

## **GENTWO®**

### **Multigas Analysator V2.2**

Betriebsanleitung

Version 1.02.03

Software Version: 2.24





Embracing Challenge

## Schnelle Unterstützung

Wenn Sie Fragen zu diesem Produkt bezüglich Inbetriebnahme, Handhabung oder technischem Service haben – kontaktieren Sie uns gerne. Wir unterstützen Sie mit unserer Erfahrung und Produktkenntnis direkt, schnell und selbstverständlich kostenlos.

**Bitte wenden Sie sich an unseren Bereich Technischer Service an unserem Standort Ratingen.**

Sie helfen uns, wenn Sie uns möglichst diese Informationen zum Gerät nennen:

- Typ des Geräts
- Seriennummer des Geräts
- M&C Auftrags- oder Rechnungsnummer

- Telefon Service:  
**+49 2102 935 - 888**
- E-Mail Service:  
**[service@mc-techgroup.com](mailto:service@mc-techgroup.com)**

**Außerdem arbeiten wir kontinuierlich daran, für viele unserer Produkte weitere Hilfestellungen online auf unserer Webpage zu geben.**

- [www.mc-techgroup.com](http://www.mc-techgroup.com)

## Inhalt

<b>1 Informationen zum Dokument</b>	5
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	6
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
2.2 Hinweise zur persönlichen Sicherheit	6
2.3 Sicherheits-Signalzeichen in diesem Dokument	6
2.4 Sicherheit bei M&C-Komponenten	8
2.5 Arbeiten an elektrischen und elektronischen Geräten	9
2.6 Keine Verwendung in EX-Umgebungen	9
<b>3 Vorbemerkungen</b>	10
<b>4 Übersicht zum Produkt</b>	11
4.1 Sensorenübersicht	12
<b>5 Warenempfang</b>	13
5.1 Typenschild und Seriennummer	13
<b>6 Messprinzipien</b>	14
6.1 Paramagnetischer Sauerstoffsensoren (PMA)	14
6.1.1 PMA-Fließschema	15
6.1.2 Technische Daten des PMA-Sensors	16
6.2 Elektrochemischer Sauerstoffsensoren	17
6.2.1 Fließschema des elektrochemischen Sauerstoffsensors	17
6.2.2 Technische Daten des elektrochemischen Sauerstoffsensors	18
6.3 Zirkoniumdioxid-Sauerstoffsensoren	19
6.3.1 Technische Daten des ZrO <sub>2</sub> -Sensors	19
6.4 Wärmeleitdetektor (WLD)	20
6.4.1 Fließschema des WLD	21
6.4.2 Technische Daten des WLD	21
6.5 NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke (ULTRA.sens®, INFRA.sens®)*	22
6.5.1 Fließschema eines NDIR-Photometers	23
6.5.2 Technische Daten der NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke	24
<b>7 Technische Daten Grundgerät</b>	26
7.1 Abmessungen	27
7.2 Anschlüsse	28
7.3 Anschlüsse und Steckerbelegung	30
7.4 Anschlüsse und Steckerbelegung mit AutoCal	31
7.5 Systemfunktionen	32
7.5.1 Relaiszustände und -funktionen	32
7.5.2 Genauigkeit der mA-Angaben	32



---

<b>8 Bedienung</b>	33
8.1 Benutzerinterface (HMI)	33
8.2 Bedienkonzept	34
8.3 Menüstruktur	35
8.3.1 Systeminformationszeile	36
8.3.2 Menüleiste	37
8.3.3 Zentrales Anzeigefeld	37
8.3.4 Sprachauswahl	38
8.3.5 M1/S1 und M1/S2 - M&C Kontaktdaten und Versionsinformationen	38
8.3.6 M1/S3 - Gaslaufplan	40
8.3.7 M1/S4 - Betriebsstundenzähler	40
8.3.8 M2/S1, M2/S2 - Messwerte, Betriebsgrößen und Grenzwerte	41
8.3.9 M2/S3 - Ereignisliste	44
8.3.10 M3/S1 - Datalogger/Historienspeicher	45
8.3.11 M4/S1 - Messbereichswahl, Sensorbewertung, Grenzwerteinstellung	46
8.3.12 M4/S2 - Einstellungsmenü / Parameter	50
8.3.13 M5/S1 und M5/S2 Kalibrieremenü	65
8.3.14 M6/S1 Hilfe-Button	67

---

<b>9 Montage- und Installationshinweise</b>	68
9.1 Generelles	68
9.2 Spezielle Montage- und Installationshinweise für ZrO <sub>2</sub> Sensor	68

---

<b>10 Inbetriebnahme und Betrieb des Analysators</b>	69
10.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	69
10.2 Inbetriebnahme und Betrieb	69
10.3 Systemmeldungen bestätigen	71

---

<b>11 Kalibrieren</b>	72
11.1 Allgemeines	72
11.2 M5/S1 Manuelle Kalibrierung (ManuCal)	72
11.3 Automatische Kalibrierung (AutoCal) ab Softwareversion 2.24	78
11.3.1 AutoCal bei externer Montage der Magnetventile	81
11.3.2 AutoCal bei interner Montage der Magnetventile	82
11.3.3 Beispiel 1: AutoCal mit Pumpe für Nullgas	82
11.3.4 Beispiel 2: AutoZero mit Nullgas (Ansaugpumpe)	83
11.3.5 Beispiel 3: AutoZero mit Nullgas (Druckluft/N <sub>2</sub> )	84
11.3.6 Einstellung des mA-Verhaltens bei der Kalibrierung	86
11.3.7 Parametereinstellungen bei der automatischen Kalibrierung	86
11.4 Justierung der Druck- und Durchflusssensoren	87
11.5 Querempfindlichkeiten	88
11.5.1 Querempfindlichkeiten: Sauerstoffsensor (PMA)	88
11.5.2 Querempfindlichkeiten: elektrochemischer Sauerstoffsensor	91
11.5.3 Querempfindlichkeiten: ZrO <sub>2</sub> -Sensor	92
11.5.4 Querempfindlichkeiten: Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD)	92
11.5.5 Querempfindlichkeiten: NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke	92



---

<b>12</b>	<b>Wartung</b>	93
12.1	Empfohlene Wartungsarbeiten	93
<b>13</b>	<b>Optionen- und Ersatzteilliste</b>	94
<b>14</b>	<b>Anhang</b>	97
14.1	Trouble shooting	97
14.2	AK-Protokoll	97
14.3	Modbus-Protokoll	100
14.4	Ergänzungsinformationen	108
14.5	Richtlinienerfüllung / Konformitätserklärung	108
14.6	Zertifikate	109
14.7	Garantie	109
14.8	Haftung, Rechtshinweise	109
14.9	Lagerung	109
14.10	Transport, Herstellerwartung	110
14.11	Entsorgung	110
<b>15</b>	<b>Über Uns</b>	111
15.1	Unternehmensgruppe M&C	111
15.2	Das M&C-Leistungsprogramm	112
15.3	Sonstige technische Beratungsleistungen	113
15.3.1	Ideen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge, Feedback	113

---



## 1 Informationen zum Dokument

Diese Dokumentation gilt nur für dieses Gerät und in der Konfiguration, die hier nachfolgend spezifiziert ist. Das Dokument ist deshalb auch ausdrücklich nicht übertragbar.

Kontaktieren Sie Ihren Vertragshändler oder M&C, z. B. wenn Sie das Gerät direkt bei uns erworben haben. Wir helfen Ihnen gern weiter.

Dokument:	Manual DE für Multigas Analysator V2.2
Version:	1.02.03
Software Version:	2.24
Veröffentlichung:	01.2023
Copyright:	© 2023 M&C
Herausgeber:	M&C TechGroup Germany GmbH, Rehhecke 79 40885 Ratingen, Deutschland

Diese Bedienungsanleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Ihre Anregungen sind willkommen. Beim Geräteaufbau, der Bedienung und dieser Dokumentation behalten wir uns Änderungen vor.

Die Reproduktion dieses Dokumentes oder seines Inhaltes ist nur mit einer ausdrücklichen, schriftlich erfolgten Genehmigung von M&C TechGroup gestattet.

Die deutsche Betriebsanleitung ist die Originalbetriebsanleitung.

Mit Veröffentlichung dieser Version verlieren alle älteren Versionen ihre Gültigkeit.

### Eingetragene Marken / Schutzrechte

---

GENTWO®	ist ein eingetragenes Markenzeichen der M&C Techgroup Germany GmbH.
---------	---

---

Viton®	ist ein eingetragenes Markenzeichen der Dupont Performance Elastomers L.L.C.
--------	--

---

ULTRA.sens® INFRA.sens®	ULTRA.sens® und INFRA.sens® sind Warenzeichen der Wi.Tec - Sensorik GmbH
----------------------------	--

---

## 2 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie nachfolgende grundlegende Sicherheitsvorkehrungen bei der Montage, Inbetriebnahme und auch beim Betrieb von M&C-Komponenten.

### 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Multigas Analysator V2.2 Gasanalysator ist nur für den Gebrauch in nicht explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt. Der Gasanalysator kann nur betrieben werden unter den beschriebenen Bedingungen auf Seite 26 in Kapitel „7 Technische Daten Grundgerät“. Das Gerät nur in zulässigen Temperatur- und Druckbereichen einsetzen.

Unterlassen Sie alle andere Verwendung als zu diesem Zweck. Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann zu schweren Verletzungen führen, siehe dazu die Sicherheitshinweise an entsprechender Stelle.

### 2.2 Hinweise zur persönlichen Sicherheit

Lesen Sie vor Inbetriebnahme und Gebrauch des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig. Wenn Sie dann noch offene Fragen haben, kontaktieren Sie in jedem Fall z.B. unsere Servicemitarbeiter.

Befolgen Sie die in der Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Warnungen genau. Das in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Produkt wurde in einem sicherheitstechnisch einwandfreien und geprüften Zustand ausgeliefert. Für den sicheren Betrieb und zur Erhaltung dieses Zustandes müssen die Hinweise und Vorschriften dieser Bedienungsanleitung befolgt werden. Weiterhin sind der sachgemäße Transport, die fachgerechte Lagerung und Aufstellung sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung notwendig. Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch dieses Produktes sind alle erforderlichen Informationen für das Fachpersonal in dieser Bedienungsanleitung enthalten.

### 2.3 Sicherheits-Signalzeichen in diesem Dokument



#### **GEFAHR**

GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **WARNUNG**

WARNUNG kennzeichnet eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **VORSICHT**

VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr mit geringem Risiko, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

#### **ACHTUNG**

ACHTUNG weist auf eine Meldung zu Sachschäden hin.

**Elektrische Spannung!**

Bedeutet, dass hier Gefahr durch Körperkontakt mit elektrischer Spannung bestehen kann. Bei Durchströmung des menschlichen Körpers mit elektrischem Strom kann es von unkontrollierten Bewegungen über Herz-Rhythmus-Störungen bis zum Tod kommen. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

**System steht unter hohem Druck!**

Bedeutet, dass die Anlage oder Teile davon unter hohem Über- oder Unterdruck stehen können. Vor der Demontage einzelner Teile stellen Sie daher bitte sicher, dass sich diese Drücke abbauen konnten.

**Heiße Oberfläche!**

Bedeutet, dass die Anlage oder Teile davon heiße Oberflächen besitzen können. Stellen Sie daher bitte vor Arbeitsbeginn sicher, dass sich alle Bestandteile der Anlage auf eine gefahrlos berührbare Temperatur abgekühlt haben und tragen Sie geeignete Schutzausrüstung. Heiße Oberflächen außen an Komponenten schirmen Sie bitte mit geeigneten baulichen Schutzvorrichtungen ab. Nach jedem Zugang zu heißen Oberflächen im Inneren von Komponenten montieren Sie die Abdeckung bitte wieder wie vorgesehen.

**Nicht einatmen!**

Bedeutet, dass in der Umgebung von Komponenten und Anlagen gesundheitsschädliche Gase oder Stäube vorhanden sein können, deren Einatmung Sie vermeiden sollten.

**Fachpersonal**

Bedeutet, dass die beschriebene Prozedur nur von speziell dafür geschultem Personal durchgeführt werden soll. Bitte führen Sie diese Tätigkeiten nicht ohne Schulung und eingehende Erfahrung aus.

**Handschuhe tragen!**

Bedeutet, dass hier Gefahren für die Hände der Bedienerperson bestehen können. Dies können insbesondere elektrische, mechanische oder chemische Gefahren sein, z.B. Lichtbögen, Quetschungen oder Verätzungen. Bitte benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung.

**Spannungsfrei schalten!**

Bedeutet, dass Sie für diese Prozedur den betroffenen Anlagenteil bitte vorher spannungsfrei schalten. Dies betrifft außer den Netzspannungsleitungen ggf. auch Signalleitungen. Zusätzlich können Maßnahmen gegen Wiedereinschalten und eine Erdung nötig sein. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

**Hinweis**

Dies sind wichtige Informationen über das Produkt oder den entsprechenden Teil der Bedienungsanleitung, auf die in besonderem Maße aufmerksam gemacht werden soll.

**Brauchen Sie Hilfe?**

Haben Sie weitere Fragen? Wie helfen Ihnen gerne.

## 2.4 Sicherheit bei M&C-Komponenten

---



### **Fach- personal**

Alle Arbeiten an M&C-Komponenten dürfen nur von unterwiesenem und befugtem Personal durchgeführt werden. Bitte beachten Sie unbedingt anerkannte Regeln der Technik und vor Ort gültige Vorschriften zur persönlichen Sicherheit.

---

M&C-Komponenten dürfen nur in den jeweils von M&C spezifizierten Bereichen eingesetzt werden. Schützen Sie das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung, Regen und Feuchtigkeit.

Setzen Sie M&C-Komponenten nur in den zulässigen Temperatur- und Druckbereichen ein. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „7 Technische Daten Grundgerät“.

Führen Sie keine Reparatur- und Wartungsarbeiten ohne Zuhilfenahme unserer Wartungs- und Serviceanweisungen durch.

Verwenden Sie ausschließlich Original-Ersatzteile.

---



### **Spannungs- frei schalten!**

Wenn Sie annehmen müssen, dass ein bestimmungsgemäßer und gefahrloser Betrieb des Geräts nicht mehr möglich ist, nehmen Sie dieses Gerät sofort außer Betrieb und sichern Sie dieses gegen unbefugte Inbetriebnahme.

---

Um das Gerät vor unbefugter Inbetriebnahme zu schützen, bringen Sie ggf. auch gut sichtbare Hinweise auf dem Gerät an.

## 2.5 Arbeiten an elektrischen und elektronischen Geräten

Arbeiten an Geräten zur Verwendung an elektrischer Netzspannung dürfen nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden. Anerkannte Regeln der Technik und vor Ort gültige Normen sind unbedingt zu beachten.



### Hinweis

Achten Sie beim Anschluss des Gerätes auf die korrekte Netzspannung gemäß den Angaben auf dem Typenschild.



### Elektrische Spannung!

Schützen Sie sich vor Kontakten mit unzulässig hohen elektrischen Spannungen. Vor dem Öffnen des Geräts muss dieses spannungsfrei geschaltet werden. Dies gilt ebenfalls für eventuell angeschlossene externe Steuerkreise.

Bitte beachten Sie, dass auch bei Arbeiten an spannungsfreien Geräten oder solchen für Kleinspannung, z.B. elektronischen Geräten, geeignete Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen, z.B. Erdung oder elektrostatische Entladung.

## 2.6 Keine Verwendung in EX-Umgebungen

Die vorliegende M&C-Komponente besitzt keine Ex-Zulassung und ist somit ausdrücklich NICHT für die Verwendung in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet.



### WARNUNG

Explosionsgefahr!

Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwenden.



### 3 Vorbemerkungen

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt der M&C entschieden haben. Wir erwarten eine dauerhafte gute und sichere Funktion und freuen uns, wenn auch Sie diese positive Erfahrung machen werden.

M&C gehört im Gegensatz zu anderen Anbietern zu den premiumleistungsorientierten Anbietern der Branche. Signifikante Unterschiede zugunsten M&C lassen sich leicht finden. Nicht ohne Grund entscheiden sich mit Blick auf dauerhaft gute und sichere Funktion wie auch die vergleichsweise günstigeren Kosten über den gesamten Lebenszyklus hinweg sehr viele Endnutzer für M&C. Darauf sind wir stolz.

M&C-Produkte und Spezialsysteme werden stets praxisnah und qualitätsorientiert im eigenen Hause entwickelt, getestet und gefertigt. Sorgfältig verpackt erreichen diese Erzeugnisse unsere Kunden im In- und Ausland.

Wir nutzen unsere weltweit anerkannte, über 30jährige Kompetenz in über dreißig verschiedenen Branchen der Industrie, Ihnen ein optimales Produkt zu liefern. Von der schnellen Inbetriebnahme über die sichere Anwendung bis hin zur einfachen Wartung.

Wir erwarten wie Sie, dass auch dieses Produkt vollumfänglich Ihren Erwartungen entspricht. In diesem Sinne noch einmal „vielen Dank“. Wenn Sie Fragen gleich welcher Art haben – unsere Leistungen enden ausdrücklich nicht mit der Auslieferung. Wir sind gerne für Sie da.



## 4 Übersicht zum Produkt

Der Multigas-Analysator der M&C-Premiumserie GENTWO® eignet sich für kontinuierliche Messungen von Gasen in Gasgemischen. Anwendungsgebiete sind insbesondere Verbrennungsregelung, Prozessoptimierung, Inertisierungsüberwachung, Maßnahmen im Umweltschutz oder Labormessungen, jeweils in nicht explosionsgefährdeten Umgebungen.

Modularität im Aufbau und Innovationen im Bedienkonzept zeichnen den Multigas-Analysator aus. Dies ermöglicht schnelles intuitives Verständnis und die Anpassung des Analysators an unterschiedlichste Anwendungen. Darstellung und Funktionen können den Anforderungen des Bedieners gemäß eingestellt werden.

Im Grundaufbau ist der Analysator im 19"-Gehäuse montiert und in FKM (Viton®) verschlaucht. Er verfügt über ein Weitbereichsnetzteil, einen 7"-Farb-Touchscreen und kann mit bis zu 6 Sensoren für verschiedene Anwendungsbereiche inkl. der dazugehörigen Sensor- und I/O-Elektronik bestückt werden. Hinzu kommen Druckaufnehmer zur Prozessdruckkompensation, zur optionalen Feuchtekompensation, sowie Temperaturüberwachung und Durchflussindikator. Der Messwert steht als mA-Signal zur Verfügung, ebenso Status-, Alarm- und Schaltausgänge. Im Analysator können zwei Grenzwerte pro Messkanal frei programmiert werden. Alle Messwerte stehen gleichzeitig via Modbus und AK-Kommunikationsprotokoll am Ethernet-Anschluss zur Verfügung. Ein besonderes Merkmal ist die integrierte Datenloggerfunktion zur zeitlich aufgelösten Darstellung und Langzeitaufzeichnung von Mess-, Warn- und Alarmmeldungen. Der Multigas-Analysator bietet dem Anwender komfortable Kalibrierfunktionen für den Nullpunkt- und Endwertabgleich.

## 4.1 Sensorenübersicht

### ■ Paramagnetischer Sauerstoff-Sensor

Der M&C-Sauerstoff-Transmitter nutzt die paramagnetischen Eigenschaften des Sauerstoffs.

Das hier realisierte Hantel-Prinzip stellt eine physikalische, verschleißfreie und vielfach bewährte Messmethode dar. Es eignet sich für driftarme, langzeitstabile Messungen im Bereich von 0 bis 100 Vol.-%.

### ■ ZrO<sub>2</sub>-Sauerstoff-Sensor

Dieser Sensortyp nutzt die Diffusionseigenschaften von Sauerstoff-Ionen an einem hoch beheizten, dotierten keramischen Festelektrolyten. Zwischen einer Pt-Arbeits- und Referenzelektrode stellt sich ein als Nernst-Spannung bekanntes elektrisches Potential ein. Diese ermöglicht eine robuste In-situ Sauerstoffmessung von 0 bis 21 Vol.-%. Montiert in M&C-Messgasentnahmesonden kann sie für Regelungsaufgaben bei Verbrennungsprozessen eingesetzt werden.

### ■ Elektrochemischer Sauerstoff-Sensor

Dieser kompakte, schnell ansprechende, langlebige Sensor misst den Sauerstoffgehalt in einem Gasgemisch, typischerweise bis zu 25 Vol.-% über eine elektrochemisch erzeugte Spannung. Er ist RoHS-konform (bleifrei), voll CO<sub>2</sub>-beständig und ungiftig.

### ■ Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD)

Dieser Sensortyp nutzt die thermischen Eigenschaften von Gasen. Im hier realisierten Aufbau wird die Wärmeleitfähigkeit von Wasserstoff in einem binären Gasgemisch zur Bestimmung der H<sub>2</sub>-Konzentration genutzt.

### ■ NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke

Mit dieser Technik kann die Konzentration mehratomiger Gase, d.h. Moleküle mit permanentem oder induziertem elektrischen Dipolmoment, bestimmt werden. Die Messküvetten stehen in unterschiedlichen Längen für unterschiedliche Messbereiche zur Verfügung. Die Messbänke zeichnet sich durch große Dynamikbereiche und schnelle Ansprechzeiten aus. Optional kann ein Sensor zur Wasserdampfkorrektur bei NDIR-Messungen eingesetzt werden.

## 5 Warenempfang

Der Multigas Analysator V2.2 wird in der Regel in einer Verpackungseinheit ausgeliefert. Die folgenden Teile befinden sich im Paket:

- Multigas Analysator V2.2
- Betriebsanleitung
- 24 V DC Anschluss-Stecker oder 230 V Netzteil (siehe Bestellschein)
- Anschluss-Stecker digital/analog (siehe Bestellschein)



**Hinweis** Nicht enthalten: Montagematerial und -werkzeug

### 5.1 Typenschild und Seriennummer

Das Typenschild mit der Seriennummer befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

Bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte immer Seriennummer angeben.

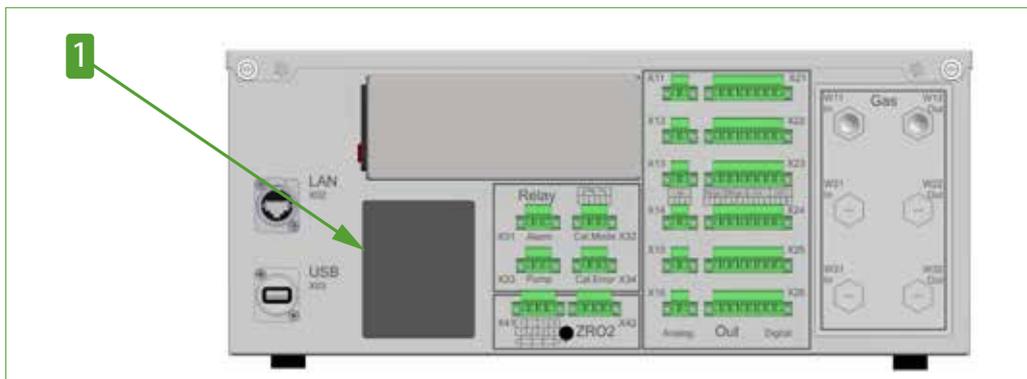


Abb. 1: Typenschild auf der Rückseite des Gerätes

**1** Typenschild

## 6 Messprinzipien

Je nach Konfiguration des Analysators können verschiedene Messprinzipien zum Einsatz kommen.



### Hinweis

Die Konfiguration des Gerätes können Sie den Angaben auf dem Typenschild entnehmen.

### 6.1 Paramagnetischer Sauerstoffsensor (PMA)

Mit diesem Sensor lässt sich die Konzentration von Sauerstoff ( $O_2$ ) bestimmen. Das Messprinzip nutzt die magnetischen Eigenschaften der Gase. Sauerstoff zeichnet sich durch ein ausgeprägtes paramagnetisches Verhalten aus, wohingegen die meisten anderen vorkommenden Gase ein um Größenordnungen geringeres und dazu diamagnetisch Verhalten zeigen. Die Moleküle des Sauerstoffs werden somit am stärksten durch Magnetfelder beeinflusst.

Die Messzelle besteht aus zwei mit Stickstoff gefüllten Hohlkugeln, die über einen Steg zur Hantel geformt sind. Im Rotationsmittelpunkt der Hantel befindet sich ein kleiner Spiegel als Teil des optischen Abtastsystems. Die Hantel umgibt eine Drahtschleife, die der Erzeugung eines Kompensationsmagnetfeldes benötigt wird. Das Hantel-System ist mit einem Platinspannband rotationssymmetrisch in einem Glasrohr fixiert und mit zwei Polstücken verschraubt. Zwei Permanentmagnete erzeugen ein inhomogenes Magnetfeld in der Nulllage der Hantel. Befindet sich Sauerstoff im Messgas, wird dieser in den Bereich zwischen die Magnetpolstücke gezogen und versucht die dort befindliche Hantel aus der Nulllage zu verdrängen. Dem wird über einen Strom durch den Schleifendraht und damit erzeugtem Kompensationsmagnetfeld entgegengewirkt. Die Hantel bleibt somit in ihrer Nulllage, der angelegte Kompensationsstrom stellt das Messsignal dar.

Dieses verschleißfreie physikalische Messprinzip ist linear, driftarm und langzeitstabil. Es ist weitgehend selektiv auf Sauerstoff und nur auf Stickoxide erwähnenswert querempfindlich. Querempfindlichkeitskorrekturwerte können aus einer Tabelle entnommen werden.



Abb. 2: Beheizter PMA-Transmitter mit Messzelle

### 6.1.1 PMA-Fließschema

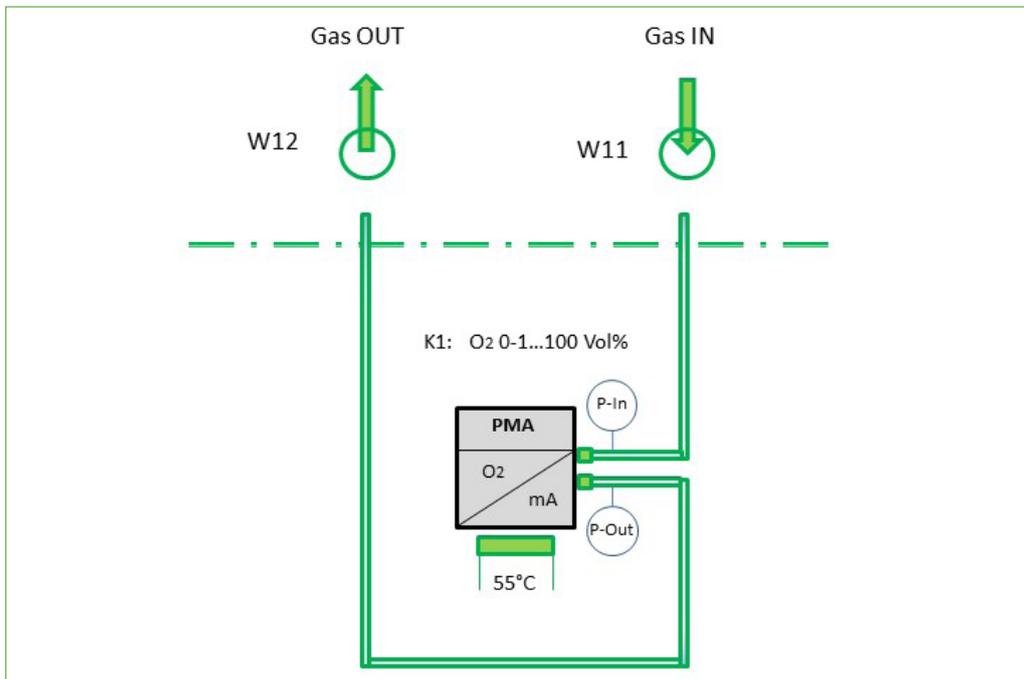


Abb. 3: Beheizter PMA-Transmitter mit Drucksensoren

Die beiden Drucksensoren vor und hinter der Messzelle werden zur Bestimmung der Durchflussmenge genutzt.

### 6.1.2 Technische Daten des PMA-Sensors

PMA-Sensor	
Gas	O <sub>2</sub>
Messbereich	0-1...100 Vol.-%
Nachweisgrenze <sup>1</sup>	0,02 Vol.-%
Einstellzeit für 90%-Wert	< 3 s für die Messzelle bei 60 NI/h
Rauschen	0,2 % vom MB-Endwert
Linearität	< ±0.1 Vol.-%
Messgenauigkeit nach Kalibrierung <sup>1</sup>	±1 % vom MB-Endwert, nicht besser als 0,02 Vol.-%
Nullpunktdrift	< 0,06 Vol.-% in 72 h
Messgasmenge	25-60 NI/h
Messgasdruck	0,8 bis 1,2 bar absolut
Messgastemperatur	+3 °C bis + 50 °C trockenes, partikelfreies Gas
Umgebungstemperatur	5 °C bis + 35 °C
Transmittertemperatur	55 °C
Lagertemperatur	20 °C bis +60 °C, relative Feuchte 0-90 % rF
Werkstoffe Messgas berührende Teile	Glas, Platin, FKM (Viton®)*, rostfreier Stahl 1.4571, Epoxidharz

\* Viton® ist ein Warenzeichen der DuPont Performance Elastomere

<sup>1</sup> Kalibrierung und Bestimmung der Messgenauigkeit bei konstanten Umgebungsbedingungen im kompensierten Temperatur- und Druckbereich (±0,015 %/mbar)

## 6.2 Elektrochemischer Sauerstoffsensor

Dieser kompakte, schnell-ansprechende, langlebige Sensor misst den Sauerstoffgehalt in einem Gasgemisch, typisch bis zu 25 Vol.-% über eine elektrochemisch erzeugte Spannung. Er ist RoHS-konform (bleifrei), voll CO<sub>2</sub>-beständig und ungiftig. Dieser Sensor zeigt eine vernachlässigbare Querempfindlichkeit < 20 ppm für die meisten in Verbrennungsprozessen vorkommenden Gase.



Abb. 4: Elektrochemischer Sauerstoffsensor mit Durchflusskammer

### 6.2.1 Fließschema des elektrochemischen Sauerstoffsensors

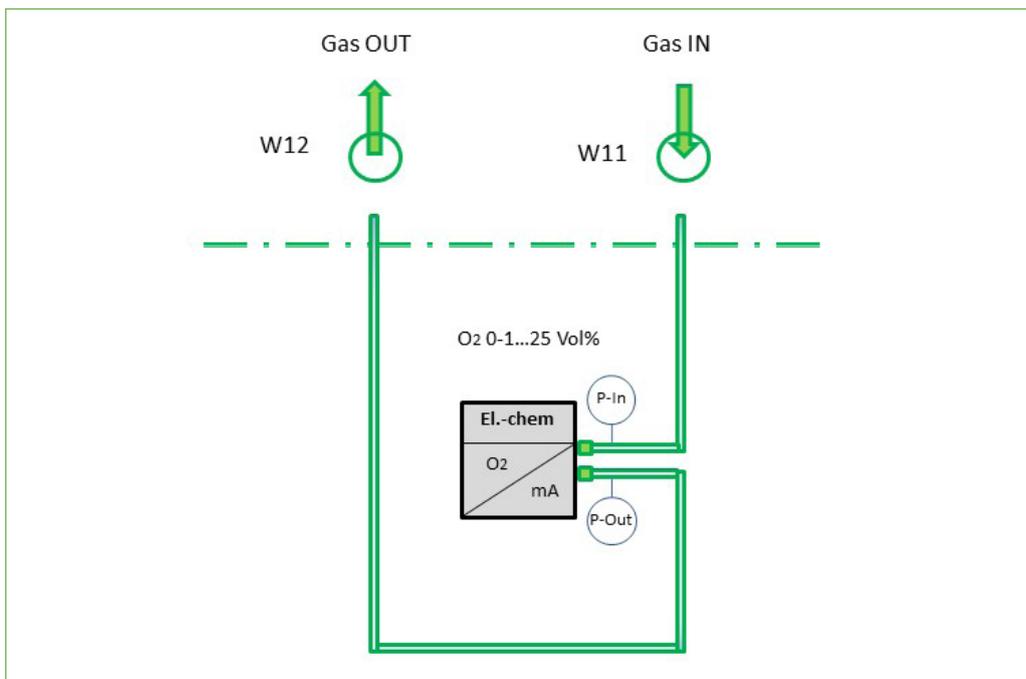


Abb. 5: Elektrochemischer Sauerstoffsensor

## 6.2.2 Technische Daten des elektrochemischen Sauerstoffsensors

Elektrochemischer Sauerstoffsensor	
Gas	O <sub>2</sub>
Messbereich	0 - 25 Vol.-%
Nachweisgrenze <sup>1</sup>	0,1 Vol.-%
Einstellzeit für 90%-Wert	< 5 s für die Messzelle bei 60 NI/h
Rauschen	0,2 % vom MB-Endwert
Linearität	< ±0,5 Vol.-% vom MB-Endwert
Nullpunktdrift	< 1 % vom MB-Endwert pro Monat
Messgenauigkeit nach Kalibrierung <sup>1</sup>	±1 % vom MB-Endwert, nicht besser als 0,1 Vol.-%
Messgasmenge	25-60 NI/h
Messgasdruck	0,8 bis 1,2 bar absolut
Messgastemperatur	+3 °C bis + 40 °C trockenes, partikelfreies Gas
Umgebungstemperatur	5 °C bis + 45 °C
Werkstoffe Messgas berührende Teile	ABS, PVC, PPS, PVDF, PTFE, Edelstahl

<sup>1</sup> Kalibrierung und Bestimmung der Messgenauigkeit bei konstanten Umgebungsbedingungen im kompensierten Temperatur- und Druckbereich (±0,015 %/mbar)

### 6.3 Zirkonoxid-Sauerstoffsensor

Dieser Sensortyp nutzt die Diffusionseigenschaften von Sauerstoff-Ionen an einem hoch-beheizten dotierten Yttrium-stabilisierten  $ZrO_2$ -Festelektrolyten. Das hierbei zwischen einer Platin-Arbeits- und Referenzelektrode erzeugte Potential ist als Nernst-Spannung bekannt. Die logarithmische Kennlinie ermöglicht mit nachgeschalteter Linearisierung eine robuste In-situ Sauerstoffmessung von 0 bis 21 Vol.-%. Montiert in M&C-Messgasentnahmesonden kann sie für Regelungsaufgaben bei Verbrennungsprozessen eingesetzt werden.



#### Hinweis

Der Zirkonoxid-Sauerstoffsensor wird in eine M&C-Gasentnahmesonde, z.B. SP2000H mit  $O_2$ -Anschlussport verbaut.

Beachten Sie die Adern-Kennzeichnung und den richtigen Anschluss des Zirkonoxid-Sauerstoffsensors.

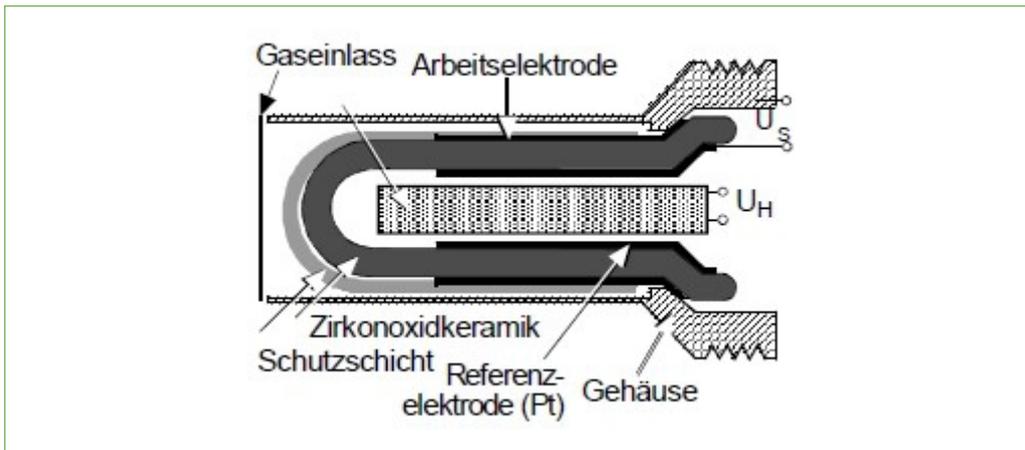


Abb. 6:  $ZrO_2$ -Sauerstoffsensor - prinzipieller Aufbau

#### 6.3.1 Technische Daten des $ZrO_2$ -Sensors

ZrO <sub>2</sub> -Sensor	
Gas	O <sub>2</sub>
Messbereich	0-21 Vol.-%
Nachweisgrenze	0,1 Vol.-%
Einstellzeit für 90%-Wert	< 5 s für die Messzelle bei 60 l/h
Rauschen	0,2 % vom MB-Endwert
Linearität	< ±0,5 Vol.-% vom MB-Endwert
Nullpunkt-drift	< 1 % vom MB-Endwert pro Monat

ZrO <sub>2</sub> -Sensor	
Messgenauigkeit nach Kalibrierung <sup>1</sup>	10 % vom Messwert, nicht besser als ±0,5 Vol.-%
Messgasmenge	25 - 300 NI/h
Messgasdruck	0,8 bis 1,2 bar absolut
Messgastemperatur	Bis + 320 °C Prozessgas
Umgebungstemperatur	5 °C bis + 50 °C
Werkstoffe Messgas berührende Teile	Edelstahl, Platin, ZrO <sub>2</sub>

#### 6.4 Wärmeleitdetektor (WLD)

Dieser Sensortyp nutzt die thermischen Eigenschaften von Gasen. Im hier realisierten Aufbau wird die Wärmeleitfähigkeit von Wasserstoff in einem binären Gasgemisch zur Bestimmung der H<sub>2</sub>-Konzentration genutzt.



Abb. 7: Wärmeleitdetektor

### 6.4.1 Fließschema des WLD

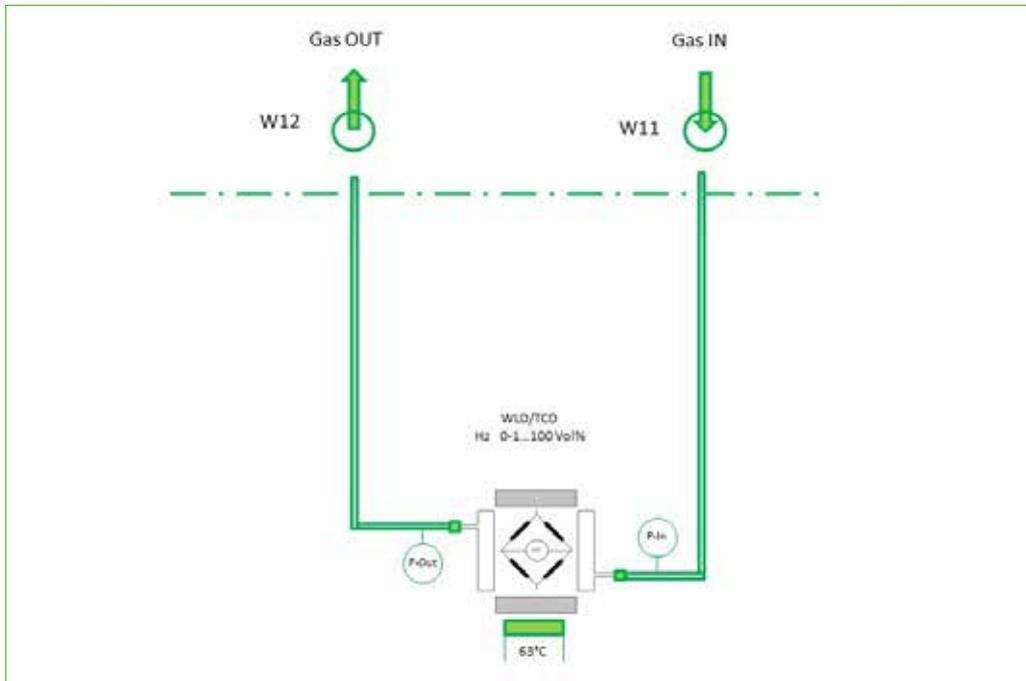


Abb. 8: Wärmeleitdetektor Fließbild mit p-Sensoren

### 6.4.2 Technische Daten des WLD

WLD	
Gas	H <sub>2</sub>
Messbereich	0,5 - 100 Vol.-%
Nachweisgrenze <sup>1</sup>	0,1 Vol.-%
Einstellzeit für 90%-Wert	< 1 s für die Messzelle bei 60 l/h
Rauschen	< 1 % vom MB-Endwert
Linearität	< 1 % vom MB-Endwert
Nullpunktdrift	< 2 % vom MB-Endwert pro Woche
Reproduzierbarkeitsabweichung	< 1 % vom MB-Endwert
Messgasmenge	25 - 125 NI/h
Messgasdruck	0,8 bis 1,2 bar absolut
Messgastemperatur	3 °C bis 50 °C trockenes, partikelfreies Gas
Umgebungstemperatur	5 °C bis 50 °C
Sensortemperatur	63 °C
Aufwärmzeit	30 - 60 min
Werkstoffe Messgas berührende Teile	Edelstahl 1.4571, Siliziumoxinitrit (Keramik), Gold, Kovar (Eisen-Nickel-Legierung), Epoxid

<sup>1</sup> Kalibrierung und Bestimmung der Messgenauigkeit bei konstanten Umgebungsbedingungen im kompensierten Temperatur- und Druckbereich (±0,015 %/mbar)

## 6.5 NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke (ULTRA.sens<sup>®</sup>, INFRA.sens<sup>®</sup>)\*

Das Messprinzip der NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke (ULTRA.sens<sup>®</sup>, INFRA.sens<sup>®</sup>)\* beruht auf der Absorption von ultravioletter bzw. infraroter Strahlung in für verschiedene Gase spezifischen Wellenlängenbereichen. Dazu erzeugt eine breitbandige UV- bzw. Infrarot-Lichtquelle eine Strahlungsleistung  $I_0$ . Das Licht passiert eine von Messgas durchströmte Küvette bekannter Länge. Enthält das Messgas UV/IR-absorbierende Gasmoleküle, wird verringert sich die Strahlleistung  $I_0$  an einem hinter der Küvette angeordneten Detektor auf den verminderten Wert  $I_1$ . Unter Nutzung des Lambert-Beer'sche Gesetzes errechnet sich aus dem Verhältnis von  $I_0$  zu  $I_1$  unter Berücksichtigung der optischen Weglänge sowie weiterer Parameter eine Gaskonzentration. Um nun eine Aussage für ein bestimmtes im Messgas enthaltendes Molekül treffen zu können, wird ein schmalbandiges Filterelement im optischen Pfad angeordnet, das lediglich den spektralen Lichtanteil hindurch lässt, der mit der Absorptionsbande der interessierenden Gasart übereinstimmt. Mit dieser Technik kann die Konzentration mehratomige Gase, d.h. Moleküle mit permanentem oder induzierten elektrischen Dipolmoment, bestimmt werden. Es eignet sich nicht für elementare Gase wie  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ , Ar, Ne etc.

Die Messmodule stehen in unterschiedlichen Längen für unterschiedliche Messbereiche zur Verfügung, sie zeichnen sich durch einen großen Dynamikbereich und eine schnelle Ansprechzeit aus. Optional steht eine Druckmessung zur Prozessdruckkompensation zur Verfügung sowie ein Sensor zur Wasserdampfkorrektur bei NDIR-Messungen. Im Anwendungsbereich der NDUV-Messungen gibt es vorteilhaft keine Querempfindlichkeiten zu Wasserdampf.

\* ULTRA.sens<sup>®</sup> und INFRA.sens<sup>®</sup> sind Warenzeichen der Wi.Tec - Sensorik GmbH



Abb. 9: NDUV-Messmodul



Abb. 10: NDIR-Messmodul

### 6.5.1 Fließschema eines NDIR-Photometers

Im Beispiel ist eine 3-kanalige NDIR-Messbank dargestellt.

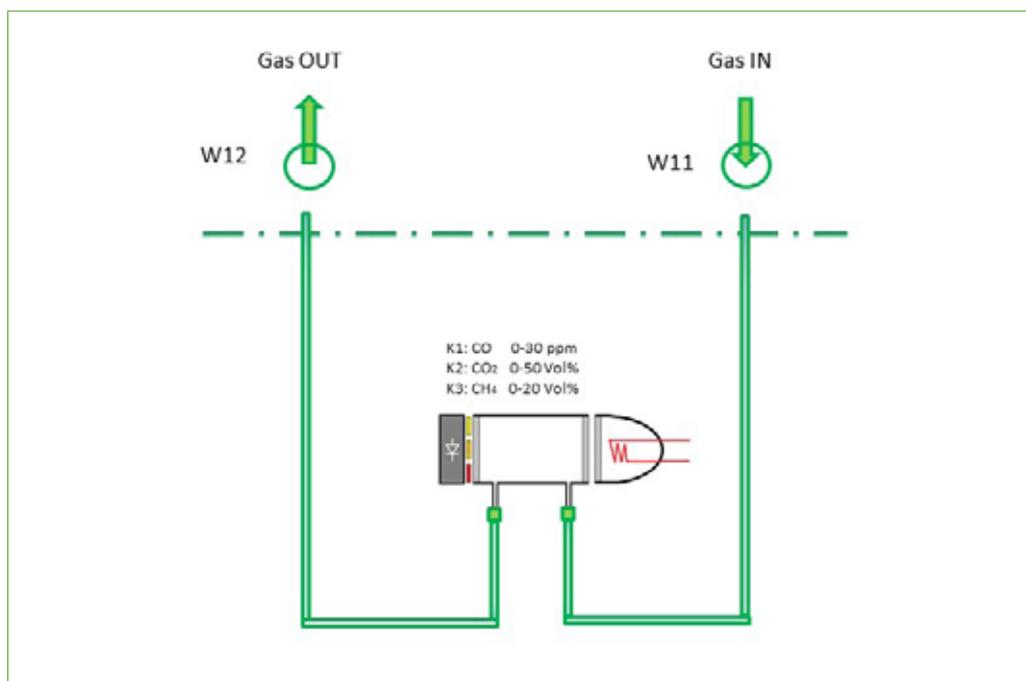


Abb. 11: Fließschema einer 3-kanaligen NDIR-Messbank

### 6.5.2 Technische Daten der NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke

NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke (ULTRA.sens®, INFRA.sens®)*			
Gase und Messbereiche		Min. Messbereich	Max. Messbereich
NDIR	CO <sub>2</sub>	0 - 50 ppm	0 - 100 Vol.-%
	CO	0 - 500 ppm	0 - 100 Vol.-%
	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	0 - 1000 ppm	0 - 100 Vol.-%
	NO	0 - 1000 ppm	0 - 5000 ppm
	CH <sub>4</sub>	0 - 5000 ppm	0 - 100 Vol.-%
	N <sub>2</sub> O	0 - 100 ppm	0 - 100 vol%
	SF <sub>6</sub>	0 - 30 Vol.-%	0 - 100 Vol.-%
NDUV	SO <sub>2</sub>	0 - 100 ppm	0 - 100 Vol.-%
	NO <sub>2</sub>	0 - 100 ppm	0 - 10 Vol.-%
	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0 - 1000 ppm	0 - 10 Vol.-%
	Cl <sub>2</sub>	0 - 1000 ppm	0 - 1 Vol.-%
	O <sub>3</sub>	0 - 50 ppm	0 - 1 Vol.-%
UVRAS	NO	0 - 300 ppm	0 - 5000 ppm
	H <sub>2</sub> S	0 - 100 ppm	0 - 5000 ppm

Andere Gase auf Anfrage

\* NDIR: Nicht-dispersives Infrarot Photometer, NDUV: Nicht-dispersives Ultraviolett Photometer, UVRAS: Ultraviolett-Resonanz-Absorbtionsspektrometer

ULTRA.sens® und INFRA.sens® sind Warenzeichen der Wi.Tec - Sensorik GmbH

Technische Daten	NDIR	NDUV	UVRAS
Einstellzeit für 90 %-Wert	1.5 bis 15 s		
Nachweisgrenze (LOD)	< 1 % vom Messbereichsendwert (MBE) (3 σ)	1 ppm (3 σ)	< 1 ppm (3 σ)
Linearitätsfehler	< ±1 % vom MBE		
Wiederholbarkeit	±0.5 % vom MBE		
Langzeitstabilität (Nullpunktdrift)*	< ±2 % vom MBE pro Woche	< ±1 % vom MBE pro 24 Stunden	< ±2 % vom MBE pro 24 Stunden
Langzeitstabilität (Messbereichsdrift)	< ±2 % vom MBE pro Monat	< ±1 % vom MBE pro Monat	
Temperatureinfluss: Nullpunkt**	< 1 % vom MBE pro 10 Kelvin		
Temperatureinfluss: Messbereich**	< 2 % vom MBE pro 10 Kelvin		



Technische Daten	NDIR	NDUV	UVRAS
Einfluss des Drucks (mit Druckkompensation)	0.15 % pro 10 hPa des Messwerts		
Betriebstemperatur	15 to + 45 °C	15 to + 45 °C***	15 to + 45 °C
Werkstoff messgasberührende Teile	Abhängig von der gewählten Ausführung: FKM (Viton®), rostfreier Stahl 1.4571, Aluminium mit/ohne Schutzbeschichtung, PVDF, PPS		

\* Die Langzeit-Nullpunktdrift kann durch Einsatz eines AutoZero-Moduls verringert werden

\*\* Die Temperaturabhängigkeit kann durch Einsatz einer beheizten box (THB 50 °C) verringert werden

\*\*\* Mit THB max. 40 °C

Viton® ist ein Warenzeichen der DuPont Performance Elastomere

#### Optionen

Drucksensor zur Prozessdruckkompensation

H<sub>2</sub>O-Messung mit einem Messbereich von 0 bis 1 Vol.-%, Wasserdampf-Korrektur

## 7 Technische Daten Grundgerät

Multigas-Analysator	Multigas V2.2
<b>Grundgerät ohne Sensoren: Kurzgehäuse Artikel-Nr.:</b>	<b>08A2210</b>
<b>Grundgerät ohne Sensoren: Langgehäuse Artikel-Nr.:</b>	<b>08A2200</b>
Aufwärmphase	Ca. 30 min. je nach Konfiguration
Einstellzeit für 90 %-Wert	< 5 s je nach Sensor und Konfiguration
Messgasdurchfluss	25 bis 120 NI/h
Messgaseingangsdruck	800 bis 1200 mbar abs. druckkompensiert
Messgasausgangsdruck	Empfehlung: Ohne Gegendruck frei zur Atmosphäre abströmen (Druckabfall zum Analysatorausgang für Messgasdurchfluss erforderlich)
Messgastemperatur und Zustand des Messgases	0 °C bis +50 °C trockenes, öl- und staubfreies Gas, Taupunktunterschreitung vermeiden
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C (abhängig vom eingesetzten Sensor), Betauung vermeiden
Anzeige	7" resistiver Farb-Touchscreen
Messbereiche, allgemein	4 Messbereiche, zwei davon einstellbar, unterdrückter Nullpunkt möglich
Messwertausgänge	Parametrierbar: 0 - 20 mA /4 - 20 mA, Bürde max. 500 Ohm, Modbus, AK-Protokoll TCP/IP
Relaisausgänge	2 x Relaisausgang (1 x Status, 1 x Cal-Modus) Kontakte: 24 V / 3 A, Wechsler potentialfrei
Digitale Ausgänge (DO)	4 x pro Messsignal DO 24 V DC, max. 3 A (2 x Grenzwert, 2 x Messbereichsrückmeldung)
Schnittstellen	Ethernet / USB
Kommunikationsprotokoll	Modbus TCP/IP und AK-Protokoll TCP/IP
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C, Betauung vermeiden
Netzanschluss	115 bis 230 V AC, 50 bis 60 Hz Netzteil oder 24 V DC Anschlussstecker
Leistungsaufnahme	Max. 150 VA
Werkstoff mediumberührter Teile	Platin, Epoxidharz, Glas, FKM (Viton®)*, rostfreier Stahl 1.4571, PVDF, PPS, abhängig vom eingesetzten Sensortyp
Messgas-Anschlüsse	Schott-Aufschraubverschraubung mit 1/4" Innengewinde, PVDF (Standard)
Schutzart	IP40, EN 60529
Elektr. Gerätestandard	EN 61010
Gehäuse / Gehäusefarbe	19"-Einbaugeschäuse (4 HE) / weiß RAL 9003
Maximale Aufstellhöhe	1500 m
Langgehäuse Abmessungen (B x H x T)	Langgehäuse mit Netzteil (gemessen über Netzteil und vordere Haltegriffe): 482 x 185 x 436 mm + ca. 60 mm Anschlusstiefe
Kurzgehäuse Abmessungen (B x H x T)	Kurzgehäuse mit Netzteil (gemessen über Netzteil und vordere Haltegriffe): 482 x 185 x 297 mm + ca. 60 mm Anschlusstiefe

Multigas-Analysator	Multigas V2.2
Grundgerät ohne Sensoren: Kurzgehäuse Artikel-Nr.:	08A2210
Grundgerät ohne Sensoren: Langgehäuse Artikel-Nr.:	08A2200
Langgehäuse Gewicht	Gewicht ca. 13 kg (je nach Konfiguration)
Kurzgehäuse Gewicht	Gewicht ca. 11 kg (je nach Konfiguration)

\* Viton® ist ein Warenzeichen der DuPont Performance Elastomere

## 7.1 Abmessungen

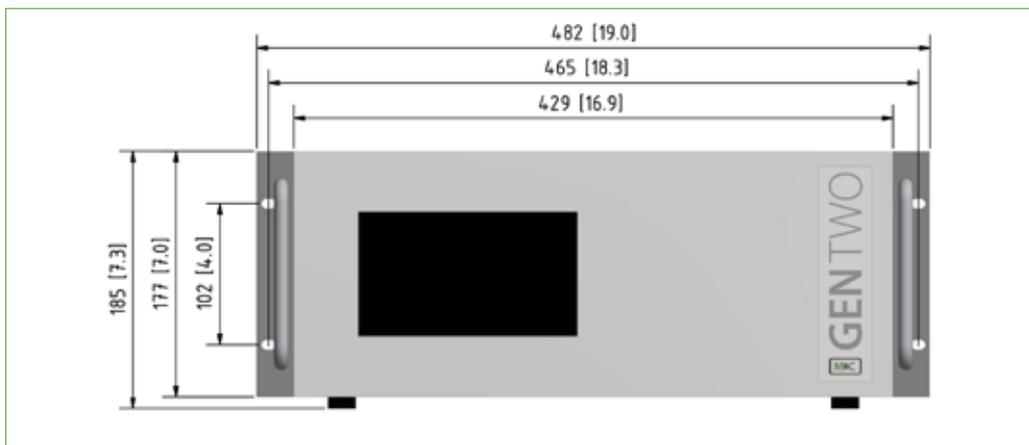


Abb. 12: Frontansicht mit Display

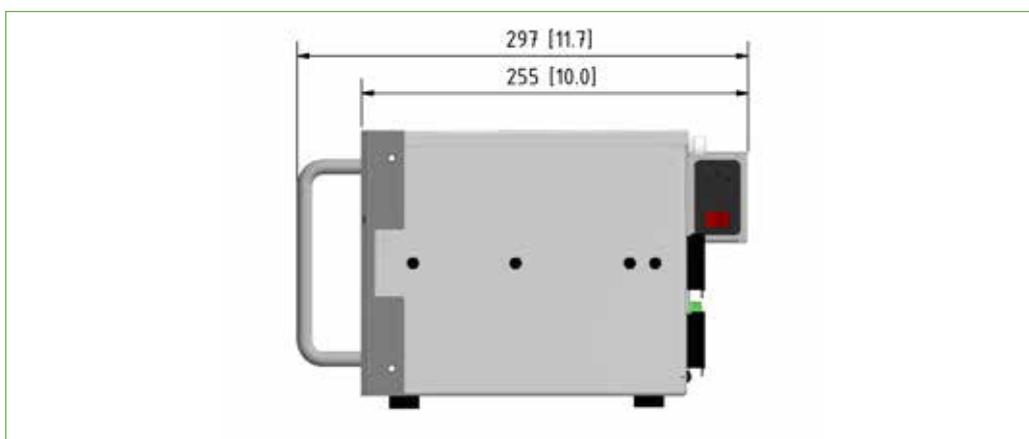


Abb. 13: Kurzgehäuse Seitenansicht mit Netzteil

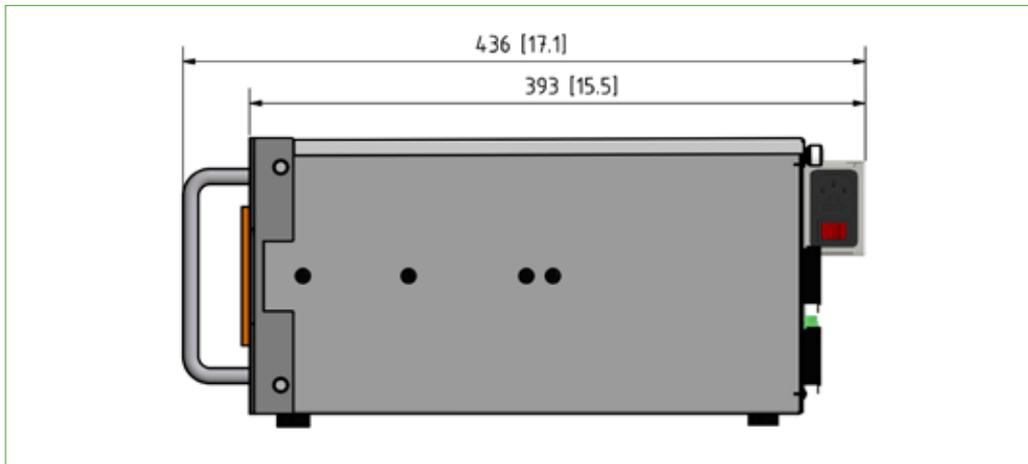


Abb. 14: Langgehäuse Seitenansicht mit Netzteil

## 7.2 Anschlüsse

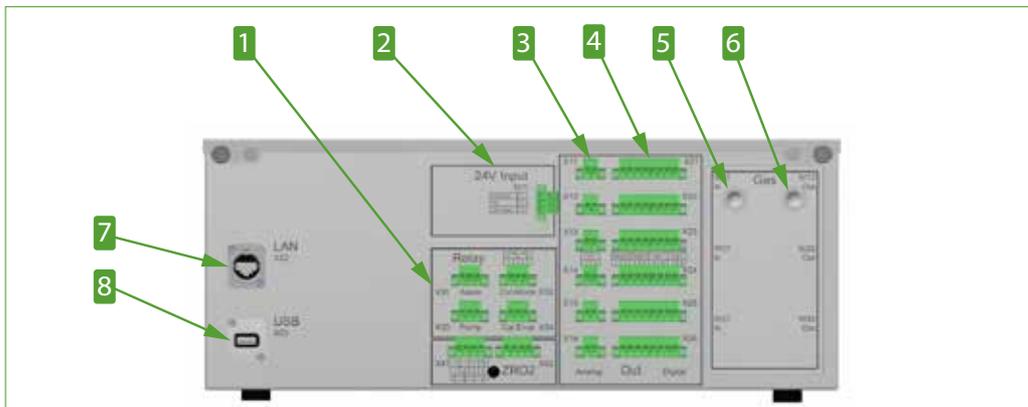


Abb. 15: 24 V Version: Rückplatte mit Anschlüssen (voll bestückt)

- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> Relaisausgänge mit 3-poligen Steckern (X33 und X34 nur für Option AutoCal) | <b>2</b> Anschlüsse für 24 V DC   |
| <b>3</b> mA-Ausgang (Messwert) mit je einem 2-poligen Stecker pro Kanal             | <b>4</b> Digitale Ausgänge (DO) mit je einem 8-poligen Stecker pro Kanal (4 x Ventilsteuerung nur für Option AutoCal) |
| <b>5</b> Messgaseingang „1“   | <b>6</b> Messgasausgang „1“   |
| <b>7</b> Ethernet   | <b>8</b> USB  |

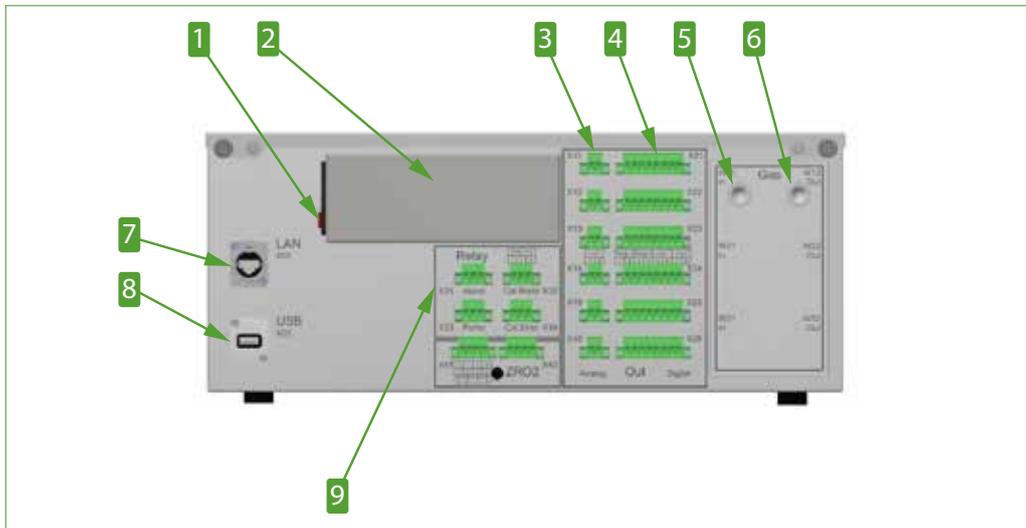


Abb. 16: 230 V Version: Rückplatte mit Anschlüssen und Netzteil (voll bestückt)

- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> Netzschalter   | <b>2</b> 115 bis 230 V Netzgerät  |
| <b>3</b> mA-Ausgang (Messwert) mit je einem 2-poligen Stecker pro Kanal             | <b>4</b> Digitale Ausgänge (DO) mit je einem 8-poligen Stecker pro Kanal (4 x Ventilsteuerung nur für Option AutoCal) |
| <b>5</b> Messgaseingang „1“   | <b>6</b> Messgasausgang „1“   |
| <b>7</b> Ethernet   | <b>8</b> USB  |
| <b>9</b> Relaisausgänge mit 3-poligen Steckern (X33 und X34 nur für Option AutoCal) |   |

### 7.3 Anschlüsse und Steckerbelegung

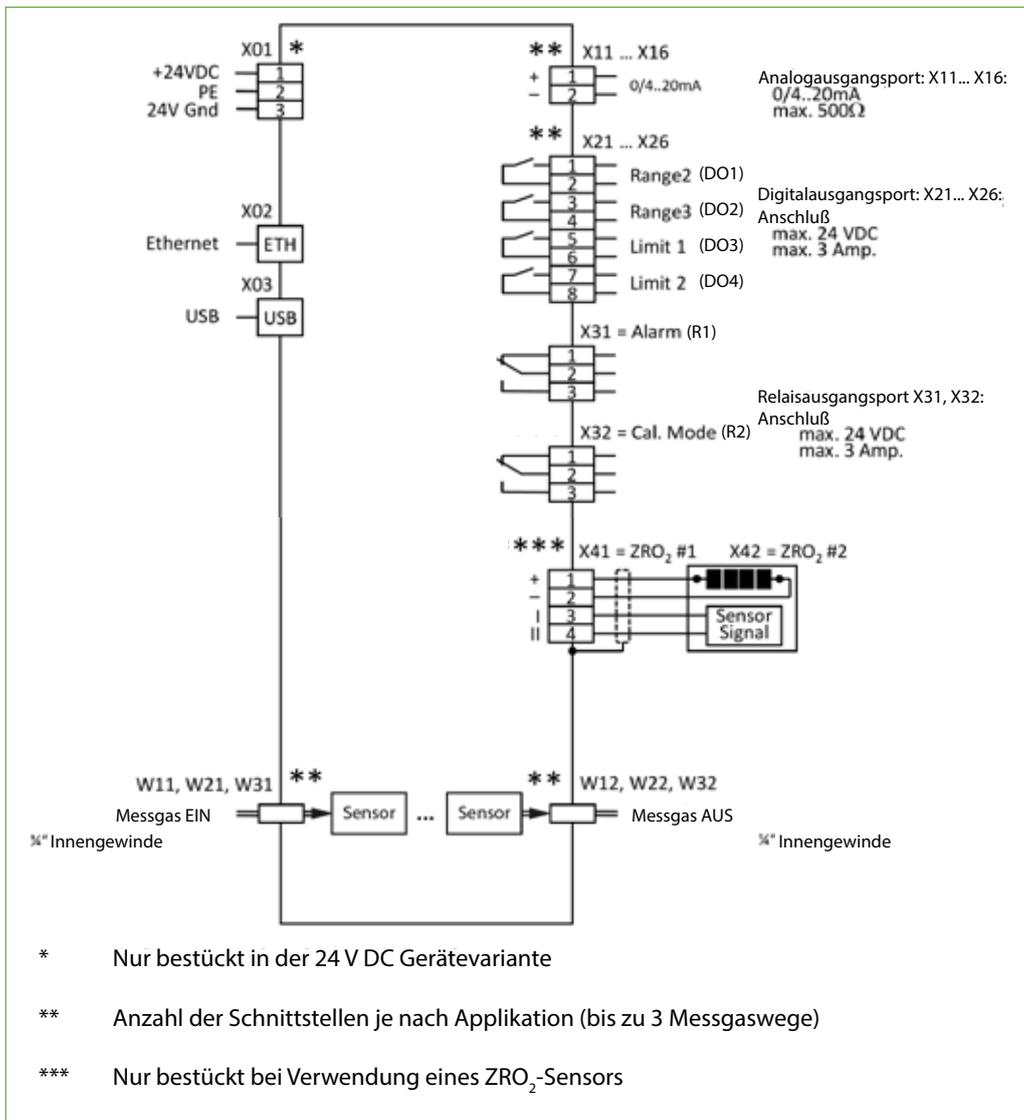


Abb. 17: Anschlüsse und Steckerbelegung

## 7.4 Anschlüsse und Steckerbelegung mit AutoCal

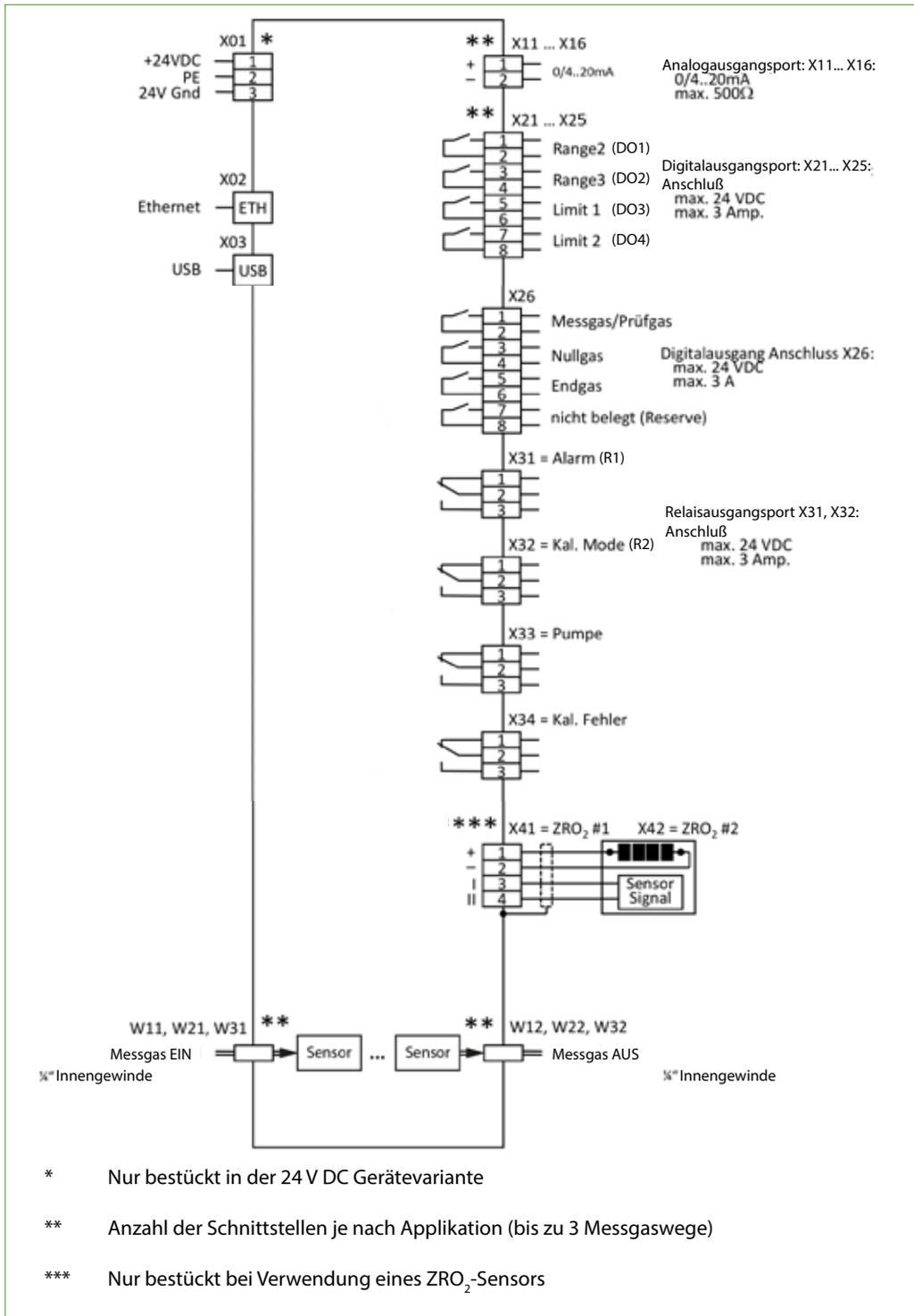
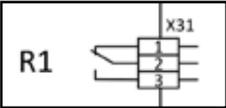
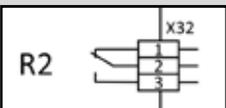
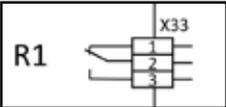
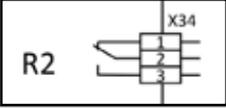


Abb. 18: Anschlüsse und Steckerbelegung mit AutoCal

## 7.5 Systemfunktionen

### 7.5.1 Relaiszustände und -funktionen

Die folgende Tabelle zeigt die Zustände und Funktionen von Relais R1 und R2.

Relais	Dargestellter Zustand	Erklärung
R1		<p>Abgefallen</p> <p>X31 = Alarm Der Alarmausgang stellt einen sogenannten Sammelalarm dar, auf den verschiedene Einzelalarmlinien in Reihe aufgeschaltet werden. Im Messbetrieb, wenn alle Einzelalarmlinien im Gutzustand sind, dann ist das Relais angezogen.</p> <p>Multigas Analysator V2.2 Einzelalarmlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensortemperatur außerhalb der Spezifikation 55 °C ±3K bzw. im Warmup</li> <li>• P-IN (Eingangsdruck) außerhalb 800-1200 mbar oder Druckdifferenz <math>\Delta P</math> zu klein</li> <li>• Durchfluss außerhalb 25-120 l/h, dieser Einzelalarm kann deaktiviert werden (mit Parameter)</li> <li>• Spannungsausfall (Power OFF/Fail)</li> </ul>
R2		<p>Abgefallen</p> <p>X32 = Kal. Mode Dieser Status zeigt, ob das Gerät gerade kalibriert wird oder nicht. Während der Kalibrierung ist das Relais angezogen.</p>
R1		<p>Abgefallen</p> <p>X33 = Pumpe, Relais nur für Option AutoCal Dieser Kontakt steuert eine extern-angeschlossene Last bis zu 24 V DC, 3 A. Im Messbetrieb bei eingeschalteter Last ist das Relais abgefallen.</p>
R2		<p>Abgefallen</p> <p>X34 = Kal. Fehler, Relais nur für Option AutoCal Dieser Status zeigt an, ob bei der letzten AutoCal-Kalibrierung ein Fehler aufgetreten ist. Das Relais ist angezogen, wenn ein Fehler aufgetreten ist.</p>

### 7.5.2 Genauigkeit der mA-Angaben

Auf dem Analysator wird der mA-Wert mit drei Nachkommastellen angezeigt (siehe Seite M2/S2). Intern wird der mA-Wert auf 4 Nachkommastellen genau aus dem Konzentrationswert berechnet und an die IO-Karte gesendet.



#### Hinweis

Max. zulässige Bürde von 500 Ohm beachten.

Bei zu hoher Bürde kommt es insbesondere bei hohen Stromsignalen zur Ausgabe zu kleiner mA-Werte.

## 8 Bedienung

### 8.1 Benutzerinterface (HMI)

Das Benutzerinterface, auch als HMI (Human-Machine-Interface) bezeichnet, stellt die Schnittstelle zwischen dem Analysator und dem Bediener her. Es folgt einem dem Smartphone ähnlichen Bedienkonzept, basierend auf einem 7" Touchscreen.



Abb. 19: Erster Startbildschirm der 6-Kanal-Konfiguration



Abb. 20: Zweiter Startbildschirm der 6-Kanal-Konfiguration

Bei der Auswahl des HMI wurde darauf Wert gelegt, dass es gleichermaßen beständig wie praxisnah zu bedienen ist. Daher kommt in dem von Ihnen erworbenen Gerät ein resistiver Touchscreen zum Einsatz. Dieser erkennt, aufgrund einer punktuellen Widerstandsänderung beim Druck auf das Display, an welcher Stelle des Displays eine Bedienung stattgefunden hat. Dies hat im Gegensatz zu kapazitiven Systemen den Vorteil, dass es mit einem normalen Stift oder auch mit getragenen Handschuhen bedient werden kann.

Das HMI sammelt Informationen von den jeweiligen Sensormodulen, führt Berechnungen durch und weist die I/O Module an, z.B. einen Schaltausgang zu schalten oder den mA-Ausgang zu verändern. Es bildet somit die zentrale Schaltstelle des Analysators. Über das HMI lassen sich alle Einstellungen des Analysators anzeigen und editieren.

Eine genaue Beschreibung der enthaltenen Menüstruktur folgt in Kapitel „8.3 Menüstruktur“.

## 8.2 Bedienkonzept

Das-Bedienkonzept wurden soweit als möglich intuitiv bedienbar gestaltet und basiert auf den Bedien-Gesten „Wischen“ und „Tippen“. Um dem konzeptionellen Anspruch an Transparenz, Logik und Wiedererkennbarkeit gerecht zu werden, sind nahezu alle Einstellungen und Anzeigen auf einer einzigen zweidimensionalen Ebene erreichbar. Bewusst wurde auf eine tief verschachtelte Menühierarchie verzichtet.

Die erste Dimension stellt das „Menü“ (im Folgenden auch mit „M“ abgekürzt) dar. Sechs Menüpunkte M1...M6 lassen sich zu jeder Zeit und aus jeder Anzeige heraus direkt aufrufen. Die zweite Dimension stellen die sogenannten „Seiten“ (im Folgenden auch mit „S“ abgekürzt) dar. Zu jedem Menü gibt es bis zu 4 Seiten, welche entsprechend dem gewählten Menüpunkt unterschiedliche Informationen und Funktionen bereitstellen.

Bitte tippen Sie auf einen Button der Menüleiste, angeordnet auf der rechten Bildschirmseite, um den Menüpunkt zu wählen und wischen Sie horizontal auf dem Display, um durch die entsprechenden Seiten zu navigieren (S1...S4).



### Hinweis

Die horizontale Wisch-Funktion kann nur auf Flächen ohne vertikale Scroll-Funktion, wie z.B. Listen, Auswahlräder, ausgeführt werden.

Alternativ zur Funktion „Wischen nach links“ kann auf den aktiven Menü-Button (grün) getippt werden.

Eine gleichzeitige Bedienung mit mehreren Fingern, z.B. zum Zoomen wird nicht unterstützt.

Wisch-Funktion	Bedeutung
	Wischen nach links - Sie erreichen die nächste Seite des Menüpunktes.
	Wischen nach rechts - Sie gehen zurück zur vorherigen Seite des Menüpunktes.
	Nach unten wischen - Sie scrollen eine Liste nach unten.
	Nach oben wischen - Sie scrollen eine Liste nach oben.
	Tippen auf die aktive Fläche - Sie wählen einen Menüpunkt oder öffnen eine Seite.



### Hinweis

Die vorherige Seite erreichen Sie auch, indem Sie auf den aktiven, hellgrünen Menüpunkt tippen.

### 8.3 Menüstruktur

Im Folgenden wird nun die Menüstruktur erläutert. Die Bilder können je nach Betriebszustand geringfügig abweichen. Diese Beschreibung ersetzt nicht, sich mit der Navigation durch die Menüs direkt am Gerät vertraut zu machen.

Für einen Menüpunkt sind bis zu vier Seiten verfügbar. In der Systeminformation sind die vorhandenen Seiten durch graue und schwarze Punkte dargestellt. Ein schwarzer Punkt zeigt die zur Zeit auf dem Bildschirm angezeigte Seite.



#### Hinweis

Abhängig vom Betriebszustand können sich die auf ihrem Gerät angezeigten Bildschirme von den Darstellungen in dieser Betriebsanleitung unterscheiden.

Machen Sie sich mit der Navigation durch die Menüs direkt am Gerät vertraut.

In diesem Kapitel sind die einzelnen Seiten der verschiedenen Menüs dargestellt. Aufrufbare Funktionen und Einstellungen werden gesondert gekennzeichnet. Die Bezeichnung der Seiten folgt dem Beispiel:

#### „Menü 1 – Seite 1“ = M1/S1

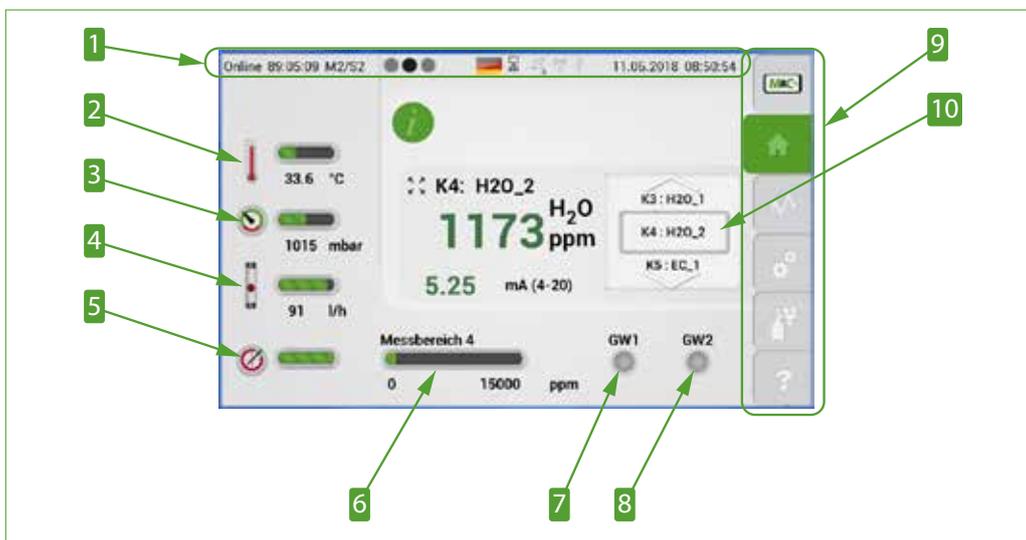


Abb. 21: Bildschirmübersicht M2/S2

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 Systeminformationszeile                       | 2 Sensortemperatur   |
| 3 Betriebsdruck                                 | 4 Gasfluss           |
| 5 Anzeige der Abweichung zur Werks-Kalibrierung | 6 Messbereichsbalken |
| 7 Grenzwert 1                                   | 8 Grenzwert 2        |
| 9 Menüleiste M1 bis M6 (Home-Button aktiv)      | 10 Auswahlrاد        |

### 8.3.1 Systeminformationszeile

Am oberen Rand des Displays befindet sich die Systeminformationszeile. Auf der linken Seite der Systeminformationszeile wird die Online-Zeit dargestellt.

Die Online-Zeit gibt die Zeit seit dem letzten Einschalten des Gerätes an. Dann folgt die Bezeichnung der aktuellen Menüseite in ausgeschriebener Form. Die nachfolgende Seitenanzeige zeigt neben der aktuellen Seite (Schwarzer Punkt), auch die Anzahl der vorhandenen Seiten (graue Punkte) an.

Die Sprache/Länderkennung wird durch das Flaggensymbol dargestellt. Durch Antippen des Flaggensymbols kann eine weitere verfügbare Sprache gewählt werden. Die anschließenden vier Symbole bedeuten von links nach rechts:

- Status des internen Datenbus (grünes Blinken 1Hz-Takt/rot=gestört)
- LAN interface
- Wi-Fi (wird in der vorliegenden Version noch nicht unterstützt)
- USB interface

Am rechten Rand der Systeminformationszeile befindet sich das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit ihrer Zeitzone.

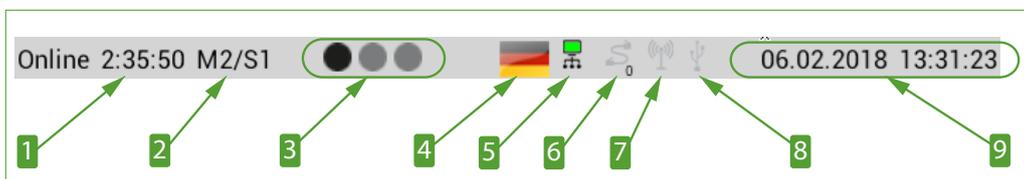


Abb. 22: Systeminformationszeile

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 Online Zeit   | 2 Menü-/Seiten-Nummer |
| 3 Seitenanzeige: Aktive Seite als schwarzer Punkt dargestellt | 4 Sprachauswahl       |
| 5 Interner Datenbus (Bildschirmsymbol)                        | 6 LAN interface       |
| 7 Wi-Fi (in der vorliegenden Version nicht unterstützt)       | 8 USB                 |
| 9 Aktuelles Datum und Zeit                                    |                       |

### 8.3.2 Menüleiste

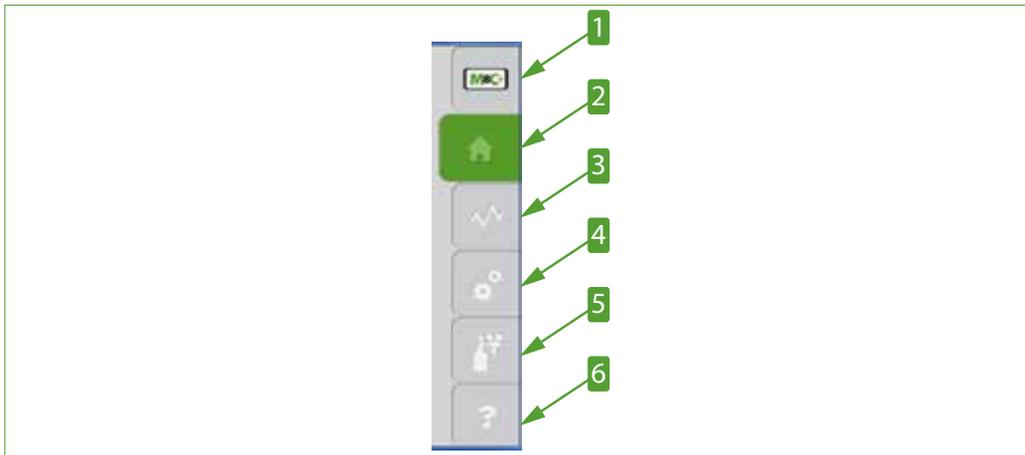


Abb. 23: Menüleiste mit den Menüpunkten M1 bis M6

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1 M&C Informations-Button M1 | 2 Home-Button M2, aktiv |
| 3 Data Logger-Button M3      | 4 Einstell-Button M4    |
| 5 Kalibrier-Button M5        | 6 Hilfe-Button M6       |

### 8.3.3 Zentrales Anzeigefeld

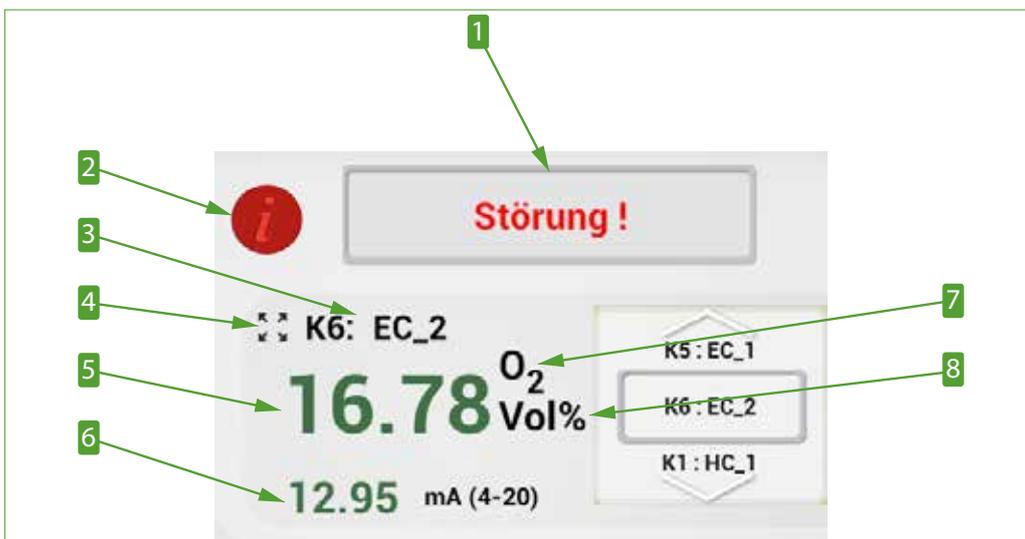


Abb. 24: Zentrales Anzeigefeld M2/S2

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 Hinweisfeld              | 2 Info-Button (verändert die Farbe abhängig vom Status) |
| 3 Kanal Nummer: Kanal Name | 4 Zoom-Button   |
| 5 Messwert                 | 6 mA-Anzeige (Messbereich)                              |
| 7 Molekül (Sensor Typ)     | 8 Einheit des Messwerts                                 |

### 8.3.4 Sprachauswahl

Diese Auswahlfunktion steht in allen Bildschirmen zur Verfügung. Tippen Sie auf das Flaggensymbol. Es öffnet sich das Sprachen-Fenster. Hier wählen Sie die gewünschte Sprache aus. Tippen Sie auf das entsprechende Flaggensymbol und das Sprachen-Fenster schließt sich wieder und die HMI wechselt in die gewünschte Sprache.

In einigen Software-Versionen werden nicht alle Sprachen unterstützt.



#### Hinweis

Falls die gewünschte Sprache nicht verfügbar ist, dann schließt sich das Sprachen-Fenster nicht. Nur bei einer verfügbaren Sprache ändert sich das Flaggensymbol und schließt sich das Sprachen-Fenster.



Abb. 25: Verfügbare Sprachen/Flaggen

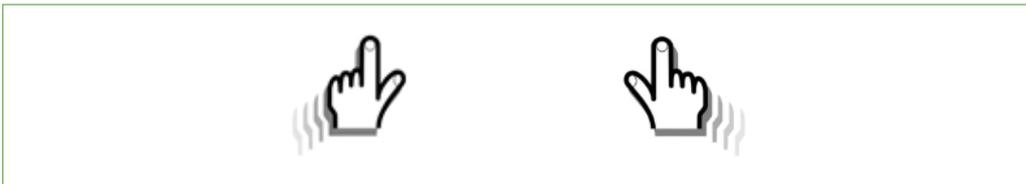
### 8.3.5 M1/S1 und M1/S2 - M&C Kontaktdaten und Versionsinformationen

Tippen Sie auf den obersten Menüpunkt (M1) mit dem M&C-Logo. Die erste Seite mit den M&C Kontaktdaten öffnet sich.



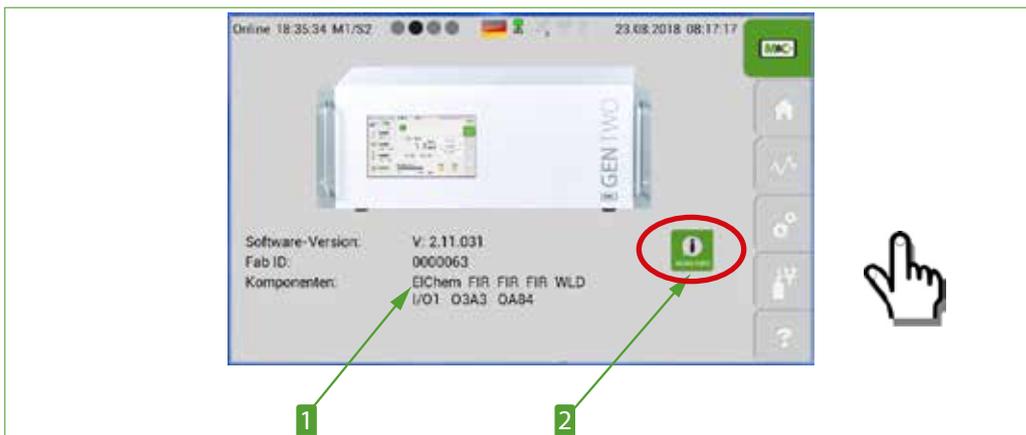
Abb. 26: M1/S1 - M&C Kontakt Information

Bitte wischen Sie horizontal, um durch die Seiten zu navigieren. Wischen Sie nach links, erreichen Sie die nächste Seite. Mit einer Wischbewegung nach rechts gelangen Sie zur vorherigen Seite.



**Abb. 27: Navigieren durch die Seiten**

Die zweite Seite des ersten Menüpunktes erreichen Sie durch Wischen nach links. Diese Seite enthält Informationen über die aktuelle Software Version, den Typ und die Komponenten des Analysators. Zusätzliche Informationen erhalten Sie, wenn Sie auf den grünen Informations-Button tippen.



**Abb. 28: M1/S2 - Konfiguration des Analysators**

- 1** Software Version, Fabrikations-ID und Komponenten      **2** Button für zusätzliche Informationen

Tippen Sie auf den grünen Informations-Button dann öffnet sich die folgende Seite mit detaillierten Informationen über die aktuelle Softwareversion der Benutzeroberfläche.



**Abb. 29: Detaillierte Information zur aktuellen Softwareversion**

Sie gelangen zurück zum M1/S1 Bildschirm indem Sie auf den M&C-Button M1 tippen oder horizontal nach rechts wischen.



Abb. 30: Zurück zum M1/S1 Bildschirm navigieren

### 8.3.6 M1/S3 - Gaslaufplan

Diese Seite zeigt den Gaslaufplan des Multigas Analysator V2.2.

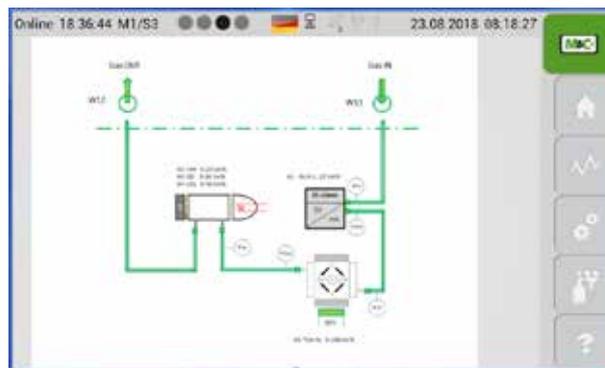


Abb. 31: M1/S3 - Pneumatische Anschlüsse eines 5-Kanal Analysators

### 8.3.7 M1/S4 - Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler zeigt die Tage und Stunden an, die das ganze Gerät und die einzelnen Kanäle in Betrieb sind. Unter „Service“ sind die Betriebszeiten aufgeführt, nach denen die Komponenten der verwendeten Kanäle gewartet werden sollten.

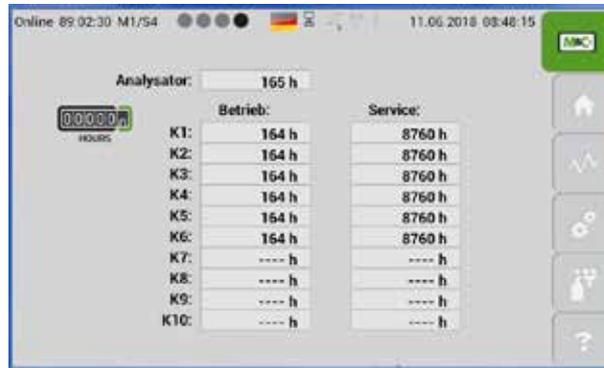


Abb. 32: M1/S4 - Betriebsstundenzähler



#### Hinweis

Der Betriebsstundenzähler des Analysators kann nicht vom Anwender zurückgesetzt werden.

### 8.3.8 M2/S1, M2/S2 - Messwerte, Betriebsgrößen und Grenzwerte

Sie erreichen den Startbildschirm, indem Sie auf den Home-Button M2 in der Menüleiste tippen. Diese Seite enthält die folgenden Informationen:

- Angezeigter Kanal mit Kanalname
- Messwert
- Einheit des Messwertes
- Gasart, die gemessen wird
- Messbereich mit Leuchtanzeige

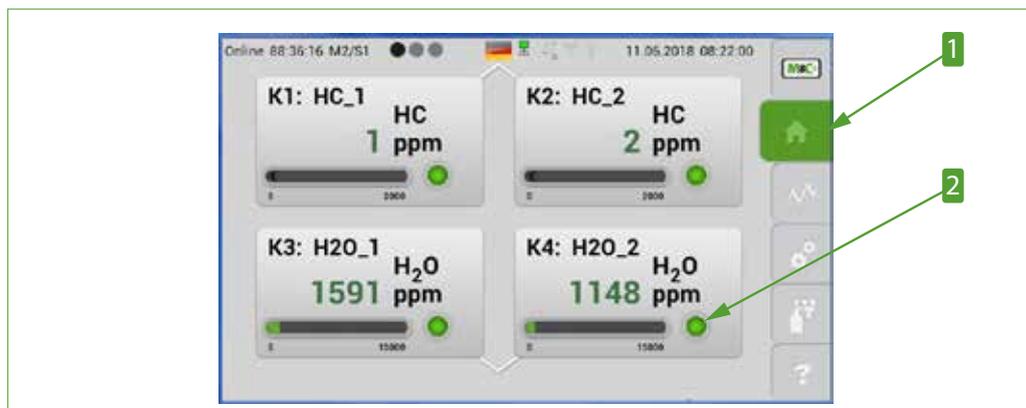


Abb. 33: M2/S1 - Startbildschirm des Home-Buttons

**1** Home-Button M2

**2** Leuchtanzeige (mögliche Zustände: grün, gelb, rot)

Die zweite Seite M2/S2 zeigt weitere Informationen zu den Messbereiche und Messwerte. Auf dieser Seite ist der Info-Button grün, das bedeutet das Gerät im Standardbetrieb läuft.



**Abb. 34:** M2/S2 - Detaillierte Informationen zu den Messparametern

Von diesem Bildschirm aus gelangen Sie zurück zum Startbildschirm durch Tippen des Home-Buttons oder durch horizontales Wischen nach rechts.



**Abb. 35:** Zurück zum Startbildschirm navigieren

Die Aufwärmphase des Multigas Analysator V2.2 kann ca. 6 Min. bei 25 °C Starttemperatur dauern. Bei PMA-, WLD- und ZRO<sub>2</sub>-Sensoren wird ein 60 s-Timer in der Aufwärmphase gestartet. Falls die fest vorgegebene Soll-Temperatur in 60 Sekunden nicht erreicht wird, wird der Timer bis zu 14-Mal erneut geladen. Sollte danach die Soll-Temperatur immer noch um mehr als 3 Kelvin abweichen, wird ein Temperatur-Fehler angezeigt.

Während der Aufwärmphase wird der Info-Button gelb dargestellt. Der gelbe Info-Button zeigt, dass das Gerät nicht betriebsbereit ist.

Der mA-Ausgang ist während der Aufwärmphase nicht aktiv. Der Default-Wert des mA-Ausgangs wird auf Null gesetzt und die mA-Anzeige wird nicht mehr auf dem Bildschirm angezeigt. An dessen Stelle erscheint das Wort „warmup“.

Während des „warmup“ steht RS1 „Status“ auf Störung und RS2 „Kalibriemodus“ auf Kalibrieren. Im Diagnose-Bildschirm M3/S3 „B=Diagnose“ können in der Aufwärmphase keine mA-Werte ausgegeben werden.



Abb. 36: M2/S2 - Detaillierte Information während der Aufwärmphase

Mit dem Zoom-Button auf dem M2/S2 Bildschirm können Sie die Angaben im Hauptbereich der dargestellten Seite vergrößert darstellen. Bitte tippen Sie auf den Zoom-Button links neben der Kanalinformation.

In der vergrößerten Darstellung wird der Messwert und einige wenige Informationen vergrößert und durch den hellen Hintergrund hervorgehoben dargestellt.



Abb. 37: M2/S2 - Der Zoom-Button

Um von der vergrößerten Darstellung wieder zurück zum Standardbildschirm zu gelangen, tippen Sie bitte beliebig in den vergrößerten Bereich.

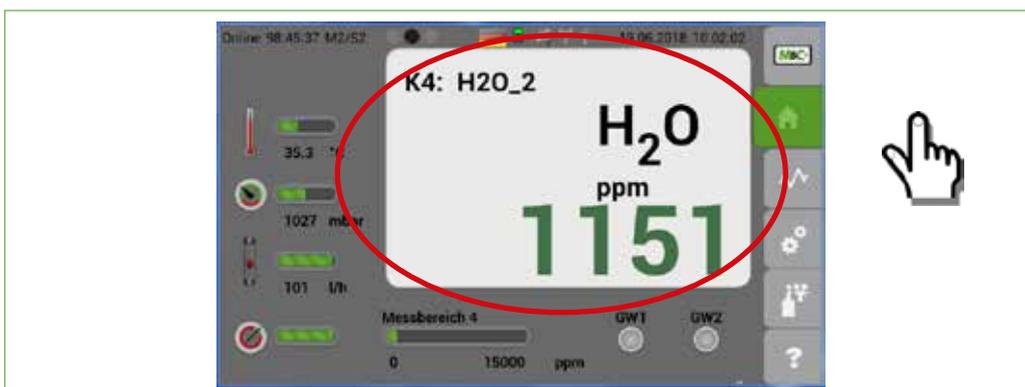


Abb. 38: Vergrößerter und hervorgehobener Bildschirmbereich

### 8.3.9 M2/S3 - Ereignisliste

Dieser Bildschirm zeigt die Gesamt-Ereignisliste in chronologischer Reihenfolge. Für jeden Kanal, der in ihrem Gerät vorhanden ist, kann eine Gesamt-Ereignisliste ausgewählt werden.

Die Ereignisse sind farblich unterlegt. Die einzelnen Farben bedeuten folgendes:

- Grün: OK
- Gelb: Warnung/Grenzwert ausgelöst
- Rot: Fehler/Störung
- Weiß: Zero (offset) und Span (Gradient)

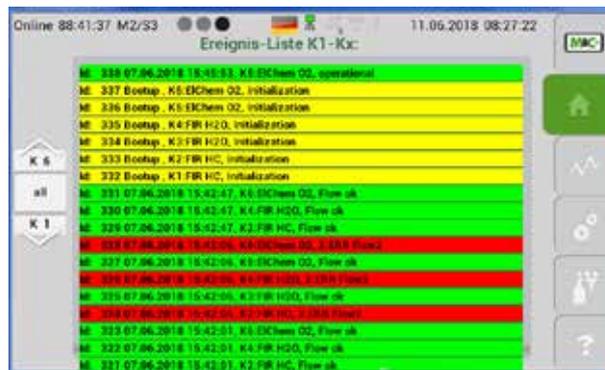


Abb. 39: M2/S3 - Ereignisliste

Diese Seite erreichen Sie durch horizontales Wischen durch die einzelnen Seiten des Home-Buttons M2 oder indem Sie auf den Info-Button tippen.

### 8.3.10 M3/S1 - Datalogger/Historienspeicher

Sie öffnen den Datalogger-Bildschirm, indem Sie auf M3, den dritten Menü-Button tippen. Diese Seite zeigt den grafischen Verlauf der aufgezeichneten Messdaten.

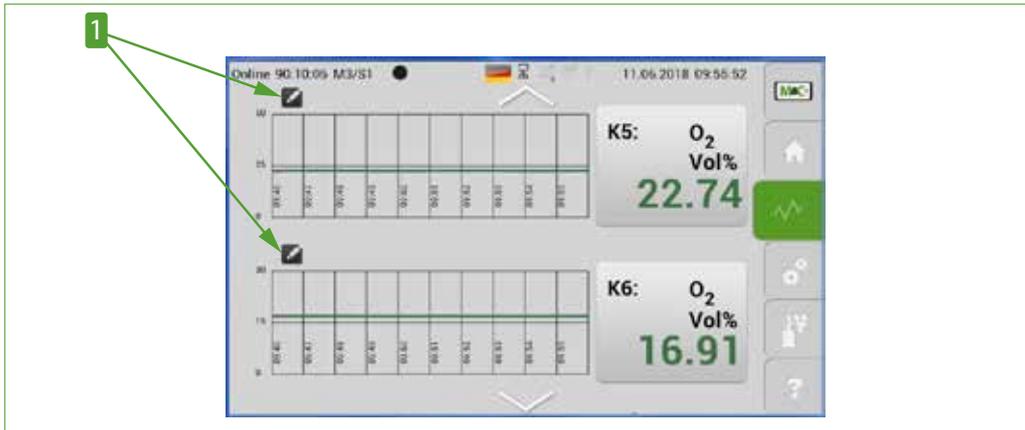


Abb. 40: M3/S1 Datalogger Bildschirm

#### 1 Editier-Button

Tippen Sie auf ein Editiersymbol, öffnet sich die Kalenderfunktion. Die Kalenderfunktion zeigt Monate, Tage und Stunden in einzelnen Auswahlrädern. Um Messwerte auszuwählen, stellen Sie bitte die Auswahlräder auf das gewünschte Datum und die gewünschte Stunde ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit dem „Daten wurden aktualisiert“-Button. Die ausgewählten Daten werden so geladen und im Diagramm auf Seite M3/S1 dargestellt.



#### Hinweis

Sind die gewünschten Angaben von Monat, Tag und Stunde schon auf den Auswahlrädern angezeigt, dann bestätigen Sie diese Werte zusätzlich durch Tippen auf die Angabe in den Auswahlrädern.

Der Historienspeicher hat eine Kapazität von 365 Tagen. Er ist als Ringspeicher ausgelegt.



Abb. 41: M3/S1 - Bildschirm mit aufgezeichneten Messwerten

1 Hier werden die Kalibriersymbole dargestellt

2 „Daten wurden aktualisiert“-Button

3 „\*.csv exportieren“-Button

Über den „\*.csv exportieren“-Button können aufgezeichnete Daten in einem Zeitraum von einer Stunde mit der ausgesuchten Startzeit, im Analysator gespeichert werden. Diese Daten können auch auf einem USB-Stick im CSV-Format gespeichert werden. Das CSV-Format kann in Tabellenprogrammen wie z.B. MS Excel geöffnet werden.

Um Daten zu exportieren, wählen Sie bitte den Monat, Tag und die Stunde der gewünschten Datenaufzeichnung aus. Jede Datei kann nur eine Stunde der aufgezeichneten Daten speichern, deshalb muss für den Datenexport die gewünschte Stunde ausgewählt werden.

Tippen Sie bitte auf den „\*.csv exportieren“-Button, um die ausgewählten Daten zu exportieren und in eine CSV-Datei zu speichern.



#### Hinweis

Falls Sie nicht die Stunde der gewünschten Daten auswählen, dann wird im Diagramm der ganze Monat oder der komplette Tag dargestellt.

Diese Datenmenge ist zu groß für eine CSV-Datei. Um Datenverlust beim Speichern zu verhindern, steht bei Aufzeichnungen, die länger als eine Stunde sind, der „\*.csv exportieren“-Button nicht mehr zur Verfügung.



**Abb. 42: Kalibriersymbole stellen die Kalibriervorgänge dar**

Mit diesen Symbolen werden erfolgreiche und fehlerhafte Kalibriervorgänge gekennzeichnet.

Die Kalibriersymbole befinden sich in der oberen Hälfte des Diagramms auf Bildschirmseite M3/S1. Das rote Symbol stellt einen fehlerhaften Vorgang dar, das grüne Symbol zeigt eine erfolgreiche Kalibrierung an.

### 8.3.11 M4/S1 - Messbereichswahl, Sensorbewertung, Grenzwerteinstellung

Tippen Sie auf den Einstell-Button M4 um vordefinierte Messbereiche auszuwählen, sich die Liste der Sensorbewertung anzeigen zulassen und Grenzwerte einzustellen. Es öffnet sich der Startbildschirm. Hier befindet sich für jede mögliche Einstellung und Anzeige ein Editier-Button neben den Werten.



Abb. 43: M4/S1 Editier-Buttons für Messbereichswahl und Grenzwerteinstellung

- 1 Editier-Button für Messbereichswahl
- 2 Editier-Button für Sensorbewertung
- 3 Editier-Button für Grenzwerteinstellung GW1
- 4 Einstell-Button M4
- 5 Editier-Button für Grenzwerteinstellung GW2

■ Messbereichswahl

Tippen Sie auf den Editier-Button neben der Messbereichsanzeige. Es öffnet sich ein Auswahlrad für den Messbereich und die Farbe des Editier-Symbols ändert sich zu einem grünen Häkchen. Sie bewegen sich durch die vorgegebenen Messbereiche in dem Auswahlrad mit einer vertikalen Wischbewegung.

Wählen Sie einen Messbereich aus und stellen Sie das Auswahlrad so ein, dass dieser Messbereich im grauen Kästchen in der Mitte des Auswahlrades sichtbar ist. Bitte tippen Sie anschließend auf das grüne Häkchen-Symbol, um ihre Auswahl zu bestätigen.



Abb. 44: Auswahlrad zur Wahl des Messbereiches

- 1 Auswahlrad zur Wahl des Messbereiches
- 2 Ausgewählter Editier-Button (grünes Häkchen)

In der Regel sind vier Messbereiche (MB) wählbar. MB1 ist der kleinstmögliche physikalische Messbereich und MB4 der größtmögliche physikalische Messbereich. MB1 und MB4 können nicht vom Bediener verändert werden. Die Anzeige und Einheit der Messbereiche ist von Konfiguration des Gerätes abhängig.

Messbereiche PMA-Sensor [Vol.-%]			
MB1	MB2	MB3	MB4
0.0 bis 1.00 (nicht veränderbar)	0.0 bis 10.0	0.0 bis 30.0	0.0 bis 100.00 (nicht veränderbar)

NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke sind für bestimmte Messbereiche kalibriert. Diese Messbereiche müssen den Spezifikationen auf Seite 22 Kapitel „6.5 NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke (ULTRA.sens®, INFRA.sens®)\*“ entsprechen.

Mehr Information zur Auswahl der Messbereiche finden Sie auf Seite 50 Kapitel „8.3.12 M4/S2 - Einstellungsmenü / Parameter“.

### ■ Sensorbewertung

Die Sensorbewertungsliste zeigt die real gemessene Steigung und den realen Offset der Sauerstoffkonzentration und, zum Vergleich, die Werkseinstellung der Steigung und des Offsets. Die reale Steigung und der reale Offset darf in den angegebenen Bereichen „Range min“ und „Range max“ von den Werkseinstellungen abweichen. Sind die Abweichungen größer, dann wird die dazugehörige Anzeige rot dargestellt, sofern die Bewertung eingeschaltet ist.



Abb. 45: Sensorbewertung

- 1 Parameterliste für Sensorbewertung      2 Ausgewählter Editier-Button (grünes Häkchen)

Die realen Werte für Steigung (mx, Empfindlichkeit, Gradient) und Offset (b, Nullpunkt) ändern sich im Laufe der Zeit in Folge von Alterung, Verschmutzung oder anderen Einflussfaktoren. Diese Abweichungen gegenüber den hinterlegten Werks-Werten werden während einer Kalibrierung registriert, als Realwert gespeichert und von der Software ausgeglichen.

Die relative Lage eines realen Steigungs- bzw. Offset-Wertes auf der Strecke Werks-Wert zum Range-Endwert (min. bzw. max.) wird bei aktivierter Bewertung in Prozent unterhalb des grünen Balkens dargestellt „%-Zahl für mx-Abweichung / %-Zahl für b-Abweichung“. Im Auslieferungszustand wird „0 / 0“ angezeigt. Ist die Sensor-Bewertung nicht aktiviert, werden keine Zahlen angezeigt.

Liegt beispielsweise einer der Realwerte genau auf der Hälfte des Abstandes von Werks-Wert zu seinem zugehörigen Range-Endwert, wird eine 50 ausgegeben mit der Bedeutung, dass 50 % der zulässigen Abweichung vom hinterlegten Werks-Wert (Auslieferungszustand) aufgebraucht worden sind. Ab diesem Wert schlägt die Farbe des Balkens von grün in rot um. Eine Überprüfung des Sensors wird empfohlen, nehmen Sie hierzu ggf. mit M&C Kontakt auf.

Durch Beobachtung und Auswertung mehrerer aufeinanderfolgender Kalibrierereignisse (siehe dazu Kapitel „8.3.9 M2/S3 - Ereignisliste“, „weiße“ Einträge in der Ereignisliste) kann einfach festgestellt werden, ob es sich beim Sensorverhalten um unregelmäßige Schwankungen oder ein stetiges Driften des Sensorsignals handelt. Je nach Sensortyp kann auf Verschmutzung, Alterung/Verschleiß oder Änderungen der Einsatz-/Prozessbedingungen geschlossen werden.

### ■ Grenzwerteinstellung

Der Grenzwert GW1 kann geändert werden, indem Sie auf den Editier-Button rechts von GW1 tippen. Auf dem Bildschirm öffnen sich die dazugehörigen Auswahlräder mit möglichen Grenzwerten. Diese Grenzwerte setzen sich zusammen aus Werten vor und nach dem Komma. Stellen Sie den ausgewählten Wert in das graue Kästen, das in der Mitte über beide Auswahlräder gezeichnet ist. Als letzten Schritt bestätigen Sie ihre Auswahl mit dem Tippen auf den grünen Editier-Button.



Abb. 46: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW1

- 1 Ausgewählter Grenzwert GW1
- 2 Ausgewählter Editier-Button (grünes Häkchen)
- 3 Anzeiger für Grenzwert-überschreitungen GW1 und GW2
- 4 Grenzwertanzeige (standardmäßig nicht aktiv)

Der Grenzwert GW2 kann ebenso wie GW1 geändert werden, indem Sie auf den entsprechenden Editier-Button tippen. Auf dem Bildschirm werden die Auswahlräder mit den möglichen Grenzwerten gezeigt. Diese Grenzwerte bestehen aus Werten vor und nach dem Komma. Stellen Sie den ausgewählten Wert in das graue Kästen, das in der Mitte über beide Auswahlräder gezeichnet ist. Bestätigen Sie ihre Auswahl mit dem Tippen auf den grünen Editier-Button.



Abb. 47: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW2

- 1** Ausgewählter Grenzwert GW2
- 2** Ausgewählter Editier-Button (grünes Häkchen)
- 3** Anzeiger für Grenzwertüberschreitung GW1 und GW2

Das Einstellen der Grenzwert-Zahl und die Änderung der Funktionslogik der Grenzwerte erfolgt in den Parametern, die auf Seite 50 Kapitel „8.3.12 M4/S2 - Einstellungs Menü / Parameter“ beschrieben werden.

### 8.3.12 M4/S2 - Einstellungs Menü / Parameter



#### Fachpersonal

Einstellen der Parameter kann nur durch geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.

Auf der Seite M4/S2 können die Parameter definiert werden, die in den Auswahlrädern von M4/S1 erscheinen. Auf dem M4/S2 Bildschirm befindet sich ein Auswahlrad und ein grüner „Restart“-Button.

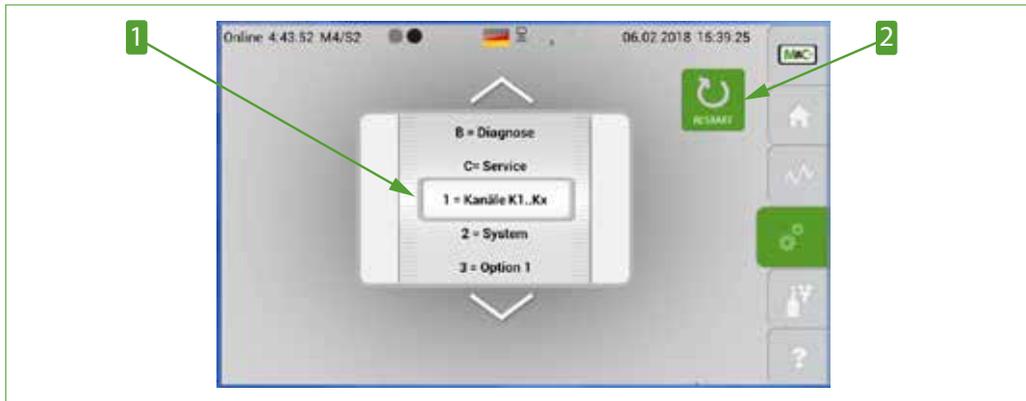


Abb. 48: M4/S2 mit „Restart“-Button

**1** Auswahlrad (Scroll bar)

**2** „Restart“-Button

Tippen Sie auf den „Restart“-Button, dann öffnet sich der Bestätigungsbildschirm, indem sie den Neustart des Gerätes noch einmal bestätigen müssen. Der Neustart des Analysators unterbricht die laufende Messung und löscht alle an diesem Tag aufgezeichneten Messwerte.

Das RAM speichert die Messdaten von 0:00 Uhr bis zum nächsten Tag um 0:00 Uhr. Nach 24 Stunden werden die Daten, die im RAM aufgezeichnet wurden, permanent im Flash Memory des Analysators gespeichert. Messwerte, die von 0:00 Uhr bis zum Zeitpunkt des Neustartes im RAM aufgezeichnet wurden, werden aus dem RAM gelöscht.

Datenverlust!

**ACHTUNG**

Tippen Sie auf den „Restart“-Button wird ihre Messung unterbrochen. Alle aktuellen Messwerte im RAM, die nicht permanent gesichert wurden, werden gelöscht.

Auf dem M4/S2 Bildschirm sehen Sie ein Auswahlrad mit den verschiedenen Parameterbereichen. Die Parameterbereiche sind in zwei Gruppen eingeteilt. In der ersten Gruppe gibt es 9 und in der zweiten Gruppe zwei, A und B, Parameterbereiche.

Um zu vermeiden, dass kein Parameter unabsichtlich geändert wird, gibt es ein „verborgenes Passwort“. Wählen Sie zunächst den Parameterbereich aus den Sie verändern wollen, dann tippen Sie auf das Wort „Online“ am linken oberen Rand des Bildschirms.



**Hinweis**

Zur Bereichsauswahl zuerst den gewünschten Parameterbereich in den grauen Rahmen des Auswahlrades scrollen, dann auf das Wort „Online“ tippen.

Es öffnet sich ein Einstellungs-Bildschirm auf dem Sie aktuelle Einstellungen ändern können.

## ACHTUNG

Analysator nicht alarmbereit nach Tippen auf „Online“ bzw. während der Parametereinstellung!

Alarm- und Warnmeldungen werden nicht aktualisiert!

Gefährliche Situation!

Schließen Sie den Parameterbildschirm unmittelbar nach der Änderung.

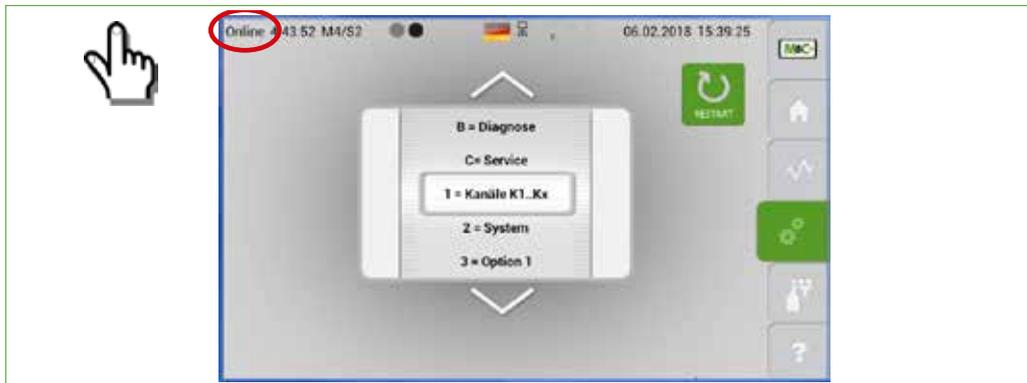


## Hinweis

Kein Zurückspringen des Einstellbildschirm zum M2/S1 Startbildschirm. Alle anderen Bildschirme wechseln nach 30 Minuten zum Startbildschirm M2/S1, wenn der Touchscreen nicht berührt wird.

### ■ 1 = Kanal K1-Kn einstellen

Der erste Bildschirm des Menüpunktes M4/S2 zeigt das Auswahlrاد mit den Kanaleinstellungen „1 = Kanal K1-Kn“ im grauen Rahmen.



**Abb. 49: Kanal Einstellungen**

Tippen Sie auf das Wort „Online“. Es öffnet sich die Liste der Grundeinstellungen.



## Hinweis

Der Bildschirm zeigt nur einen Ausschnitt aus der Liste. Bitte scrollen Sie durch die Liste, indem Sie vertikal wischen oder auf die Pfeile tippen, um alle aufgeführten Parameter zu sehen.

Die folgende Abbildung zeigt den oberen Teil der Grundeinstellungsliste. An erster Stelle stehen die vorhandenen Kanalnamen. Um eine Kanalbezeichnung zu ändern, tippen Sie auf das Feld „Aliasname“. Das Feld wird orange hervorgehoben und im Editierfeld erscheint der jetzige Name des Kanals, in diesem Fall „Alias“. Tippen Sie auf das Editierfeld, um die Display-Tastatur zu öffnen.

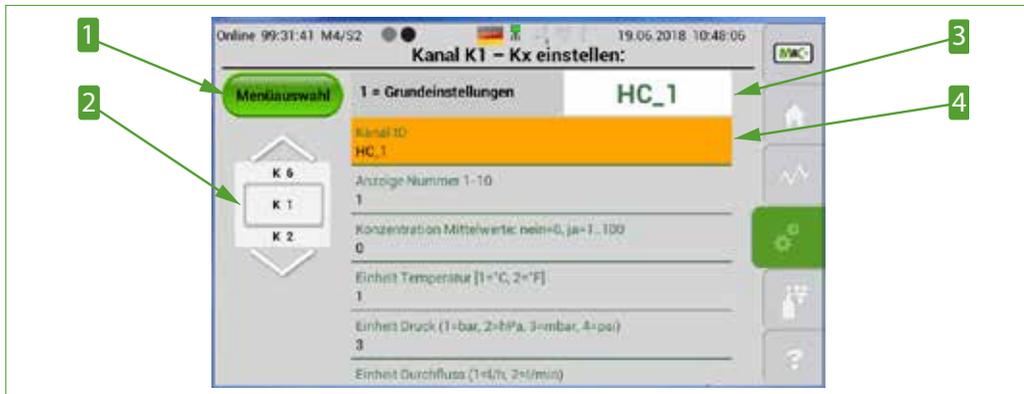


Abb. 50: Grundeinstellungen für den ersten Kanal

- 1 „Menüauswahl“-Button
- 2 Auswahlrاد zur Kanalauswahl
- 3 Editierfeld
- 4 Hervorgehobenes Feld

Bitte geben Sie hier den neuen Kanalnamen ein.

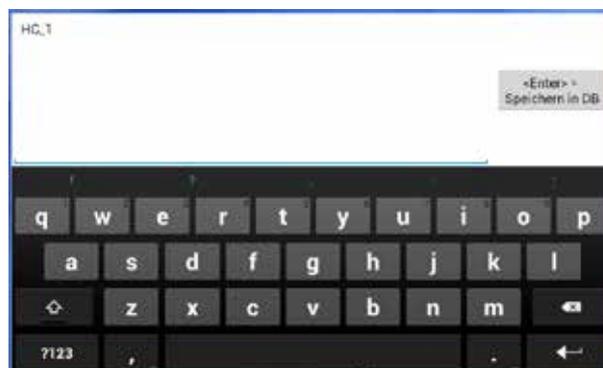


Abb. 51: Display-Tastatur

Tippen Sie auf den „<Enter> = to save into database“-Button, um den Namen zu bestätigen. Nach der Bestätigung schließt sich die Tastatur und die Parameterliste erscheint wieder auf dem Bildschirm.

Neben den Grundeinstellungen gibt es noch weitere einstellbare Parameter zu den Kanaleinstellungen. Sie öffnen eine Aufstellung der detaillierten Parameterlisten, indem Sie auf den „Menüauswahl“-Button tippen. Hier ist die Aufstellung der kanalspezifischen Einstellungen:

- 1 = Grundeinstellungen
- 2 = Hardware-Konfiguration
- 3 = Kalibrierung / Justierung
- 4 = Messbereichseinstellung
- 5 = Grenzwerte (GW)
- 6 = Sensor-Bewertung
- 7 = Linearisierung

Sie erreichen die Bildschirme der kanalspezifischen Einstellungen, indem Sie auf die Felder in der Liste tippen.



Abb. 52: Liste der kanalspezifischen Parameter

1 „Menüauswahl“-Button

2 Liste der kanalspezifischen Einstellungen

In der folgenden Liste finden Sie eine Auswahl der häufigsten Parametereinstellungen, die zu „1 = Kanal K1 - Kn“ gehören:

Parameter-Bezeichnung	Default-Wert*
<b>Menüauswahl: 1= Grundeinstellungen</b>	
Kanal ID	PMA*
Konzentration Mittelwerte: nein=0, ja = 1..100	0
Einheit Temperatur (1 = °C, 2 = °F)	1
Einheit Druck (1 = bar, 2 = hPa, 3 = mbar, 4 = psi)	3
Einheit Durchfluss (1 = l/h, 2 = l/min)	1
Anzahl Nachkommastellen	2
<b>Menüauswahl: 2= Hardware-Konfiguration</b>	
Korrekturfaktor Durchfluss	1.000
mA Bereich 1=0-20 mA, 2=4-20 mA	2
Durchfluss verwenden von Kx (1...n)	1
Druck-Ausgabe von Kx (1...n) ja=0, nein=1	0
Flow-Ausgabe von Kx (1...n) ja=0, nein=1	0
Negative Konzentration von Kx (1...n) zulassen: 0=ja 1= nein	0
Druckkompensation: 0=nein, 1=P-In, 2=P-Out	0
Zuordnung Sensormodul MesswerteNr (Nr. 1 - 3)	1
<b>Menüauswahl: 3= Kalibrierung / Justierung</b>	
Druck Kalibrier Offset P-IN	0.000
Druck Kalibrier Offset P-Out	0.000
Nullgas [Vol.-%*]	0.000*
Endgas [Vol.-%*]	20.960*



Parameter-Bezeichnung	Default-Wert*
Kalibrierung: Steigung (mx)	1.000
Kalibrierung: Offset (+b)	0.000
Haltezeit [s] Digital-Out 2, Cal.Mode nach Kalibrierung	1
Kalibrierung: Messbereich Nullgas von [Vol.-%*]	-2.000*
Kalibrierung: Messbereich Nullgas bis [Vol.-%*]	2.000*
Kalibrierung: Messbereich Endgas von [Vol.-%*]	19.000*
Kalibrierung: Messbereich Endgas bis [Vol.-%*]	24.000*
Kalibrierung: Messbereich-Nr. bei Nullgas	1
Kalibrierung: Messbereich-Nr. bei Endgas	4
<b>Menüauswahl: 4= Messbereichseinstellung</b>	
Messbereich beim Start	3
Messbereich 2 von [Vol.-%*]	0.000*
Messbereich 2 bis [Vol.-%*]	10.000*
Messbereich 3 von [Vol.-%*]	0.000*
Messbereich 3 bis [Vol.-%*]	30.000*
<b>Menüauswahl: 5= Grenzwerte (GW)</b>	
Grenzwert GW1 [Vol.-%*]	(20.00 <sup>1)</sup> *)
Grenzwert GW2 [Vol.-%*]	(18.00 <sup>1)</sup> *)
Modus GW1 0: inactive, 1: <, 2: ≤, 3: >, 4: ≥	0 (1 <sup>1)</sup> )
Modus GW2 0: inactive, 1: <, 2: ≤, 3: >, 4: ≥	0 (1 <sup>1)</sup> )
Grenzwert Druck [mbar] min	800
Grenzwert Druck [mbar] max	1200
<b>Menüauswahl: 6= Sensor-Bewertung</b>	
Bewertung: Relative Abweichung\nBerechnung aktiv: 0=nein 1=ja	0
Bewertung: Relative Abweichung\nRange min Steigung (mx)	0.800
Bewertung: Relative Abweichung\nRange max Steigung (mx)	1.200
Bewertung: Relative Abweichung\nRange min Offset (+b)	-5.000
Bewertung: Relative Abweichung\nRange max Offset (+b)	5.000
Bewertung: Auslieferungswert\nSteigung (mx)	1.000
Bewertung: Auslieferungswert\nOffset (+b)	0.000
<b>Menüauswahl: 7= Linearisierung</b>	
Linearisierungs Polynom MB1 aktiv=1, inaktiv=0	0
Linearisierungs Polynom MB2 aktiv=1, inaktiv=0	0
Linearisierungs Polynom MB3 aktiv=1, inaktiv=0	0
Linearisierungs Polynom MB4 aktiv=1, inaktiv=0	0

\* Defaultwerte und Einheiten mit „\*“ sind abhängig von Gasart und Messbereich.

<sup>1)</sup> Setzt man den Modus GW1 und den Modus GW2 auf „1“, dann werden auf der Seite M4/S1 die eingestellten Grenzwerte angezeigt.

## ■ 2 = System

Die Systemparameter sind die zweite Gruppe, die eingestellt werden kann.

Bitte tippen Sie auf den Einstell-Button M4, um von den Kanaleinstellungen zu den Systemeinstellungen zu gelangen. Die Seite M4/S1 öffnet sich. Durch horizontales Wischen erreichen Sie die Seite M4/S2 mit dem Auswahlrad.

Scrollen sie durch die Parameterbereiche auf dem Auswahlrad, indem Sie vertikal wischen oder auf die Pfeile tippen. Drehen Sie das Auswahlrad so, dass der Bereich „2= System“ im grauen Rahmen erscheint. Tippen Sie jetzt auf das verborgene Passwort „Online“.



Abb. 53: System Einstellungen



### Hinweis

In aller Regel muss nach Änderung von Systemeinstellungen ein Neustart des Analysators erfolgen, um diese wirksam werden zu lassen.

In der folgenden Liste finden Sie eine Auswahl der häufigsten Systemeinstellungen:

Parameter-Bezeichnung	Default-Wert
Sprache/Flagge: 11 = D; 22 = GB; 33 = F; 44 = I, ..., 132=USA	11
1 = Nullgas, 2 = Endgas, 3 = Nullgas + Endgas	1
Systemzeit [s] bis Hauptmenü-Anzeige aktiv	1800
Bildschirmschoner Helligkeit: 20 ... 100%	35
Durchflussfehler ignorieren: 0=nein, 1=ja, aktiv	0
Option: Info-Box 0=keine, 1=mit Bestätigung Status, 2=nur Anzeige bei Mehrfachmeldungen	2
Intervallzeit [h]: Gesamtgerät	8760
1. Betriebsstundenzähler	0
1. Intervallzeit [h]	8760
...	...
10. Betriebsstundenzähler	0
10. Intervallzeit [h]	8760

## ■ 3 = nicht belegt

Diese Funktion ist nicht belegt.

■ 4 = Updates

Um die Firmwareversionen ihres Analysators zu aktualisieren, öffnen Sie bitte den „Updates“-Bildschirm.



Abb. 54: Auswahlrاد mit „4=Updates“ im grauen Rahmen



Abb. 55: Informations- und Update-Buttons

1 „Hardware Versionen auslesen“-Button

2 „Hardware updaten“-Button

3 „HMI (APK) updaten“-Button

Die aktuellen Hardware und Software Versionen aller Komponenten in ihrem Gerät können Sie durch Tippen auf den „1 = Hardware Versionen auslesen“-Button aufrufen.

Tippt man auf den „3 = HMI (APK) updaten“-Button auf der rechten unteren Seite öffnet sich ein Fenster, indem bestätigt wird, ob die Applikationssoftware aktualisiert werden soll. Dieses Aktualisieren wird häufig als „Software-Update“ bezeichnet.



Abb. 56: Fenster zur Bestätigung der Softwareaktualisierung

Bitte hierzu einen USB-Stick mit der korrekten Software-Version rückseitig in den USB-Port stecken und den Start des Updates bestätigen.



### Hinweis

Der aktuell laufende Messbetrieb wird hierdurch beendet.

Nach einem Software-Update ist ggf. auch ein Update der Datenbank notwendig.

Eine Neueinstellung vom Anwender veränderter Parametereinstellungen kann auch nötig sein, sofern diese nicht über die DB Update/DB Backup-Funktion gesichert und rückgelesen wurde.

### ■ 5 = Werksreset



Abb. 57: M4/S2 Bildschirm mit „Werksreset“ im grauen Rahmen



Abb. 58: Werkseinstellungen auswählen

1 Kalibrierung zurücksetzen

2 Auslieferungszustand wiederherstellen

6 = Datenbank (DB) aktualisieren



Abb. 59: Datenbankeinstellungen

Mit dem „1 = DB Update“-Button können Datenbank-Files importiert werden. Mit dem Button „2 = DB Backup“ können Daten exportiert werden. Die exportierten Dateien tragen die Endung exp (statt csv). Tippen Sie auf den „3 = DB Restore“-Button, dann können Sie eine exp-Datei wieder einlesen.



**Hinweis**

Zur Bearbeitung müssen die \*.exp in \*.csv umbenannt werden, sie können dann in LibreOffice bearbeitet werden. Achtung bei Verwendung von Excel hinsichtlich Daten-Trennzeichen und „.“ bzw. „.“ als Dezimal-Zeichen.

Folgende Dateien werden erzeugt: Kalibrierhistorie, Ereignisliste und die drei Konfigurationsdateien: Kanäle, Texte, System.

Die Ereignispuffer der Dateien sind auf 2000 Ereignisse begrenzt. Jedes einzelne Ereignis hat eine ID-Nummer. Alle Puffer sind als Ringpuffer konfiguriert, d.h. Ereignis Nr. 2001 überschreibt Nr. 1.

Im Supervisor-Modus können Ereignispuffer gelöscht werden. Die ID-Nummer wird auch in diesem Fall weitergezählt, obwohl eventuell Ereignisse dazwischen gelöscht wurden.



### Hinweis

Speichern Sie Ihre Daten in einen Flash-Speicher bevor Sie den Analysator ausschalten. Dies stellt sicher, dass alle Ereignisse des aktuellen Tages gespeichert werden, auch wenn der Analysator ausgeschaltet ist.

Der Ringpuffer, der den Messwerten zugeordnet ist, besteht aus einer Reihe von einzelnen Tagesdateien. Jeden Tag wird pro Kanal eine Datei mit Kanalnummer und Datum erstellt. Die Schreibfrequenz beträgt 1 Hz unabhängig von der Anzahl der Analysekanäle. Jede Tagesdatei besteht aus 86400 Einträgen (86400s = 24h).

Eine aktuelle Datei wird um 0:00 Uhr aus dem RAM in den permanenten Flash-Speicher des Analysators gespeichert. Wenn ein Analysator vor 0:00 Uhr ausgeschaltet wird, werden alle aktuellen Messdaten gelöscht, die von 0:00 Uhr oder vom letzten Einschalten im nicht-permanenten RAM gespeichert wurden. Nach dem Wiedereinschalten des Analysators beginnt der Speichervorgang der Daten erneut. Für die gelöschten Daten stehen dann Nullwerte in der Tagesdatei.

Wird die interne Analysatorzeit (Uhr) geändert, werden die betroffenen Stunden der Zeitverschiebung überschrieben oder leer gelassen. Wenn man die Zeit (Datum) des internen Analysators ändert, werden die betroffenen Tage der Zeitverschiebung überschrieben oder leer gelassen.

Es gibt maximal 365 Tagesdateien im Flash-Speicher (1 Jahr), 366 im Schaltjahr.

Die Datei vor der allerletzten Möglichkeit überschreibt die erste Datei (Ringspeicher). Es gibt keinen direkten Zugriff auf die im Flash gespeicherten Tagesdateien. Es können nur Stundenschritte ausgewählt und auf einen Memory-Stick exportiert werden. Das Datenformat ist Kx\_DD.MM.JJJJJ\_yzH.csv.



### Hinweis

Die Modbus und AK Protokollbeschreibung finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung.

#### ■ 7 = IP config

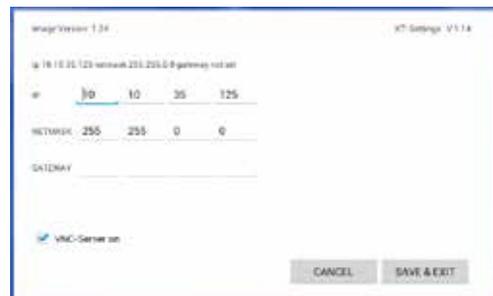


Abb. 60: IP-Adresse einstellen

Um eine neue IP-Adresse einzugeben, tippen Sie bitte auf den ersten Zahlenblock. Die Display-Tastatur öffnet sich. Dort geben Sie die ersten Zahlen ein und bestätigen ihre Eingabe mit dem „Next“-Button. Nach jedem der drei ersten Zahlenblöcke bestätigen Sie Ihre Eingabe mit „Next“. Den vierten Zahlenblock übernehmen Sie mit „Done“. Nach Eingabe des vierten Zahlenblocks erscheint die vollständige IP-Adresse auf dem Bildschirm. Hier haben Sie die Möglichkeit die Eingabe noch einmal zu überprüfen. Bestätigen Sie dann die gesamte IP-Adresse mit „Save & Exit“.

Ein weiterer Bildschirm mit der Information „Sie müssen das Gerät neustarten wenn die IP Adresse geändert wurde“ und dem „Bitte bestätigen!“-Button öffnet sich. Bitte bestätigen Sie noch einmal mit dem „Bitte bestätigen!“-Button die neue IP-Adresse.



**Hinweis**

Wenn Sie die IP-Adresse nicht ändern wollen, tippen Sie bitte auf den Cancel-Button.

Der Bildschirm mit „Sie müssen das Gerät neustarten wenn die IP Adresse geändert wurde“ öffnet sich dann wieder, und mit dem „Bitte bestätigen!“-Button bestätigen Sie, dass die IP Adresse nicht geändert werden soll. Der Bildschirm M4/S1 öffnet sich dann auf dem Display.



**Hinweis**

Nach der Änderung der IP-Adresse muss der Analysator neu gestartet werden. Die neue Adresse wird nicht übernommen, solange das Gerät nicht neu gestartet wird.

■ 8 = Datum/Uhrzeit

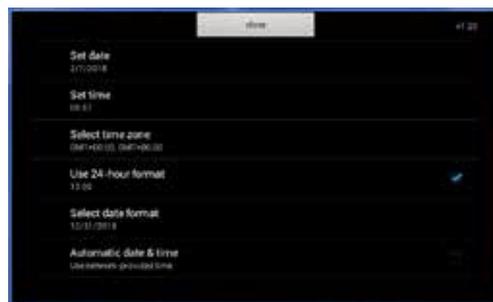


Abb. 61: Einstellung des Datums und der Uhrzeit

Unabhängig von der Datums- und Zeit-Einstellung, ändert sich das Datumsformat von „TT.MM.JJJJ“ auf „MM.TT.JJJJ“, wenn das amerikanische Flaggensymbol in der Systeminformationszeile ausgewählt wird.

■ 9 = Supervisor

Diese Einstellungen sind nur für M&C Servicepersonal zugänglich. Falls Sie Fragen zu diesem Punkt haben, wenden Sie sich bitte an M&C direkt oder an ihren M&C Vertragshändler.

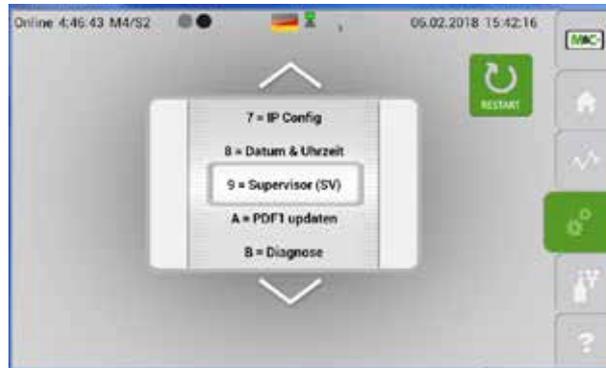


Abb. 62: Supervisor Einstellungsbildschirm



### Hinweis

Wenn Sie bei diesem Einstellungsbildschirm auf das versteckte Passwort „Online“ klicken, dann gelangen Sie auf die M2/S1 Seite.

### ■ A = PDF1 updaten

Über diese Funktion kann eine von M&C auf einem speziell formatierten USB-Stick bereitgestellte Dokumentation dauerhaft in den Analysator hochgeladen werden. Diese Informationen werden durch Tippen auf den Hilfe-Button M6 angezeigt.



Abb. 63: PDF1 updaten

Nehmen Sie bitte zwecks Anleitung hierzu mit M&C Kontakt auf. Der USB-Eingang des Analysators befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Zum Herunterladen tippen Sie bitte auf den „Bitte bestätigen!“-Button.

■ B = Diagnose



Abb. 64: Auswahlrad mit „B=Diagnose“ im grauen Rahmen

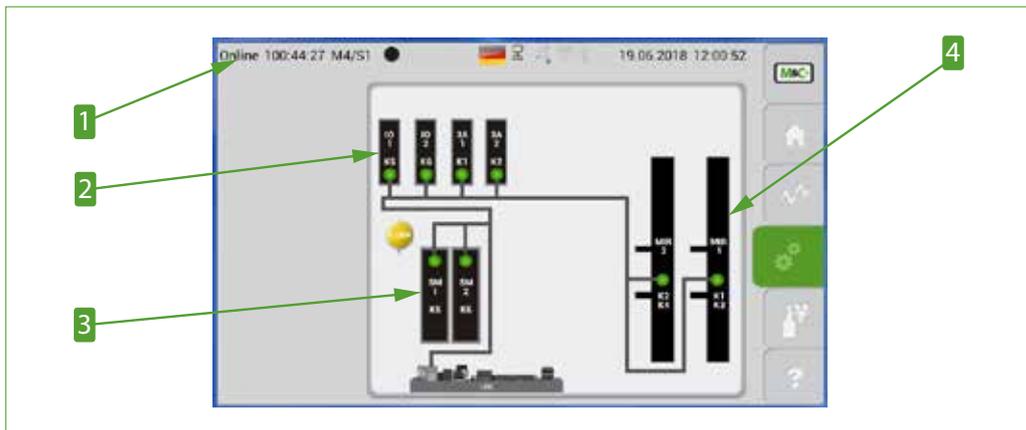


Abb. 65: Diagnosen-Diagramm

- 1 Verstecktes Passwort
- 2 IO1, IO2, 3A1, 3A2 Hardware Komponenten
- 3 SM1 und SM2 Hardware Komponenten
- 4 MIR1 und MIR2 Hardware Komponenten



**Fachpersonal**

Einstellungen können nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Tippen Sie auf das versteckte Passwort unterbricht der Analysator den Messprozess. Der Messprozess wird erst fortgesetzt, wenn der Einstell-Bildschirm geschlossen wird.

Um eine der Analysatorkomponenten zu testen, tippen Sie bitte auf die Komponente im Diagnosen-Diagramm. Im Beispiel auf Seite 64 in der Abb. 66 wurde die IO1 Komponente ausgewählt.



**Abb. 66: IO1-Komponenten: DO1 bis 4, Relais-Ausgänge R1, R2 und mA-Ausgang**

Auf diesem Bildschirm ist die IO1 Komponente hervorgehoben und es werden auf der linken Seite die zugehörigen DO- und Relais-Ausgänge mit dem mA-Ausgang dargestellt. Die Schalter sind aktiv und können durch an- („1“) oder ausschalten („0“) getestet werden. Der Wert des mA-Ausgangs kann geändert werden, indem Sie auf den angezeigten Wert tippen und auf der Display-Tastatur den neuen mA-Wert eingeben. Mit dem „<Enter> = to save into database“-Button bestätigen Sie die Eingabe. Der Bildschirm wechselt von der Display-Tastatur zum Diagnosebildschirm, wo der neue mA-Wert angezeigt wird.

Möchten Sie eine andere Komponente testen, dann klicken Sie auf das Modul. Es öffnet sich dann das Diagnosen-Diagramm. Sie können auch nach links wischen und zum M4/S2 Bildschirm zurückgehen. Bitte drehen Sie das Auswahlrads auf „B=Diagnose“ und tippen Sie dann auf das versteckte Passwort. Der Bildschirm aus Abb. 65 öffnet sich. Tippen Sie auf die Komponente, die Sie testen wollen.



**Abb. 67: SM2 Komponente hervorgehoben**

Um den internen Datenbus zu testen, tippen Sie bitte auf die SM2 Komponente. Der Bildschirm aus Abb. 67 öffnet sich. Tippen Sie bitte auf den „Test: SM2“-Button, um den Test zu initialisieren. Auf dem Bildschirm erscheint jetzt die Information „Connection check in progress“, d.h. die Verbindungen des internen Datenbuses werden in diesem Augenblick getestet.

Um nach einer Diagnose vom M4/S1 Diagnosemenü zurück zum Startbildschirm zu wechseln, tippen Sie bitte auf den M&C-Button M1 oder wischen Sie durch die Seiten.



**Hinweis**

Tippen Sie auf den Home-Button M2, um den internen Datenbus zu re-initialisieren und alle DO- bzw. R-StatI auf die Ursprungswerte zurück zusetzen. Eine Re-initialisierungsphase von 60 s startet.

Dieses Zurücksetzen ist notwendig, um die Testdaten zu löschen.

■ C = Service



Abb. 68: Serviceeinstellungen

Nach Drücken des „1=Betriebsstundenzähler“-Buttons öffnet sich ein Bildschirm mit Kanal- auswahlrad, dem Stundenzähler und einer Reset-Taste.



**Hinweis**

Der Betriebsstundenzähler des Analysators kann nicht vom Anwen- der zurückgesetzt werden.

**8.3.13 M5/S1 und M5/S2 Kalibrieremenü**

■ Kalibrierbildschirm



Abb. 69: Bildschirm zur Gaskalibrierung

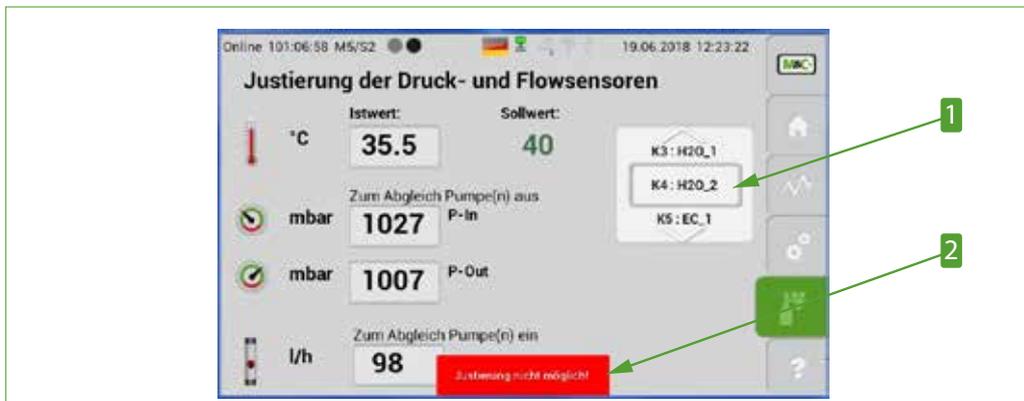


Abb. 70: Justierung der Druck- und Flowsensoren nicht möglich

1 Auswahlrad zur Kanalauswahl

2 Eingblendeter Hinweis, falls Justierung dieses Kanals nicht möglich ist



Abb. 71: Justierung der Druck- und Flowsensoren

Dieser Bildschirm zeigt die Ist- und Sollwerte von Temperatur, Druck und Durchfluss. Auf dieser Seite können Korrekturwerte für diese Größen angegeben werden. Tippen Sie auf einen Sollwert und geben einen neuen Wert ein, dann ändert sich der tatsächliche Ist-Wert auf den neuen Wert.



#### Hinweis

P-IN und P-OUT zur barometrischen Druckkorrektur nur im durchflussfreien Zustand und bei abgezogenen Gasanschlüssen einstellen.



#### Hinweis

Werte nur mit Vorsicht ändern. Neue Werteingaben beeinflussen direkt die Messwerte und deren Berechnung.

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung des Kalibrierens finden Sie auf Seite 72 Kapitel „11 Kalibrieren“.



Embracing Challenge

#### **8.3.14 M6/S1 Hilfe-Button**

Tippen Sie auf den Hilfe-Button, dann öffnet sich ein Fenster mit technischer Dokumentation.

Mit den Zoom-Buttons am unteren Rand des Bildschirms können Sie das Dokument vergrößern, verkleinern oder die Seitenansicht auf Bildschirmgröße anpassen.

Sie blättern durch die technische Dokumentation durch auf- und abwischen.

## 9 Montage- und Installationshinweise

### 9.1 Generelles

Der Multigas Analysator V2.2 ist in ein 19" Gehäuse eingebaut und für den stationären Einsatz bestimmt. Die richtige Installation sowie eine optimale Messgasaufbereitung mit z.B. vorgeschaltetem Kühler und Feinfilter garantieren eine lange Funktionsfähigkeit und ein Minimum an Wartung.

Bei Verwendung des Analysators im Freien, muss dieser gegen Witterungseinflüsse entsprechend geschützt werden. Die Aufstellung sollte möglichst in konstanten klimatischen Umgebungsbedingungen erfolgen.

Ideal für die Montage ist ein vibrationsfreier Ort. Ist dies nicht möglich, müssen Schwingmetalle für eine Entkoppelung des Gehäuses montiert werden.

Der Analysator darf nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen montiert werden. Die Betriebslage ist horizontal. Ohne besondere Vorkehrungen treffen zu müssen, sollte das Messgas am Ausgang des Analysators atmosphärisch frei abströmen können.



#### **WARNUNG**

Explosionsgefahr!

Multigas Analysator V2.2 nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder zur Messung explosionsgefährdeter Gase einsetzen.

### 9.2 Spezielle Montage- und Installationshinweise für ZrO<sub>2</sub> Sensor

Warnung! Installation ZrO<sub>2</sub>:

Fehlerhafter Sensoranschluss kann den Sensor zerstören. Vor Inbetriebnahme Sensoranschlussklemme 33 bis 36 kontrollieren:

#### **ACHTUNG**

33 (-) Sensorsignal

34(+) Sensorsignal

35 Sensorheizung

36 Sensorheizung

## 10 Inbetriebnahme und Betrieb des Analysators

### 10.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

Vor einer Erstinbetriebnahme sind alle anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Beim Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangaben achten.

#### ACHTUNG

Gerätezerstörung durch falsche Netzspannung!

Richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe beachten!

### 10.2 Inbetriebnahme und Betrieb

Der Analysator befindet sich nach dem Start in einer Aufwärmphase (Warmup). Die gelbe Anzeige bedeutet, dass das Gerät noch nicht betriebsbereit ist. Eine stabile Messung in der Aufwärmphase ist nicht möglich.

Ist die Aufwärmphase abgeschlossen und die Sensoren des Analysators haben ihre Betriebstemperatur erreicht, dann wird automatisch der Startbildschirm mit dem Messwert angezeigt.



Abb. 72: Bildschirm M2/S1 mit Anzeige (gelbe LED) und M2/S2 in der Aufwärmphase

Die grüne Anzeige auf Seite M1/S2 zeigt, dass der Analysator jetzt betriebsbereit ist.



Abb. 73: Analysator ist betriebsbereit



---

**ACHTUNG**

Der Messmodus wird unterbrochen während das Parametermenü geöffnet ist.

Innerhalb von M4/S2 wird bei Aufruf der folgenden Wahlrad-Funktionen der Messbetrieb des Analysators unterbrochen:

4 = Updates

7 = IP config

8 = Datum/Uhrzeit

B = Diagnose

Es werden in diesem Zeitraum keine Messergebnisse gespeichert oder ausgegeben.

Nur beim Einstellungsbildschirm „B = Diagnose“ springt das Display nach 30 Minuten ohne Eingabe wieder zum Startbildschirm M2/S1 zurück.

Der Analysator ist in Betrieb, wenn das Bildschirmsymbol in der Statuszeile grün blinkt. Bei rotem oder leerem Bildschirmsymbol ist der Messbetrieb des Analysators unterbrochen.

---

### 10.3 Systemmeldungen bestätigen

In vielen Anwendungen laufen die Analysatoren im 24/7-Dauerbetrieb und werden nicht regelmäßig vor Ort inspiziert. Tritt im Betrieb eine Fehlermeldung z.B. durch einem Durchflussfehler auf, wird diese Meldung im M2/S2 Bildschirm angezeigt (siehe Seite 37 Kapitel „8.3.3 Zentrales Anzeigefeld“). Der Info Button leuchtet in diesem Fall rot und im Hinweisfeld blinkt der Hinweis „Störung“.

Durch Tippen auf den Info-Button wird bestätigt, dass der Hinweis gesehen wurde. Nach Bestätigung der „Störung“ geht der Hinweis in Dauerlicht über und verlischt, sobald die Störursache beseitigt ist. Erfolgt keine Bestätigung und neue Störmeldungen treten auf, werden diese nur im Hintergrund gespeichert und nicht angezeigt.

Um den Anwender zu informieren kann eine Info-Box aktiviert werden, die nach Erreichen einer definierten Anzahl unbestätigter Meldungen am Analysator angezeigt wird. Diese Anzahl ergibt sich wie folgt: 9 in Folge unbestätigter Meldungen x Anzahl vorhandener Kanäle. D.h. bei einem 4-kanaligen Multigasanalysator erscheint diese Info-Box erst nach 36 unbestätigten Meldungen.

Tippen Sie auf den „Bitte bestätigen!“-Button in der Info-Box, um die Meldungen zu bestätigen und die Anzahl der unbestätigten Meldungen auf Null zu setzen (Reset der nicht bestätigten Meldungen).

Die Einblendung der Info-Box wird in den Systemeinstellungen (siehe in Kapitel „8.3.12 M4/S2 - Einstellungs Menü / Parameter“ auf Seite 56) des Analysators aktiviert. Folgende Einstellungen sind möglich:

- 0 = Es erscheint keine Information. Die Anzahl nicht bestätigter Meldungen kann im Bildschirm M1/S2 unter „More Info“ angezeigt werden. Der CE-Wert zeigt die Anzahl der unbestätigten Meldungen an. Der Status-Ausgang des Analysators arbeitet mit und ohne Bestätigung weiter.
- 1 = Die Info-Box erscheint und muss bestätigt werden. Mit der letzten zur Aktivierung der Info-Box eingehenden Störmeldung wird der Status-Ausgang des Analysators auf „Störung“ gesetzt. Er bleibt bis zur Bestätigung der Info-Box auf „Störung“. Unabhängig davon ob die Meldungen bereits behoben wurden oder nicht.
- 2 = Die Info-Box erscheint und kann bestätigt werden. Der Status-Ausgang des Analysators arbeitet mit und ohne Bestätigung weiter.

## 11 Kalibrieren

### 11.1 Allgemeines

Der Multigas Analysator V2.2 verfügt neben der manuellen auch ab Softwareversion 2.24 über die automatische Kalibrierfunktion AutoCal. Um eine Kalibrierung durchzuführen, benötigen Sie ein Testgas mit einer bekannten Gaskonzentration. Während der Kalibrierung eines Sensors wird der dem Wert der Gaskonzentration im angelegten Prüfgas entsprechende mA-Ausgang ausgegeben.

**Nicht einatmen!**

WARNUNG VOR GEFÄHRLICHEN GASEN! Nicht einatmen!

### 11.2 M5/S1 Manuelle Kalibrierung (ManuCal)

**Hinweis**

Auch bei manueller Kalibrierung schalten die evtl. vorhandenen Magnetventilansteuerungen bzw. Magnetventile.

Dies kann es notwendig machen, statt Umgebungsluft Stickstoff als Nullgas an Gaseingang W21 zu verwenden, um z.B. einen Sauerstoffsensoren manuell am Nullpunkt abgleichen zu können.

#### ■ Prüfgas wählen, Kalibrierparameter ändern

Sie beginnen die manuelle Kalibrierung mit der Auswahl des Testgases. Bitte wählen Sie zwischen Nullgas oder Endgas.

**Hinweis**

Vergessen Sie nicht das Auswahlrad auf das gewünschte Testgas einzustellen. Sie erhalten eine Fehlermeldung, wenn Sie kein Testgas auswählen.

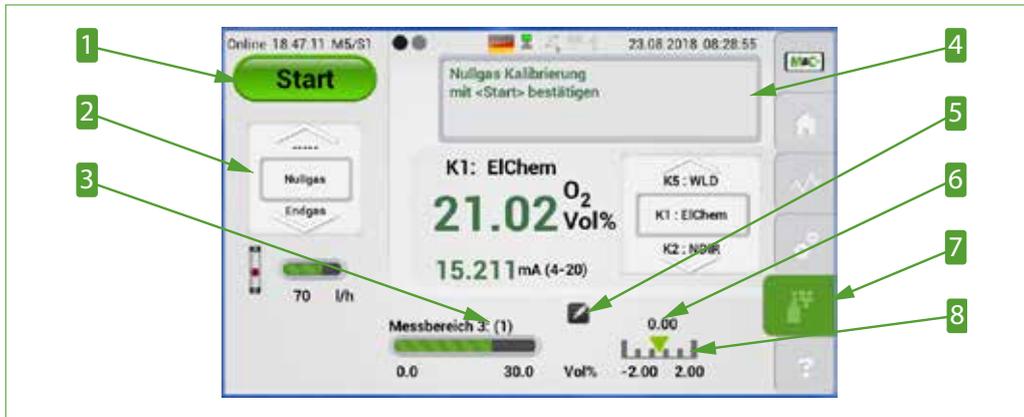


Abb. 74: Manuelle Kalibrierung (ManuCal)

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>1</b> Start-Button                                   | <b>2</b> Auswahlrad zur Testgaswahl |
| <b>3</b> Messbereich der Kalibrierung steht in Klammern | <b>4</b> Hinweisfeld                |
| <b>5</b> Editier-Button                                 | <b>6</b> Testgas Konzentration      |
| <b>7</b> Kalibrier-Button M5                            | <b>8</b> Maximaler Kalibrierbereich |

Der Messbereich in dem kalibriert werden soll, steht neben dem aktuellen Messbereich in Klammern. In Abb. 74 ist der aktuelle Messbereich „3“ und der Messbereich der Kalibrierung „1“.

Die Konzentration des Testgases steht oberhalb des grünen Pfeils im unteren Teil des Bildschirms.

Die tatsächlich anliegende Gaskonzentration, in diesem Fall 0 Vol.-%, muss innerhalb des-maximalen Kalibrierbereiches liegen, hier -2.0 bis +2.0 Vol.-%.

Zum Anpassen des Kalibrierbereichs oder der Testgas Konzentration bitte auf den Editier-Button tippen. Es öffnet sich dann M4/S2 mit den kanalspezifischen Einstellungen „3 = Kalibrierung/Justierung“. In diesem Bildschirm können Sie die Parameter ihres Testgases eingeben und den Kalibrierbereich verändern.



Abb. 75: Einstellungen der kanalspezifischen Kalibrierparameter

Ändern sie den Kalibrierbereich und tippen Sie dann auf den Kalibrier-Button M5, um ihre Eingaben zu bestätigen.

■ Beispiel: Ablauf der manuellen Kalibrierung mit Endgas



Abb. 76: Manuelle Kalibrierung mit Endgas

In Abb. 76 ist die Sauerstoffkonzentration des Testgases 20,96 Vol.-%.



**Hinweis**

Die Konzentrationen des anliegenden Messgases und des Testgases müssen im maximalen Kalibrierbereich liegen.

Wenn Sie die Testgas-Konzentration ändern, dann müssen Sie den maximalen Kalibrierbereich an die neue Testgas-Konzentration anpassen. Eine Fehlermeldung erscheint, wenn das verwendete Testgas nicht in den maximalen Kalibrierbereich passt.

Bitte tippen Sie auf den Start-Button, um den manuellen Kalibrierprozess zu starten.

Durch Tippen auf den „Start“-Button wird das Statusrelais R2 auf IO2 (Digitalausgang Anschluss X32) angesteuert.



Abb. 77: Erster Schritt der manuellen Kalibrierung

Die Beschriftung auf dem Start-Button ändert sich zu „1. Step“. Beachten Sie den Hinweis im Hinweisfeld und schliessen Sie die Testgasverbindungen manuell an.



**Hinweis**

Die Testgasverbindungen müssen manuell angeschlossen und getrennt werden.

Mit Tippen auf den „1. Step“-Button, bestätigen Sie, dass ihr Testgas korrekt angeschlossen ist.



*Abb. 78: Zweiter Schritt der manuellen Kalibrierung*

Die Beschriftung des Buttons ändert sich auf „2. Step“. Warten Sie bis sich der Messwert auf dem Bildschirm stabilisiert hat, dann bestätigen Sie diesen Schritt indem Sie auf den „2. Step“-Button tippen. Die Beschriftung des grünen Buttons ändert sich auf „3. Step“.



*Abb. 79: Dritter Schritt der manuellen Kalibrierung*

Übernehmen Sie den angezeigten Messwert, indem Sie auf den „3. Step“-Button tippen.



**Hinweis**

Bei der Kalibrierung von Kanälen mit NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänken erscheint eine gelbe LED neben dem Auswahlrad zur Testgaswahl und die Beschriftung des Buttons ändert sich zu „warten...“.

Ist dieser Schritt abgeschlossen, dann leuchtet die LED grün und der Button zeigt „Beendet“.

Der Button ändert sich zu „beendet“.



Abb. 80: Ende der manuellen Kalibrierung



#### Hinweis

Manuelle Kalibrierung mit Null- oder Endgas kann jederzeit wiederholt werden.

Wählen Sie ein weiteres Testgas aus, dann scrollen Sie das Auswahlrاد auf Null- oder Endgas.

Mit Bestätigung von „beendet“ wird das Statusrelais R2 auf IO2 (Relaisausgang Anschluss X32) zurückgesetzt, d.h. der Signal Kalibriermode wird aufgehoben.

„Beendet“ führt zum Rücksprung in den Startbildschirm. Alternativ kann mit einem weiteren Prüfgas die Kalibrierung fortgesetzt werden. Bitte bedienen Sie hierzu das Auswahlrاد. Eine Wiederholung mit Null- oder Endgas kann jederzeit stattfinden.



Abb. 81: Datalogger Bildschirm M3/S1 mit grünem Kalibriersymbol

Im Datalogger Bildschirm M3/S1 werden alle Kalibrierungen dargestellt. Das grüne Kalibriersymbol zeigt eine erfolgreich durchgeführte Kalibrierung an. Ein rotes Symbol bedeutet eine fehlgeschlagene Kalibrierung.

■ Abbruch einer manuellen Kalibrierung



Abb. 82: Abbruch einer manuellen Kalibrierung

Vor Übernahme der Kalibrierwerte kann der Kalibriervorgang abgebrochen werden, indem das Auswahlrädchen auf „-----“ gestellt wird. Die Beschriftung des grünen Buttons ändert sich zu „Abbruch“. Tippen Sie auf den grünen Button, dann schließt sich dieser Bildschirm und es öffnet sich der Bildschirm M2/S1.

Der Kalibriervorgang kann auch durch Tippen auf einen anderen Menüpunkt abgebrochen werden, da dadurch das Kalibriermenü verlassen wird. Alle abgebrochenen Kalibrierungsvorgänge werden in der Ereignisliste M2/S3 aufgezeichnet. Eine Abbildung einer Ereignisliste finden Sie auf Seite 44 in der Abb. 39.

■ Fehler während der manuellen Kalibrierung



Abb. 83: Fehler bei der manuellen Kalibrierung

Bei Aufgabe von Prüfgasen mit falscher Sauerstoffkonzentration oder Nichtanpassung der Erwartungswertgrenzen (Kalibrierbereichsgrenzen) kann die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Beschriftung des grünen Buttons ändert sich zu "Fehler" und der manuelle Kalibriervorgang kann nicht beendet werden.

Im vorliegenden Beispiel wurde Umgebungsluft zur Kalibrierung verwendet. Der vordefinierte Kalibrierbereich wurde auf -1.0 bis +6.0 Vol.-% festgelegt. Die Sauerstoffkonzentration in der Umgebungsluft liegt jedoch außerhalb dieses Kalibrierbereichs. Aus diesem Grund konnte der Kalibriervorgang nicht abgeschlossen werden.



Abb. 84: Datalogger-Bildschirm mit rotem Kalibriersymbol

Im Datalogger-Bildschirm erscheint das rote Kalibriersymbol, das den fehlgeschlagenen Kalibrierversuch darstellt. Tippen Sie auf das rote Kalibriersymbol, dann öffnet sich der Bildschirm aus Abb. 85.



Abb. 85: Detailbildschirm einer Kalibrierung

Ein Bildschirm mit detaillierten Informationen über den fehlgeschlagenen Kalibriervorgang wird geöffnet. In diesem Beispiel wurde festgestellt, dass der Messwert zu hoch ist. Der Messbereich muss so eingestellt werden, dass er den Messwert mit einschließt.



#### Hinweis

Manuelle Kalibrierung mit Null- oder Endgas kann jederzeit wiederholt werden.

### 11.3 Automatische Kalibrierung (AutoCal) ab Softwareversion 2.24



#### Hinweis

Auch bei manueller Kalibrierung schalten die evtl. vorhandenen Magnetventilansteuerungen bzw. Magnetventile.

Dies kann es notwendig machen, statt Umgebungsluft Stickstoff als Nullgas an Gaseingang W21 zu verwenden, um z.B. einen Sauerstoffsensoren manuell am Nullpunkt abgleichen zu können.

Zusätzlich zur manuellen Kalibrierung steht ab Softwareversion 2.24 auch eine automatische Kalibrierfunktion für ein- und mehrkanalige Multigas-Analysatoren zur Verfügung.



**Hinweis**

AutoCal kann nur für einen im Gerät vorhandenen Kanal festgelegt werden. Automatische Kalibrierung für mehrere Kanäle ist nicht möglich.

Zur automatischen Kalibrierung folgen Sie diesen Schritten. Die Zahlen beziehen sich auf ‚Abb. 86: AutoCal-Aktivierung und Eingabe der Parameter‘:

- **1:** Aktivieren Sie AutoCal auf der Seite M4/S2 Systemeinstellungen. Geben Sie die Nummer des ausgewählten Kanals zur Aktivierung ein.

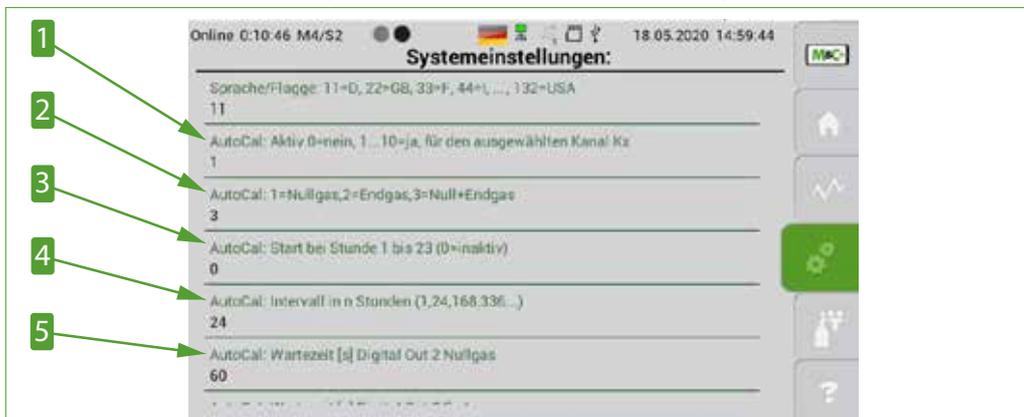


Abb. 86: AutoCal-Aktivierung und Eingabe der Parameter

- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> AutoCal-Aktivierung                    | <b>2</b> Null- und/oder Endgas wählen           |
| <b>3</b> Startzeit AutoCal-Zyklus angeben       | <b>4</b> Intervall des AutoCal-Zyklus festlegen |
| <b>5</b> Haltezeit der Magnetventile einstellen |   |

Messkanal einer IR- oder UV-Bank wählen:

Wird als Kanal ein Messkanal (MK) einer IR- oder UV-Bank ausgewählt, dann werden alle von dieser Bank zur Verfügung gestellten Messkanäle (insgesamt max. 3 MK) beim AutoCal-Start im Nullpunkt abgeglichen. Der Abgleich im Nullpunkt für alle MKs einer IR- oder UV-Bank ist unabhängig davon, ob der Messkanal einem Geräte-Kanal zugeordnet ist oder für interne, nicht angezeigte Kompensationszwecke eingesetzt wird.

Die Endgas-Werte sind davon nicht betroffen.



**Hinweis**

- **2:** Wählen Sie das Kalibrierungsgas. Nullgas (AutoZero-Kalibrierung), Endgas oder Endgas und Nullgas.
- **3:** Wählen Sie die Startstunde des ersten AutoCal-Zyklus, z.B. 11:00 Uhr des aktuell laufenden oder kommenden Tages.
- **4:** Wählen Sie die Zeit zwischen zwei AutoCal-Zyklen, z.B. alle 24 Stunden soll eine automatische Kalibrierung durchgeführt werden. Die automatische Kalibrierung startet immer bei der in **3** festgelegten Startstunde.

- **5:** Stellen Sie die Haltezeit der Magnetventile ein. Durch eine Verzögerung der Magnetventilumschaltung werden unterschiedlich lange Gaswege ausgeglichen.



### Hinweis

Durch die Haltezeit der Magnetventile können Gaslaufzeiten durch verschieden lange Zuleitungen ausgeglichen werden. Dies stellt sicher, dass die für den korrekten Ablauf bereitzustellenden Gase auch tatsächlich am zu kalibrierenden Sensor ankommen.

Beachten Sie bei AutoCal-Intervallen mit  $n > 24$  Stunden:

Mit der Startstunde wählen Sie eine beliebige Stunde (im Beispiel: Start bei Stunde  $n = 11$ ). Sie wählen zwischen  $n = 1$  bis 23. Das AutoCal-Intervall ist im Beispiel auf 168 Stunden eingestellt.

Aktueller Wochentag: Freitag



Aktuelle Zeit: 10:00 Uhr

Start bei Stunde  $n = 11$



Gewählte Startzeit: 11 Uhr am Freitag  
Wartezeit bis AutoCal startet: 1 Stunde

Schalten Sie den Analysator aus und an einem anderen Wochentag (im Beispiel Dienstag) wieder ein, werden die Start- und Zykluszeiten nach Einschalten an die aktuelle Uhrzeit und den aktuellen Wochentag angepasst.

### ACHTUNG

Neustart des Analysators,  
aktueller Wochentag: Dienstag



Aktuelle Einschaltzeit: 23:35 Uhr

Nach Neustart:  
Start bei Stunde  $n = 11$



Startzeit: 11 Uhr am Mittwoch  
Wartezeit bis AutoCal startet: 11 Stunden 25 Minuten

Das AutoCal-Intervall startet neu, vorherige Werte werden verworfen. Die automatischen Kalibrierungen, die zum AutoCal-Intervall  $n=168$  Stunden gehören, werden um 11:00 Uhr ausgeführt.

Dies gilt solange der Analysator nicht neugestartet wird.

Zum Schalten der AutoCal-Magnetventile ist die digitale Ausgangskarte „IOAC 0“ erforderlich. Im Diagnosen-Diagramm M4/S1 (siehe auch Seite 63 Kapitel „B = Diagnose“) repräsentiert ein schwarzes Symbolkästchen die digitale Ausgangskarte „IOAC 0“. In Abb. 87 gehört IOAC 0 zum Geräte-Kanal K2.

Tippen Sie auf das Symbolkästchen öffnet sich ein Schalterfeld auf der linken Seite. Über dieses Schalterfeld können die Schaltausgänge DO 1, 2, 3 (DO 4 wird nicht benutzt) sowie die Relais R1, R2 getestet werden.

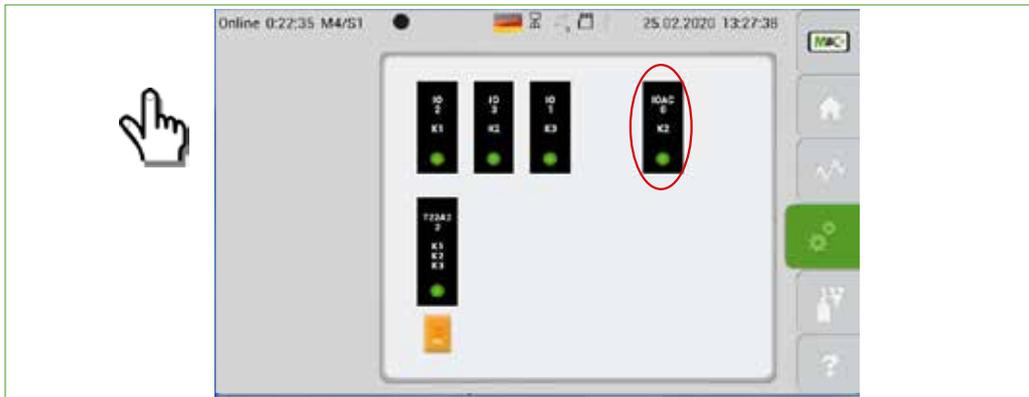


Abb. 87: Diagnosen-Diagramm: Öffnen der Ausgangskarte „IOAC 0“ von Kanal K2



Abb. 88: Diagnosen-Diagramm: Geöffnete Ausgangskarte zu Kanal K2

### 11.3.1 AutoCal bei externer Montage der Magnetventile

In der Regel werden zum Umschalten von Mess- und Prüfgas sowie für das Aufschalten von Null- und Spangas Magnetventile verwendet, die nicht Teil des Analysators sind. Diese Magnetventile werden über die Schaltausgänge des Analysators gesteuert.

Beachten Sie beim Anschluss der Magnetventile die Kennzeichnung der zugehörigen Buchsen.

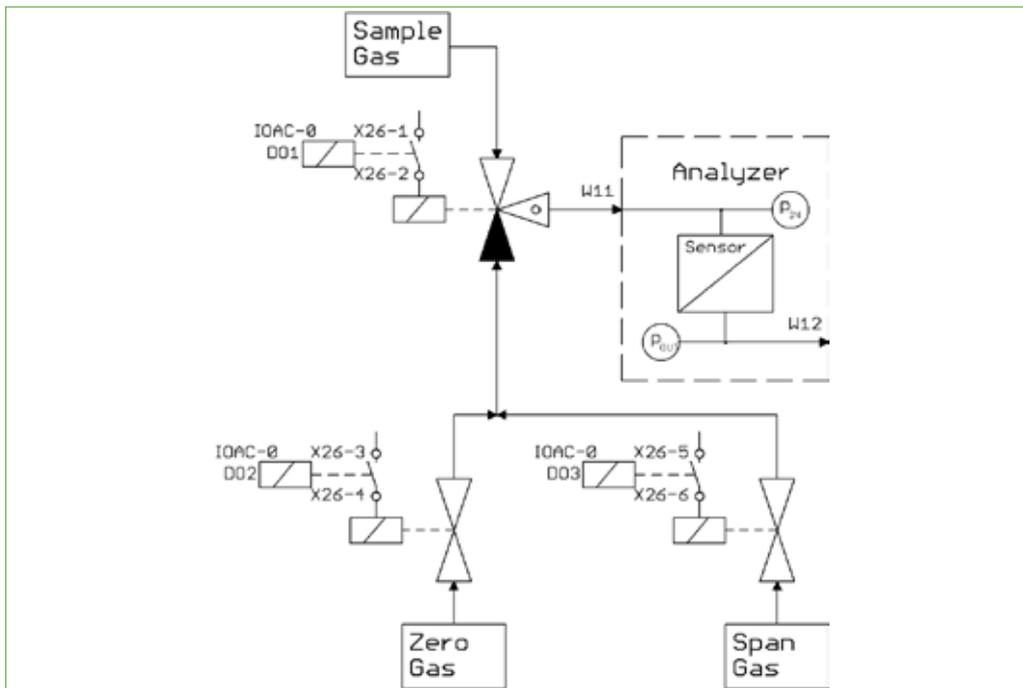


Abb. 89: Schaltbild für externe Montage der Magnetventile

Magnetventile, ggf. Ansaugfilter und Pumpe werden außerhalb des Analysators montiert. Y2 und Y3 dienen der Zuführung von Prüfgasen.

### 11.3.2 AutoCal bei interner Montage der Magnetventile

In Sonderausführungen werden die Magnetventile im Analysator verbaut und intern angesteuert. Wenn nicht anders am Gerät gekennzeichnet wird das Prozessgas über Gasanschluss W11 zugeführt, Nullgas über W21 sowie Spangas über W31. Der Gasausgang erfolgt über W12.

### 11.3.3 Beispiel 1: AutoCal mit Pumpe für Nullgas

Als Nullgas wird in diesem Beispiel Umgebungsluft verwendet. Die Umgebungsluft wird über ein Feinfilter (F1) und eine Pumpe (M1) angesaugt.



#### Hinweis

In der Umgebungsluft darf keine Konzentration der Gase enthalten sein, die gemessen werden sollen. Achten Sie darauf, dass Messkomponenten, z.B. CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, nicht in der Umgebungsluft vorhanden sind. Die Umgebungsluft muss vorbehandelt werden, wenn Konzentrationen der Messkomponenten vorhanden sind.

Magnetventil Y1 schaltet den Prozessgasein- und ausgang während des Kalibrierens kurz, Y2 und Y3 dienen der Zuführung von Prüfgasen.

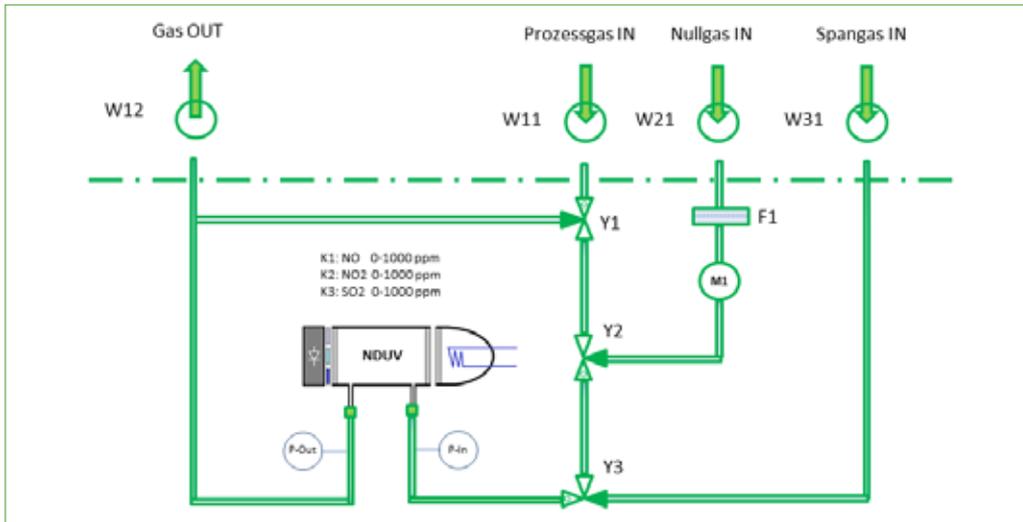


Abb. 90: AutoCal mit Null- und Spangas

### 11.3.4 Beispiel 2: AutoZero mit Nullgas (Ansaugpumpe)

Als Nullgas wird in diesem Beispiel Umgebungsluft verwendet. Die Umgebungsluft wird über ein Feinfilter (F1) und eine Pumpe (M1) angesaugt.



#### Hinweis

In der Umgebungsluft darf keine Konzentration der Gase enthalten sein, die gemessen werden sollen. Achten Sie darauf, dass Messkomponenten, z.B. CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, nicht in der Umgebungsluft vorhanden sind. Die Umgebungsluft muss vorbehandelt werden, wenn Konzentrationen der Messkomponenten vorhanden sind.

Magnetventil Y1 schaltet den Prozessgasein- und ausgang während des Kalibrierens kurz, Y2 dient der Zuführung von Nullgas.

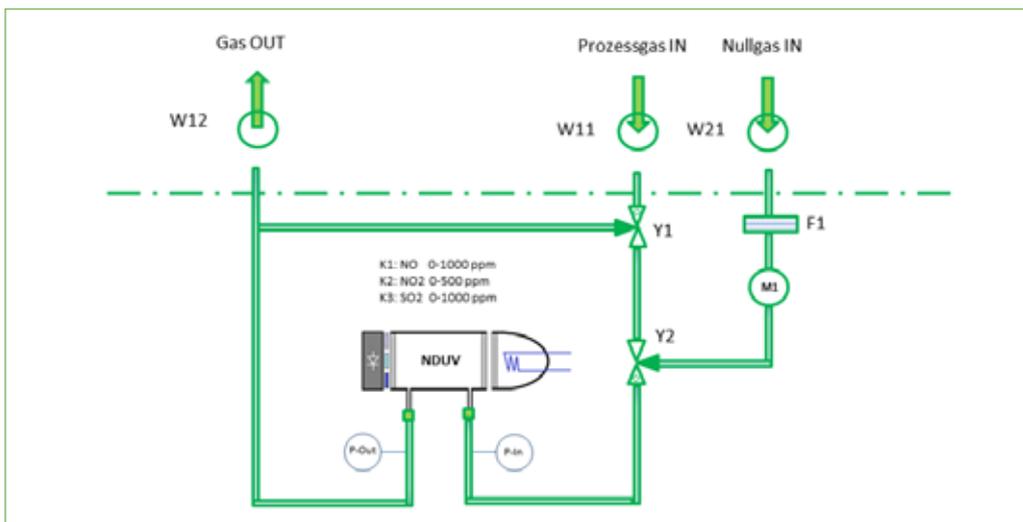


Abb. 91: AutoZero mit Nullgas (Ansaugpumpe)

Als Nullgas wird in diesem Beispiel Umgebungsluft verwendet. Die Umgebungsluft wird über ein Feinfilter (F1) und eine Pumpe (M1) angesaugt. Magnetventil Y1 schaltet den Prozessgasein- und ausgang während des Kalibrierens kurz, Y2 dient der Zuführung von Nullgas.

### 11.3.5 Beispiel 3: AutoZero mit Nullgas (Druckluft/N<sub>2</sub>)

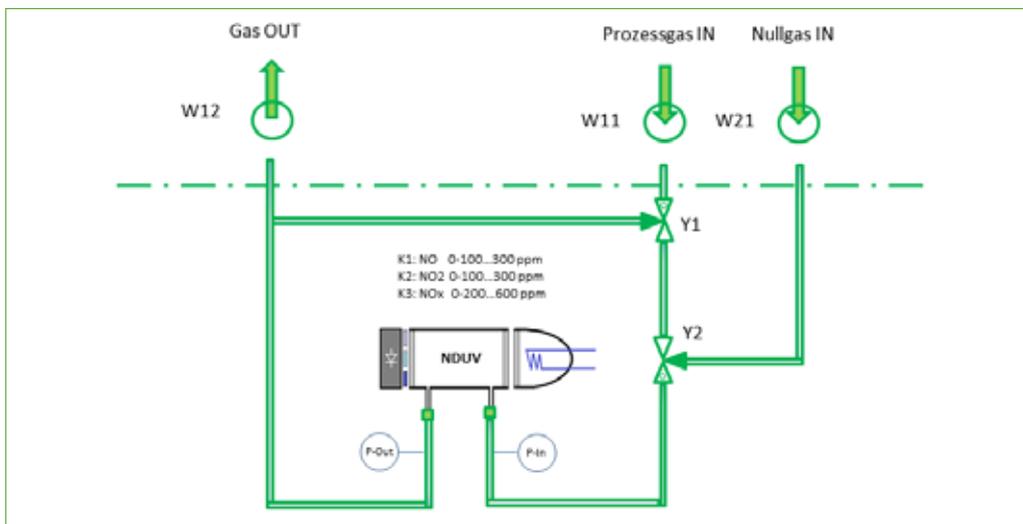


Abb. 92: AutoZero mit Nullgas (Druckluft/N<sub>2</sub>)

Als Nullgas wird ein komprimiertes Gas, z.B. N<sub>2</sub>-Flaschengas benutzt. Magnetventil Y1 schaltet den Prozessgasein- und ausgang während des Kalibrierens kurz, Y2 dient der Zuführung von Nullgas.



#### Hinweis

In allen Fällen von Prüfgasaufgabe ist darauf zu achten, dass sich im Prozessgasstrom während der Kalibrierung kein Unter- oder Überdruck aufbaut, der nach Rückschalten von Y1 u.U. zu einem Druckstoß führen und empfindliche Komponenten des Analysators beschädigen kann.

Prüfgase müssen grundsätzlich mit einem geeigneten minimalen Vordruck aufgegeben und der zulässige Durchflussbereich von ca. 30 bis max. 120 NI/h mittels Nadelventil und Strömungsmesser eingestellt und überwacht werden.

Im Menü M5/S1 kann die AutoCal-Funktion für den für die Autokalibrierung nominierten Geräte-Kanal am Analysator händisch ausgelöst werden, sofern nicht in diesem Moment bereits ein AutoCal-Zyklus über die eingestellten Zeiten aktiviert worden ist.



Abb. 93: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung

- 1 Start-Button
- 2 Auswahl Kalibrierung
- 3 Kanalauswahl

Hierzu das Auswahlrädchen 3 auf den nominierten Geräte-Kanal stellen, das Auswahlrädchen 2 auf AutoCal stellen und dann auf den Start-Button 1 tippen. Alle Ventile zur Umschaltung zwischen Mess- und Prüfgas(en) schalten identisch zum vordefinierten zeitgesteuerten Ablauf.



**Hinweis**

Bei manueller Überprüfung des Nullpunktes oder Spanwertes schalten die zugehörigen Magnetventile.



**Hinweis**

Sind keine Ventile angeschlossen, ist vom Anwender sicherzustellen, dass das korrekte Prüfgas händisch zugeführt und über den korrekten Gaseingang zugeführt wird, in der Regel über Gaseingang W11.

Für nicht nominierte Gerätekanäle steht die AutoCal-Funktion nicht zur Verfügung, gekennzeichnet mit „-----“



Abb. 94: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung: Kanalauswahl

### 11.3.6 Einstellung des mA-Verhaltens bei der Kalibrierung

Zur besseren Integration des GENTWO Multigas-Analysators in externe Regelprozesse ist das Verhalten der mA-Ausgänge während eines Kalibriervorgangs für alle Gerätekanäle einstellbar (ab HMI-Software-Version 2.24.005).

Drei Einstellung des mA-Verhaltens beim Kalibrieren können gewählt werden. Der mA-Ausgang folgt der Konzentration der angelegten Prüfgase (Einstellung 0), ein zuvor definierter Ersatz-mA-Wert liegt an der Ausgangsbuchse (Einstellung 1) oder der letzte mA-Wert vor Kalibrierstart wird eingefroren und permanent ausgegeben (Einstellungen 2,3 und 4).

Wählen Sie im Parameter „Konfiguration mA bei Kalibrierung“ die folgenden Einstellungen aus:

- 0 = keine Änderung, mA wird gemäß der aufgelegten Gaskonzentrationen und gewählten Messbereiche wie im Messmodus ausgegeben
- 1 = der im Parameter „Ersatzwert mA bei Kalibrierung“ hinterlegte Wert wird ausgegeben. Für jeden Geräte-Kanal kann ein eigener Wert definiert werden.
- 2 = Einfrieren und Ausgeben des letzten mA-Wertes – gilt nur bei manueller Kalibration
- 3 = Einfrieren und Ausgeben des letzten mA-Wertes – gilt nur bei automatischer Kalibration
- 4 = Einfrieren und Ausgeben des letzten mA-Wertes –gilt bei manueller oder automatischer Kalibration



Abb. 95: mA-Einstellung: Seite M4/S2, 3=Kalibrierung/Justierung

### 11.3.7 Parametereinstellungen bei der automatischen Kalibrierung

Analog zu den Parametern, die für das manuelle Kalibrieren (ManuCal) gelten, werden die Konzentrationswerte und zulässigen Bereiche für Null- und Spangas in den Parametern, die für das automatische Kalibrieren (AutoCal) vorgesehen sind, eingetragen.



Abb. 96: Parameterstellungen bei AutoCal



Abb. 97: AutoCal-Einstellungen: Ausschnitt

## 11.4 Justierung der Druck- und Durchflusssensoren

Druck- und Durchflusssensoren können auf der Seite M5/S2 justiert werden. Sie erreichen diese Seite, indem Sie auf den Kalibrier-Button tippen und dann nach links wischen.



### Hinweis

Bei einigen Kanälen ist eine Justierung der Druck und Durchflusssensoren nicht möglich. Es wird dann auf Seite M5/S2 der Hinweis eingeblendet „Justierung nicht möglich“.

Während dieser Bildschirm geöffnet ist, bleibt der Analysator in Betrieb.

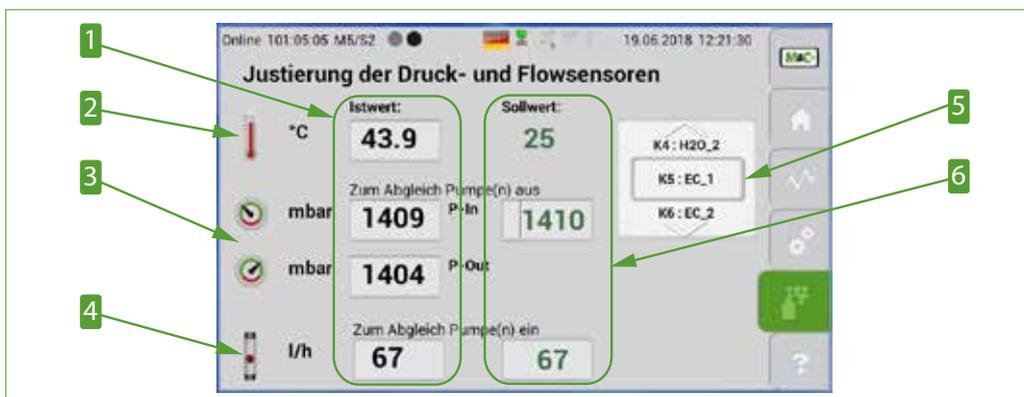


Abb. 98: Justierung der Druck- und Durchflusssensoren

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>1</b> Ist-Werte                    | <b>2</b> Temperatur in °C  |
| <b>3</b> Druck P-IN und P-OUT in mbar | <b>4</b> Durchfluss in l/h |
| <b>5</b> Kanal-Auswahlrad             | <b>6</b> Soll-Werte        |

Tippen Sie auf die Soll-Werte der Temperatur, des Druckes oder des Durchflusses, um die Werte zu verändern. Die Ist-Werte werden sich dann auf den neu-eingestellten Soll-Wert ändern.

**Hinweis**

Bitte beachten Sie, dass bei einigen Gerätekonfigurationen die Temperatur fest eingestellt ist und nicht verändert werden kann.

Bei nicht beströmtem Analysator kann eine Kalibrierung der Drucksensoren P-IN und P-OUT anhand des barometrischen Druckes vorgenommen werden. Der im Feld für den Sollwert eingetragene Druck, in mbar, wird für beide Drucksensoren übernommen.

Die Drucksensoren sollten gelegentlich kalibriert werden. Sie kalibrieren die Drucksensoren, indem Sie zunächst alle Gasschläuche vom Gerät entfernen. Die offenen Gasanschlüsse stellen sicher, dass sich kein Gasdruck im Analysator aufbauen kann. Die Drucksensoren können sich so an die Umgebungsluft anpassen. Bitte verwenden Sie ein Druckmessgerät, um den aktuellen barometrischen Druck zu messen. Geben Sie auf Seite M5/S2 diesen Wert als Soll-Wert für den P-IN Drucksensor ein.

Die Drucksensoren sind jetzt kalibriert. Schließen Sie die Gasschläuche wieder an das Gerät an.

**Hinweis**

Wenn Sie den Soll-Wert von P-N ändern ohne die Gasanschlüsse zu öffnen, dann werden P-IN und P-OUT auf den gleichen Ist-Wert eingestellt. In diesem Fall wird der Gasdurchfluss auf Null gesetzt und die Durchflussmessung zeigt nicht die wirkliche Durchflussmenge an.

Der Messgasfluss kann bei voreingestelltem Gasfluss abgeglichen werden. Der Korrekturfaktor des Gasdurchflusses kann in den kanalspezifischen Einstellungen geändert werden (siehe ‚Abb. 52: Liste der kanalspezifischen Parameter‘)

Nachdem Sie den Bildschirm M5/S2 geschlossen haben, werden die Soll-Werte den Wert der tatsächlichen Ist-Werte übernehmen. Öffnen Sie M5/S2 wieder, dann sind die Ist-Werte und die Soll-Werte gleich.

## 11.5 Querempfindlichkeiten

### 11.5.1 Querempfindlichkeiten: Sauerstoffsensor (PMA)

Sauerstoff ist ein paramagnetisches Gas, d.h. die Sauerstoffmoleküle lassen sich durch ein starkes Magnetfeld beeinflussen. Diese große Suszeptibilität des Sauerstoffes unterscheidet ihn von anderen Gasen.

Die PMC (paramagnetische Messzelle) nutzt diese Eigenschaft, um die Konzentration des Sauerstoffes in einem Gasgemisch zu messen.

Einige Gase im Gasgemisch haben Einfluss auf die Konzentrationsmessung. Hier sind zwei Beispiele, wie die Querempfindlichkeit anderer Gase berechnet werden kann.

### ■ Beispiel 1

Zur Bestimmung des Rest-Sauerstoffgehaltes in einer 100 %-igen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Schutzgasatmosphäre bei 20 °C kann man die Werte der Querempfindlichkeiten aus der Tabelle am Ende dieses Kapitels entnehmen. Dort ist für die Querempfindlichkeiten von CO<sub>2</sub> bei 20 °C ein Wert von -0,27 abzulesen. Das heißt, dass bei einer Kalibrierung mit Stickstoff der Nullpunkt auf +0,27 % eingestellt werden muss, um die Anzeigenmissweisung zu kompensieren.

Da es sich in diesem Beispiel ausschließlich um eine Atmosphäre aus CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> handelt, kann der Querempfindlichkeitseinfluss problemlos eliminiert werden, indem man zur Nullpunktkalibrierung anstelle von Stickstoff (N<sub>2</sub>) Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) verwendet.

### ■ Beispiel 2

Bestimmung des Sauerstoffgehaltes eines Gasgemisches bei 20 °C. Das Gasgemisch besteht aus den folgenden Gasen:

<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></b> (Ethan)	1 Vol.-%
<b>O<sub>2</sub></b>	5 Vol.-%
<b>CO<sub>2</sub></b>	40 Vol.-%
<b>N<sub>2</sub></b>	54 Vol.-%

Die Nullpunktkalibrierung wird mit Stickstoff (N<sub>2</sub>) durchgeführt.

Die Querempfindlichkeitswerte aus der Tabelle sind auf 100 Vol.-% des entsprechenden Gases bezogen. Es muss also eine Umrechnung auf die tatsächliche Volumenkonzentration erfolgen.

Allgemein gilt:

$$\text{Tatsächliche Querempfindlichkeit} = \frac{\text{Tabellenwert} \times \text{Volumenkonzentration}}{100} \quad [\text{Vol.-%}]$$

#### **Abb. 99: Formel zur Berechnung der tatsächlichen Querempfindlichkeit**

Für die Komponenten des Gasgemisches ergeben sich somit folgende Werte:

<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></b> (Ethan)	- 0.0045 Vol.-%
<b>CO<sub>2</sub></b>	- 0.1134 Vol.-%
<b>N<sub>2</sub></b>	0.0000 Vol.-%

Der reziproke Wert der Summenquerempfindlichkeit ergibt den zu korrigierenden Betrag für die Nullpunktkalibrierung. In diesem Beispiel wäre der Nullpunkt auf +0.1179 Vol.-% zu justieren.

Eine Vernachlässigung der Querempfindlichkeiten würde hier einen relativen Fehler von ca. 2 % bedeuten.

**Hinweis**

Die Querempfindlichkeiten in der folgenden Tabelle beziehen sich auf 100 Vol.-% des angegebenen Gases bei einer Temperatur von +20 °C und +50 °C.

Die folgende Tabelle zeigt die Querempfindlichkeiten der wichtigsten Gase bei 20 °C und 50 °C. Alle Werte beziehen sich auf eine Nullpunktkalibrierung mit 100 Vol.-% N<sub>2</sub> und eine Endwertkalibrierung mit 100 Vol.-% O<sub>2</sub>. Die Abweichungen gelten jeweils für 100 Vol.-% des entsprechenden Gases.

Gas	Summenformel	+ 20 °C	+50 °C
		Querempfindlichkeit	
Argon	Ar	-0,23	-0,25
Acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-0,26	-0,28
Aceton	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	-0,63	-0,69
Acetaldehyd	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	-0,31	-0,34
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	-0,17	-0,19
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	-1,24	-1,34
Brom	Br <sub>2</sub>	-1,78	-1,97
Butadien	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	-0,85	-0,93
Methylpropen	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-0,94	-1,06
n-Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-1,10	-1,22
Chlor	Cl <sub>2</sub>	-0,83	-0,91
Hydrogen chloride	HCL	-0,31	-0,34
Distickstoffmonoxid	N <sub>2</sub> O	-0,20	-0,22
Diacetylen	(CHCl) <sub>2</sub>	-1,09	-1,20
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-0,43	-0,47
Ethylenoxid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	-0,54	-0,60
Ethylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	-0,20	-0,22
Ethylenglycol	(CH <sub>2</sub> OH) <sub>2</sub>	-0,78	-0,88
Ethylbenzol	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	-1,89	-2,08
Hydrogenfluorid	HF	+0,12	+0,14
Furan	C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O	-0,90	-0,99
Helium	He	+0,29	+0,32
n-Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-1,78	-1,97
Krypton	Kr	-0,49	-0,54
Kohlenmonoxid	CO	-0,06	-0,07
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	-0,27	-0,29
Methan	CH <sub>4</sub>	-0,16	-0,17
Methylenchlorid	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	-1,00	-1,10
Neon	Ne	+0,16	+0,17
n-Octan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-2,45	-2,70

Gas	Summenformel	+ 20 °C	+50 °C
		Querempfindlichkeit	
Phenol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	-1,40	-1,54
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-0,77	-0,85
Propylen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	-0,57	-0,62
Propylenoxid	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	-0,90	-1,00
Propylenchlorid	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	-1,42	-1,44
Silan	SiH <sub>4</sub>	-0,24	-0,27
Styrol	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	-1,63	-1,80
Stickstoff	N <sub>2</sub>	0,00	0,00
Stickstoff(mon)oxid	NO	+42,70	+43,00
Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub>	+5,00	+16,00
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	+100,00	+100,00
Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>	-0,18	-0,20
Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>	-0,98	-1,05
Hydrogensulfid	H <sub>2</sub> S	-0,41	-0,43
Toluen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	-1,57	-1,73
Vinylchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	-0,68	-0,74
Vinylfluorid	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F	-0,49	-0,54
Wasser (Dampf)	H <sub>2</sub> O	-0,03	-0,03
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	+0,23	+0,26
Xenon	Xe	-0,95	-1,02

### 11.5.2 Querempfindlichkeiten: elektrochemischer Sauerstoffsensoren

Dieser Sensor zeigt eine vernachlässigbare Querempfindlichkeit < 20 ppm für die meisten in Verbrennungsprozessen vorkommenden Gase.

Elektrochemischer Sauerstoffsensoren	
Querempfindlichkeit	
< 20 ppm O <sub>2</sub> @	CO 100 Vol.-%
	CO <sub>2</sub> 100 Vol.-%
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 100 Vol.-%
	Benzol 1000 ppm
	NO 3000 ppm
	H <sub>2</sub> 1000 ppm
	H <sub>2</sub> S 2000 ppm
	SO <sub>2</sub> 500 ppm

### **11.5.3 Querempfindlichkeiten: ZrO<sub>2</sub>-Sensor**

Der ZrO<sub>2</sub>-Sensor ist querempfindlich gegenüber allen unverbrannten Kohlenwasserstoffen (z.B. COH<sub>2</sub>). Falls unverbrannte Kohlenwasserstoffe vorhanden sind, dann führt dies zu einem Minderbefund des ZrO<sub>2</sub>-Sensors.

### **11.5.4 Querempfindlichkeiten: Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD)**

Für nähere Informationen nehmen Sie bitte mit M&C Kontakt auf.

### **11.5.5 Querempfindlichkeiten: NDIR/NDUV/UVRAS-Messbänke**

Im Anwendungsbereich der NDUV-Messungen gibt es vorteilhaft keine Querempfindlichkeiten zu Wasserdampf.

Es sind keine störenden Querempfindlichkeiten zu CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O vorhanden.

## 12 Wartung

### Beachten Sie vor jeglicher Wartungsarbeit die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen!

---



#### Fachpersonal

Reparatur und Wartungsarbeiten müssen von geschultem und autorisiertem Personal durchgeführt werden.

---



#### Elektrische Spannung!

Vor Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen ist die Netzspannung allpolig abzuschalten!

Dies gilt auch für eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreise.

---

Treffen Sie alle nötigen Vorkehrungen bei Arbeiten an abgeschalteten Geräten oder mit Niederspannung betriebenen Komponenten. Ausgeschaltete Geräte müssen ausreichend geerdet werden, um Beschädigungen an der internen Elektronik durch elektrostatische Aufladung zu vermeiden (ESD).

- Im Falle einer fehlerhaften Anzeige ist sicherzustellen, dass die vorgeschaltete Messgasaufbereitung fehlerfrei arbeitet.
- Stellen Sie sicher, dass keine Leckagen vorhanden bzw. alle Gasanschlüsse korrekt verbunden sind.
- Verwenden Sie nur Originalersatzteile von M&C.

### 12.1 Empfohlene Wartungsarbeiten

Die routinemäßigen Wartungsarbeiten beschränken sich auf die Kontrolle des Null- bzw. Endpunktes und einer eventuellen Neukalibrierung.

Die Angabe über Wartungsintervalle hängt von den Prozess- und Anlagenbedingungen ab und basiert somit auf anlagenspezifischen Erfahrungswerten.

Ein sinnvoller Wartungszyklus muss in Abhängigkeit der Prozessgegebenheiten anwendungsspezifisch ermittelt werden. Allgemeine Empfehlungen können daher nicht ausgesprochen werden.

### 13 Optionen- und Ersatzteilliste

Option: Fronteinbaufilter		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
04F2100	Fronteinbaufilter FPF+	Werkstoff der medienberührten Teile: PTFE, Glas, FPM
<b>Die folgenden Positionen nur in Verbindung mit dem vorgenannten Fronteinbaufilter FPF+</b>		
90F0002	Filterelement Typ F-2T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 2 µm	
90F0004	Filterelement Typ F-20T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 20 µm	
90F0003	Filterelement Typ F-50T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 50 µm	
90F0005	Filterelement Typ F-3G. Länge: 75 mm, Werkstoff: Glas, Filterfeinheit: 3 µm	
90F0011	Filterelement Typ F-2GF. Länge: 75 mm, Werkstoff: Glasfaser, Filterfeinheit: 2 µm. VE = 25 Stck. (zur Montage wird 2 x Adapterring Art. Nr. 93S0050 benötigt)	
90F0016	Filterelement Typ F-0,1GF. Länge: 64 mm, Werkstoff: Glasfaser, Filterfeinheit: 0,1 µm. (zur Montage wird 2 x Adapterring Art. Nr. 93S0050 benötigt)	
90F0550	Filterelement Typ F-0,05SIC. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 0,05 µm.	
90F0006	Filterelement Typ F-2K. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 2 µm	
90F0007	Filterelement Typ F-20K. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 20 µm	
90F0008	Filterelement Typ F-3SS. Länge: 75 mm, Werkstoff: SS 1.4404, Filterfeinheit: 3 µm	
90F0010	Filterelement Typ F-20SS. Länge: 75 mm, Werkstoff: SS 1.4404, Filterfeinheit: 20 µm	
90F0115	Filterwatte- Aufnahmeelement FW-1 für Universalfilter, ohne Füllung. Material: SS 1.4571	
90F0117	Filterwatte- Aufnahmeelement FW-2 für Universalfilter, ohne Füllung. Werkstoff: PVDF	
93S2083	Spez. Glaswolle, hochtemperaturfest für Filterwatte- Aufnahmeelement FW. Inhalt: 1000 g	
93S0050	Adapterring für Filterelement F-0,1GF und F-2GF. Werkstoff: PTFE (1 Stck.)	



Option: Durchflussmesser		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
09F4000	Durchflussmesser zum Fronteinbau	7-70 l/h Luft, Messbereich kalibriert bei 1 bar abs., 20 °C, Werkstoff der medienberührten Teile: PVDF, Glas, Hastelloy C4, FPM Der Durchflussmesser ist mit einem Feinregulierventil im Eingang zur genauen Durchflusswerteeinstellung ausgestattet.

Option: 19"-Rack-Teleskopschienen		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
98A2500	19"-Rack-Teleskopschienen-Set US	Ermöglicht das vollständige Herausfahren des Analysator-Gehäuses aus dem 19"-Rack. Bausatz zum nachträglichen Anbau an Gehäuse und Rack. Teleskopschienen-Typ: GeneralDevices C-300-S-124 Inkl. Montageadapter und Montagematerial"
98A2550	19"-Rack-Teleskopschienen-Set DE	Ermöglicht das vollständige Herausfahren des Analysator-Gehäuses aus dem 19"-Rack. Bausatz zum nachträglichen Anbau an Gehäuse und Rack. Teleskopschienen-Typ: Rittal RP 3659.180 Inkl. Montageadapter und Montagematerial

Der Verschleiß- und Ersatzteilbedarf ist von den spezifischen Betriebsgegebenheiten abhängig.

Bitte halten Sie bei Ihrer Kontaktaufnahme zu Ersatzteilen die Geräte-Typenbezeichnung und die Seriennummer parat. Beide befinden sich auf dem Typenschild auf der Rückseite des Multigas Analysator V2.2.

Ersatzteile: Sicherungen		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
S10012	Ersatz-Sicherung TR5 50mAT	Bauform TR5, Nennstrom 50 mA, Auslösecharakteristik Träge
S10009	Ersatz-Sicherung TR5 200mAT	Bauform TR5, Nennstrom 200 mA, Auslösecharakteristik Träge
S10015	Ersatz-Sicherung TR5 500mAT	Bauform TR5, Nennstrom 500 mA, Auslösecharakteristik Träge
S10011	Ersatz-Sicherung TR5 1AT	Bauform TR5, Nennstrom 1 A, Auslösecharakteristik Träge
S10021	Ersatz-Sicherung TR5 2AT	Bauform TR5, Nennstrom 2 A, Auslösecharakteristik Träge

Ersatzteile: Gehäuse-Ersatzteile		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
MM0090	Satz á 4 Stück Gummi-Gerätefüße	
GH4G2.2/08	19"-Montagewinkel	2 Stück pro Gerät bestellen, Stahl, pulverbeschichtet staubgrau RAL7037
GH4SCC-S/10	Griff für 19"-Montagewinkel	Stahl, Chrom matt 2 Stück pro Gerät bestellen

## 14 Anhang

### 14.1 Trouble shooting

Bitte ziehen Sie bei Funktionsstörungen des Analysators auch die direkt im Gerät abgespeicherte technische Dokumentation zu Rate. Diese finden Sie unter dem Hilfe-Button M6.



#### Brauchen Sie Hilfe?

Wie helfen Ihnen gerne bei der Fehlerbeseitigung. Bitte kontaktieren Sie M&C oder ihren M&C Vertragshändler.

### 14.2 AK-Protokoll

Dieses Protokoll ist ein Auszug aus dem Dokument „GenTwo® AK-Protokollbeschreibung“, Version 1.00.00, Softwareversion 1.00.010.



#### Hinweis

Die AK-Protokollbeschreibung ist als separates Dokument erhältlich.

Embracing Challenge

#### 3 AK-Protokoll via TCP-IP

Der GenTwo® MultiGas-Analysator (MGA) ist ein AK-Protokoll-Server. Der AK-Protokoll-Client (PC) muss eine Verbindung zum Server auf dessen IP-Adresse und Port aufbauen. Es ist jedoch nur eine Verbindung in einem bestimmten Geschwindigkeitsbereich möglich.

IP-Adresse: 172.20.30.2 (stimmert abto)

Port: 2200

Standard-Protokolle: 07.20.30.2 mit Standard-Port: 2200

**Hinweis:** Die IP-Adresse 172.20.30.2 ist dem zugehörigen Port zugeordnet. Die IP-Adresse 172.20.30.2 ist dem zugehörigen Port zugeordnet. Die IP-Adresse 172.20.30.2 ist dem zugehörigen Port zugeordnet.

#### 3.1 Implementierung des AK-Protokolls

**Fachpersonal:** Die Implementierung darf nur von speziell dafür geschultem Personal durchgeführt werden.

Das AK-Protokoll sammelt alle Daten der RS232 und ist über die ASCII-Code-Syntax und als Zeichen zwischen einem STX und ETX immer als ASCII-Zeichenfolge (000h...0020h) dargestellt. Die Implementierung des AK-Protokolls basiert auf den folgenden Spezifikationen: akcprotocol\_forUnder\_1.1\_700.pdf

**AK-Protocol**

GAU - NGEN-Analysator

Version 1.7 01.10.2004

Program Version: 1000.005

Abb. 1: Zyklusdiagramm Spezifikationen

5 AK-Protokoll | 10000 www.mc-techgroup.com







### 3 Modbus-TCP

Der Client und Modbus-Analyse sind ein TCP-Socket. Der TCP-Client muss eine Verbindung zum Client auf dessen IP-Adresse und Port aufbauen. Es ist aktuell nur eine Verbindung in einer Richtung möglich.

IP-Adresse: 172.30.50.2 (zum Server ADU)

Port: 502 oder 503

#### 3.1 Implementierung des Modbus-Protokolls



**Task-  
personnel** Die Implementierung darf nur ein Paket über geschickten Puffer empfangen.

Die Implementierung der Modbus-Funktion wurde nach folgenden Spezifikationen implementiert:

Modbus Protocol Specification, Dezember 28, 2006

Modbus (Application, Protocol, v1.1b.pdf)

Modbus-Konvention in TCP-Implementierung (Quelle: Oktober 24, 2006)

Modbus, Abrufung, Implementierung (Quelle: 27.09.2017)

Die Spezifikationen sind zu finden unter

<http://www.modbus.org/specs.php>

<http://www.modbus.org/specs.php>

#### 3.2 Format der Nutzdaten

Die Datenübertragung erfolgt in Big Endian-Format (High Byte/low Byte/low Byte).

Die Daten werden wie folgt in Big Endian-Format (High Byte/low Byte/low Byte) dargestellt:

Byte	Amount	Responsibility
1	1	Sign
2	1	Sign
3	1	Sign
4	1	Sign
5	1	Sign
6	1	Sign
7	1	Sign
8	1	Sign
9	1	Sign
10	1	Sign
11	1	Sign
12	1	Sign
13	1	Sign
14	1	Sign
15	1	Sign
16	1	Sign
17	1	Sign
18	1	Sign
19	1	Sign
20	1	Sign
21	1	Sign
22	1	Sign
23	1	Sign
24	1	Sign
25	1	Sign
26	1	Sign
27	1	Sign
28	1	Sign
29	1	Sign
30	1	Sign
31	1	Sign
32	1	Sign
33	1	Sign
34	1	Sign
35	1	Sign
36	1	Sign
37	1	Sign
38	1	Sign
39	1	Sign
40	1	Sign
41	1	Sign
42	1	Sign
43	1	Sign
44	1	Sign
45	1	Sign
46	1	Sign
47	1	Sign
48	1	Sign
49	1	Sign
50	1	Sign
51	1	Sign
52	1	Sign
53	1	Sign
54	1	Sign
55	1	Sign
56	1	Sign
57	1	Sign
58	1	Sign
59	1	Sign
60	1	Sign
61	1	Sign
62	1	Sign
63	1	Sign
64	1	Sign
65	1	Sign
66	1	Sign
67	1	Sign
68	1	Sign
69	1	Sign
70	1	Sign
71	1	Sign
72	1	Sign
73	1	Sign
74	1	Sign
75	1	Sign
76	1	Sign
77	1	Sign
78	1	Sign
79	1	Sign
80	1	Sign
81	1	Sign
82	1	Sign
83	1	Sign
84	1	Sign
85	1	Sign
86	1	Sign
87	1	Sign
88	1	Sign
89	1	Sign
90	1	Sign
91	1	Sign
92	1	Sign
93	1	Sign
94	1	Sign
95	1	Sign
96	1	Sign
97	1	Sign
98	1	Sign
99	1	Sign
100	1	Sign

### 3.3 Modbus-Frame

Beispiel: Request (High Byte/low Byte)

Byte	Responsibility	Wert	Beschreibung
0	Modbus-Header	0000	Modbus-Header
1	Transaction Identifier (low)	0005	0000 - Modbus-Header
2	Transaction Identifier (high)	0000	0000 - Modbus-Header
3	Protocol Identifier (low)	0001	0000 - Modbus-Header
4	Protocol Identifier (high)	0000	0000 - Modbus-Header
5	Length (low)	0000	0000 - Modbus-Header
6	Length (high)	0000	0000 - Modbus-Header
7	Unit Identifier	0000	0000 - Modbus-Header
8	General Modbus Frame	0000	0000 - Modbus-Header
9	Function Code	0005	0000 - Modbus-Header
10	Start Address (low)	0000	0000 - Modbus-Header
11	Start Address (high)	0000	0000 - Modbus-Header
12	Amount of Bits to Read	0004	0000 - Modbus-Header
13	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
14	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
15	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
16	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
17	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
18	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
19	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
20	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
21	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
22	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
23	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
24	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
25	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
26	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
27	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
28	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
29	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
30	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
31	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
32	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
33	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
34	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
35	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
36	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
37	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
38	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
39	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
40	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
41	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
42	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
43	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
44	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
45	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
46	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
47	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
48	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
49	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
50	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
51	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
52	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
53	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
54	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
55	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
56	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
57	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
58	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
59	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
60	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
61	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
62	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
63	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
64	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
65	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
66	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
67	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
68	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
69	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
70	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
71	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
72	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
73	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
74	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
75	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
76	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
77	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
78	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
79	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
80	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
81	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
82	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
83	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
84	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
85	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
86	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
87	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
88	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
89	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
90	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
91	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
92	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
93	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
94	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
95	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
96	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
97	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
98	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
99	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header
100	Amount of Bits to Read	0000	0000 - Modbus-Header

Embracing Challenge

Byte	Beschreibung	Wert	Beschreibung
7	General Modbus Frame	0004	Special Input Input Engine
8	Byte count	0004	0x04 0x16 0x16
9	Byte 1	0004	0x04 0x16 0x16 0x16 0x16 0x16 0x16 0x16
10	Byte 2	001E	
11	Byte 3	0032	
12	Byte 4	0002	
13	Byte 5	0000	Start-Err
14	Byte 6	0000	
15	Byte 7	0000	
16	Byte 8	0000	

**3.4 Implementierte Modbus-Funktionen**

Function Code	Funktion
0x01	Read Coils
0x02	Read Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers
0x04	Read Input Registers
0x05	Write Single Coil
0x06	Write Single Register
0x07	Write Multiple Coils
0x08	Write Multiple Registers
0x0A	Read File Record
0x0B	Write File Record

**Hinweis** Modbus hexadecimal V 100, V 120 erhaltbar **0x04**

Modbus Protocol | 1.02.03

Embracing Challenge

**3.5 Input Register Genereller Aufbau**

Der General Modbus-Aufbau kann bis zu 32 Register (1... 32) umfassen. Alle Input Register sind 16 Bit breit (2 Bytes).

Das Kanal wird als Offset von 100 angegeben, sowie ergeben sich folgende Adressen:

Kanal	Adresse	Offset
K1	30001...30004	0
K2	30001...30004	160
K3	30001...30004	320
K4	30001...30004	480
K5	30001...30004	640

**Hinweis** Die Adressierung sollte 1 Hexadezimalwert sein.

**3.6 Input Register Beschreibung nur für K1, K2 & K3 (identisch)**

Input Register	Address	Register Number	Type	Description
30001	30001	1	FLD16	Messwert 1 (Kontaktschluss) (V01-04 oder Input)
30002	30002	2	FLD16	Messwert 2 (Temperatur) (V05-08 oder Input)
30003	30003	3	FLD16	Messwert 3 (Druck) (V09-12 oder Input)
30004	30004	4	FLD16	Messwert 4 (Druck) (V13-16 oder Input)
30005	30005	5	FLD16	Messwert 5 (Druck) (V17-20 oder Input)
30006	30006	6	FLD16	Messwert 6 (Druck) (V21-24 oder Input)
30007	30007	7	FLD16	Messwert 7 (Druck) (V25-28 oder Input)
30008	30008	8	FLD16	Messwert 8 (Druck) (V29-32 oder Input)
30009	30009	9	FLD16	Messwert 9 (Druck) (V33-36 oder Input)
30010	30010	10	FLD16	Messwert 10 (Druck) (V37-40 oder Input)
30011	30011	11	FLD16	Messwert 11 (Druck) (V41-44 oder Input)
30012	30012	12	FLD16	Messwert 12 (Druck) (V45-48 oder Input)
30013	30013	13	FLD16	Messwert 13 (Druck) (V49-52 oder Input)
30014	30014	14	FLD16	Messwert 14 (Druck) (V53-56 oder Input)
30015	30015	15	FLD16	Messwert 15 (Druck) (V57-60 oder Input)
30016	30016	16	FLD16	Messwert 16 (Druck) (V61-64 oder Input)
30017	30017	17	FLD16	Messwert 17 (Druck) (V65-68 oder Input)
30018	30018	18	FLD16	Messwert 18 (Druck) (V69-72 oder Input)
30019	30019	19	FLD16	Messwert 19 (Druck) (V73-76 oder Input)
30020	30020	20	FLD16	Messwert 20 (Druck) (V77-80 oder Input)

Modbus Protocol | 1.02.03

Embracing Challenge

Local Register Address	6-Digit Register Number	Type	Description
3017	33018	FLD#1	
3018	33019	FLD#1	
3019	33020	FLD#1	Erweiterung: statische Abweichung vom Feldwert-Offset von 0h
3020	33021	FLD#1	Ne
3021	33022	UFR72	System-Erweiterungen in Bus
3022	33023		
3023	33024	UFR72	System-Erweiterungen in Bus
3024	33025		Ne
3025	33026		
3026	33027		
3027	33028		
3028	33029		
3029	33030		
3030	33031	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3031	33032	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3032	33033	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3033	33034	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3034	33035		Ne
3035	33036		
3036	33037		
3037	33038		
3038	33039		
3039	33040		
3040	33041	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3041	33042	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3042	33043	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3043	33044	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3044	33045	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3045	33046	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3046	33047	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3047	33048	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3048	33049	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset

Modul Prozess | 100/06

Embracing Challenge

Local Register Address	6-Digit Register Number	Type	Description
3049	33050	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3050	33051	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3051	33052	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3052	33053	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3053	33054	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3054	33055	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3055	33056	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset
3056	33057	FLD#1	Erweiterung (9h) in Feldwert-Offset

**3.6.1 System-Erweiterungen in BRS**

Local Register Address	6-Digit Register Number	Type	Description
3061	33062	UFR72	System-Erweiterungen in Bus
3062	33063		

**Ergebnis 1:**

Bit	Feldwert
0	Erweiterung aktiv
1	Erweiterung in 3304h/3304h-3304h-3304h

Modul Prozess | 100/06



Embracing Challenge

### 3.6.2 Status-Informationen in ERS

Local Register	4-Byte Register	Type	Description
Address	Register	UR112	Status-Information in ERS
3003	3003A		
3004	3004A		

Register 21

Bit	Funktion	0 = kein Fehler / 1 = Fehler (Fault)
0	KC-Driverwert	0 = ok, kein Fehler / 1 = Register-Fehler
1	KC-Mittelwert	0 = ok, kein Fehler / 1 = Register-Fehler
2	NO-Rover Bit	0 = aus, 1 = ein für Safety-Fort
3	NO-Spalt Bit	0 = aus, 1 = ein für Rotation
4	NO-HighLock-Switch 1	0 = aus, 1 = ein für Mechanisch 2
5	NO-HighLock-Switch 2	0 = aus, 1 = ein für Mechanisch 3
6	NO-HighLock-Switch 3	0 = aus, 1 = ein für On-Request GMS
7	NO-HighLock-Switch 4	0 = aus, 1 = ein für On-Request GMS
8	Fehler Temperatur	0 = kein, 1 = ja
9	Fehler Druck	0 = kein, 1 = ja
10	Fehler Durchfluss	0 = kein, 1 = ja
11	Fehler Resonanzfehler 1	0 = kein, 1 = ja, Signal Merksatz 1 nicht in Ordnung
12	Fehler Resonanzfehler 2	0 = kein, 1 = ja, Signal Merksatz 1 nicht in Ordnung
13	Fehler Resonanzfehler 3	0 = kein, 1 = ja, Signal Merksatz 2 nicht in Ordnung
14	Fehler Motor Fehler	0 = kein, 1 = ja, Signal Merksatz 1 nicht in Ordnung
15	Motor verwendet	0 = kein, 1 = ja, gewählter Motorbereich 1
16	Motorbereich 1	0 = nein, 1 = ja, gewählter Motorbereich 2
17	Motorbereich 2	0 = nein, 1 = ja, gewählter Motorbereich 3
18	Motorbereich 3	0 = nein, 1 = ja, gewählter Motorbereich 4
19	Motorbereich 4	0 = nein, 1 = ja, gewählter Motorbereich 4
20	Motor verwendet	0 = nein, 1 = ja
21	Fehler Resonanzfehler 4	0 = nein, 1 = ja
22	Fehler Resonanzfehler 5	0 = nein, 1 = ja

**Merksatz**

Der Bitwert 1 zeigt an, dass ein Fehler vorliegt. Die Bitwerte 0 und 1 sind in der folgenden Tabelle definiert.

Modul Prozess | 100.00

www.mc-techgroup.com

12

Embracing Challenge

### 3.7 Holding Register

Die Holding Register werden aktuell nicht verwendet.

### 3.8 Coils

Die Coils werden aktuell nicht verwendet.

### 3.9 File Records

Die File Records werden aktuell nicht verwendet.

Modul Prozess | 100.00

www.mc-techgroup.com

13



Embracing Challenge

Die Messwerte der „Gefühlswelt“ werden als IEEE32-32-Bit-Gleitkommawert in zwei 16-Bit-Big-Endian-Formaten, oder moderner pro Messwert zwei Regular-Asymptotik-Werte (M1, M2), LEM = 2 \* Anzahl Messwerte)

**Hinweis** Zum Ausdrucken nutzen pro Messwert zwei Regular-Asymptotik-Werte (M1, M2), LEM = 2 \* Anzahl Messwerte)

Verwendete Komponenten

- Hardware:
  - SIMATIC ET 200SP - CPU 315SP-1 PM Siemens PLC (Siemens Artikel-Nr.: 6ES7310-1EG01-0AB0)
  - Software:
    - TIA Portal V15.1
    - MFC\_CLIENT\_VX1

Modul Prozess | 10203
www.mc-techgroup.com

16

Embracing Challenge

### 5 Anhang II: Anwendungsbeispiele zur Fehlersuche

Die aktualisierten Windows-PC-Programme dienen nur als Anwendungsbeispiele. Es sind keine völlig neu entwickelten Programme. Sie können gegebenenfalls für andere Zwecke angepasst werden. Sie sind gemeinfrei in der M&C-Technikgruppe.

**Hinweis** Die Fehleruche bei der Identifizierung der Modbus-TC-Instanz der „Gefühlswelt“-Analyse können verschiedene (neue oder alte) Software-Entwickler (Windows-PC-Programme) verwendet werden. Diese Windows-PC-Programme sind für viele unterschiedliche Modbus-Instanzen und Hardware-Konfigurationen geeignet.

Durch den unvollständigen Einsatz dieser Windows-PC-Programme, ist es möglich, dass sich die Kommunikationsparameter der analogen Programme unterscheiden. Dies kann zu Identifizierungsproblemen führen und die erfolgreiche Kommunikation mit dem „Gefühlswelt“-Daten. In diesen Anwendungsbeispielen werden exemplarisch die Adressverteilungen von drei unterschiedlichen Windows-PC-Programmen beschrieben.

**Hinweis** Für die Überprüfung der TCP-Kommunikation empfiehlt sich die Nutzung eines Netzwerk-Analysators.

**Hinweis** Die Funktionen der Programme erfolgt über die Hardware-Beispiel-Funktionen (siehe Anhang II: Anwendungsbeispiele).

Zu folgenden Programmen sind Anwendungsziele in Form von Screenshots vorhanden:

- CAS Modbus Scanner von Chiplet
- ModbusNet
- Modbus Poll

#### 5.1 Beispieldaten

Abgefragte Werte für Beispiel 1:

- Gaskonzentration (30001-31000)
- Temperatur des Sensors (30001-30001)

Werte zum Zeitpunkt der Aufnahme:

- Gaskonzentration: 0,07 oder 0,09 Vol.-%
- Temperatur des Sensors: 41,65 oder 42,4 °C

Modul Prozess | 10203
www.mc-techgroup.com

17

### 5.2 CAS Modbus Scanner von Chipkin



Abb. 5: Übersicht: Screenshot für CAS Modbus Scanner von Chipkin

- 1) Gerhieb-Anzeige mit Messwerten
- 2) CAS Modbus Scanner Eingabewerte
- 3) Reaktion der CAS Modbus Scanner mit eigenem Messwert
- 4) Log-Abfrage und Fernort-Platznamen der CAS Modbus Scanner



Abb. 6: Beispielwerte: CAS Modbus Scanner von Chipkin

- 1) Abgegebener Messwert Konzentration: 0.09 Volts in CAS Modbus Scanner; Anzeige der Fließzeit
- 2) Abgegebener Messwert: Temperatur: 42.4 °C in CAS Modbus Scanner; Anzeige der Fließzeit
- 3) Einstellungen für Ablauf ab Adresse 2000L; Ansicht = 4

### 5.3 Modbuscard4



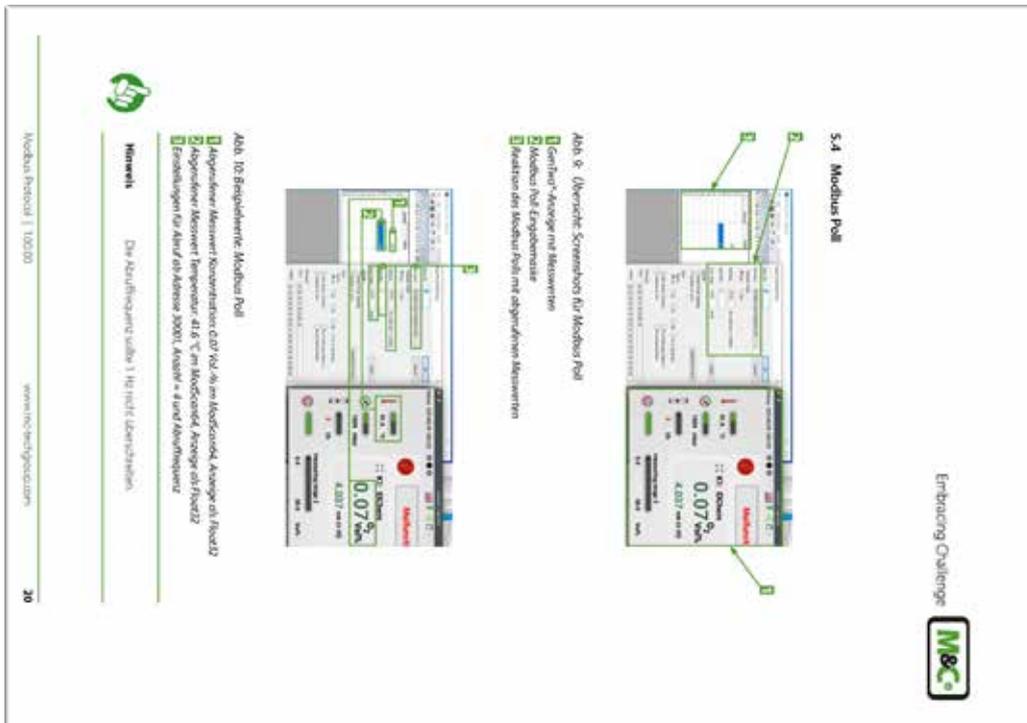
Abb. 7: Übersicht: Screenshot für Modbuscard4

- 1) Gerhieb-Anzeige mit Messwerten
- 2) Modbuscard4 Eingabewerte
- 3) Reaktion der Modbuscard4 mit eigenem Messwert



Abb. 8: Beispielwerte: Modbuscard4

- 1) Abgegebener Messwert Konzentration: 0.07 Volts in Modbuscard4; Anzeige der Fließzeit
- 2) Abgegebener Messwert: Temperatur: 41.0 °C in Modbuscard4; Anzeige der Fließzeit
- 3) Einstellungen für Ablauf ab Adresse 2000L; Ansicht = 4



## 14.4 Ergänzungsinformationen

Weiterführende Produktdokumentationen können im Internetkatalog eingesehen und abgerufen werden:

**[www.mc-techgroup.com](http://www.mc-techgroup.com)**

## 14.5 Richtlinienerfüllung / Konformitätserklärung

### CE-Kennzeichnung

Das in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Produkt erfüllt die im Folgenden aufgeführten EU-Richtlinien:

### EMV-Richtlinie

Die Anforderungen der EG-Richtlinie 2014/30/EU „Elektromagnetische Verträglichkeit“ werden erfüllt.

### Niederspannungsrichtlinie

Die Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/35/EU „Niederspannungsrichtlinie“ werden erfüllt. Die Einhaltung dieser EU-Richtlinie wurde nach DIN EN 61010 geprüft.



## **Konformitätserklärung**

Die EU-Konformitätserklärung steht auf der M&C-Homepage als Download zur Verfügung oder kann direkt bei M&C angefordert werden.

## **14.6 Zertifikate**

Zertifikate sind verfügbar auf unserer Webseite:

**[www.mc-techgroup.com](http://www.mc-techgroup.com)**

## **14.7 Garantie**

Bei einem Ausfall des Gerätes wenden Sie sich bitte direkt an M&C, bzw. an Ihren M&C-Vertragshändler (je nach Bezugsquelle).

Bei fachgerechter Anwendung übernehmen wir vom Tag der Lieferung an ein Jahr Garantie gemäß unseren Verkaufsbedingungen. Verschleißteile sind hiervon ausgenommen. Die Garantieleistung umfasst die kostenlose Reparatur im Werk oder den kostenlosen Austausch des frei Verwendungsstelle eingesandten Gerätes.

Rücklieferungen müssen in ausreichender und einwandfreier Schutzverpackung erfolgen, siehe hierzu auch unter 14.10 dieser Bedienungsanleitung.

## **14.8 Haftung, Rechtshinweise**

Diese Betriebsanleitung ist ein Original-M&C-Dokument. Irrtümer vorbehalten. Änderungen behalten wir uns auch ohne vorherige Ankündigung vor.

M&C übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Druck- oder inhaltliche Fehler dieses Dokuments sowie möglicherweise fehlende Informationen. Selbstverständlich bemühen wir uns ständig um einen höchstmöglichen Grad an Fehlervermeidung.

Für die Richtigkeit einer nicht von M&C autorisierten Übersetzung dieses Dokuments in andere Sprachen können wir ebenfalls keine Gewährleistungen übernehmen.

Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist auf der Grundlage des Rechts der Bundesrepublik Deutschland ausgeschlossen.

M&C © ist ein eingetragenes Warenzeichen der M&C TechGroup Germany GmbH.

## **14.9 Lagerung**

Gelegentlich werden M&C-Produkte – z. B. vor einer Inbetriebnahme – zunächst eingelagert. Wir empfehlen die Geräteunterbringung ausschließlich in trockenen, gut belüfteten Räumen. Bitte decken Sie das Gerät zum Schutz vor Verschmutzungen, ggf. eindringenden Flüssigkeiten o. ä. mit einer geeigneten Abdeckung ab.



### **14.10 Transport, Herstellerwartung**

Im Falle notwendiger z. B. innerbetrieblicher Transporte verpacken Sie das Gerät möglichst in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, verwenden Sie alternativ z. B. einen anderen stabilen Verpackungskarton. Wir empfehlen, diesen Karton in jedem Fall auf geeignete Weise auszupolstern.

Soll das Gerät etwa zur Durchführung von Wartungen an M&C zurückgesandt werden, schicken Sie dieses bitte in transportgeeigneter Verpackung an die weiter vorne angegebene M&C-Anschrift.

### **14.11 Entsorgung**

Ist das Gerät am Ende seines Lebenszyklus angekommen, beachten Sie bitte die gesetzlichen Bestimmungen und ggf. sonstigen bestehenden Normenregelungen Ihres Landes.



## 15 Über Uns

### 15.1 Unternehmensgruppe M&C

Die Unternehmensgruppe M&C ist mit Ihrem deutschen Stammsitz und Aktivitäten auf allen Weltmärkten einer der wichtigsten, renommiertesten und auch größten Marktteilnehmer.

Sowohl Unternehmen als auch Produkte, Spezialexsysteme und sonstige Leistungen gehören etabliert und kontinuierlich zur Spitze unserer Branche. Darauf sind wir sehr stolz. Unsere Kernleistung sind qualifizierte Lösungen auch und gerade für komplexere oder schwierige Messaufgaben. Und die Entwicklung von Antworten auf technische Anforderungen der Zukunft. Mit unserer Ausrichtung auf Premiumleistungen sind wir ein zuverlässiger, innovativer und gesamtstückgünstiger Marktpartner. Und das weit über den deutschsprachigen Raum hinaus.



Wenn Sie mehr über M&C wissen wollen, bietet Ihnen hierzu unsere Homepage

**[www.mc-techgroup.com](http://www.mc-techgroup.com)**

viele Informationen. Oder Sie nutzen den kurzen Weg über diesen QR-Code.



## 15.2 Das M&C-Leistungsprogramm

Neben den Angeboten an nationalen wie internationalen Serviceleistungen und der Projektierung und dem Bau von Spezialexsystemen bietet M&C in der Hauptsache ein interessantes Produktprogramm an. Dieses ist in Breite, Tiefe, Qualität und zugrundeliegendem Anwendungswissen deutlich anders zu bewerten als Angebote anderer Anbieter.

M&C bietet dabei die folgenden Produktgruppen an, die kombiniert vollständige Lösungen für alle industriellen Einsatzbereiche ergeben. M&C entwickelt, produziert und testet seine Produkte auf Übereinstimmung mit einer Vielzahl von nationalen und internationalen Normen.



### Sonden

Umfangreiches Sondenprogramm mit herausragendem Optionspektrum für nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Auch in Sonderwerkstoffen (Hastelloy, Titan, PTFE etc.)



### Kühler

Optimierte Gas- und Kondensattrennung, wartungsarm und selbstüberwachend. In kompakter Bauform für Wand- oder 19"-Montage



### Filter

Anpassung an jeden Prozess durch modulare anwenderspezifische Konfiguration der Filterbauteile: Filtergehäuse aus Glas, Edelstahl, PVDF oder PTFE (Materialkombinationen möglich)



### Tragbare Komponenten

Konzipiert für hochwertige Gasanalysen an wechselnden Orten



### Kleinsysteme

Kompakte Standardsysteme in 19"- bzw. Plattenaufbau



### Sauerstoffanalytoren

Große Produktvielfalt mit hoher Genauigkeit. Direkte Messung durch magneto-dynamisches Prinzip (Hantelprinzip)



### **15.3 Sonstige technische Beratungsleistungen**

M&C verfügt wie kaum ein weiteres Unternehmen der Branche über ein breites und tiefgehendes Anwendungswissen. Wir sind stolz darauf, dass uns Kunden immer wieder diese Kernbefähigung bestätigen.

M&C bietet Auslegungsberatungen sowohl für Produkte und Geräte wie auch für komplette Spezialsysteme an. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Auswahl der richtigen Komponenten für individuell zu erfüllende Messaufgabe.

Häufig genug führt dies zur Konzeption und zum Bau von einzelkundenspezifischen Lösungen von Geräten und ganzen Systemen. Mit dieser Befähigung auch zu komplexeren, herausfordernderen Leistungen setzt sich M&C klar von anderen Anbietern ab.

Unsere Produkte werden in den unterschiedlichsten Einsatzkonfigurationen betrieben. Auch hier unterstützen wir unsere Kunden bei der Fehlerdiagnose, wenn z. B. Probleme erst im Tagesbetrieb sichtbar werden oder bei der Feststellung möglicher, schwer zu identifizierender Störeinflüsse.

#### **15.3.1 Ideen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge, Feedback**

M&C ist sehr daran interessiert, Produkte, Vorgehensweisen und Serviceleistungen so kunden- und praxisorientiert wie möglich weiter zu entwickeln.

Wenn Sie also eigene Ideen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge zu diesem M&C-Produkt oder dieser Bedienungsanleitung haben, teilen Sie uns doch diese bitte mit. Die M&C-Homepage bietet ein einfaches und schnell nutzbares Feedback-Formular an, um Ihre Kommentare/Anregungen zu hinterlassen. Oder rufen Sie uns doch einfach einmal an ...

## Abbildungen

Abb. 1:	Typenschild auf der Rückseite des Gerätes	13
Abb. 2:	Beheizter PMA-Transmitter mit Messzelle	14
Abb. 3:	Beheizter PMA-Transmitter mit Drucksensoren	15
Abb. 4:	Elektrochemischer Sauerstoffsensoren mit Durchflussskammer	17
Abb. 5:	Elektrochemischer Sauerstoffsensoren	17
Abb. 6:	ZrO <sub>2</sub> -Sauerstoffsensoren - prinzipieller Aufbau	19
Abb. 7:	Wärmeleitdetektor	20
Abb. 8:	Wärmeleitdetektor Fließbild mit p-Sensoren	21
Abb. 9:	NDUV-Messmodul	22
Abb. 10:	NDIR-Messmodul	23
Abb. 11:	Fließschema einer 3-kanaligen NDIR-Messbank	23
Abb. 12:	Frontansicht mit Display	27
Abb. 13:	Kurzgehäuse Seitenansicht mit Netzteil	27
Abb. 14:	Langgehäuse Seitenansicht mit Netzteil	28
Abb. 15:	24 V Version: Rückplatte mit Anschlüssen (voll bestückt)	28
Abb. 16:	230 V Version: Rückplatte mit Anschlüssen und Netzteil (voll bestückt)	29
Abb. 17:	Anschlüsse und Steckerbelegung	30
Abb. 18:	Anschlüsse und Steckerbelegung mit AutoCal	31
Abb. 19:	Erster Startbildschirm der 6-Kanal-Konfiguration	33
Abb. 20:	Zweiter Startbildschirm der 6-Kanal-Konfiguration	33
Abb. 21:	Bildschirmübersicht M2/S2	35
Abb. 22:	Systeminformationszeile	36
Abb. 23:	Menüleiste mit den Menüpunkten M1 bis M6	37
Abb. 24:	Zentrales Anzeigefeld M2/S2	37
Abb. 25:	Verfügbare Sprachen/Flaggen	38
Abb. 26:	M1/S1 - M&C Kontakt Information	38
Abb. 27:	Navigieren durch die Seiten	39
Abb. 28:	M1/S2 - Konfiguration des Analysators	39
Abb. 29:	Detaillierte Information zur aktuellen Softwareversion	39
Abb. 30:	Zurück zum M1/S1 Bildschirm navigieren	40
Abb. 31:	M1/S3 - Pneumatische Anschlüsse eines 5-Kanal Analysators	40
Abb. 32:	M1/S4 - Betriebsstundenzähler	41
Abb. 33:	M2/S1 - Startbildschirm des Home-Buttons	41
Abb. 34:	M2/S2 - Detaillierte Informationen zu den Messparametern	42
Abb. 35:	Zurück zum Startbildschirm navigieren	42
Abb. 36:	M2/S2 - Detaillierte Information während der Aufwärmphase	43
Abb. 37:	M2/S2 - Der Zoom-Button	43
Abb. 38:	Vergrößerter und hervorgehobener Bildschirmbereich	43
Abb. 39:	M2/S3 - Ereignisliste	44
Abb. 40:	M3/S1 Datalogger Bildschirm	45
Abb. 41:	M3/S1 - Bildschirm mit aufgezeichneten Messwerten	45
Abb. 42:	Kalibriersymbole stellen die Kalibriervorgänge dar	46

Abb. 43: M4/S1 Editier-Buttons für Messbereichswahl und Grenzwerteinstellung	47
Abb. 44: Auswahlräder zur Wahl des Messbereiches	47
Abb. 45: Sensorbewertung	48
Abb. 46: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW1	49
Abb. 47: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW2	50
Abb. 48: M4/S2 mit „Restart“-Button	51
Abb. 49: Kanal Einstellungen	52
Abb. 50: Grundeinstellungen für den ersten Kanal	53
Abb. 51: Display-Tastatur	53
Abb. 52: Liste der kanalspezifischen Parameter	54
Abb. 53: System Einstellungen	56
Abb. 54: Auswahlräder mit „4=Updates“ im grauen Rahmen	57
Abb. 55: Informations- und Update-Buttons	57
Abb. 56: Fenster zur Bestätigung der Softwareaktualisierung	58
Abb. 57: M4/S2 Bildschirm mit „Werksreset“ im grauen Rahmen	58
Abb. 58: Werkseinstellungen auswählen	59
Abb. 59: Datenbankeinstellungen	59
Abb. 60: IP-Adresse einstellen	60
Abb. 61: Einstellung des Datums und der Uhrzeit	61
Abb. 62: Supervisor Einstellungsbildschirm	62
Abb. 63: PDF1 updaten	62
Abb. 64: Auswahlräder mit „B=Diagnose“ im grauen Rahmen	63
Abb. 65: Diagnosen-Diagramm	63
Abb. 66: IO1-Komponenten: DO1 bis 4, Relais-Ausgänge R1, R2 und mA-Ausgang	64
Abb. 67: SM2 Komponente hervorgehoben	64
Abb. 68: Serviceeinstellungen	65
Abb. 69: Bildschirm zur Gaskalibrierung	65
Abb. 70: Justierung der Druck- und Flowsensoren nicht möglich	66
Abb. 71: Justierung der Druck- und Flowsensoren	66
Abb. 72: Bildschirm M2/S1 mit Anzeige (gelbe LED) und M2/S2 in der Aufwärmphase	69
Abb. 73: Analysator ist betriebsbereit	69
Abb. 74: Manuelle Kalibrierung (ManuCal)	73
Abb. 75: Einstellungen der kanalspezifischen Kalibrierparameter	73
Abb. 76: Manuelle Kalibrierung mit Endgas	74
Abb. 77: Erster Schritt der manuellen Kalibrierung	74
Abb. 78: Zweiter Schritt der manuellen Kalibrierung	75
Abb. 79: Dritter Schritt der manuellen Kalibrierung	75
Abb. 80: Ende der manuellen Kalibrierung	76
Abb. 81: Datalogger Bildschirm M3/S1 mit grünem Kalibriersymbol	76
Abb. 82: Abbruch einer manuellen Kalibrierung	77
Abb. 83: Fehler bei der manuellen Kalibrierung	77
Abb. 84: Datalogger-Bildschirm mit rotem Kalibriersymbol	78
Abb. 85: Detailbildschirm einer Kalibrierung	78
Abb. 86: AutoCal-Aktivierung und Eingabe der Parameter	79

Abb. 87: Diagnosen-Diagramm: Öffnen der Ausgangskarte „IOAC 0“ von Kanal K2	81
Abb. 88: Diagnosen-Diagramm: Geöffnete Ausgangskarte zu Kanal K2	81
Abb. 89: Schaltbild für externe Montage der Magnetventile	82
Abb. 90: AutoCal mit Null- und Spangas	83
Abb. 91: AutoZero mit Nullgas (Ansaugpumpe)	83
Abb. 92: AutoZero mit Nullgas (Druckluft/N <sub>2</sub> )	84
Abb. 93: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung	85
Abb. 94: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung: Kanalauswahl	85
Abb. 95: mA-Einstellung: Seite M4/S2, 3=Kalibrierung/Justierung	86
Abb. 96: Parameterstellungen bei AutoCal	87
Abb. 97: AutoCal-Einstellungen: Ausschnitt	87
Abb. 98: Justierung der Druck- und Durchflusssensoren	87
Abb. 99: Formel zur Berechnung der tatsächlichen Querempfindlichkeit	89

## Ihr direkter Kontakt zu M&C in Deutschland



M&C TechGroup Germany GmbH

Rehhecke 79, 40885 Ratingen

- Telefon Service & Reparatur: **+49 2102 935 - 888**
- E-Mail Service & Reparatur: **[service@mc-techgroup.com](mailto:service@mc-techgroup.com)**

## Ihr Kontakt zu M&C weltweit

Eine detaillierte Übersicht zu unseren weltweiten Ansprechpartnern

finden Sie hier:

- **<http://www.mc-techgroup.com/de/kontakt>**