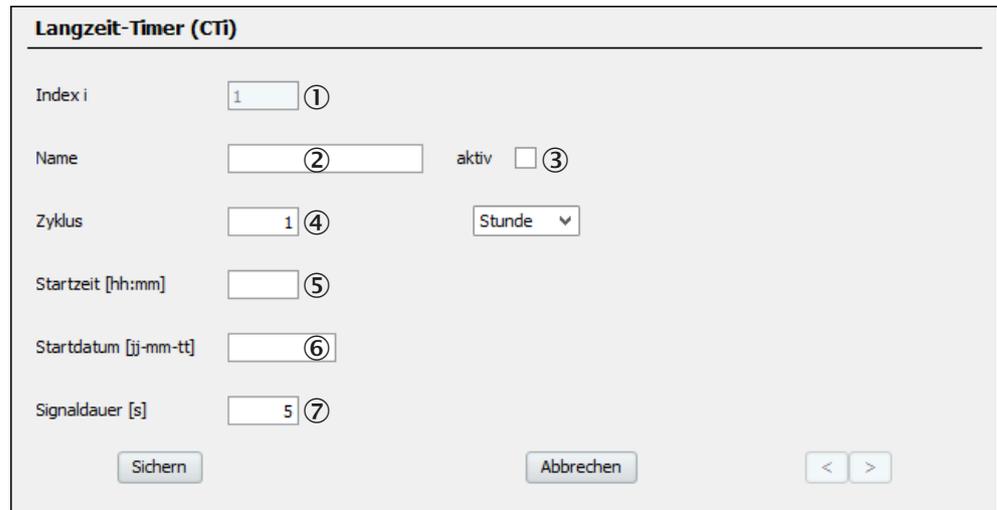


Abbildung 75: Menü „Langzeit-Timer“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Langzeit-Timers
- ② Bezeichnung des Langzeit-Timers (frei wählbarer Text, max. 32 Zeichen)
- ③  = dieser Langzeit-Timer läuft

- ④ Zeitabstand der automatischen Starts (Stunden/Tage/Wochen wählbar)
- ⑤ Uhrzeit, an der der nächste automatische Start stattfindet<sup>1</sup>
- ⑥ Kalendertag, für den die Startzeit gilt
- ⑦ Dauer des Start-Status (Sekunden) nach Erreichen der Startzeit<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die weiteren Start-Zeitpunkte bestimmt der „Zyklus“. Interne Uhr stellen [siehe „Gerät \(BCU\) parametrieren“, Seite 29](#).

<sup>2</sup> Standard: 2 ... 5 Sekunden

5. Die gewünschten Eingaben machen.
6. **Sichern** wählen.



**HINWEIS**

Die nächste Startzeit kann jederzeit verschoben werden, indem Startzeit und Startdatum neu eingestellt werden.

**15.4.2 Countdown-Timer einstellen**

**Funktion**

Countdown-Timer werden für Zeitsteuerungen in Ablaufprogrammen gebraucht. Es gibt 16 Countdown-Timer.



**HINWEIS**

- Countdown-Timer können mit Formel-Tags angehalten und fortgesetzt werden ([siehe „Programmierbare Werte und Zustände \(Write-Tags\)“, Seite 76](#)).
- Die aktuelle Restlaufzeit der Countdown-Timer kann in Formeln verwendet werden.

**Prozedur**

1. **BCU/Parametrierung/Timer/Countdown (SCCDi)** aufrufen.



Abbildung 76: Menü "Countdown-Timer (SCCDi)" - Tabelle (Beispiel)

2. **Live-Ansicht** deaktivieren.
3. Die gewünschten Tabellenzeilen wählen.
4. **Editieren** wählen.

The screenshot shows a window titled "Countdown-Timer (SCCDi)". It contains three input fields: "Index i" with the value "1", "Name" which is empty, and "Zeit [s]" with the value "0". Below these fields are three buttons: "Sichern", "Abbrechen", and two navigation arrows "<" and ">".

Abbildung 77: Menü „Countdown-Timer (SCCDi)“ – Editieren (Beispiel)

- ① Nummer des Countdown-Timers
  - ② Name (frei wählbarer Text, max. 16 Zeichen)
  - ③ Laufzeit des Countdown (Sekunden)
5. Die gewünschten Eingaben machen.
  6. **Sichern** wählen.



8030729/AE00/V3-0/2016-10

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---