

## **Sauerstoff-Analysator GenTwo<sup>®</sup>**

### **GenTwo<sup>®</sup> PMA1000 V2.4**

Betriebsanleitung

Version 1.01.00

Software Version: ab 2.27





## 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
<b>5 Warenempfang</b>	12
5.1 19"-Gehäuse: Warnsymbole und Typenschild	12
5.2 Wandgehäuse: Warnsymbole und Typenschild	13
<b>6 Messprinzip des Sauerstoffanalysators</b>	15
6.1 Paramagnetischer Sauerstoffsensor PMA2	15
<b>7 Technische Daten Grundgerät</b>	17
7.1 Abmessungen: 19"-Rack-Gerät	19
7.2 Abmessungen des Wandgeräts	20
7.3 Anschlüsse des 19"-Rack- und des Wandgeräts	21
7.4 Elektrische Schnittstellen: 19"-Rack-Gehäuse	23
7.5 Elektrische Schnittstellen: Wandgehäuse	24
7.6 Systemfunktionen	25
7.6.1 Statusalarm	25
7.6.2 Genauigkeit der mA-Angaben	25

<b>8 Bedienung</b>	26
8.1 Benutzerinterface (HMI)	26
8.2 Bedienkonzept	27
8.3 Menüstruktur	28
8.3.1 Systeminformationszeile	29
8.3.2 Menüleiste	30
8.3.3 Zentrales Anzeigefeld	30
8.3.4 Sprachauswahl	31
8.3.5 M1/S1 und M1/S2 - M&C Kontaktdaten und Versionsinformationen	31
8.3.6 M1/S4 - Betriebsstundenzähler	33
8.3.7 M2/S1, M2/S2 - Messwerte, Betriebsgrößen und Grenzwerte	33
8.3.8 M2/S3 - Ereignisliste	36
8.3.9 M3/S1 - Datalogger/Historienspeicher	37
8.3.10 M4/S1 - Messbereichswahl, Sensorbewertung, Grenzwerteinstellung	38
8.3.11 M4/S2 - Einstellungsmenü / Parameter	42
8.3.12 M5/S1 und M5/S2 Kalibrieremenü	57
8.3.13 M6/S1 Hilfe-Button	58
<b>9 Montage- und Installationshinweise</b>	59
9.1 Generelles	59
9.2 Wandgehäuse: Elektrischer Anschluss	60
<b>10 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme</b>	62
<b>11 Inbetriebnahme und Betrieb des Analysators</b>	63
11.1 Systemmeldungen bestätigen	64
<b>12 Kalibrieren</b>	65
12.1 M5/S1 Manuelle Kalibrierung (ManuCal)	65
12.2 Automatische Kalibrierung (AutoCal)	71
12.2.1 AutoCal bei externer Montage der Magnetventile	74
12.2.2 AutoZero-Modul (AZF)	75
12.2.3 Automatische Nullgas-Kalibrierung mit AutoZero-Modul	77
12.2.4 AutoCal-Start oder AutoZero-Start ohne Zykluseinstellung	78
12.2.5 Einstellung des mA-Verhaltens bei der Kalibrierung	79
12.2.6 Parametereinstellungen bei der automatischen Kalibrierung	80
12.3 Justierung der Druck- und Durchflusssensoren	81
12.4 Querempfindlichkeiten	82
<b>13 Wartung</b>	86
13.1 Reinigung und Dekontaminierung	87
13.2 Empfohlene Wartungsarbeiten	87
<b>14 Optionen- und Ersatzteilliste</b>	88

<b>15 Risikobeurteilung</b>	91
<b>16 Anhang</b>	94
16.1 Trouble shooting	94
16.2 AK-Protokoll	94
16.3 Modbus-Protokoll	97
16.4 Ergänzungsinformationen	105
16.5 Richtlinienerfüllung / Konformitätserklärung	105
16.6 Zertifikate	106
16.7 Garantie	106
16.8 Haftung, Rechtshinweise	106
16.9 Lagerung	107
16.10 Transport, Herstellerwartung	107
16.11 Entsorgung	107
<b>17 Über Uns</b>	108
17.1 Unternehmensgruppe M&C	108
17.2 Das M&C-Leistungsprogramm	109
17.3 Sonstige technische Beratungsleistungen	110
17.3.1 Ideen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge, Feedback	110



## 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:	Betriebsanleitung DE für GenTwo® PMA1000 V2.4
Version:	1.01.00
Software Version:	Ab 2.27
Veröffentlichung:	07.2024
Copyright:	© 2024 M&C TechGroup
Herausgeber:	M&C TechGroup Germany GmbH, Rehhecke 79 40885 Ratingen, Deutschland

Diese Betriebsanleitung 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.

## 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 GenTwo®PMA1000V2.4 Gasanalysator ist nur für den Gebrauch in nicht explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt. Der Gasanalysator kann nur betrieben werden unter den beschriebenen Bedingungen Seite 17 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 Betriebsanleitung 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 Betriebsanleitung 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 Betriebsanleitung 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 Betriebsanleitung 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.


**Giftig!**

Bedeutet, dass hierbei in ungünstigen Fällen Lebensgefahr besteht. Die geeigneten Maßnahmen zur Gefahrenreduzierung und zum persönlichen Schutz sind UNBEDINGT durchzuführen.


**Elektrische Spannung!**

Vorsicht, Gefahr eines elektrischen Schlages!


**Gefährliches Gas!**

Gefährliche und giftige Gase! Nicht einatmen! Kennzeichnung gemäß der Betreiber-Risikobeurteilung am Gerät/Schrank/Container/Anlage beachten.


**Gefährliche Flüssigkeit!**

Ätzend!  
Lebendes Gewebe, aber auch viele Materialien werden bei Kontakt mit dieser Chemikalie zerstört. Dämpfe nicht einatmen und Berührung mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden!


**Heiße Oberfläche!**

Bedeutet "Warnung vor heißer Oberfläche".  
Achtung, Verbrennungsgefahr! Nicht die Flächen berühren, vor denen dieses Warnzeichen warnt.


**Fachpersonal**

"Qualifiziertes Personal" sind Fachleute, die mit der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb dieser Art von Produkten vertraut sind.


**Schutzbrille tragen!**

Schutzbrille tragen!  
Bedeutet, dass hier Gefahren für die Augen der Bedienerperson oder von Umstehenden bestehen können. Dies können insbesondere mechanische oder chemische Gefahren sein, z.B. Partikel- oder Flüssigkeits-Spritzer. Benutzen Sie eine geeignete Schutzbrille.


**Handschuhe tragen!**

Benutzen Sie zu Ihrem Schutz Schutzhandschuhe.


**Spannungsfrei schalten!**

Trennen Sie das Gerät vom Netz. Dies betrifft außer den Netzspannungsleitungen ggf. auch Signalleitungen. Zusätzlich können Maßnahmen gegen Wiedereinschalten und eine Erdung nötig sein.


**Schutzkleidung benutzen!**

Bei Arbeiten mit Chemikalien, scharfen Gegenständen oder extremen Temperaturen ist ein ausreichender Körperschutz unvermeidbar.




**Fußschutz  
benutzen!**

Bei Arbeiten mit schweren Gegenständen Fußschutz benutzen.


**Kopfschutz  
und Voll-  
schutzbrille  
benutzen!**

Bei Arbeiten mit schweren Gegenständen Kopf- und Augenschutz benutzen.


**Hinweis**

"Hinweis" kennzeichnet wichtige Informationen zum Produkt oder hebt Teile der Dokumentation hervor, die besonders zu beachten sind.


**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 auf Seite 17 in 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 Sauerstoff-Analysator GenTwo® PMA1000V2.4 der M&C-Premiumserie GenTwo® eignet sich für kontinuierliche Messungen des Sauerstoffgehalts in Gasen. Ein extrem kleines Totvolumen der direkt beströmten Messzelle von nur 2 ml ermöglicht eine außerordentlich kurze Ansprechzeit. Anwendungsgebiete sind insbesondere Verbrennungsregelung, Prozessoptimierung, Inertisierungsüberwachung, Fermentationsprozesse, Maßnahmen im Umweltschutz oder Labormessungen, jeweils in nicht explosionsgefährdeten Umgebungen.

Modularität im Aufbau und Innovationen im Bedienkonzept zeichnen den Sauerstoff-Analysator GenTwo® PMA1000V2.4 der Serie GenTwo® aus. Dies ermöglicht schnelles intuitives Verständnis und die Anpassung des Analysators an unterschiedlichste Anwendungen. Darstellung und Funktionen können in einigen Menüpunkten den Anforderungen des Bedieners gemäß eingestellt werden, so z. B. Sprache, Messbereiche, physikalische Einheiten, anwendungsbezogene Bezeichnungen.

Im Grundaufbau ist der Analysator als 19"- oder Wandgehäuse ausgeführt und in Viton® verschlaucht oder verrohrt mit Rohren aus rostfreiem Stahl. Alle Gerätevarianten verfügen über ein Breitbandnetzteil sowie ein resistives 7"-Farb-Touch-Display. Mithilfe des serienmäßig verbauten GenXFlow-Moduls wird zum einen der Durchfluss überwacht und zum anderen der Prozessdruck zur internen Kompensation erfasst.

Die gemessene Konzentration steht als mA-Signal zur Verfügung. Jedes Gerät bietet Status- und Alarmausgänge sowie zwei frei programmierbare Grenzwerte. Alle Messwerte werden via Modbus und AK-Kommunikationsprotokoll am Ethernet-Anschluss ausgegeben. Ein besonderes Merkmal ist der integrierte Datenlogger zur zeitlich aufgelösten Darstellung und Langzeitaufzeichnung von Mess-, Warn- und Alarmmeldungen.

Mithilfe des optionalen AutoZero-Moduls steht dem Anwender eine komfortable Kalibrierfunktion für den Nullpunkt zur Verfügung. Alternativ ist ein Schnittstellenmodul für die Anbindung externer Kalibriervorrichtungen verfügbar.

## 5 Warenempfang



### VORSICHT

Wandgehäuse: Schweres Gerät!  
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.  
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.  
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.

Der GenTwo® PMA1000 V2.4 wird in der Regel in einer Verpackungseinheit ausgeliefert. Die folgenden Teile befinden sich im Paket:

- GenTwo® PMA1000 V2.4
- Betriebsanleitung
- 19"-Gehäuse: Netzkabel (Adern 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>) mit 3-poligem Kaltgerätestecker und Schukostecker
- Wandgehäuse: Klappferrit zur Entstörung der RJ45 Netzwerkleitung (Klappferrit nahe am Wandgehäuse auf der Netzwerkleitung platzieren)
- Anschluss-Stecker digital/analog (siehe Bestellschein)



### Hinweis

Nicht enthalten: Montagematerial und -werkzeug

### 5.1 19"-Gehäuse: Warnsymbole und Typenschild

Das Typenschild mit der Seriennummer befindet sich auf der Rückseite des Tisch-/19"-Gehäuses.

Bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte immer die Seriennummer angeben.



Abb. 1: Warnsymbole und Typenschild auf der Rückseite

**1** Typenschild

**3** Hinweis: max. Gasdruck: Atm.  
±200 mbar

**2** Warnsymbol warnt vor hoher Spannung an den Relais

**4** Warnsymbol warnt vor zu hohem Gasdruck an den Messgasein- und -ausgängen und vor gefährlichen Gasen gemäß der Gefährdungsbeurteilung

## 5.2 Wandgehäuse: Warnsymbole und Typenschild

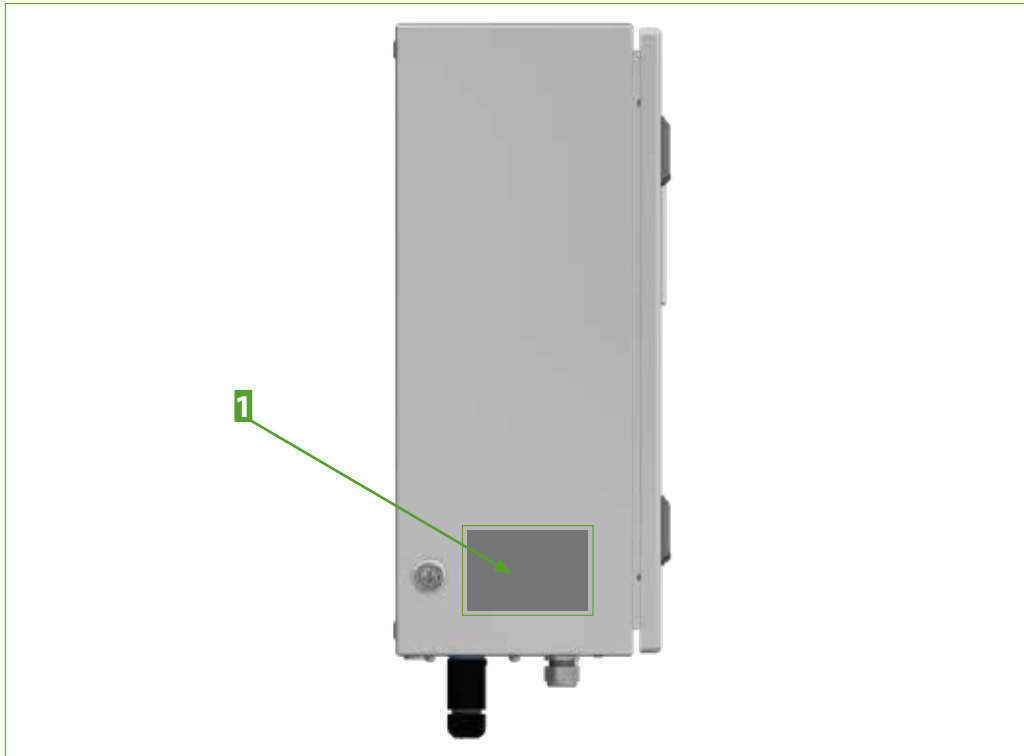


Abb. 2: Typenschild an der Seite des Wandgehäuses

**1** Typenschild

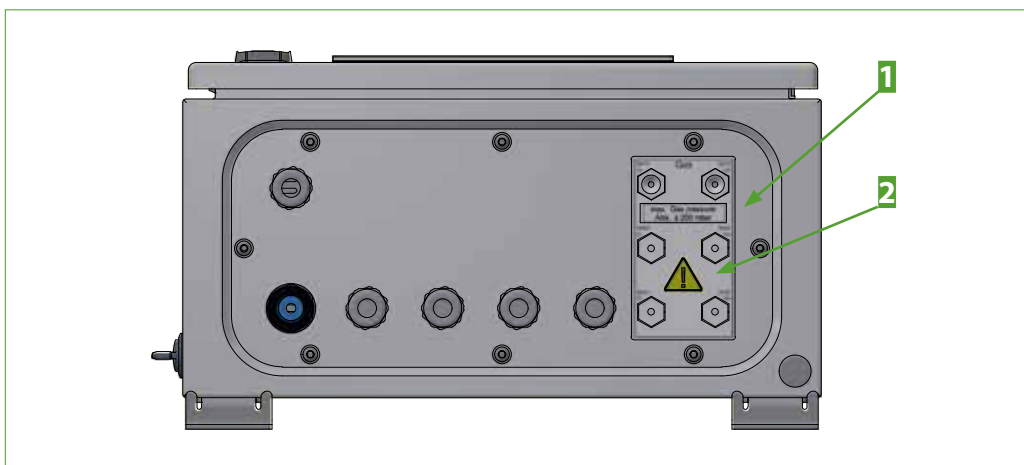


Abb. 3: Warnsymbol an der Unterseite des Wandgehäuses

**1** Hinweis: max. Gasdruck: Atm.  
±200 mbar

**2** Warnsymbol warnt vor zu hohem Gasdruck an den  
Messgasein- und -ausgängen und vor gefährlichen  
Gasen gemäß der Gefährdungsbeurteilung

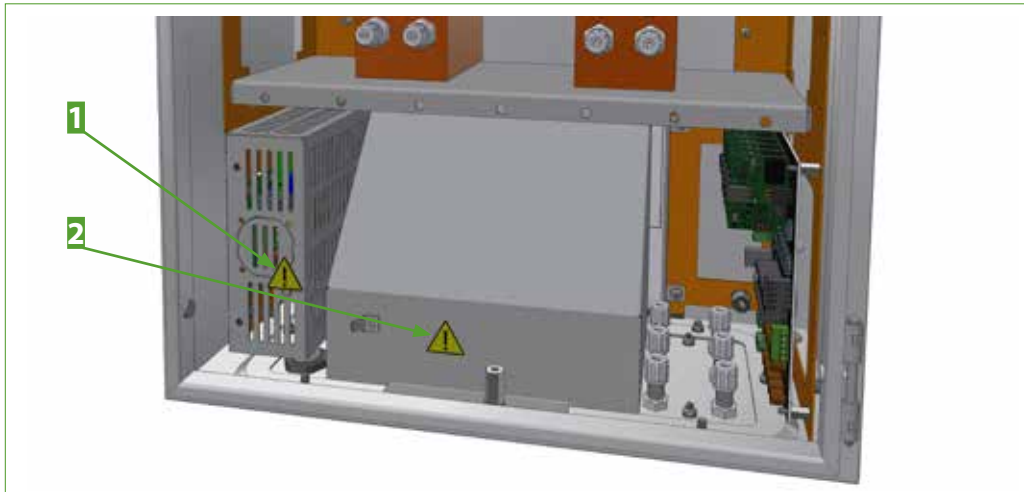


Abb. 4: Warnsymbole im Inneren des Wandgehäuses

- 1** Warnsymbol warnt vor hoher Spannung am Netzanschluss
- 2** Warnsymbol warnt vor hoher Spannung an den Relais unter der Schutzhaube

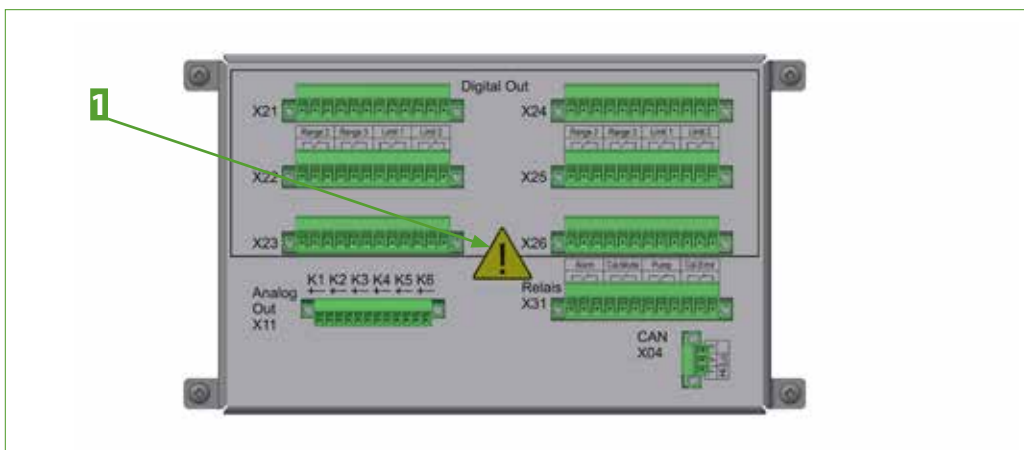


Abb. 5: Warnsymbol in der Nähe der Relaisanschlüsse (Schutzhaube entfernt)

- 1** Warnsymbol warnt vor hoher Spannung an den Relais

## 6 Messprinzip des Sauerstoffanalysators

Im Sauerstoff-Analysator PMA1000 V2.4 der Serie GenTwo® kommt das paramagnetische Hantelprinzip zum Einsatz. Dieses physikalische Messprinzip zeichnet sich durch seine Genauigkeit, absolute Linearität und driftarme, langzeitstabile Messung im Bereich von 0 bis 100 Vol.-% Sauerstoff aus, ohne dabei Sensormaterial oder Hilfsstoffe zu verbrauchen. Die magnetodynamische Funktion der temperaturstabilisierten Messzelle nutzt die paramagnetische Suszeptibilität von Sauerstoff und ist damit sehr selektiv und weitgehend querempfindlichkeitsfrei.

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb und Verwendung geeigneter Messgasentnahme- und Aufbereitungskomponenten ist eine lange Lebensdauer des Analysators gegeben.

### 6.1 Paramagnetischer Sauerstoffsensor PMA2

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.

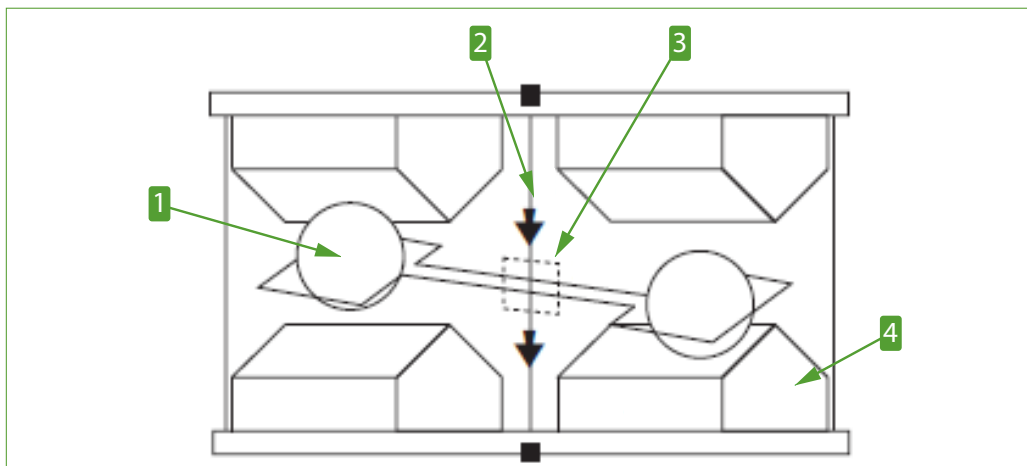


Abb. 6: Paramagnetische Messzelle

1 Hantel  
3 Spiegel

2 Platinspannband  
4 Magnetische Pole

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.

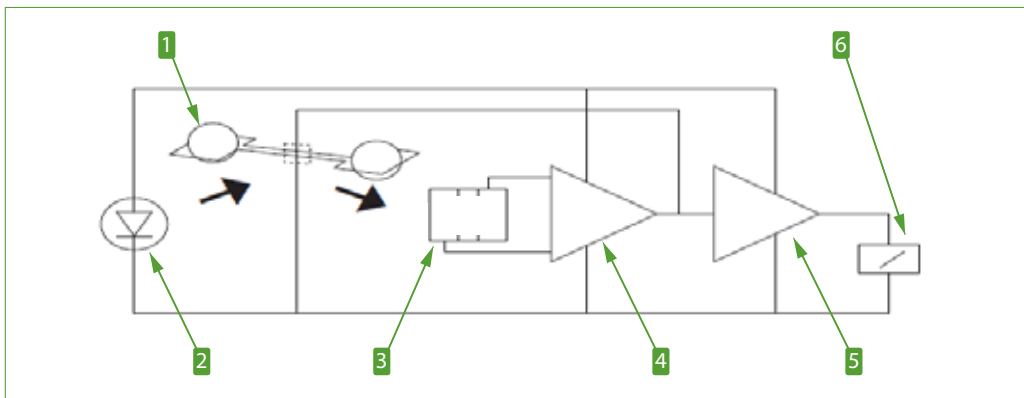


Abb. 7: Prinzip Auswerteelektronik

**1** Paramagnetische Messzelle

**3** Fotozelle

**5** Messverstärker

**2** LED

**4** Messverstärker

**6** Digitale Anzeige

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.

## 7 Technische Daten Grundgerät

Sauerstoffanalysator	GenTwo® PMA1000 V2.4
Kurzgehäuse mit Gasweg aus Viton®, Artikel-Nr.	08A2020
Langgehäuse mit Gasweg aus Viton®, Artikel-Nr.	08A2025
Wandgehäuse mit Gasweg aus Viton®, Artikel-Nr.	08A2030
Kurzgehäuse mit Gasweg aus rostfreiem Stahl, Artikel-Nr.	08A2035
Langgehäuse mit Gasweg aus rostfreiem Stahl, Artikel-Nr.	08A2040
Wandgehäuse mit Gasweg aus rostfr. Stahl, Artikel-Nr.	08A2045
Messgas	O <sub>2</sub>
Paramagnetischer Sauerstoffsensor	1 x PMA2 O <sub>2</sub> -Transmitter, thermostatisiert auf 55 °C
Messbereich	4 lineare Messbereiche, 2 davon frei parametrierbar, kleinste Messspanne 1 %, Voreinstellung: 0-1, 0-10, 0-30 und 0-100 Vol.-% O <sub>2</sub> , unterdrückter Nullpunkt möglich
Nachweisgrenzen**	0,02 Vol.-%
Ansprechzeit* (t <sub>90</sub> )	< 3 Sekunden bei 60 NI/h
Nullpunkt-Drift**	< 0,06 Vol.-% O <sub>2</sub> in 72 Stunden
Linearitätsfehler	< ±0,1 Vol.-% O <sub>2</sub>
Messgenauigkeit nach Kalibrierung**	Abweichung: ±1 % von Messbereichsendwert oder 0,02 Vol.-% O <sub>2</sub> , je nachdem welcher Wert größer ist.
Reproduzierbarkeit (Wiederholgenauigkeit)**	< ±0,01 Vol.-%
Messgasdurchfluss	25 - 60 NI/h
Einfluss des Messgasdurchflusses	Änderung zwischen 25 - 60 NI/h bewirkt Anzeigenänderung < 0,1 Vol.-% O <sub>2</sub>
Messgaseingangsdruck	800 bis 1 200 mbar abs. druckkompensiert
Messgasausgangsdruck	Empfehlung: Ohne Gegendruck frei zur Atmosphäre abströmen (Druckabfall zum Analysatorausgang für Messgasdurchfluss erforderlich)
Einfluss des Messgasdruckes	< 1 % vom Messbereichsendwert im Bereich 0,8 bis 1,2 bar abs. bei aktiver Druckkompensation
Messgastemperatur und Zustand des Messgases	0 bis +50 °C trockenes, öl- und staubfreies Gas, Taupunktunterschreitung vermeiden
O <sub>2</sub> -Transmittertemperatur	+55 °C
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C, Betauung vermeiden
Einfluss der Umgebungstemperatur	< 1 % Einfluss vom Messbereichsendwert
Relative Feuchtigkeit	0-90 %, nicht kondensierend
Lagertemperatur	-20 bis +60 °C, Betauung vermeiden
Anzeige	7" resistiver Farb-Touchscreen
Analogausgang	1 x 0-20/4-20 mA, max. 500 Ohm, kurzschlussfest, galvanisch getrennt

Sauerstoffanalysator	GenTwo® PMA1000 V2.4
Status-Relaisausgänge	4 x Relaisausgang (1 x Status Alarm, 1 x Cal. mode, 1 x Pumpe, 1 x Cal. error) Kontakte: 250 V AC/3 A oder 30 V DC/3 A bei resistiver Last, Wechsler potentialfrei
Digitale Relaisausgänge	4 x pro Messsignal DO (2 x Grenzwert, 2 x Messbereichsrückmeldung) Kontakte: 250 V AC/3 A oder 30 V DC/3 A bei resistiver Last, Wechsler potentialfrei
Schnittstellen	Ethernet/USB (USB-Stick: max. 64 GB, Dateisystem FAT32)
Kommunikationsprotokoll	Modbus TCP/IP und AK-Protokoll TCP/IP
Anschluss an das Ethernet (im Analysator geerdet)	RJ45-Netzwerkleitung mit Erdung auf der Gegenseite (nicht im Lieferumfang) Gehäuse für Wandmontage: Klappferrit auf der Netzwerkleitung nahe am Wandgehäuse befestigen (Klappferrit im Lieferumfang enthalten)
Netzversorgung	100 bis 240 V AC, -15/+10 %, 50 bis 60 Hz
Überspannungskategorie	OVC II
Leistungsaufnahme	Max. 150 VA
Anschluss an die Netzversorgung	Gehäuse für Wandmontage: Netzkabel mit 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> Adern (nicht im Lieferumfang enthalten) 19"-Gehäuse: Netzkabel mit 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> Adern, mit 3-poligem Kaltgerätestecker und Schukostecker (im Lieferumfang enthalten)
Werkstoff mediumberührter Teile	Platin, Epoxidharz, Glas, FKM (Viton®), rostfreier Stahl 1.4571, PVDF, PPS, abhängig vom Verschlauchungs-/Verrohrungstyp und den verbauten Komponenten
Messgasanschlüsse	Interne Verschlauchung aus Viton® (Standard) oder PTFE: G 1/4"- Innengewinde; interne Verrohrung aus rostfreiem Stahl: 1/8"-NPT-Innengewinde
Schutzart	IP20: 19"-Gehäuse, IP54: Wandgehäuse, EN 60529
Elektr. Gerätestandard	EN 61010
Gehäusefarbe	19"-Einbaugehäuse (4HE)/weiß RAL 9003
Maximale Aufstellhöhe	2 000 m
Verschmutzungsgrad der vorgesehenen Umgebung	PD 2
Kurzgehäuse (B x H x T)	485 x 185 x 265 mm Länge der Anschlussverschraubungen ist zusätzlich zu berücksichtigen
Langgehäuse (B x H x T)	485 x 185 x 404 mm, Länge der Anschlussverschraubungen ist zusätzlich zu berücksichtigen
Wandgehäuse (B x H x T)	400 x 500 mm + ca. 66 mm Anschlusshöhe x 218 mm
Kurzgehäuse: Gewicht	Ca. 11 kg (je nach Konfiguration)
Langgehäuse: Gewicht	Ca. 13 kg (je nach Konfiguration)
Wandgehäuse: Gewicht	Ca. 18 kg (je nach Konfiguration)

\* Abhängig von Eingangsdruck, Gasdichte und Messgasdurchfluss, bezogen auf Analysatoreingang.

\*\* Bei konstantem Druck, konstanter Temperatur und konstantem Messgasdurchfluss.

Die Volumenmaßeinheiten NI/h bzw. NI/min beziehen sich auf die DIN 1343 und basieren auf diesen Standardbedingungen: 0 °C, 1 013 mbar.

## 7.1 Abmessungen: 19"-Rack-Gerät

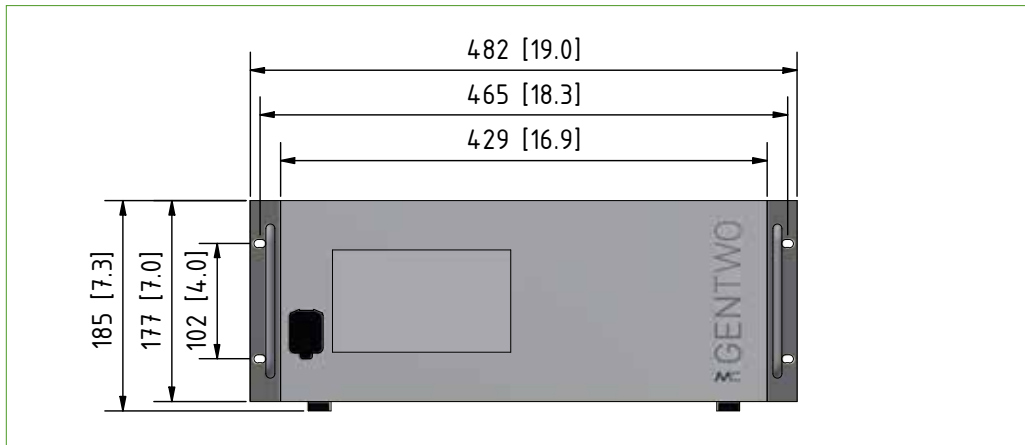


Abb. 8: Vorderansicht mit USB-Anschluss (USB-Stick: max. 64 GB, Dateisystem FAT32)

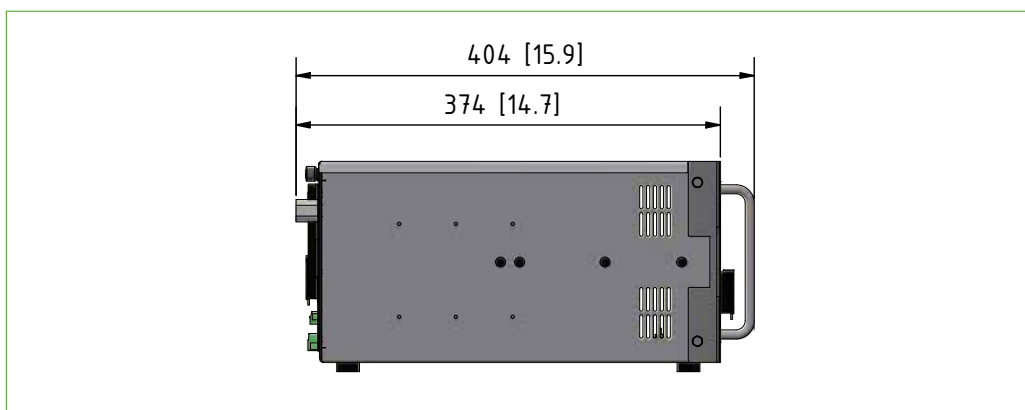


Abb. 9: Seitenansicht (langes Gehäuse)

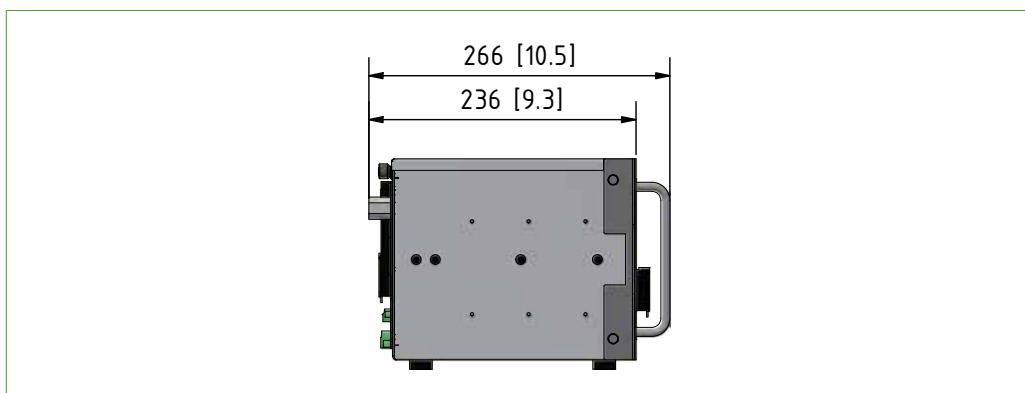


Abb. 10: Seitenansicht (kurzes Gehäuse)

## 7.2 Abmessungen des Wandgeräts

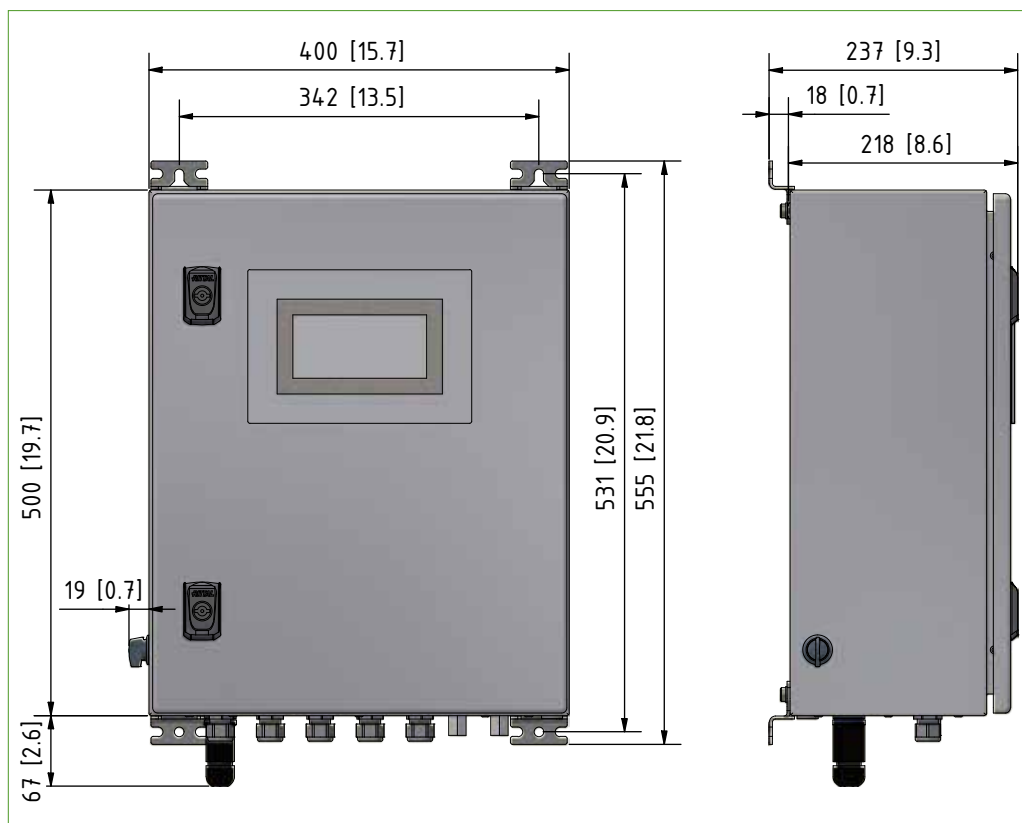


Abb. 11: Wandgerät, Vorder- und Seitenansicht

### 7.3 Anschlüsse des 19"-Rack- und des Wandgeräts

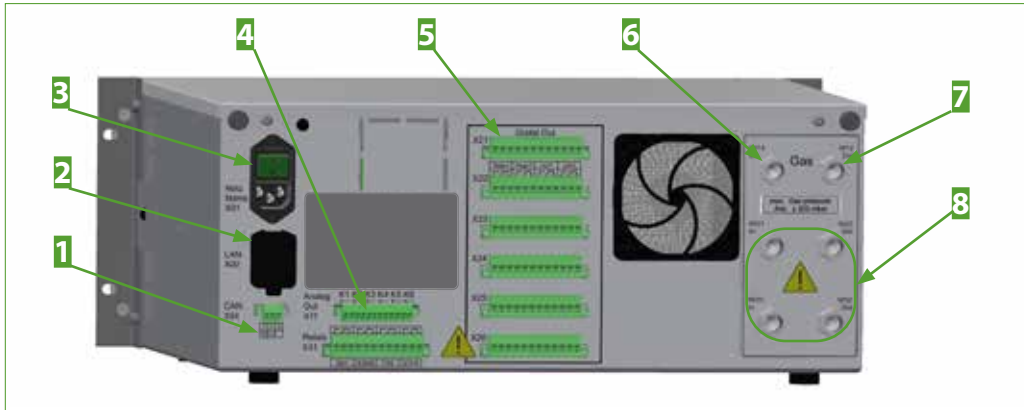


Abb. 12: Rückansicht des 19"-Rack-Geräts mit Anschlüssen (max. Bestückung)

- |                                                                                                         |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> CAN bus Anschluss (optional): Kontakt 1: CAN High, Kontakt 2: CAN Low, Kontakt 3: nicht belegt | <b>2</b> Ethernet-Anschluss                                                 |
| <b>3</b> Netzanschluss mit Schalter                                                                     | <b>4</b> mA-Ausgang (measurement value) mit 2-poligen Anschlüssen pro Kanal |
| <b>5</b> Digitale Ausgänge mit 8-poligen Anschlüssen pro Kanal, 6 Messkanäle                            | <b>6</b> Messgaseingang „1“                                                 |
| <b>7</b> Messgasausgang „1“                                                                             | <b>8</b> 2 x zusätzliche Gasanschlüsse mit Ein- und Ausgang                 |

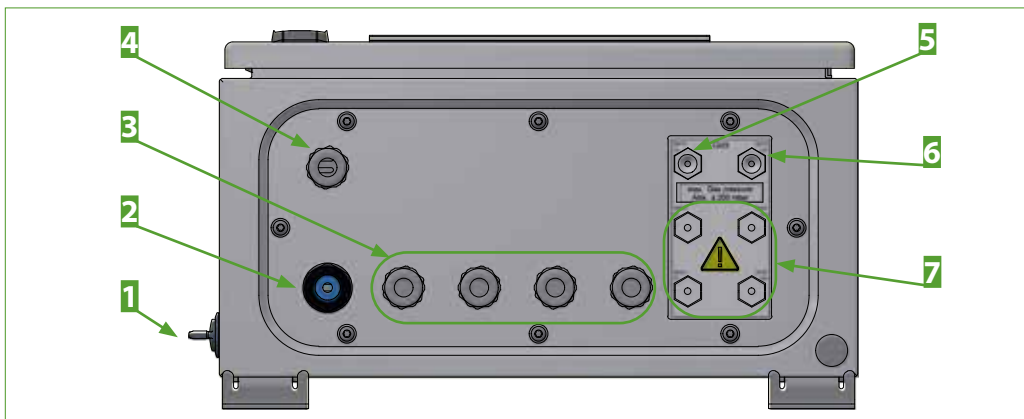


Abb. 13: Untere Ansicht des Wandgehäuses mit Anschlüssen

- |                                                     |                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1</b> Netzschalter mit Schlüssel                 | <b>2</b> Kabelverschraubung für Ethernet-Anschluss |
| <b>3</b> 4 x Kabelverschraubungen für diverse Kabel | <b>4</b> Kabelverschraubung für Netzversorgung     |
| <b>5</b> Messgaseingang „1“                         | <b>6</b> Messgasausgang „1“                        |
| <b>7</b> 2 x zusätzliche Messgasein- und -ausgänge  |                                                    |

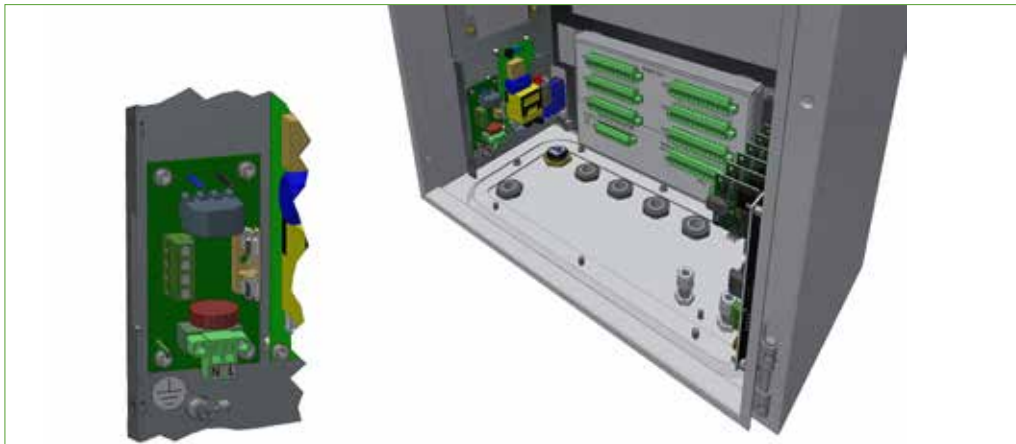


Abb. 14: Netzanschluss im Inneren des Wandgehäuses (ohne Schutzabdeckung)

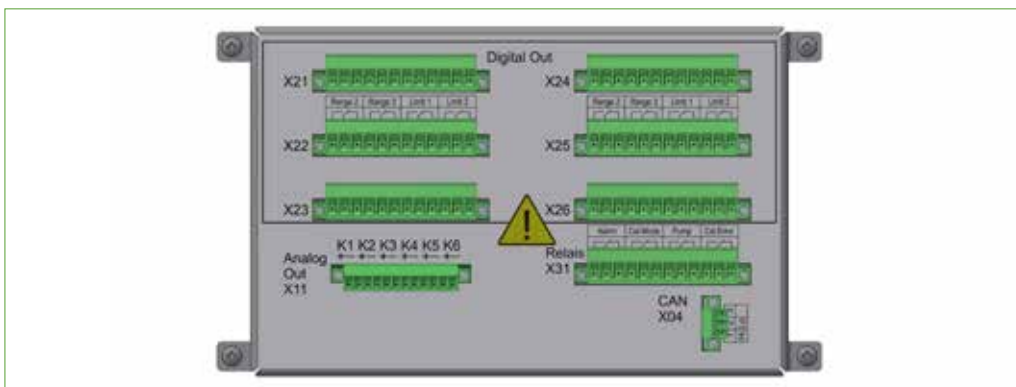


Abb. 15: Signalanschlüsse im Inneren des Wandgehäuses (max. Bestückung)



Abb. 16: Wandgehäuse: USB-Anschluss (USB-Stick: max. 64 GB, Dateisystem FAT32)

- 1 Tür des Wandgehäuses
- 3 Vorderseite der Tür
- 5 USB-Anschluss

- 2 Aussparung in der HMI-Abdeckung
- 4 Intern, nur für M&C-Service

## 7.4 Elektrische Schnittstellen: 19"-Rack-Gehäuse

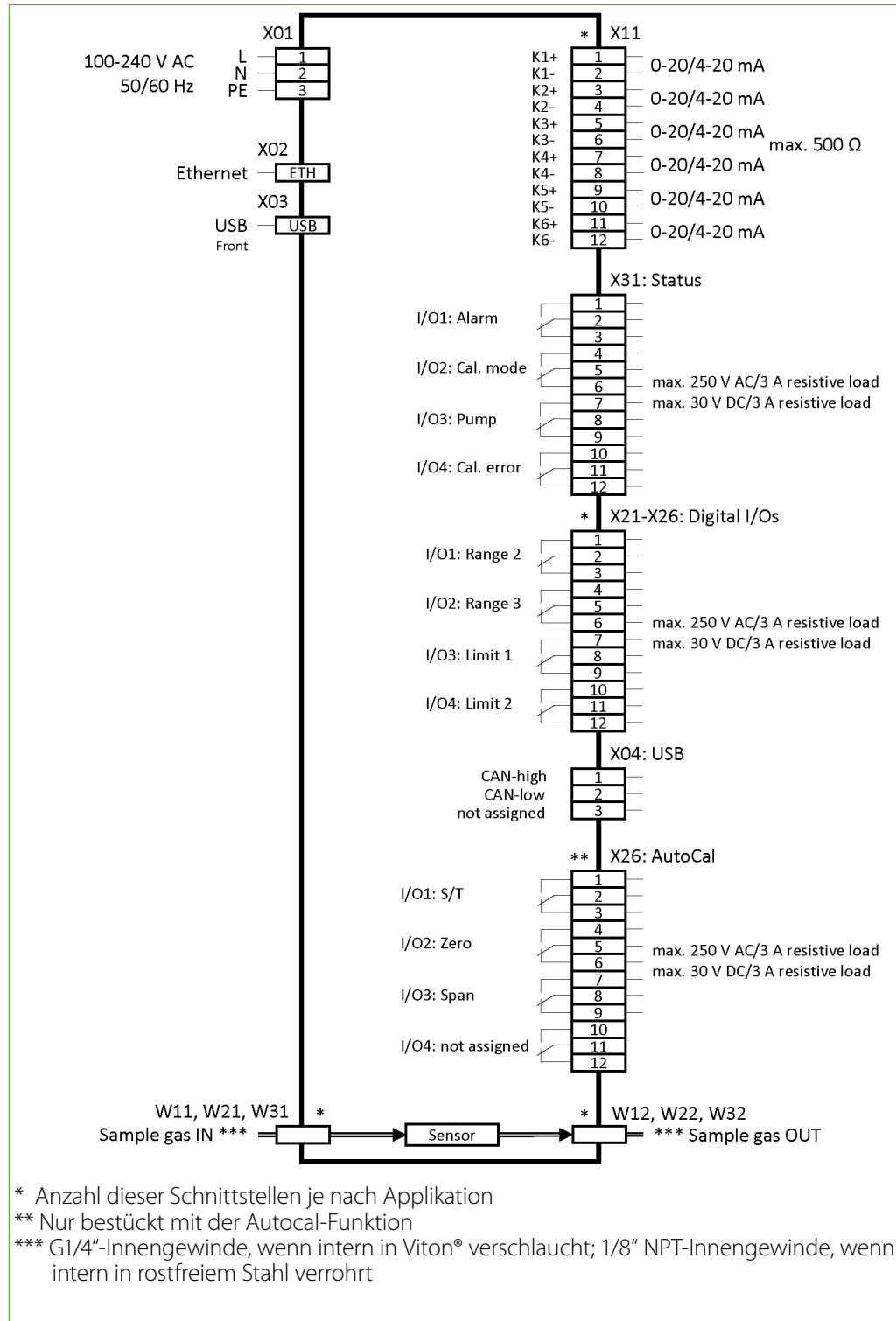


Abb. 17: Elektrische Schnittstellen: 19"-Rack-Gehäuse



## 7.5 Elektrische Schnittstellen: Wandgehäuse

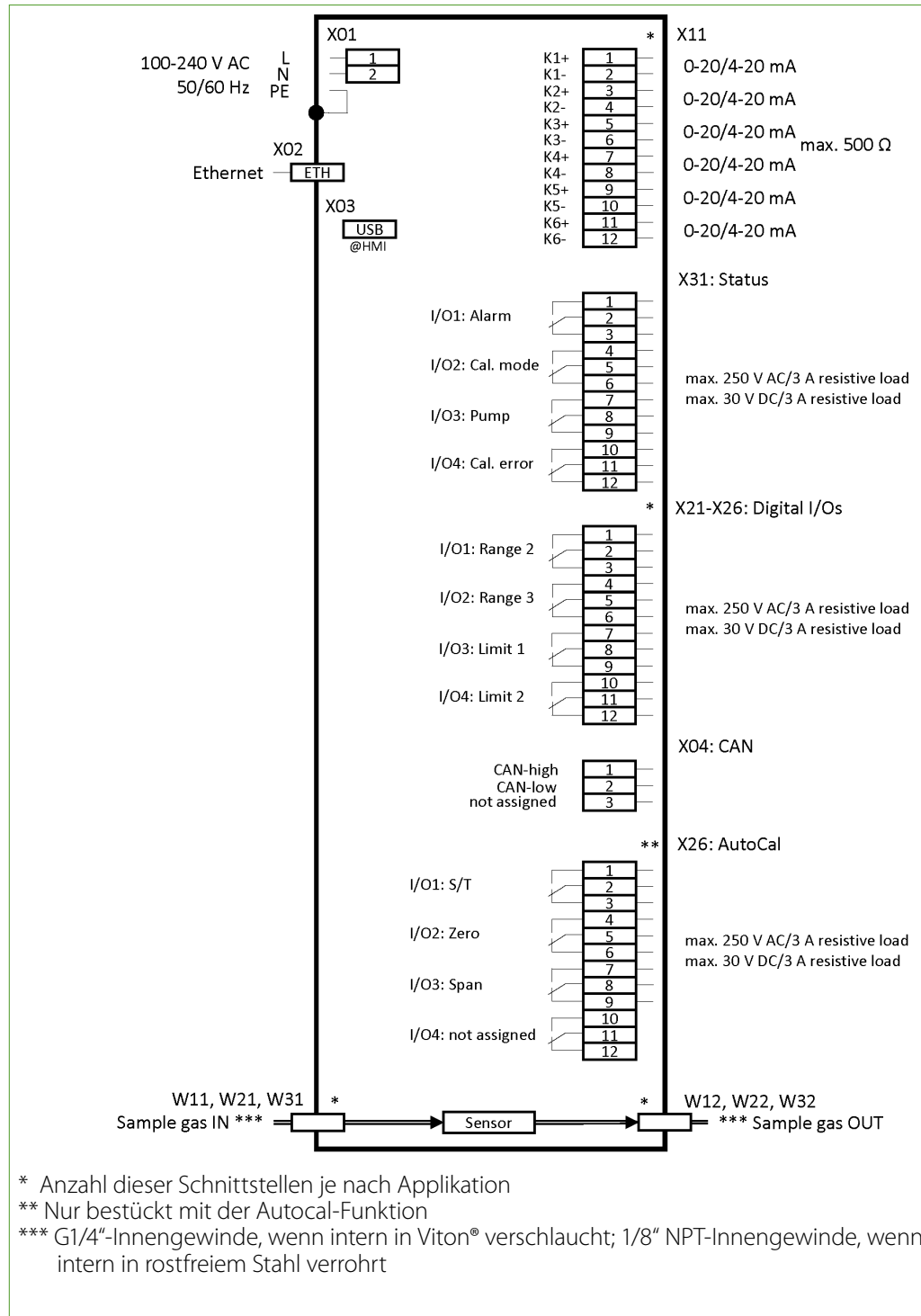


Abb. 18: Elektrische Schnittstellen: Wandgehäuse

## 7.6 Systemfunktionen

### 7.6.1 Statusalarm

Hier finden Sie die Funktionsbeschreibung des Statusalarms R1 (X31 = Alarm):

#### ■ Statusalarm R1 (X31 = Alarm)

Der Alarmausgang stellt einen sog. Sammelalarm dar, auf den verschiedene Einzelalarme in Reihe aufgeschaltet werden. Wenn alle Einzelalarme im Gutzustand sind, dann ist auch der R1 Kontakt angezogen und somit im Gut-Zustand (Safety first).

GenTwo®PMA1000V2.4 Einzelalarme:

- Sensortemperatur außerhalb der Spezifikation  $55\text{ °C} \pm 3\text{K}$  bzw. im Warmup
- P-IN (Eingangsdruck) außerhalb 800-1 200 mbar oder Druckdifferenz  $\Delta P$  zu klein
- Durchfluss außerhalb 25-60 l/h, dieser Einzelalarm kann deaktiviert werden (mit Parameter)
- Spannungsausfall (Power OFF/Fail)

### 7.6.2 Genauigkeit der mA-Angaben

Das mA-Ausgangssignal ist zwischen 0-20 und 4-20 mA umschaltbar. Alle mA-Ausgänge sind voneinander und gegenüber dem Gerät galvanisch getrennt.

Auf dem Analysator wird der mA-Wert mit drei Nachkommastellen angezeigt (siehe Seite M2/S2). Die Schrittweite der mA-Angaben beträgt ca.  $1,5\text{ }\mu\text{A}$ . Das Ausgangssignal kann nur Werte  $> 0\text{ mA}$  anzeigen.



#### 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: Startbildschirm**

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 ist 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 bis 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. 20: Bildschirmübersicht M2/S2

- |                           |                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 Systeminformationszeile | 2 Option Messgaspumpe P1: Taster zum Ein- und Ausschalten |
| 3 Sensortemperatur        | 4 Betriebsdruck                                           |
| 5 Gasfluss                | 6 Anzeige der Abweichung zur Werks-Kalibrierung           |
| 7 Messbereichsbalken      | 8 Grenzwert 1                                             |
| 9 Grenzwert 2             | 10 Menüleiste M1 bis M6 (Home-Button aktiv)               |
| 11 Auswahlrad             |                                                           |

### 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 1-Hz-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. 21: 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

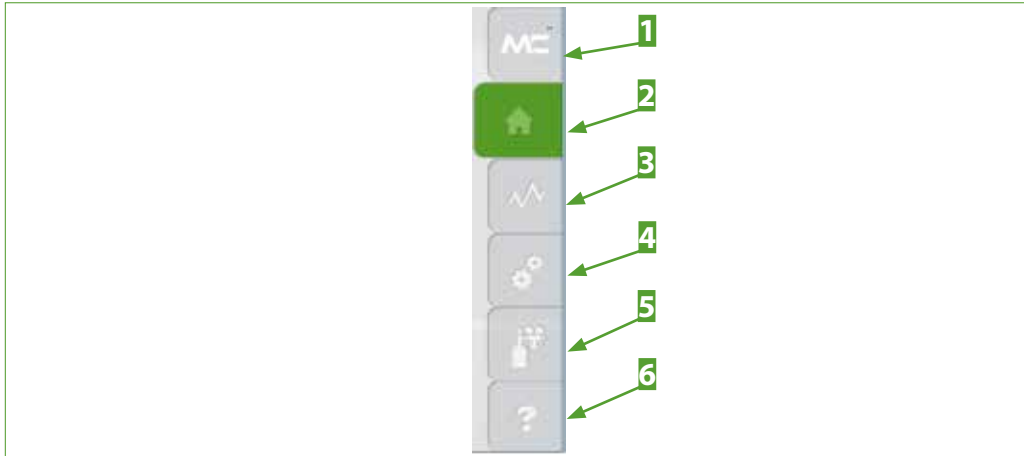


Abb. 22: Menüleiste mit den Menüpunkten M1 bis M6

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 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. 23: 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 Sauerstoff O <sub>2</sub> | 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. 24: Verfügbare Sprachen/Flaggen

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

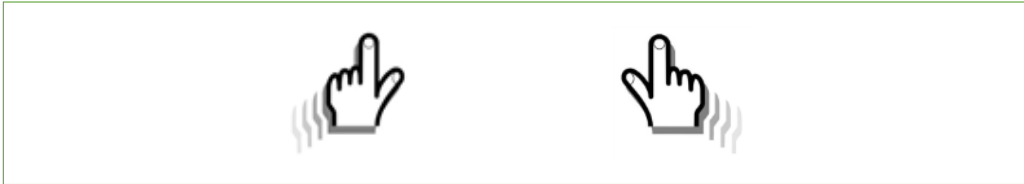
Tippen Sie auf den obersten Menüpunkt (M1) mit dem M&C-Logo. Die erste Seite mit den M&C Kontaktdaten öffnet sich.



Abb. 25: M1/S1 - M&C Kontakt Information

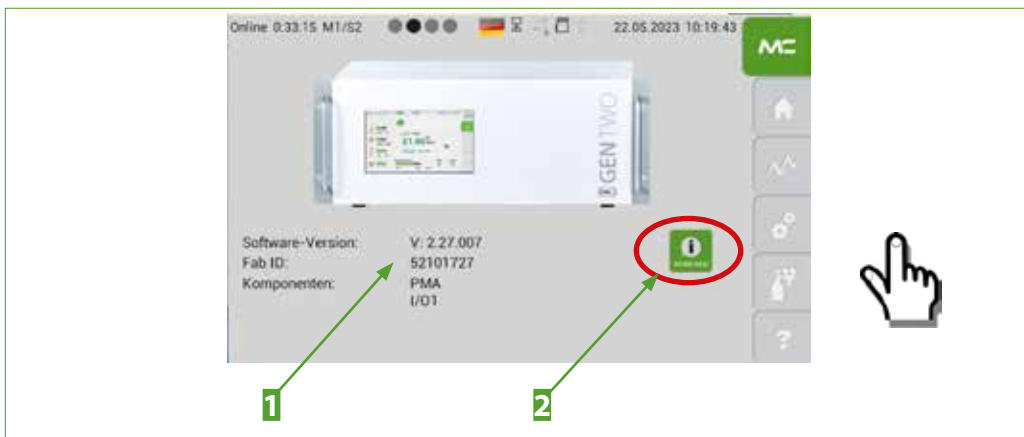
Bitte wischen Sie horizontal, um durch die Seiten zu navigieren. Wischen Sie nach links, erreichen Sie die nächste Seite. Mit einer Wischbewegung nach rechts gelangen Sie zur vorherigen Seite.





**Abb. 26: 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. 27: 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. 28: 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. 29: Zurück zum M1/S1 Bildschirm navigieren

### 8.3.6 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.



Analysator: 1042 h	
K1:	1042 h
K2:	1042 h
K3:	1042 h
K4:	1042 h
K5:	1042 h
K6:	1042 h
K7:	---- h
K8:	---- h
K9:	---- h
K10:	---- h

Abb. 30: M1/S4 - Betriebsstundenzähler



#### Hinweis

Der Betriebsstundenzähler des Analysators kann nicht vom Anwender zurückgesetzt werden.

### 8.3.7 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
- Messbereich mit Leuchtanzeige



Abb. 31: 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 Messbereichen und Messwerten. Auf dieser Seite ist der Info-Button grün, das bedeutet das Gerät im Standardbetrieb läuft.



Abb. 32: 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. 33: Zurück zum Startbildschirm navigieren

Die Aufwärmphase des GenTwo® PMA1000 V2.4 kann ca. 6 Min. bei 25 °C Starttemperatur dauern. Beim PMA2 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 „Kalibriermode“ auf Kalibrieren. Im Diagnose-Bildschirm M3/S3 „B=Diagnose“ können in der Aufwärmphase keine mA-Werte ausgegeben werden.



**Abb. 34: 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. 35: M2/S2 - Der Zoom-Button**

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

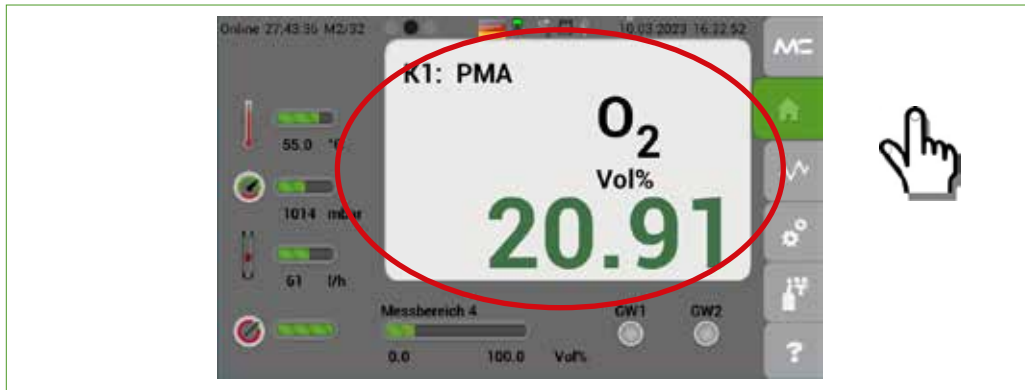


Abb. 36: Vergrößerter und hervorgehobener Bildschirmbereich

### 8.3.8 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. 37: 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.

### 8.3.9 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.

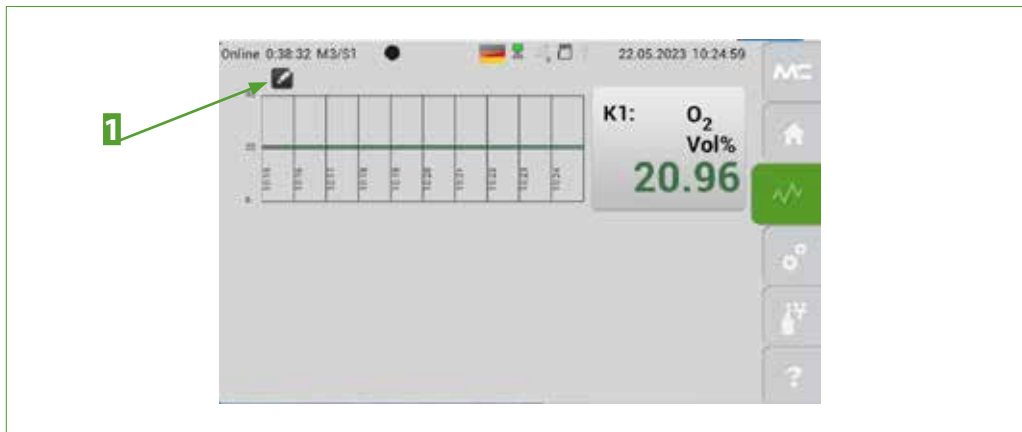


Abb. 38: M3/S1 Datalogger Bildschirm

**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. 39: 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.



### Hinweis

Nur USB-Sticks mit einer Kapazität von max. 64 GB und Dateisystem FAT32 verwenden.

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. 40: 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.

### 8.3.10 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. 41: 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. 42: 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 PMA2 [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)

Mehr Information zur Auswahl der Messbereiche finden Sie auf Seite 42 Kapitel "8.3.11 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. 43: 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 z. B. 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 "8.3.8 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. Es öffnen sich die Auswahlräder mit den 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. Bestätigen Sie ihre Auswahl und tippen Sie auf den grünen Editier-Button.



Abb. 44: 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. 45: 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 42 Kapitel "8.3.11 M4/S2 - Einstellungsmenü / Parameter" beschrieben werden.

### 8.3.11 M4/S2 - Einstellungsmenü / Parameter



#### Fach- personal

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. 46: 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.

### ACHTUNG

Datenverlust!

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 Auswahlrad mit den Kanaleinstellungen „1 = Kanal K1-Kn“ im grauen Rahmen.



Abb. 47: 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.

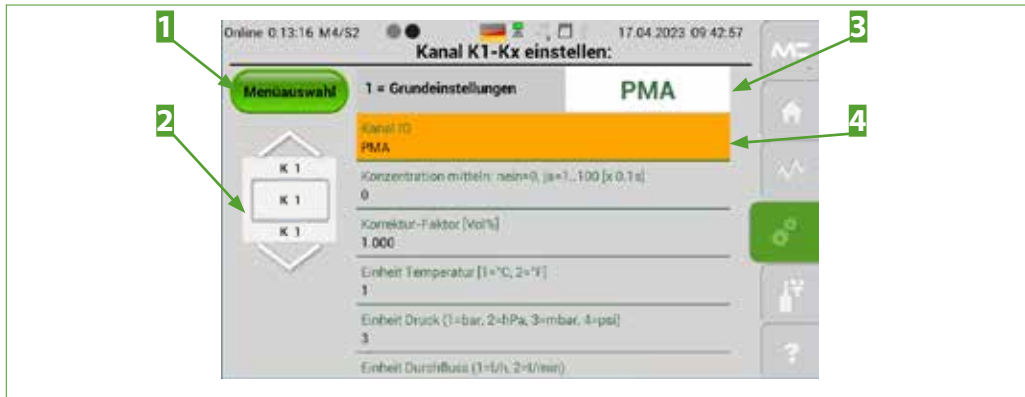


Abb. 48: Grundeinstellungen für den ersten Kanal

1 „Menüauswahl“-Button

2 Auswahlrad zur Kanalauswahl

3 Editierfeld

4 Hervorgehobenes Feld

Bitte geben Sie hier den neuen Kanalnamen ein.

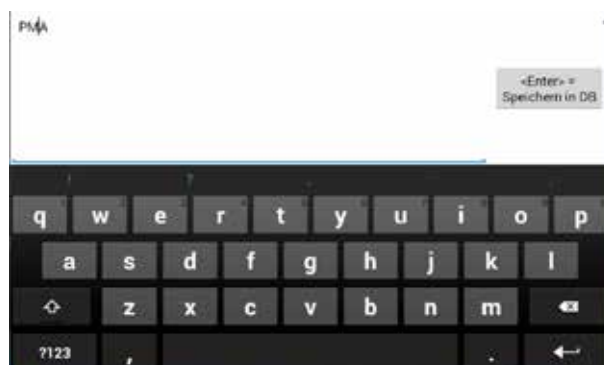


Abb. 49: Display-Tastatur

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

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



Abb. 50: 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*

Parameter-Bezeichnung	Default-Wert*
Endgas [Vol.-%*]	20,960*
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.-%*]	(18,000 <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	1 200
<b>Menüauswahl: 6= Sensor-Bewertung</b>	
Bewertung: Relative Abweichung Berechnung aktiv: 0=nein 1=ja	0
Bewertung: Relative Abweichung Range min Steigung (mx)	0,800
Bewertung: Relative Abweichung Range max Steigung (mx)	1,200
Bewertung: Relative Abweichung Range min Offset (+b)	-5,000
Bewertung: Relative Abweichung Range max Offset (+b)	5,000
Bewertung: Auslieferungswert Steigung (mx)	1,000
Bewertung: Auslieferungswert Offset (+b)	0,000

\* 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 Auswahlrads.

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



Abb. 51: 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	1 800
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	8 760
1. Betriebsstundenzähler	0
1. Intervallzeit [h]	8 760
...	...
10. Betriebsstundenzähler	0
10. Intervallzeit [h]	8 760

■ 3 = nicht belegt

Diese Funktion ist nicht belegt.

■ 4 = Updates

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



Abb. 52: Auswahlrad mit „4=Updates“ im grauen Rahmen

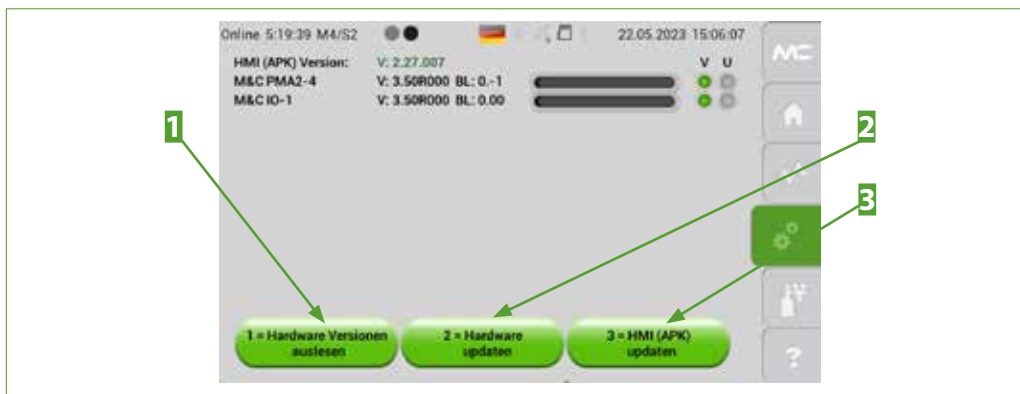


Abb. 53: Informations- und Update-Buttons

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. 54: Fenster zur Bestätigung der Softwareaktualisierung**

Bitte hierzu einen USB-Stick mit der korrekten Software-Version in den USB-Port stecken und den Start des Updates bestätigen. Beim Rack-Gehäuse befindet sich der Anschluss auf der Frontseite. Beim Wandgehäuse ist der USB-Anschluss an der Innenseite der Gehäusetür innerhalb der HMI-Abdeckung angebracht.



#### Hinweis

Nur USB-Sticks mit einer Kapazität von max. 64 GB und Dateisystem FAT32 verwenden.



#### 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. 55: M4/S2 Bildschirm mit „Werksreset“ im grauen Rahmen**



Abb. 56: Werkseinstellungen auswählen

**1** Kalibrierung zurücksetzen

**2** Auslieferungszustand wiederherstellen

■ 6 = Datenbank (DB) aktualisieren



Abb. 57: Datenbankeinstellungen

Mit dem „1 = DB Update“-Button können Datenbank-Files importiert werden. Bitte hierzu einen USB-Stick mit der korrekten Datenbank-Version in den USB-Port stecken und den Start des Updates bestätigen. Beim Rack-Gehäuse befindet sich der Anschluss auf der Frontseite. Beim Wandgehäuse ist der USB-Anschluss an der Innenseite der Gehäusetür innerhalb der HMI-Abdeckung angebracht.



#### Hinweis

Nur USB-Sticks mit einer Kapazität von max. 64 GB und Dateisystem FAT32 verwenden.

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 2 000 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.

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 86 400 Einträgen ( $86\,400\text{ s} = 24\text{ h}$ ).

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. 58: 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

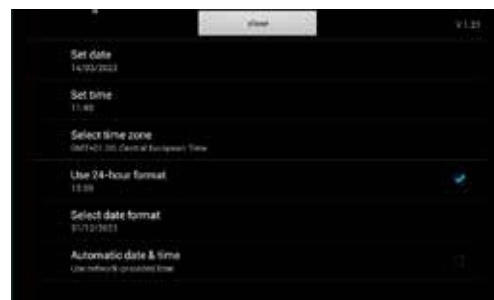


Abb. 59: Einstellung des Datums und der Uhrzeit

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. 60: 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. 61: PDF1 updaten

Nehmen Sie bitte zwecks Anleitung hierzu mit M&C Kontakt auf. Beim Rack-Gehäuse befindet sich der USB-Anschluss auf der Frontseite. Beim Wandgehäuse ist der USB-Anschluss an der Innenseite der Gehäusetür innerhalb der HMI-Abdeckung angebracht.



#### Hinweis

Nur USB-Sticks mit einer Kapazität von max. 64 GB und Dateisystem FAT32 verwenden.

Zum Herunterladen tippen Sie bitte auf den „Bitte bestätigen!“-Button.

■ B = Diagnose



Abb. 62: Auswahlrad mit „B=Diagnose“ im grauen Rahmen



Abb. 63: Diagnosen-Diagramm

1 Verstecktes Passwort

2 IO1 Hardware Komponente

3 PMA2 Hardware Komponente

4 IOAC 0 Komponente (nur für AutoCal)



**Fach  
personal**

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 56 in der Abb. 64 wurde die IO1 Komponente ausgewählt.





**Abb. 64: 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. 63 öffnet sich. Tippen Sie auf die Komponente, die Sie testen wollen.



**Abb. 65: IOAC 0 Komponente hervorgehoben**

Um den internen Datenbus zu testen, tippen Sie bitte auf die IOAC 0 Komponente. Der Bildschirm aus Abb. 65 öffnet sich. Tippen Sie bitte auf den „Test: IOAC-0“-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-Stat auf die Ursprungswerte zurückzusetzen. Eine Re-initialisierungsphase von 60 s startet.

Dieses Zurücksetzen ist notwendig, um die Testdaten zu löschen.

### ■ C = Service



Abb. 66: Serviceeinstellungen

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



## Hinweis

Der Betriebsstundenzähler des Analysators kann nicht vom Anwender zurückgesetzt werden.

### 8.3.12 M5/S1 und M5/S2 Kalibrieremenü

#### ■ Kalibrierbildschirm



Abb. 67: Bildschirm zur Gaskalibrierung



**Abb. 68:** Justierung der Druck- und Flowsensoren

Dieser Bildschirm zeigt die Ist- und Sollwerte von Temperatur, Druck und Durchfluss. Auf dieser Seite können Korrekturwerte für den Druck oder Durchfluss angegeben werden. Tippen Sie auf den 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.

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung finden Sie auf Seite 81 Kapitel "12.3 Justierung der Druck- und Durchflusssensoren".

#### 8.3.13 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

---



### VORSICHT

Wandgehäuse: Schweres Gerät!  
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.  
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.  
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.

---

### 9.1 Generelles

Der GenTwo®PMA1000V2.4 ist in ein 19"-Rack- oder Wandgehäuse 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.

Das 19"-Gehäuse entspricht der Schutzart IP20 (geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser  $\geq 12,5$  mm, geschützt gegen den Zugang mit einem Finger, kein Schutz gegen Wasser) und das Wandgehäuse der Schutzart IP54 (geschützt gegen Staub in schädigender Menge, vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen allseitiges Spritzwasser).

Bei Verwendung des Analysators im Freien, muss dieser gegen Witterungseinflüsse entsprechend der IP-Schutzart 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!  
GenTwo®PMA1000V2.4 nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder zur Messung explosionsgefährdeter Gase einsetzen.

---



### Elektrische Spannung!

Vorsicht, Gefahr eines elektrischen Schlages! Schließen Sie das Netzkabel an die Erde an.

---

## 9.2 Wandgehäuse: Elektrischer Anschluss

### ACHTUNG

Falsche Versorgungsspannung kann den Analysator zerstören! Achten Sie beim Anschluss des Gerätes darauf, dass die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmt!



### Hinweis

Bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V sind die Anforderungen der VDE 0100 und deren einschlägigen Normen und Vorschriften zu beachten!

Ein leicht zugänglicher Hauptschalter mit entsprechender Beschriftung muss extern vorgesehen werden.

Für den Anschluss an das Versorgungsnetz benötigen Sie die folgenden Werkzeuge/Kabel:

- Steckschlüssel der Größen SW10 und SW7
- Kleiner Schlitzschraubendreher
- Kreuzschlitz-Schraubendreher
- Kabel mit 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> Adern (max. 2,5 mm<sup>2</sup>)

Gehen Sie bitte wie folgt vor, um das Netzkabel anzuschließen:

- Öffnen Sie die Tür des Analysators. Der Schlüssel für das Gehäuse ist im Lieferumfang enthalten.
- Entfernen Sie mit dem Steckschlüssel der Größe SW10 den Anschlussbolzen vor der Schutzabdeckung. Entfernen Sie die Schutzabdeckung der Signalklemmen.
- Lösen Sie den PE-Leiter an der Vorderseite der Schutzabdeckung der Netzversorgung.
- Lösen Sie mit dem Kreuzschlitzschraubendreher die beiden Schrauben vor der Schutzabdeckung des Netzteils. Entfernen Sie die Schutzabdeckung.
- Führen Sie das Netzanschlusskabel durch die dafür vorgesehene Kabelverschraubung (M20 x Teilung: 1,5) an der Unterseite des Geräts.
- Der Nennquerschnitt des Kabels beträgt 1,5 mm<sup>2</sup>, der maximale Querschnitt des Kabels 2,5 mm<sup>2</sup>. Verbinden Sie den L- und N-Draht mit Aderendhülsen.
- Lösen Sie die 6K-Mutter der PE-Anschlussschraube mit dem Steckschlüssel SW7. Verbinden Sie den PE-Leiter mit dem Ringkabelschuh.

Schließen Sie die Drähte wie in der folgenden Abbildung gezeigt an die Klemmen an.

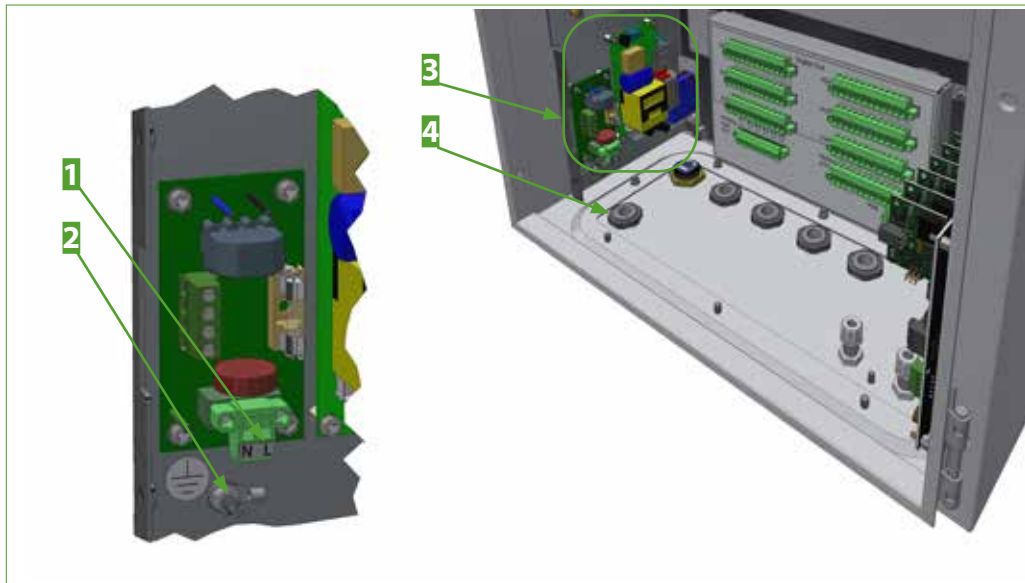


Abb. 69: Netzanschlüsse im Wandgehäuse

1 Klemmen für N und L

2 Erdungsanschluss

3 Netzanschluss ohne Schutzabdeckung

4 Kabelverschraubung für Netzanschluss

## 10 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

Vor einer Erstinbetriebnahme sind alle anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Die beigelegte Risikobeurteilung des Produktes ist durch den Betreiber zwingend zu ergänzen.

Das Risiko der Gasexposition muss vom Betreiber in Bezug auf die vom Prozess- und Kalibriergas und des Aufbaus am Installationsort (z.B. Rohrleitung, Systemschrank/Container/Anlage) ausgehenden Gefahren bewertet werden. Sollte die Risikobeurteilung erhöhte Expositionsgefahren ergeben, sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Eine sichtbare Kennzeichnung ist gemäß der vom Betreiber erstellten Risikobeurteilung am Einbauort anzubringen.

Beim Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangaben achten.

---

### ACHTUNG

Gerätezerstörung durch falsche Netzspannung!  
Richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe beachten!

---



### Elektrische Spannung!

Gefahr durch Körperkontakt mit elektrischer Spannung! Das Netzkabel muss kundenseitig geerdet werden.

---



### Hinweis

Anschluss an das Ethernet:

RJ45-Netzwerkleitung (nicht im Lieferumfang enthalten) ist auf Seiten des Analysators geerdet und muss auch auf der Gegenseite geerdet werden.

Nur bei Wandmontage: Klappferrit (im Lieferumfang enthalten) muss auf der RJ45-Netzwerkleitung nahe am Wandgehäuse befestigt werden.

---

## 11 Inbetriebnahme und Betrieb des Analysators

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 der PMA2-Sensor hat seine Betriebstemperatur erreicht, dann wird automatisch der Startbildschirm mit dem Messwert angezeigt.



Abb. 70: 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. 71: 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.



## 11.1 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 30 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 Sauerstoffanalysator 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 Seite 42 Kapitel "8.3.11 M4/S2 - Einstellungs Menü / Parameter") 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.

## 12 Kalibrieren

Der GenTwo®PMA1000V2.4 ist mit einer manuellen Kalibrierung ausgestattet. Optional kann die automatische Kalibrierfunktion AutoCal oder eine externe Kalibriervorrichtung hinzugefügt werden. 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.



### GEFAHR

WARNUNG VOR GEFÄHRLICHEN GASEN! Nicht einatmen!  
Kennzeichnung gemäß der Betreiber-Risikobeurteilung am Gerät/  
Schrank/Container/Anlage beachten.



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

#### ■ 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. 72: Manuelle Kalibrierung (ManuCal)

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

Der Messbereich in dem kalibriert werden soll, steht neben dem aktuellen Messbereich in Klammern. In Abb. 72 ist der aktuelle Messbereich „4“ 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 0,00 Vol.-%, muss innerhalb des maximalen Kalibrierbereiches liegen, hier -5,0 bis +5,0 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. 73: 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. 74: Manuelle Kalibrierung mit Endgas**

In Abb. 74 ist die Sauerstoffkonzentration des Testgases 20,95 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 X31 I/O2: Cal. mode) angesteuert.



**Abb. 75: Erster Schritt der manuellen Kalibrierung**

Die Beschriftung auf dem Start-Button ändert sich zu „1. Step“. Beachten Sie den Hinweis im Hinweissfeld 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. 76: 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. 77: Dritter Schritt der manuellen Kalibrierung**

Übernehmen Sie den angezeigten Messwert, indem Sie auf den „3. Step“-Button tippen. Der Button ändert sich zu „beendet“.



**Abb. 78: 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 Auswahlrads auf Null- oder Endgas.

Mit Bestätigung von „beendet“ wird das Statusrelais R2 auf IO2 (Digitalausgang Anschluss X31 I/O2: Cal. mode) 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 Auswahlrads. Eine Wiederholung mit Null- oder Endgas kann jederzeit stattfinden.



**Abb. 79: Datalogger Bildschirm M3/S1 mit Kalibriersymbolen**

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. 80: Abbruch einer manuellen Kalibrierung**

Vor Übernahme der Kalibrierwerte kann der Kalibriervorgang abgebrochen werden, indem das Auswahlrad 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 Kalibriervorgänge werden in der Ereignisliste M2/S3 aufgezeichnet. Eine Abbildung einer Ereignisliste finden Sie auf Seite 36 in der Abb. 37.

## ■ Fehler während der manuellen Kalibrierung



**Abb. 81: 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 -5.0 bis +5.0 Vol.-% festgelegt. Die Sauerstoffkonzentration in der Umgebungsluft liegt jedoch außerhalb dieses Kalibrierbereichs. Aus diesem Grund konnte der Kalibriervorgang nicht abgeschlossen werden.



**Abb. 82: 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. 83.





Abb. 83: 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.

## 12.2 Automatische Kalibrierung (AutoCal)

Zusätzlich zur manuellen Kalibrierung steht auch optional eine automatische Kalibrierfunktion zur Verfügung. Zur automatischen Kalibrierung folgen Sie diesen Schritten.



#### Hinweis

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

Die Zahlen beziehen sich auf Abb. 84:

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





Abb. 84: 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 | <b>6</b> Messbereichsnummern wählen             |

- **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.
- **6:** Wählen Sie die Messbereichsnummern für Null- und/oder Endgas



### 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

## ACHTUNG

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.

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 55 Kapitel "B = Diagnose") repräsentiert ein schwarzes Symbolkästchen die digitale Ausgangskarte „IOAC 0“. In Abb. 85 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.

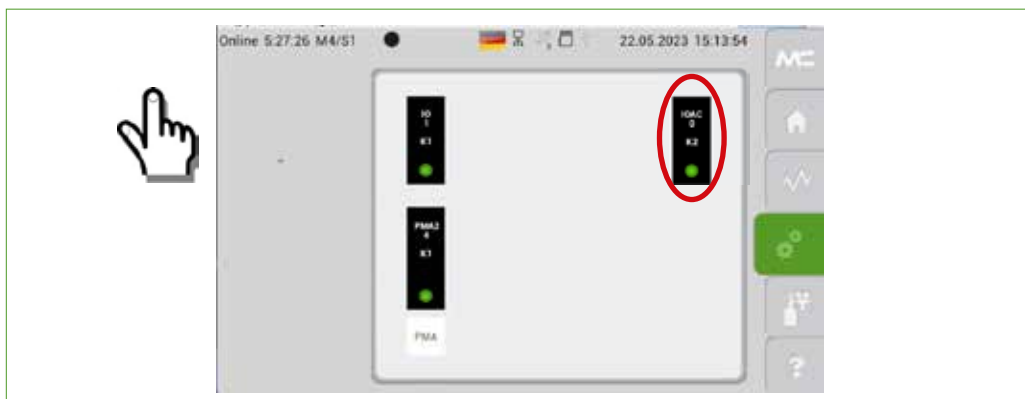


Abb. 85: Diagnosen-Diagramm: Öffnen der Ausgangskarte „IOAC 0“



Abb. 86: Diagnosen-Diagramm: Geöffnete Ausgangskarte zu Kanal K2

### 12.2.1 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.

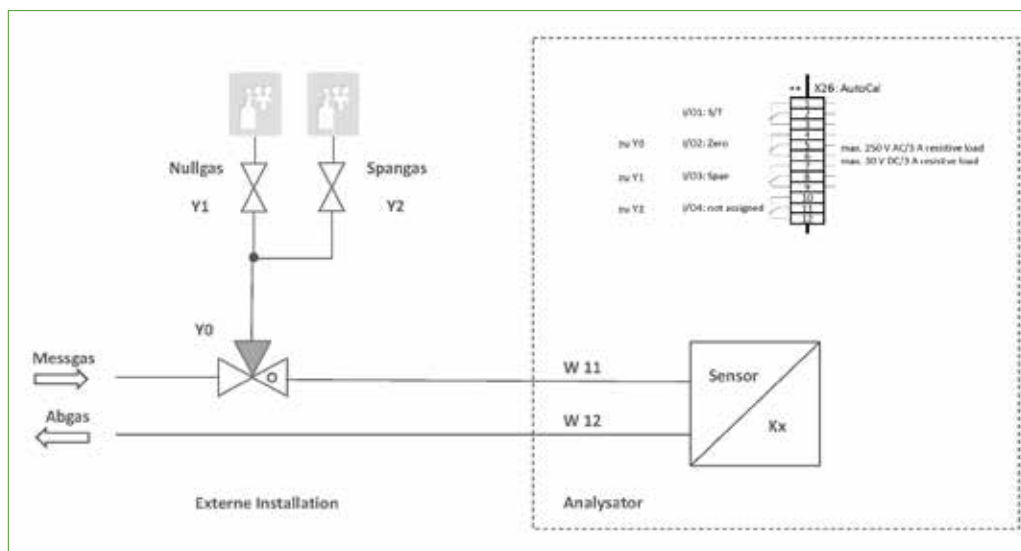
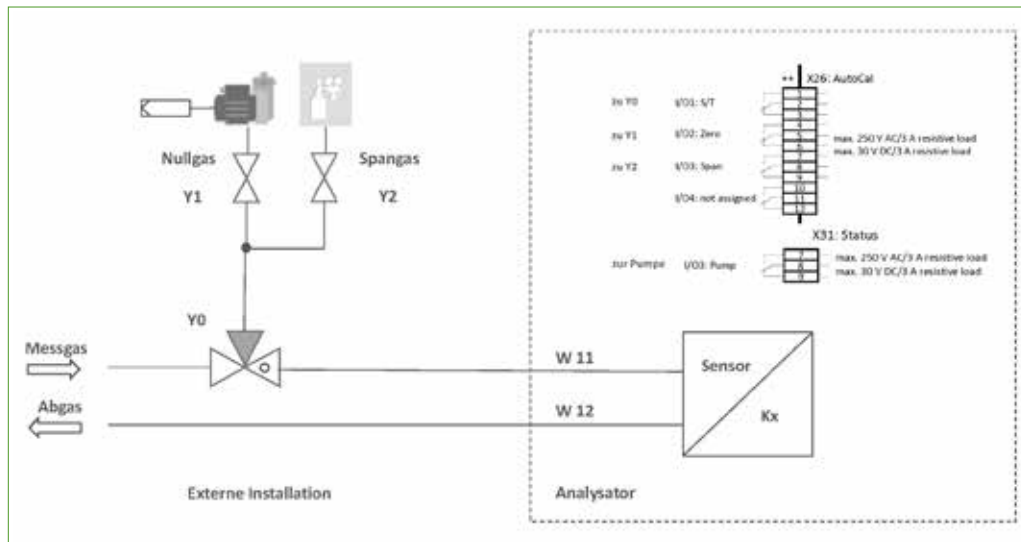


Abb. 87: AutoCal Ventile extern: Null- und Spangas aus Prüfgasflasche



**Abb. 88: AutoCal Ventile ext.: Nullgas über Filter und Pumpe, Spangas aus Gasflasche**

Magnetventile, ggf. Ansaugfilter und Pumpe werden außerhalb des Analysators montiert. Y1 und Y2 dienen der Zuführung von Prüfgasen.

### 12.2.2 AutoZero-Modul (AZF)

Das AutoZero-Modul AZF1 ermöglicht den zeitgesteuerten Nullpunktgleich eines beliebig auswählbaren einzelnen Kanals. Pro Gerät kann max. ein AutoZero-Modul verbaut werden. Die Konfiguration der Startzeit, der Zykluszeit sowie der Spülzeit wird über Parameter der HMI-Software direkt am grafischen Userinterface eingestellt und aktiviert/deaktiviert.



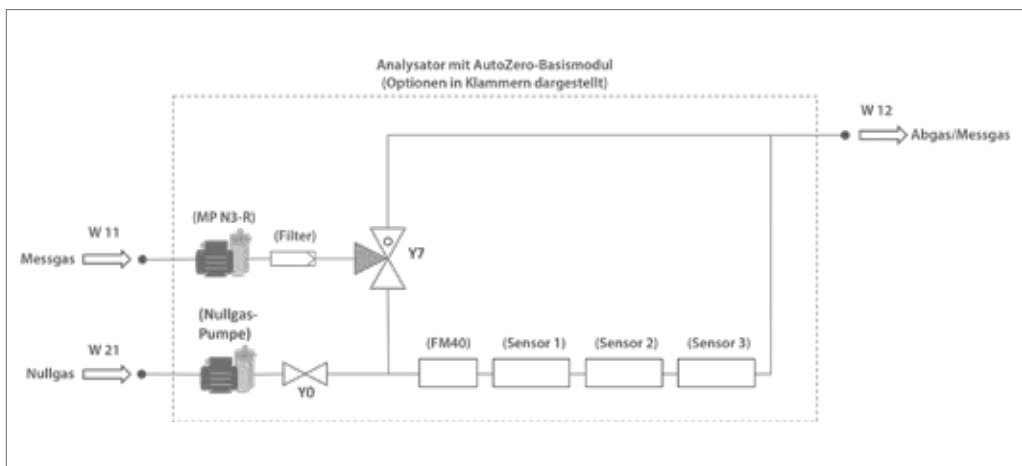
**Abb. 89: AutoZero-Modul (AZF)**

Das AZF-Basismodul steht in angepassten Varianten für die drei möglichen Ausführungen des Gasweges in Viton, PTFE und Edelstahl zur Verfügung.

Das Magnetventil Y7 verbindet den Messgaseingang und -ausgang während der Kalibrierung, Magnetventil Y0 wird für die Zufuhr von Nullgas verwendet.

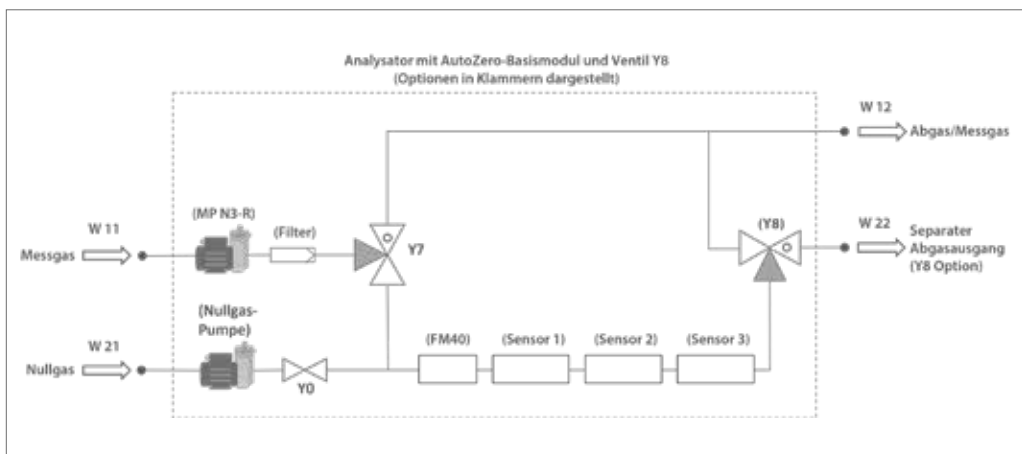
Das Basismodul kann durch eine Nullgaspumpe (Artikel-Nr. 08A2995) erweitert werden. Diese Pumpe kann für den Nullpunktgleich ein geeignetes sauerstofffreies Prüfgas ansaugen.

Die optionale Messgaspumpe im Messgaseingang W11 ist abschaltbar. In der Bildschirmlübersicht M2/S2 befindet sich der Taster zum ein- und ausschalten der Messgaspumpe. Siehe hierzu Abb. 20.



**Abb. 90: AutoZero Basismodul mit Optionen**

Das AutoZero-Basismodul kann optional um ein zweites 3/2-Wegeventil (Ventil Y8, Artikel-Nr. 08A2994) erweitert werden. Ventil Y8 führt das Kalibriergas durch den separaten Gasausgang W22 aus dem Gerät.



**Abb. 91: AutoZero Basismodul mit optionalem 3/2 Wegeventil Y8**

Neben dem automatischen Nullpunktabgleich kann das AZF auch für die automatische Spülung von Sensoren, z.B. bei der elektrochemischen Messung von Schwefelwasserstoff, eingesetzt werden.



#### 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 Y7 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.



#### Hinweis

Für eine vollständige Liste der AutoZero-Varianten und Erweiterungen siehe Seite 88 Kapitel "14 Optionen- und Ersatzteilliste"

### 12.2.3 Automatische Nullgas-Kalibrierung mit AutoZero-Modul

Zur automatischen Nullgas-Kalibrierung mit dem AutoZero-Modul muss AutoCal aktiviert und die AutoCal-Parameter eingestellt werden. Folgen Sie diesen Schritten zur Aktivierung. Die Zahlen beziehen sich auf Abb. 92.

- **1:** Aktivieren Sie AutoCal auf der Seite M4/S2 Systemeinstellungen. Geben Sie die Nummer des Kanals ein, der mit dem AutoZero-Modul kalibriert werden soll.
- **2:** Wählen Sie Nullgas aus.
- **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.
- **6:** Wählen Sie die Messbereichsnummer bei Nullgas



#### 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.



Abb. 92: AutoZero: AutoCal aktivieren und Nullgas wählen

- |                                          |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 AutoCal-Aktivierung                    | 2 1 = Nullgas wählen                     |
| 3 Startzeit AutoCal-Zyklus angeben       | 4 Intervall des AutoCal-Zyklus festlegen |
| 5 Haltezeit der Magnetventile einstellen | 6 Messbereich Nr. bei Nullgas wählen     |

#### 12.2.4 AutoCal-Start oder AutoZero-Start ohne Zykluseinstellung

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

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

Zur besseren Integration des GenTwo®PMA1000V2.4 in externe Regelprozesse ist das Verhalten der mA-Ausgänge während eines Kalibriervorgangs für alle Gerätekanäle einstellbar.

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

### 12.2.6 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 Endgas in den Parametern, die für das automatische Kalibrieren (AutoCal) vorgesehen sind, eingetragen.



Abb. 96: Parameterneinstellungen bei AutoCal



Abb. 97: AutoCal-Einstellungen: Ausschnitt

### 12.3 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.

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

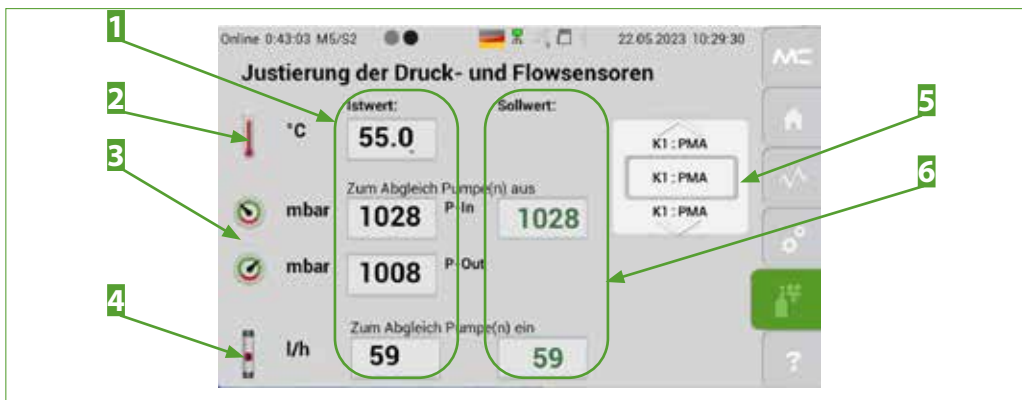


Abb. 98: Justierung der Druck- und Durchflusssensoren

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 Ist-Werte                    | 2 Temperatur in °C  |
| 3 Druck P-IN und P-OUT in mbar | 4 Durchfluss in l/h |
| 5 Kanal-Auswahlrad             | 6 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. Gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie vor der Kalibrierung alle Gasschläuche vom Gerät und schalten Sie, falls vorhanden, die Messgaspumpe auf der Bildschirmübersicht M2/S2 aus (siehe hierzu Abb. 20). 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 und schalten Sie die optionale Messgaspumpe auf der Bildschirmübersicht M2/S2 wieder ein.



### Hinweis

Wenn Sie den Soll-Wert von P-IN 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. 50: 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.

## 12.4 Querempfindlichkeiten

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> (Sauerstoff)	5 Vol.-%
<b>CO<sub>2</sub></b> (Kohlendioxid)	40 Vol.-%
<b>N<sub>2</sub></b> (Stickstoff)	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> (Kohlendioxid)	- 0,1134 Vol.-%
<b>N<sub>2</sub></b> (Stickstoff)	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
Isobutylene	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
Chlorwasserstoff	HCl	-0,31	-0,34
Distickstoffmonoxid	N <sub>2</sub> O	-0,20	-0,22
Diacetylen	C <sub>4</sub> H <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	-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
Fluorwasserstoff	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
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

Gas	Summenformel	+ 20 °C	+50 °C
Querempfindlichkeit			
Stickstoffmonoxid	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
Schwefelwasserstoff	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

## 13 Wartung

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



### **Fach- personal**

Service- und Wartungsarbeiten sind ausschließlich von M&C oder Ihrem autorisierten M&C-Händler auszuführen.



### **GEFAHR**

Gefahr! Gefährliche Gase!  
Nicht einatmen!  
Kennzeichnung gemäß der Betreiber-Risikobeurteilung am Gerät/  
Schrank/Container/Anlage beachten.  
Es wird empfohlen, das Analysegerät vor dem Öffnen mit trockenem,  
sauberem Inertgas oder Luft zu spülen.



### **Elektrische Spannung!**

Trennen Sie die Netzspannung, bevor Sie das Gerät für den Zugriff  
öffnen.  
Vergewissern Sie sich, dass alle externen Stromversorgungen unter-  
brochen sind.



### **WARNUNG**

Netzkabel der 19"-Version mit unzureichenden Spezifikationen.  
Brandgefahr.  
Verwenden Sie nur Netzkabel mit 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> Drähten und 3-poli-  
gem IEC-Stecker auf einer Seite und einem Schukostecker auf der  
anderen Seite.

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.

### 13.1 Reinigung und Dekontaminierung

---

**WARNUNG**

Aggressives Messgas möglich!  
Medienrückstände in Schläuchen!  
Verätzungen durch aggressive Medien möglich!  
Schutzbekleidung und Schutzbrille tragen!

---

**Hinweis**

Wenn Sie das Gerät zur Reparatur an den M&C-Kundendienst schicken, geben Sie bitte die Gaszusammensetzung des gemessenen Gases an.  
Verwenden Sie dazu das Formular auf unserer Homepage unter <https://www.mc-techgroup.com/en/service-support/return-of-products>.

Entfernen Sie vor dem Versand des Analysators gefährliche oder aggressive Verunreinigungen von allen Teilen des Geräts!

---

### 13.2 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.



## 14 Optionen- und Ersatzteilliste

Optionen für Verschlauchung aus Viton®/PTFE		
Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
GenX FM40 Front	Durchflussmesser Typ FM-40/70 für Frontplatteneinbau mit Nadelventil, Messbereich: 7-70 l/h, Medium: Luft, Anschluss: DN 4/6, Werkstoff: PVDF, Viton®, Glas	08A2940
GenX Frontfilter PPF+	Frontfilter PPF+ zur Aufnahme von 75-mm-Filterelementen	08A2950
Filterelemente für Fronteinbaufilter PPF+		
F-2T	Filterelement Typ F-2T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 2 µm	90F0002
F-20T	Filterelement Typ F-20T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 20 µm	90F0004
F-50T	Filterelement Typ F-50T. Länge: 75 mm, Werkstoff: PTFE, Filterfeinheit: 50 µm	90F0003
F-3G	Filterelement Typ F-3G. Länge: 75 mm, Werkstoff: Glas, Filterfeinheit: 3 µm	90F0005
F-2GF	Filterelement Typ F-2GF. Länge: 75 mm, Werkstoff: Glasfaser, Filterfeinheit: 2 µm. VE = 25 Stck.	90F0011
F-0,1GF	Filterelement Typ F-0,1GF. Länge: 64 mm, Werkstoff: Glasfaser, Filterfeinheit: 0,1 µm. Zur Montage werden 2 x Adapterringe Art. Nr. 93S0050 benötigt	90F0016
F-0,05SIC	Filterelement Typ F-0,05SIC. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 0,05 µm.	90F0550
F-2K	Filterelement Typ F-2K. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 2 µm	90F0006
F-20K	Filterelement Typ F-20K. Länge: 75 mm, Werkstoff: Keramik, Filterfeinheit: 20 µm	90F0007
F-3SS	Filterelement Typ F-3SS. Länge: 75 mm, Werkstoff: SS 1.4404, Filterfeinheit: 3 µm	90F0008
F-20SS	Filterelement Typ F-20SS. Länge: 75 mm, Werkstoff: SS 1.4404, Filterfeinheit: 20 µm	90F0010
FW-1	Filterwatte- Aufnahmeelement FW-1 für Universalfilter, ohne Füllung. Material: SS 1.4571	90F0115
FW-2	Filterwatte- Aufnahmeelement FW-2 für Universalfilter, ohne Füllung. Werkstoff: PVDF	90F0117
Glaswolle	Spez. Glaswolle, hochtemperaturfest für Filterwatte- Aufnahmeelement FW. Inhalt: 1 000 g	93S2083
Adapterring für F-0,1GF	Adapterring für Filterelement F-0,1GF. Werkstoff: PTFE (1 Stck.). Zur Montage des Filterelements F-0,1GF werden 2 x Adapterringe Artikel-Nr. 93S0050 benötigt.	93S0050

Optionen für 19"-Geräte: 19"-Rack-Teleskopschienen		
Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
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	98A2500
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	98A2550

Option: Verschlauchung/Verrohrung*		
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Artikel-Nr.
GenX erster Gasweg für 19"-Geh. VI	Viton®-Verschlauchung des ersten Gaswegs mit Gasanschluss G 1/4" i für 19"-Rackgehäuse.	08A2760
GenX erster Gasweg für 19"-Geh. PT	PTFE-Verschlauchung des ersten Gaswegs mit Gasanschluss G 1/4" i für 19"- Rackgehäuse.	08A2770
GenX erster Gasweg für 19"-Geh. SS	Verrohrung des ersten Gaswegs aus rostfreiem Stahl mit Gasanschluss 1/8" NPT i für 19"-Rackgehäuse.	08A2780
GenX erster Gasweg für Wandgeh. VI	Viton®-Verschlauchung des ersten Gaswegs mit Gasanschluss G 1/4" i für Wandgehäuse.	08A2790
GenX erster Gasweg für Wandgeh. PT	PTFE-Verschlauchung des ersten Gaswegs mit Gasanschluss G 1/4" i für Wandgehäuse.	08A2800
GenX erster Gasweg für Wandgeh. SS	GenX erster Gasweg für Wandgeh. SS	08A2810
GenX zusätzlicher Gasweg VI	Zusätzlicher Gasweg mit Viton®-Verschlauchung und Gasanschluss G 1/4" i.	08A2820
GenX zusätzlicher Gasweg PT	Zusätzlicher Gasweg mit PTFE-Verschlauchung und Gasanschluss G 1/4" i.	08A2830
GenX zusätzlicher Gasweg SS	Zusätzlicher Gasweg mit Verrohrung aus rostfreiem Stahl und Gasanschluss 1/8" NPT i.	08A2840

\* Alle aufgeführten Verschlauchungen/Verrohrungen beinhalten ein GenXFlow Modul zur Erfassung des Prozessdruckes, für die Kompensation von Messsignalen und zur Berechnung des Gasdurchflusses, inkl. Möglichkeit zum Anschluss und zur Steuerung einer Messgaspumpe.

Option: AutoZero-Basismodule und Erweiterungen		
Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
GenX AutoZero Basismodul AZF1 VI	AutoZero Basis-Modul AZF1 für die automatische Nullpunktkalibration, zur Einbindung in Gaswege mit Vitonverschlauchung.	08A2991
GenX AutoZero Basismodul AZF1 PT	AutoZero Basis-Modul AZF1 für die automatische Nullpunktkalibration, zur Einbindung in Gaswege mit PTFE-Verschlauchung.	08A2992

Option: AutoZero-Basismodule und Erweiterungen		
GenX AutoZero Basismodul AZF1 SS	AutoZero Basis-Modul AZF1 für die automatische Nullpunktkalibration, zur Einbindung in in verrohrte Gaswege aus rostfreiem Stahl, enthält O-Ringe aus FKM	08A2993
GenX Ventil Y8 mit Cal.-Gas OUT für AZF1	Zusätzliches 3/2 Wegeventil Y8 zur Erweiterung des AutoZero Basis-Moduls AZF1 inkl. separatem Ausgang für das Kalibrationsgas.	08A2994
GenX Nullgas-pumpe SC57L für AZF1	Nullgaspumpe SC-57L zur Erweiterung des AutoZero Basis-Moduls AZF1. Die Pumpe dient zur Förderung von Umgebungsluft oder einem anderen geeigneten Nullgas, je nach Sensortyp.	08A2995

Option: externe Schnittstelle für AutoCal		
Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
GenX Schnittstelle für ext. AutoCal	Digitale Ausgangskarte zur Ansteuerung einer externen Kalibriervorrichtung mit drei potenzialfreien Wechslern (1x Sample/Testgas, 1x Nullgas, 1x Span-Gas), max. 3 A bei 250 V AC oder 3 A bei 30 V DC	08A2990

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 GenTwo®PMA1000V2.4.

Ersatzteile: Sicherungen		
Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
Sicherung TR5 50mA T LFC	Bauform TR5, Nennstrom 50 mA, Auslösecharakteristik träge	S10012
Sicherung TR5 200mA T	Bauform TR5, Nennstrom 200 mA, Auslösecharakteristik träge	S10009
Sicherung TR5 500mA T	Bauform TR5, Nennstrom 500 mA, Auslösecharakteristik träge	S10015
Sicherung TR5 1A T	Bauform TR5, Nennstrom 1 A, Auslösecharakteristik träge	S10011
Sicherung TR5 2A T	Bauform TR5, Nennstrom 2 A, Auslösecharakteristik träge	S10021

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

## 15 Risikobeurteilung

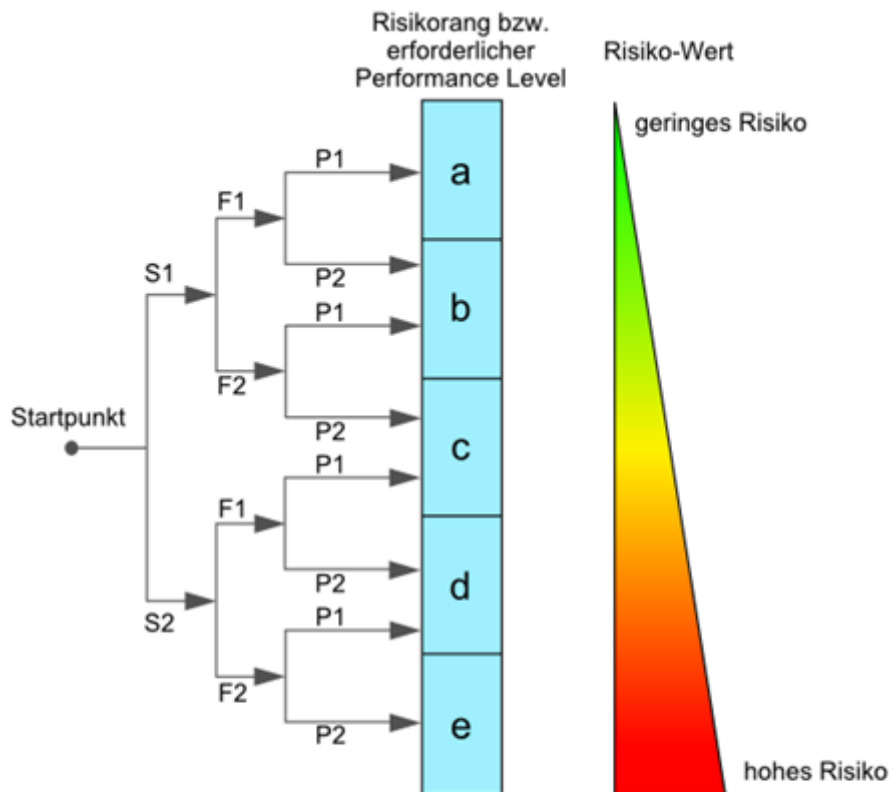
Die in diesem Kapitel beschriebene Risikobeurteilung gilt für sämtliche Arbeiten am Produkt. Die Gefährdung kann in den Arbeitsschritten Montage, Inbetriebnahme, Wartung, Demontage und im Falle eines Produktfehlers auftreten. Im normalen Betrieb ist das Produkt durch einen Systemschrank bzw. entsprechende Abdeckungen geschützt.

Sämtliche Arbeiten am Produkt sind von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Für die Arbeiten sind nachfolgende Kenntnisse mindestens erforderlich:

- **Erfolgte Mitarbeiterunterweisung im verfahrenstechnischen Bereich**
- **Erfolgte Mitarbeiterunterweisung im elektrotechnischen Bereich**
- **Ausführliche Kenntnis der Betriebsanleitung und der geltenden Sicherheitsvorschriften**

Das Produkt entspricht den gängigen Vorschriften gemäß Stand der Wissenschaft und Technik.

Dennoch können nicht alle Gefahrenquellen unter Einhaltung der technischen Schutzmaßnahmen ausgeschlossen werden. Daher erfolgt nachfolgend die Risikobeurteilung und die Darstellung der Expositionsgefahren in den oben aufgeführten Arbeitsschritten.

**Schwere der Verletzung:**

S1 = 1 = leichte (reversible Verletzung)

S2 = 2 = ernste (irreversible Verletzung Tod)

**Häufigkeit und Dauer:**

F1 = 1 = selten oder kurze Gefährdungsexposition

F2 = 2 = häufig (mehr als einmal pro Stunde/Schicht)

**Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens**

P1 = 1 = möglich

P2 = 2 = kaum möglich

Abb. 100: Übersicht Risikobeurteilung

**Risikorang - Gruppe A****Aggressives  
Kondensat  
möglich**

Verätzungen durch aggressive Medien möglich!  
Dies gilt für alle Flüssigkeiten in Gefäßen und dem Produkt.  
Bei generellen elektrischen und mechanischen Arbeiten an der Baugruppe persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der Gefährdungsbeurteilung tragen.


**Vorsicht  
heisse  
Oberfläche**
**Risikorang - Gruppe A**

Im Inneren des Produktes kann es zu Temperaturen größer als  $> 60^\circ\text{C}$  kommen.

Die heißen Teile sind über mechanische Vorrichtungen abgeschirmt. Vor Öffnen des Produktes ist dieses generell spannungsfrei zu schalten, und es ist eine Abkühlzeit von mehr als  $> 20$  Minuten einzuhalten.

Bei elektrischen und mechanischen Arbeiten am Produkt ist generell persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der Gefährdungsbeurteilung zu tragen.


**Vorsicht  
elektrischer  
Schlag**
**Risikorang - Gruppe C**

Bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis  $1000\text{ V}$  sind die Forderungen der VDE 0100 sowie deren relevanten Standards und Vorschriften zu beachten!

Dies gilt auch für eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreise. Vor Öffnen des Produktes ist dieses generell spannungsfrei zu schalten.


**Gasgefahr**
**Risikorang - Gruppe A-B-C**

Das Gefährdungspotential hängt hauptsächlich von dem zu entnehmenden Gas ab.

Wenn mit dem Produkt toxische Gase, Sauerstoff verdrängende oder explosive Gase befördert werden, ist eine zusätzliche Risikobeurteilung des Betreibers zwingend notwendig.

Grundsätzlich müssen vor dem Öffnen der gasführenden Teile die Gaswege mit Inertgas oder Luft gespült werden.

Das Ausströmen von möglicherweise gesundheitsschädlichem Gas aus den offenen Prozessanschlüssen ist zu verhindern.

Für die zu fördernden Medien sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten und ggf. die gasführenden Teile mit einem geeigneten Inertgas zu spülen. Im Falle einer Gasleckage ist das Produkt nur mit geeigneter PSA bzw. mit einem Monitoring-System zu öffnen.

Weiterhin sind die arbeitssicherheitsrelevanten Vorschriften des Betreibers zu beachten.


**Vorsicht  
Quetschge-  
fahr**
**Risikorang - Gruppe A**

Nur geschultes Personal darf die Arbeiten durchführen.

Dies gilt für Produkte mit einem Gewicht kleiner als  $< 40\text{ kg}$ :

Das Produkt kann durch 1 bis 2 Person transportiert werden. Entsprechende Vorschriften zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA) sind zu beachten.

Die Gewichtsangaben sind in den technischen Daten dieses Produktes enthalten.

Weiterhin sind die arbeitssicherheitsrelevanten Vorschriften des Betreibers zu beachten.

16 Anhang

16.1 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.

16.2 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® Multi-Parameter Analyser (PMA) 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 eine Richtung gleichzeitig möglich.

IP-Adresse: 172.20.30.2 (ist immer aktiv)

Port: 2200

**Hinweis**

Standard-IP-Adresse ist: 172.20.30.2 mit Standard-Port: 2200

Die genTwo® APP-Software ist dem zuwendenden Port 2200

Das AK-Protokoll als TCP-IP nutzt eine funktionsreiche Netzwerk-Verbindung vorant.

**3.1 Implementierung des AK-Protokolls**

**Fachpersonal** Die Implementierung darf nur vom Spezialisten durchgeführt werden.

Das AK-Protokoll sammelt aus Daten der RS232 und ist in der Regel ASCII kodiert. Somit sind alle Zeichen zwischen einem STX und ETX immer als ASCII anzusehen (z.B. 0x20). Die Implementierung des AK-Protokolls basiert auf den folgenden Spezifikationen: akcprotocol\_for\_Urlife\_1.1\_700.pdf

**AK-Protocol**

CAI – NDM-Analyser

Version 1.7 01.10.2004

Program Version: 1000.005

Abb. 1: Zugrundeliegende Spezifikationen

5 AK-Protocol | 10000

www.mc-techgroup.com

### 3.2 Protokoll-Legende

[illegible]

### 3.3 Aufbau: Datensatz/Anfrage vom PC (Initiator)

File	Severing	With the Code	How to
1	578	DO2	Don't use DO2
2	592E	DO2	Traverse
3	Function Case 1	DO2	At function code 4.0, 5.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 15.0, 16.0, 17.0, 18.0, 19.0, 20.0, 21.0, 22.0, 23.0, 24.0, 25.0, 26.0, 27.0, 28.0, 29.0, 30.0, 31.0, 32.0, 33.0, 34.0, 35.0, 36.0, 37.0, 38.0, 39.0, 40.0, 41.0, 42.0, 43.0, 44.0, 45.0, 46.0, 47.0, 48.0, 49.0, 50.0, 51.0, 52.0, 53.0, 54.0, 55.0, 56.0, 57.0, 58.0, 59.0, 60.0, 61.0, 62.0, 63.0, 64.0, 65.0, 66.0, 67.0, 68.0, 69.0, 70.0, 71.0, 72.0, 73.0, 74.0, 75.0, 76.0, 77.0, 78.0, 79.0, 80.0, 81.0, 82.0, 83.0, 84.0, 85.0, 86.0, 87.0, 88.0, 89.0, 90.0, 91.0, 92.0, 93.0, 94.0, 95.0, 96.0, 97.0, 98.0, 99.0, 100.0, 101.0, 102.0, 103.0, 104.0, 105.0, 106.0, 107.0, 108.0, 109.0, 110.0, 111.0, 112.0, 113.0, 114.0, 115.0, 116.0, 117.0, 118.0, 119.0, 120.0, 121.0, 122.0, 123.0, 124.0, 125.0, 126.0, 127.0, 128.0, 129.0, 130.0, 131.0, 132.0, 133.0, 134.0, 135.0, 136.0, 137.0, 138.0, 139.0, 140.0, 141.0, 142.0, 143.0, 144.0, 145.0, 146.0, 147.0, 148.0, 149.0, 150.0, 151.0, 152.0, 153.0, 154.0, 155.0, 156.0, 157.0, 158.0, 159.0, 160.0, 161.0, 162.0, 163.0, 164.0, 165.0, 166.0, 167.0, 168.0, 169.0, 170.0, 171.0, 172.0, 173.0, 174.0, 175.0, 176.0, 177.0, 178.0, 179.0, 180.0, 181.0, 182.0, 183.0, 184.0, 185.0, 186.0, 187.0, 188.0, 189.0, 190.0, 191.0, 192.0, 193.0, 194.0, 195.0, 196.0, 197.0, 198.0, 199.0, 200.0, 201.0, 202.0, 203.0, 204.0, 205.0, 206.0, 207.0, 208.0, 209.0, 210.0, 211.0, 212.0, 213.0, 214.0, 215.0, 216.0, 217.0, 218.0, 219.0, 220.0, 221.0, 222.0, 223.0, 224.0, 225.0, 226.0, 227.0, 228.0, 229.0, 230.0, 231.0, 232.0, 233.0, 234.0, 235.0, 236.0, 237.0, 238.0, 239.0, 240.0, 241.0, 242.0, 243.0, 244.0, 245.0, 246.0, 247.0, 248.0, 249.0, 250.0, 251.0, 252.0, 253.0, 254.0, 255.0, 256.0, 257.0, 258.0, 259.0, 260.0, 261.0, 262.0, 263.0, 264.0, 265.0, 266.0, 267.0, 268.0, 269.0, 270.0, 271.0, 272.0, 273.0, 274.0, 275.0, 276.0, 277.0, 278.0, 279.0, 280.0, 281.0, 282.0, 283.0, 284.0, 285.0, 286.0, 287.0, 288.0, 289.0, 290.0, 291.0, 292.0, 293.0, 294.0, 295.0, 296.0, 297.0, 298.0, 299.0, 300.0, 301.0, 302.0, 303.0, 304.0, 305.0, 306.0, 307.0, 308.0, 309.0, 310.0, 311.0, 312.0, 313.0, 314.0, 315.0, 316.0, 317.0, 318.0, 319.0, 320.0, 321.0, 322.0, 323.0, 324.0, 325.0, 326.0, 327.0, 328.0, 329.0, 330.0, 331.0, 332.0, 333.0, 334.0, 335.0, 336.0, 337.0, 338.0, 339.0, 340.0, 341.0, 342.0, 343.0, 344.0, 345.0, 346.0, 347.0, 348.0, 349.0, 350.0, 351.0, 352.0, 353.0, 354.0, 355.0, 356.0, 357.0, 358.0, 359.0, 360.0, 361.0, 362.0, 363.0, 364.0, 365.0, 366.0, 367.0, 368.0, 369.0, 370.0, 371.0, 372.0, 373.0, 374.0, 375.0, 376.0, 377.0, 378.0, 379.0, 380.0, 381.0, 382.0, 383.0, 384.0, 385.0, 386.0, 387.0, 388.0, 389.0, 390.0, 391.0, 392.0, 393.0, 394.0, 395.0, 396.0, 397.0, 398.0, 399.0, 400.0, 401.0, 402.0, 403.0, 404.0, 405.0, 406.0, 407.0, 408.0, 409.0, 410.0, 411.0, 412.0, 413.0, 414.0, 415.0, 416.0, 417.0, 418.0, 419.0, 420.0, 421.0, 422.0, 423.0, 424.0, 425.0, 426.0, 427.0, 428.0, 429.0, 430.0, 431.0, 432.0, 433.0, 434.0, 435.0, 436.0, 437.0, 438.0, 439.0, 440.0, 441.0, 442.0, 443.0, 444.0, 445.0, 446.0, 447.0, 448.0, 449.0, 450.0, 451.0, 452.0, 453.0, 454.0, 455.0, 456.0, 457.0, 458.0, 459.0, 460.0, 461.0, 462.0, 463.0, 464.0, 465.0, 466.0, 467.0, 468.0, 469.0, 470.0, 471.0, 472.0, 473.0, 474.0, 475.0, 476.0, 477.0, 478.0, 479.0, 480.0, 481.0, 482.0, 483.0, 484.0, 485.0, 486.0, 487.0, 488.0, 489.0, 490.0, 491.0, 492.0, 493.0, 494.0, 495.0, 496.0, 497.0, 498.0, 499.0, 500.0, 501.0, 502.0, 503.0, 504.0, 505.0, 506.0, 507.0, 508.0, 509.0, 510.0, 511.0, 512.0, 513.0, 514.0, 515.0, 516.0, 517.0, 518.0, 519.0, 520.0, 521.0, 522.0, 523.0, 524.0, 525.0, 526.0, 527.0, 528.0, 529.0, 530.0, 531.0, 532.0, 533.0, 534.0, 535.0, 536.0, 537.0, 538.0, 539.0, 540.0, 541.0, 542.0, 543.0, 544.0, 545.0, 546.0, 547.0, 548.0, 549.0, 550.0, 551.0, 552.0, 553.0, 554.0, 555.0, 556.0, 557.0, 558.0, 559.0, 560.0, 561.0, 562.0, 563.0, 564.0, 565.0, 566.0, 567.0, 568.0, 569.0, 570.0, 571.0, 572.0, 573.0, 574.0, 575.0, 576.0, 577.0, 578.0, 579.0, 580.0, 581.0, 5

### 3.4 Aufbau: Antwort-Datensatz vom HMI

[illegible]

### 3.5 Protokoll Fehlerbeschreibungen

Dyke	Bezeichnung	Wert Herk Code	Flächen
Finnische			
			Flächen in km <sup>2</sup>
	0000		U of her/ other
	0001		T = symmetrical
	0002		T = Mir model





Embracing Challenge



3.6 Function Codes: HWI Messwert der Konzentration vom KX

PC-Kommando	HWI-Antwort	Bedeutung
ANON 0		Messwert Abfrage der Konzentration als Float vom K1
ANON 0X 200K		von K1

3.7 Function Codes: HWI Status-Eventualen Informationen vom KX

PC-Kommando	HWI-Antwort	Bedeutung
ASTZ K1		Status-Eventualen



3.7.1 KX Status-Eventualen in Bit 15

PC-Kommando	HWI-Antwort	Bedeutung
ASTZ K1		Status-Eventualen



Zu Funktion 1:  
Es gibt 2 separate Bits, die den Alarm-Kontext bezeichnen.  
Bit 0: KX Sensor aktiv (0 = nein, 1 = aktiv)  
Bit 1: KX Sensor aktiv (0 = nein, 1 = aktiv)



Hinweise

Dieses Bit zeigt an, ob das Sensor-Kontext aktiv ist oder nicht.

ANON 0 | 100 00

www.mc-techgroup.com

Embracing Challenge



3.7.2 KX Status-Informationen in 32-Bits

PC-Kommando	HWI-Antwort	Bedeutung
ASTZ K1		Status-Eventualen



2.1 K (Seite 2)

Bit	Kontext
0	KX-Messwert
1	KX-Sensordruck
2	KX-Sensordruck
3	KX-Sensordruck
4	KX-Sensordruck
5	KX-Sensordruck
6	KX-Sensordruck
7	KX-Sensordruck
8	KX-Sensordruck
9	KX-Sensordruck
10	KX-Sensordruck
11	KX-Sensordruck
12	KX-Sensordruck
13	KX-Sensordruck
14	KX-Sensordruck
15	KX-Sensordruck
16	KX-Sensordruck
17	KX-Sensordruck
18	KX-Sensordruck
19	KX-Sensordruck
20 bis 31	Nicht verwendet

ANON 0 | 100 00

www.mc-techgroup.com

3.8 Protocol LOG-File Mitschnitt		
Kommando	Antwort	
FC=0	ASTZ 01	
FC=0	ASTZ 02	
FC=0	ASTZ 03	
FC=0	ASTZ 04	
FC=0	ASTZ 05	
FC=0	ASTZ 06	
FC=0	ASTZ 07	
FC=0	ASTZ 08	
FC=0	ASTZ 09	
FC=0	ASTZ 10	
FC=0	ASTZ 11	
FC=0	ASTZ 12	
FC=0	ASTZ 13	
FC=0	ASTZ 14	
FC=0	ASTZ 15	
FC=0	ASTZ 16	
FC=0	ASTZ 17	
FC=0	ASTZ 18	
FC=0	ASTZ 19	
FC=0	ASTZ 20	
FC=0	ASTZ 21	
FC=0	ASTZ 22	
FC=0	ASTZ 23	
FC=0	ASTZ 24	
FC=0	ASTZ 25	
FC=0	ASTZ 26	
FC=0	ASTZ 27	
FC=0	ASTZ 28	
FC=0	ASTZ 29	
FC=0	ASTZ 30	
FC=0	ASTZ 31	
FC=0	ASTZ 32	
FC=0	ASTZ 33	
FC=0	ASTZ 34	
FC=0	ASTZ 35	
FC=0	ASTZ 36	
FC=0	ASTZ 37	
FC=0	ASTZ 38	
FC=0	ASTZ 39	
FC=0	ASTZ 40	
FC=0	ASTZ 41	
FC=0	ASTZ 42	
FC=0	ASTZ 43	
FC=0	ASTZ 44	
FC=0	ASTZ 45	
FC=0	ASTZ 46	
FC=0	ASTZ 47	
FC=0	ASTZ 48	
FC=0	ASTZ 49	
FC=0	ASTZ 50	
FC=0	ASTZ 51	
FC=0	ASTZ 52	
FC=0	ASTZ 53	
FC=0	ASTZ 54	
FC=0	ASTZ 55	
FC=0	ASTZ 56	
FC=0	ASTZ 57	
FC=0	ASTZ 58	
FC=0	ASTZ 59	
FC=0	ASTZ 60	
FC=0	ASTZ 61	
FC=0	ASTZ 62	
FC=0	ASTZ 63	
FC=0	ASTZ 64	
FC=0	ASTZ 65	
FC=0	ASTZ 66	
FC=0	ASTZ 67	
FC=0	ASTZ 68	
FC=0	ASTZ 69	
FC=0	ASTZ 70	
FC=0	ASTZ 71	
FC=0	ASTZ 72	
FC=0	ASTZ 73	
FC=0	ASTZ 74	
FC=0	ASTZ 75	
FC=0	ASTZ 76	
FC=0	ASTZ 77	
FC=0	ASTZ 78	
FC=0	ASTZ 79	
FC=0	ASTZ 80	
FC=0	ASTZ 81	
FC=0	ASTZ 82	
FC=0	ASTZ 83	
FC=0	ASTZ 84	
FC=0	ASTZ 85	
FC=0	ASTZ 86	
FC=0	ASTZ 87	
FC=0	ASTZ 88	
FC=0	ASTZ 89	
FC=0	ASTZ 90	
FC=0	ASTZ 91	
FC=0	ASTZ 92	
FC=0	ASTZ 93	
FC=0	ASTZ 94	
FC=0	ASTZ 95	
FC=0	ASTZ 96	
FC=0	ASTZ 97	
FC=0	ASTZ 98	
FC=0	ASTZ 99	
FC=0	ASTZ 100	

## 16.3 Modbus-Protokoll


Dieses Protokoll ist ein Auszug aus dem Dokument „GenTwo® Modbus-Protokollbeschreibung mit Anwendungen“, Version 1.00.00, Softwareversion 2.00.100.




### Hinweis

Die Modbus-Protokollbeschreibung ist als separates Dokument erhältlich.

Embracing Challenge





### 3 Modbus-TCP

Der Client-Master-Analogie ist ein TCP-Server. Der TCP-Client muss eine Verbindung zum Client auf der entsprechenden Adresse und Port aufbauen. Es ist möglich, eine Verbindung herzustellen (gleichzeitig möglich).

Beispielwerte: 172.26.30.2 (als Master-MAC)

Port: 5000 oder 502

### 3.1 Implementierung des Modbus-Protokolls

**Fachpersonal** Die Implementierung erfolgt auf einer speziellen Software (z.B. Modbus-Server) und der Hardware (z.B. PLC).

Die Implementierung des Modbus-Protokolls wurde nach folgenden Spezifikationen implementiert:

Modbus Protocol Specification, Dezember 2006

Modbus Application Protocol, Juli 2007

Modbus Message in TCP Implementation Guide, Oktober 2006

Modbus, Anwendung, Implementierung, Guide, Juli 2007

Die Spezifikationen sind zu finden unter:

<http://www.modbus.org>

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

### 3.2 Format der Nachrichten

Die Nachrichten werden in IEEE 754-Formate übergeben.

Die Darstellung erfolgt in Big Endian-Form (z.B. Big Endian, Little Endian, etc.).


Item	Amount Bits	Bezeichnung
1	1	Sign
2	8	Exponent
3	23	Mantra
4	32	Mantra
5	32	Mantra
6	32	Mantra
7	32	Mantra
8	32	Mantra
9	32	Mantra
10	32	Mantra
11	32	Mantra
12	32	Mantra
13	32	Mantra
14	32	Mantra
15	32	Mantra
16	32	Mantra
17	32	Mantra
18	32	Mantra
19	32	Mantra
20	32	Mantra
21	32	Mantra
22	32	Mantra
23	32	Mantra
24	32	Mantra
25	32	Mantra
26	32	Mantra
27	32	Mantra
28	32	Mantra
29	32	Mantra
30	32	Mantra
31	32	Mantra
32	32	Mantra
33	32	Mantra
34	32	Mantra
35	32	Mantra
36	32	Mantra
37	32	Mantra
38	32	Mantra
39	32	Mantra
40	32	Mantra
41	32	Mantra
42	32	Mantra
43	32	Mantra
44	32	Mantra
45	32	Mantra
46	32	Mantra
47	32	Mantra
48	32	Mantra
49	32	Mantra
50	32	Mantra
51	32	Mantra
52	32	Mantra
53	32	Mantra
54	32	Mantra
55	32	Mantra
56	32	Mantra
57	32	Mantra
58	32	Mantra
59	32	Mantra
60	32	Mantra
61	32	Mantra
62	32	Mantra
63	32	Mantra
64	32	Mantra
65	32	Mantra
66	32	Mantra
67	32	Mantra
68	32	Mantra
69	32	Mantra
70	32	Mantra
71	32	Mantra
72	32	Mantra
73	32	Mantra
74	32	Mantra
75	32	Mantra
76	32	Mantra
77	32	Mantra
78	32	Mantra
79	32	Mantra
80	32	Mantra
81	32	Mantra
82	32	Mantra
83	32	Mantra
84	32	Mantra
85	32	Mantra
86	32	Mantra
87	32	Mantra
88	32	Mantra
89	32	Mantra
90	32	Mantra
91	32	Mantra
92	32	Mantra
93	32	Mantra
94	32	Mantra
95	32	Mantra
96	32	Mantra
97	32	Mantra
98	32	Mantra
99	32	Mantra
100	32	Mantra
101	32	Mantra
102	32	Mantra
103	32	Mantra
104	32	Mantra
105	32	Mantra
106	32	Mantra
107	32	Mantra
108	32	Mantra
109	32	Mantra
110	32	Mantra
111	32	Mantra
112	32	Mantra
113	32	Mantra
114	32	Mantra
115	32	Mantra
116	32	Mantra
117	32	Mantra
118	32	Mantra
119	32	Mantra
120	32	Mantra
121	32	Mantra
122	32	Mantra
123	32	Mantra
124	32	Mantra
125	32	Mantra
126	32	Mantra
127	32	Mantra
128	32	Mantra
129	32	Mantra
130	32	Mantra
131	32	Mantra
132	32	Mantra
133	32	Mantra
134	32	Mantra
135	32	Mantra
136	32	Mantra
137	32	Mantra
138	32	Mantra
139	32	Mantra
140	32	Mantra
141	32	Mantra
142	32	Mantra
143	32	Mantra
144	32	Mantra
145	32	Mantra
146	32	Mantra
147	32	Mantra
148	32	Mantra
149	32	Mantra
150	32	Mantra
151	32	Mantra
152	32	Mantra
153	32	Mantra
154	32	Mantra
155	32	Mantra
156	32	Mantra
157	32	Mantra
158	32	Mantra
159	32	Mantra
160	32	Mantra
161	32	Mantra
162	32	Mantra
163	32	Mantra
164	32	Mantra
165	32	Mantra
166	32	Mantra
167	32	Mantra
168	32	Mantra
169	32	Mantra
170	32	Mantra
171	32	Mantra
172	32	Mantra
173	32	Mantra
174	32	Mantra
175	32	Mantra
176	32	Mantra
177	32	Mantra
178	32	Mantra
179	32	Mantra
180	32	Mantra
181	32	Mantra
182	32	Mantra
183	32	Mantra
184	32	Mantra
185	32	Mantra
186	32	Mantra
187	32	Mantra
188	32	Mantra
189	32	Mantra
190	32	Mantra
191	32	Mantra
192	32	Mantra
193	32	Mantra
194	32	Mantra
195	32	Mantra
196	32	Mantra
197	32	Mantra
198	32	Mantra
199	32	Mantra
200	32	Mantra
201	32	Mantra
202	32	Mantra
203	32	Mantra
204	32	Mantra
205	32	Mantra
206	32	Mantra
207	32	Mantra
208	32	Mantra
209	32	Mantra
210	32	Mantra
211	32	Mantra
212	32	Mantra
213	32	Mantra
214	32	Mantra
215	32	Mantra
216	32	Mantra
217	32	Mantra
218	32	Mantra
219	32	Mantra
220	32	Mantra
221	32	Mantra
222	32	Mantra
223	32	Mantra
224	32	Mantra
225	32	Mantra
226	32	Mantra
227	32	Mantra
228	32	Mantra
229	32	Mantra
230	32	Mantra
231	32	Mantra
232	32	Mantra
233	32	Mantra
234	32	Mantra
235	32	Mantra
236	32	Mantra
237	32	Mantra
238	32	Mantra
239	32	Mantra
240	32	Mantra
241	32	Mantra
242	32	Mantra
243	32	Mantra
244	32	Mantra
245	32	Mantra
246	32	Mantra
247	32	Mantra
248	32	Mantra
249	32	Mantra
250	32	Mantra
251	32	Mantra
252	32	Mantra
253	32	Mantra
254	32	Mantra
255	32	Mantra

Modbus Protocol | 100/30

www.mc-techgroup.com

9

Embracing Challenge



### 3.3 Modbus-Frame

Beispiel: Frame für Read Input Register

Byte	Bezeichnung	Wert	Bezeichnung
0	Modbus Header	0000	Modbus Header
1	Typischer Wert (100)	0000	Typischer Wert (100)
2	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
3	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
4	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
5	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
6	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
7	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
8	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
9	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
10	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
11	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
12	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
13	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
14	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
15	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
16	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
17	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
18	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
19	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
20	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
21	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
22	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
23	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
24	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
25	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
26	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
27	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
28	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
29	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
30	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
31	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
32	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
33	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
34	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
35	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
36	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
37	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
38	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
39	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
40	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
41	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
42	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
43	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
44	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
45	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
46	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
47	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
48	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
49	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
50	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
51	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
52	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
53	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
54	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
55	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
56	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
57	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
58	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
59	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
60	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
61	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
62	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
63	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
64	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
65	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
66	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
67	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
68	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
69	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
70	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
71	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
72	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
73	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
74	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
75	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
76	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
77	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
78	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
79	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
80	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
81	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
82	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
83	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
84	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
85	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
86	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
87	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
88	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
89	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
90	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
91	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
92	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
93	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
94	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
95	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
96	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
97	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
98	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
99	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
100	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
101	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
102	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
103	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
104	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
105	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
106	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
107	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (100)
108	Prozessor-ID (100)	0000	Prozessor-ID (1

Pris	Seestroom	Wert	Seestromung
General Medium Frame			
7	Frage 1	0,00	0,00
8	Frage 2	0,00	0,00
9	Frage 3	0,00	0,00
10	Frage 4	0,00	0,00
11	Frage 5	0,00	0,00
12	Frage 6	0,00	0,00
13	Frage 7	0,00	0,00
14	Frage 8	0,00	0,00
15	Frage 9	0,00	0,00
16	Frage 10	0,00	0,00
17	Frage 11	0,00	0,00
18	Frage 12	0,00	0,00
19	Frage 13	0,00	0,00
20	Frage 14	0,00	0,00
21	Frage 15	0,00	0,00
22	Frage 16	0,00	0,00
23	Frage 17	0,00	0,00
24	Frage 18	0,00	0,00
25	Frage 19	0,00	0,00
26	Frage 20	0,00	0,00
27	Frage 21	0,00	0,00
28	Frage 22	0,00	0,00
29	Frage 23	0,00	0,00
30	Frage 24	0,00	0,00
31	Frage 25	0,00	0,00
32	Frage 26	0,00	0,00
33	Frage 27	0,00	0,00
34	Frage 28	0,00	0,00
35	Frage 29	0,00	0,00
36	Frage 30	0,00	0,00
37	Frage 31	0,00	0,00
38	Frage 32	0,00	0,00
39	Frage 33	0,00	0,00
40	Frage 34	0,00	0,00
41	Frage 35	0,00	0,00
42	Frage 36	0,00	0,00
43	Frage 37	0,00	0,00
44	Frage 38	0,00	0,00
45	Frage 39	0,00	0,00
46	Frage 40	0,00	0,00
47	Frage 41	0,00	0,00
48	Frage 42	0,00	0,00
49	Frage 43	0,00	0,00
50	Frage 44	0,00	0,00
51	Frage 45	0,00	0,00
52	Frage 46	0,00	0,00
53	Frage 47	0,00	0,00
54	Frage 48	0,00	0,00
55	Frage 49	0,00	0,00
56	Frage 50	0,00	0,00
57	Frage 51	0,00	0,00
58	Frage 52	0,00	0,00
59	Frage 53	0,00	0,00
60	Frage 54	0,00	0,00
61	Frage 55	0,00	0,00
62	Frage 56	0,00	0,00
63	Frage 57	0,00	0,00
64	Frage 58	0,00	0,00
65	Frage 59	0,00	0,00
66	Frage 60	0,00	0,00
67	Frage 61	0,00	0,00
68	Frage 62	0,00	0,00
69	Frage 63	0,00	0,00
70	Frage 64	0,00	0,00
71	Frage 65	0,00	0,00
72	Frage 66	0,00	0,00
73	Frage 67	0,00	0,00
74	Frage 68	0,00	0,00
75	Frage 69	0,00	0,00
76	Frage 70	0,00	0,00
77	Frage 71	0,00	0,00
78	Frage 72	0,00	0,00
79	Frage 73	0,00	0,00
80	Frage 74	0,00	0,00
81	Frage 75	0,00	0,00
82	Frage 76	0,00	0,00
83	Frage 77	0,00	0,00
84	Frage 78	0,00	0,00
85	Frage 79	0,00	0,00
86	Frage 80	0,00	0,00
87	Frage 81	0,00	0,00
88	Frage 82	0,00	0,00
89	Frage 83	0,00	0,00
90	Frage 84	0,00	0,00
91	Frage 85	0,00	0,00
92	Frage 86	0,00	0,00
93	Frage 87	0,00	0,00
94	Frage 88	0,00	0,00
95	Frage 89	0,00	0,00
96	Frage 90	0,00	0,00
97	Frage 91	0,00	0,00
98	Frage 92	0,00	0,00
99	Frage 93	0,00	0,00
100	Frage 94	0,00	0,00
101	Frage 95	0,00	0,00
102	Frage 96	0,00	0,00
103	Frage 97	0,00	0,00
104	Frage 98	0,00	0,00
105	Frage 99	0,00	0,00
106	Frage 100	0,00	0,00
107	Frage 101	0,00	0,00
108	Frage 102	0,00	0,00
109	Frage 103	0,00	0,00
110	Frage 104	0,00	0,00
111	Frage 105	0,00	0,00
112	Frage 106	0,00	0,00
113	Frage 107	0,00	0,00
114	Frage 108	0,00	0,00
115	Frage 109	0,00	0,00
116	Frage 110	0,00	0,00
117	Frage 111	0,00	0,00
118	Frage 112	0,00	0,00
119	Frage 113	0,00	0,00
120	Frage 114	0,00	0,00
121	Frage 115	0,00	0,00
122	Frage 116	0,00	0,00
123	Frage 117	0,00	0,00
124	Frage 118	0,00	0,00
125	Frage 119	0,00	0,00
126	Frage 120	0,00	0,00
127	Frage 121	0,00	0,00
128	Frage 122	0,00	0,00
129	Frage 123	0,00	0,00
130	Frage 124	0,00	0,00
131	Frage 125	0,00	0,00
132	Frage 126	0,00	0,00
133	Frage 127	0,00	0,00
134	Frage 128	0,00	0,00
135	Frage 129	0,00	0,00
136	Frage 130	0,00	0,00
137	Frage 131	0,00	0,00
138	Frage 132	0,00	0,00
139	Frage 133	0,00	0,00
140	Frage 134	0,00	0,00
141	Frage 135	0,00	0,00
142	Frage 136	0,00	0,00
143	Frage 137	0,00	0,00
144	Frage 138	0,00	0,00
145	Frage 139	0,00	0,00
146	Frage 140	0,00	0,00
147	Frage 141	0,00	0,00
148	Frage 142	0,00	0,00
149	Frage 143	0,00	0,00
150	Frage 144	0,00	0,00
151	Frage 145	0,00	0,00
152	Frage 146	0,00	0,00
153	Frage 147	0,00	0,00
154	Frage 148	0,00	0,00
155	Frage 149	0,00	0,00
156	Frage 150	0,00	0,00
157	Frage 151	0,00	0,00
158	Frage 152	0,00	0,00
159	Frage 153	0,00	0,00
160	Frage 154	0,00	0,00
161	Frage 155	0,00	0,00
162	Frage 156	0,00	0,00
163	Frage 157	0,00	0,00
164	Frage 158	0,00	0,00
165	Frage 159	0,00	0,00
166	Frage 160	0,00	0,00
167	Frage 161	0,00	0,00
168	Frage 162	0,00	0,00
169	Frage 163	0,00	0,00
170	Frage 164	0,00	0,00
171	Frage 165	0,00	0,00
172	Frage 166	0,00	0,00
173	Frage 167	0,00	0,00
174	Frage 168	0,00	0,00
175	Frage 169	0,00	0,00
176	Frage 170	0,00	0,00
177	Frage 171	0,00	0,00
178	Frage 172	0,00	0,00
179	Frage 173	0,00	0,00
180	Frage 174	0,00	0,00
181	Frage 175	0,00	0,00
182	Frage 176	0,00	0,00
183	Frage 177	0,00	0,00
184	Frage 178	0,00	0,00
185	Frage 179	0,00	0,00
186	Frage 180	0,00	0,00
187	Frage 181	0,00	0,00
188	Frage 182	0,00	0,00
189	Frage 183	0,00	0,00
190	Frage 184	0,00	0,00
191	Frage 185	0,00	0,00
192	Frage 186	0,00	0,00
193	Frage 187	0,00	0,00
194	Frage 188	0,00	0,00
195	Frage 189	0,00	0,00
196	Frage 190	0,00	0,00
197	Frage 191	0,00	0,00
198	Frage 192	0,00	0,00
199	Frage 193	0,00	0,00
200	Frage 194	0,00	0,00
201	Frage 195	0,00	0,00
202	Frage 196	0,00	0,00
203	Frage 197	0,00	0,00
204	Frage 198	0,00	0,00
205	Frage 199	0,00	0,00
206	Frage 200	0,00	0,00
207	Frage 201	0,00	0,00
208	Frage 202	0,00	0,00
209	Frage 203	0,00	0,00
210	Frage 204	0,00	0,00
211	Frage 205	0,00	0,00
212	Frage 206	0,00	0,00
213	Frage 207	0,00	0,00
214	Frage 208	0,00	0,00
215	Frage 209	0,00	0,00
216	Frage 210	0,00	0,00
217	Frage 211	0,00	0,00
218	Frage 212	0,00	0,00
219	Frage 213	0,00	0,00
220	Frage 214	0,00	0,00
221	Frage 215	0,00	0,00
222	Frage 216	0,00	0,00
223	Frage 217	0,00	0,00
224	Frage 218	0,00	0,00
225	Frage 219	0,00	0,00
226	Frage 220	0,00	0,00
227	Frage 221	0,00	0,00
228	Frage 222	0,00	0,00
229	Frage 223	0,00	0,00
230	Frage 224	0,00	0,00
231	Frage 225	0,00	0,00
232	Frage 226	0,00	0,00
233	Frage 227	0,00	0,00
234	Frage 228	0,00	0,00
235	Frage 229	0,00	0,00
236	Frage 230	0,00	0,00
237	Frage 231	0,00	0,00
238	Frage 232	0,00	0,00
239	Frage 233	0,00	0,00
240	Frage 234	0,00	0,00
241	Frage 235	0,00	0,00
242	Frage 236	0,00	0,00
243	Frage 237	0,00	0,00
244	Frage 238	0,00	0,00
245	Frage 239	0,00	0,00
246	Frage 240	0,00	0,00
247	Frage 241	0,00	0,00
248	Frage 242	0,00	0,00
249	Frage 243	0,00	0,00
250	Frage 244	0,00	0,00
251	Frage 245	0,00	0,00
252	Frage 246	0,00	0,00
253	Frage 247	0,00	0,00
254	Frage 248	0,00	0,00
255	Frage 249	0,00	0,00
256	Frage 250	0,00	0,00
257	Frage 251	0,00	0,00
258	Frage 252	0,00	0,00
259	Frage 253	0,00	0,00
260	Frage 254	0,00	0,00
261	Frage 255	0,00	0,00
262	Frage 256	0,00	0,00
263	Frage 257	0,00	0,00
264	Frage 258	0,00	0,00
265	Frage 259	0,00	0,00
266	Frage 260	0,00	0,00
267	Frage 261	0,00	0,00
268	Frage 262	0,00	0,00
269	Frage 263	0,00	0,00
270	Frage 264	0,00	0,00
271	Frage 265	0,00	0,00
272	Frage 266	0,00	0,00
273	Frage 267	0,00	0,00
274	Frage 268	0,00	0,00
275	Frage 269	0,00	0,00
276	Frage 270	0,00	0,00
277	Frage 271	0,00	0,00
278	Frage 272	0,00	0,00
279	Frage 273	0,00	0,00
280	Frage 274	0,00	0,00
281	Frage 275	0,00	0,00
282	Frage 276	0,00	0,00
283	Frage 277	0,00	0,00
284	Frage 278	0,00	0,00
285	Frage 279	0,00	0,00
286	Frage 280	0,00	0,00
287	Frage 281	0,00	0,00
288	Frage 282	0,00	0,00
289	Frage 283	0,00	0,00
290	Frage 284	0,00	0,00
291	Frage 285	0,00	0,00
292	Frage 286	0,00	0,00
293	Frage 287	0,00	0,00
294	Frage 288	0,00	0,00
295	Frage 289	0,00	0,00
296	Frage 290	0,00	0,00
297	Frage 291	0,00	0,00
298	Frage 292	0,00	0,00
299	Frage 293	0,00	0,00
300	Frage 294	0,00	0,00
301	Frage 295	0,00	0,00
302	Frage 296	0,00	0,00
303	Frage 297	0,00	0,00
304	Frage 298	0,00	0,00
305	Frage 299	0,00	0,00
306	Frage 300	0,00	0,00
307	Frage 301	0,00	0,00
308	Frage 302	0,00	0,00
309	Frage 303	0,00	0,00
310	Frage 304	0,00	0,00
311	Frage 305	0,00	0,00
312	Frage 306	0,00	

### 3.4 Implementierte Modbus-Funktionen

Year	Event	Location
2001	First	First
2002	Second	Second
2003	Third	Third
2004	Fourth	Fourth
2005	Fifth	Fifth
2006	Sixth	Sixth
2007	Seventh	Seventh
2008	Eighth	Eighth
2009	Ninth	Ninth
2010	Tenth	Tenth
2011	Eleventh	Eleventh
2012	Twelfth	Twelfth



Modular Product V 100 L V 120 g/m² 0604

Module Process 1 100.00

[www.tmc-tmc.com/journal.htm](http://www.tmc-tmc.com/journal.htm)

20

### 3.5 Input Register: Genereller Aufbau

Der Certified Analytics-Kollege kann bis zu 30 Stunden CEU-akkumulieren. Als Input Register sind pro Kollegienabschnitt:

Für Kollegien mit ein. Offiziell von 100 angeforderten, sowie weiteren sechs folgenden Abschnitten:

Nome	Indirizzo	Provincia
A1	33061 33069	TV
A2	33069 33066	TV
A3	33061 33079	TV
A4	33060 33079	TV
A5	33061 33079	TV



### Keywords

### 3.6 Input Register (Beschreibung nur für K1, K2-K10 identisch)

Legend Register	Address	6-Byte Register Number	Type	Description
	30003	330005	FLC4F	
	30002	330003		
	30003	330004	FLC4F	Measures 1, 2 temperature in °C
	30004	330005		
	30005	330006	FLC4F	Measures 3, 4, 5 RH in % (rel.)
	30006	330007		
	30007	330008	FLC4F	Measures 6, 7, 8 RH in % (rel.)
	30008	330009		
	30009	330010	FLC4F	Measures 9, 10, 11 RH in % (rel.)
	30010	330011		
	30011	330012	FLC4F	Measures output flow, absolute, 0 down to 1 in l/h
	30012	330013		
	30013	330014	FLC4F	Measures 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 RH in % (rel.)
	30014	330015		
	30015	330016	FLC4F	Measures 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 RH in % (rel.)
	30016	330017		



Webb's Protocol (1993)

www.ti.com/tyg

Embracing Challenge



Local Register			
Address	6-Digit Register Number	Type	Description
30017	330018	FLDAB	Beschreibung: Initialer Abwärtstrend vom Feldwert-Offset auf den Bit1
30018	330019	FLDAB	
30019	330020	FLDAB	
30020	330021	FLDAB	System-Einstellungen in Bit1
30021	330022	FLDAB	
30022	330023	FLDAB	
30023	330024	FLDAB	System-Einstellungen in Bit2
30024	330025	FLDAB	
30025	330026	FLDAB	
30026	330027	FLDAB	No
30027	330028	FLDAB	
30028	330029	FLDAB	
30029	330030	FLDAB	Gerätewert (GRT) in Feldwert-Offset
30030	330031	FLDAB	
30031	330032	FLDAB	
30032	330033	FLDAB	Gerätewert (GRT) in Feldwert-Offset
30033	330034	FLDAB	
30034	330035	FLDAB	
30035	330036	FLDAB	No
30036	330037	FLDAB	
30037	330038	FLDAB	
30038	330039	FLDAB	Montenisch 1, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30039	330040	FLDAB	
30040	330041	FLDAB	
30041	330042	FLDAB	Montenisch 1, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30042	330043	FLDAB	
30043	330044	FLDAB	
30044	330045	FLDAB	Montenisch 2, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30045	330046	FLDAB	
30046	330047	FLDAB	
30047	330048	FLDAB	Montenisch 2, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30048	330049	FLDAB	
30049	330050	FLDAB	

Modul Prozess | 100/30

www.mc-techgroup.com

10

Embracing Challenge



Local Register			
Address	6-Digit Register Number	Type	Description
30049	330050	FLDAB	Montenisch 3, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30050	330051	FLDAB	
30051	330052	FLDAB	
30052	330053	FLDAB	Montenisch 3, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30053	330054	FLDAB	
30054	330055	FLDAB	
30055	330056	FLDAB	Montenisch 4, Übergrunda- oder in Feldwert-Offset
30056	330057	FLDAB	
30057	330058	FLDAB	

3.6.1 System-Einstellungen in BRS

Local Register			
Address	6-Digit Register Number	Type	Description
30058	330059	FLDAB	System-Einstellungen in Bit1
30059	330060	FLDAB	
30060	330061	FLDAB	


Flussdiagramm 11

Bit	Flussdiagramm
0	Flussdiagramm 11
1	Flussdiagramm 11

Modul Prozess | 100/30

www.mc-techgroup.com

11

 Embracing Challenge

### 3.6.2 Status-Informationen in IERS

**Legal Register**

Address	Legal Register Number	Type	Description
30004	130004	Unit 12	Status-Informationen in IERS
30004	130005		

Referenz 21:

Bit	Funktion	Wert
0	K2-Direktwert	0 = nicht direkt, 1 = direkt (nur I)
1	K2-Komplettstatus	0 = kein Fehler, 1 = irgendein Fehler
2	K2-Fehler Bit	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
3	K2-Komplettstatus	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
4	K2-High-Speed-Switch 1	0 = aus, 1 = ein für Messtechnik 2
5	K2-High-Speed-Switch 2	0 = aus, 1 = ein für Messtechnik 3
6	K2-High-Speed-Switch 3	0 = aus, 1 = ein für Messtechnik 4
7	K2-High-Speed-Switch 4	0 = aus, 1 = ein für Messtechnik 5
8	Fehler-Verschluss	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
9	Fehler-Durchfluss	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
10	Fehler-Resonanzfehler 1	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
11	Fehler-Resonanzfehler 2	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
12	Fehler-Resonanzfehler 3	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
13	Fehler-Resonanzfehler 4	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
14	Fehler-Resonanzfehler 5	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
15	Fehler-Resonanzfehler 6	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
16	Fehler-Resonanzfehler 7	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
17	Fehler-Resonanzfehler 8	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
18	Fehler-Resonanzfehler 9	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
19	Fehler-Resonanzfehler 10	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
20	Fehler-Resonanzfehler 11	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
21	Fehler-Resonanzfehler 12	0 = kein Fehler, 1 = Fehler
22	Fehler-Resonanzfehler 13	0 = kein Fehler, 1 = Fehler

**Remarks**

Die Bit 1 bis zu 4 Fehler-Werte in den Bit 1 bis zu 4 Fehler-Werten sind auch in der Fehler-Matrix zu finden.

Modbus Protocol | 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.

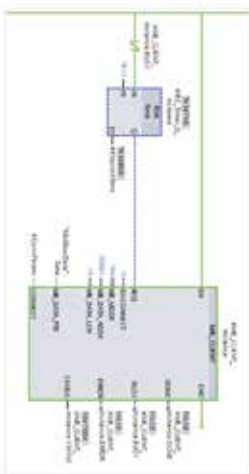
Modbus Protocol | 100.00 | www.mc-techgroup.com | 13



#### 4 Anhang I: Modbus-Kommunikation GenTwo<sup>®</sup>-Siemens SPS

Die CerTivo®-Modulare können mit Hilfe einer spezialisierten gemieteten Steuerung (DSS) von Sement ausgelegt werden.

Für eine Modulare Server-Anlage an den CerTivo®-Kanten der MS-CLUB®-Säulen mit der nachfolgend dargestellten Parameterübersicht ist geplant.

App. 1: *ADD-ELIMINATE* Algorithm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	149
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Abb. 2: Verbindungsparameter des Parameters CONNECT

Dabei ist zu beachten, dass Sennere die Auszeiten der mautbefreiten über den Funktionscode 04 in zwei unterschiedlichen Varianten erlaubt (siehe folgende Tabelle).

code 04 in zwei unterschiedlichen Varianten erlaubt (siehe folgende Tabelle).

Erreichte die Auswahl der Variante in der die Festlegung der Parameter M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M38, M39, M40, M41, M42, M43, M44, M45, M46, M47, M48, M49, M50, M51, M52, M53, M54, M55, M56, M57, M58, M59, M60, M61, M62, M63, M64, M65, M66, M67, M68, M69, M70, M71, M72, M73, M74, M75, M76, M77, M78, M79, M80, M81, M82, M83, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M92, M93, M94, M95, M96, M97, M98, M99, M100, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112, M113, M114, M115, M116, M117, M118, M119, M120, M121, M122, M123, M124, M125, M126, M127, M128, M129, M130, M131, M132, M133, M134, M135, M136, M137, M138, M139, M140, M141, M142, M143, M144, M145, M146, M147, M148, M149, M150, M151, M152, M153, M154, M155, M156, M157, M158, M159, M160, M161, M162, M163, M164, M165, M166, M167, M168, M169, M170, M171, M172, M173, M174, M175, M176, M177, M178, M179, M180, M181, M182, M183, M184, M185, M186, M187, M188, M189, M190, M191, M192, M193, M194, M195, M196, M197, M198, M199, M200, M201, M202, M203, M204, M205, M206, M207, M208, M209, M210, M211, M212, M213, M214, M215, M216, M217, M218, M219, M220, M221, M222, M223, M224, M225, M226, M227, M228, M229, M230, M231, M232, M233, M234, M235, M236, M237, M238, M239, M240, M241, M242, M243, M244, M245, M246, M247, M248, M249, M250, M251, M252, M253, M254, M255, M256, M257, M258, M259, M260, M261, M262, M263, M264, M265, M266, M267, M268, M269, M270, M271, M272, M273, M274, M275, M276, M277, M278, M279, M280, M281, M282, M283, M284, M285, M286, M287, M288, M289, M290, M291, M292, M293, M294, M295, M296, M297, M298, M299, M300, M301, M302, M303, M304, M305, M306, M307, M308, M309, M310, M311, M312, M313, M314, M315, M316, M317, M318, M319, M320, M321, M322, M323, M324, M325, M326, M327, M328, M329, M330, M331, M332, M333, M334, M335, M336, M337, M338, M339, M340, M341, M342, M343, M344, M345, M346, M347, M348, M349, M350, M351, M352, M353, M354, M355, M356, M357, M358, M359, M360, M361, M362, M363, M364, M365, M366, M367, M368, M369, M370, M371, M372, M373, M374, M375, M376, M377, M378, M379, M380, M381, M382, M383, M384, M385, M386, M387, M388, M389, M390, M391, M392, M393, M394, M395, M396, M397, M398, M399, M400, M401, M402, M403, M404, M405, M406, M407, M408, M409, M410, M411, M412, M413, M414, M415, M416, M417, M418, M419, M420, M421, M422, M423, M424, M425, M426, M427, M428, M429, M430, M431, M432, M433, M434, M435, M436, M437, M438, M439, M440, M441, M442, M443, M444, M445, M446, M447, M448, M449, M450, M451, M452, M453, M454, M455, M456, M457, M458, M459, M460, M461, M462, M463, M464, M465, M466, M467, M468, M469, M470, M471, M472, M473, M474, M475, M476, M477, M478, M479, M480, M481, M482, M483, M484, M485, M486, M487, M488, M489, M490, M491, M492, M493, M494, M495, M496, M497, M498, M499, M500, M501, M502, M503, M504, M505, M506, M507, M508, M509, M510, M511, M512, M513, M514, M515, M516, M517, M518, M519, M520, M521, M522, M523, M524, M525, M526, M527, M528, M529, M530, M531, M532, M533, M534, M535, M536, M537, M538, M539, M540, M541, M542, M543, M544, M545, M546, M547, M548, M549, M550, M551, M552, M553, M554, M555, M556, M557, M558, M559, M560, M561, M562, M563, M564, M565, M566, M567, M568, M569, M570, M571, M572, M573, M574, M575, M576, M577, M578, M579, M580, M581, M582, M583, M584, M585, M586, M587, M588, M589, M590, M591, M592, M593, M594, M595, M596, M597, M598, M599, M600, M601, M602, M603, M604, M605, M606, M607, M608, M609, M610, M611, M612, M613, M614, M615, M616, M617, M618, M619, M620, M621, M622, M623, M624, M625, M626, M627, M628, M629, M630, M631, M632, M633, M634, M635, M636, M637, M638, M639, M640, M641, M642, M643, M644, M645, M646, M647, M648, M649, M650, M651, M652, M653, M654, M655, M656, M657, M658, M659, M660, M661, M662, M663, M664, M665, M666, M667, M668, M669, M670, M671, M672, M673, M674, M675, M676, M677, M678, M679, M680, M681, M682, M683, M684, M685, M686, M687, M688, M689, M690, M691, M692, M693, M694, M695, M696, M697, M698, M699, M700, M701, M702, M703, M704, M705, M706, M707, M708, M709, M710, M711, M712, M713, M714, M715, M716, M717, M718, M719, M720, M721, M722, M723, M724, M725, M726, M727, M728, M729, M730, M731, M732, M733, M734, M735, M736, M737, M738, M739, M740, M741, M742, M743, M744, M745, M746, M747, M748, M749, M750, M751, M752, M753, M754, M755, M756, M757, M758, M759, M760, M761, M762, M763, M764, M765, M766, M767, M768, M769, M770, M771, M772, M773, M774, M775, M776, M777, M778, M779, M780, M781, M782, M783, M784, M785, M786, M787, M788, M789, M790, M791, M792, M793, M794, M795, M796, M797, M798, M799, M800, M801, M802, M803, M804, M805, M806, M807, M808, M809, M810, M811, M812, M813, M814, M815, M816, M817, M818, M819, M820, M821, M822, M823, M824, M825, M826, M827, M828, M829, M830, M831, M832, M833, M834, M835, M836, M837, M83

	Variance 1	Variance 2
MSI MOCE	0	104
MSI DATA JUDGE	50001 to 59999	0 to 65535
MSI DATA LEFT	1 to 125	1 to 125
FOURSEVEN00000	04 (first four) most significant	04 (first four) most significant
RIGHT SIG. FORM	0 to 99999	0 to 65535



Indirekte Tests der zu untersuchenden Funktioncode über die den Parameter durch den M<sub>0</sub>-Client Block selbständig ermittelt. In Variante 2 erfolgt die Festlegung des zu ver-wendenden Funktionscodes direkt über den Parameter M<sub>0</sub>-MCODE.

werden. Funktionscodes steht über dem Parameter ME\_MCODE

Zum Ausfüllen der Merkblätter des Geotests 1) ab Adresse 10000 in aufgrund der Irritation Auswertung der ersten Variante für Variante 2 geeignet.

## Phillips et al.


```
setTwoAttention to advise 3007 the MB_MODEL=104
         model.
```

[illegible]

Abb. 3: Die der MIB-DATA-PTB-Schreibweise zugehörige Darstellung des Server-Modells



Abb. 4: Schematische des Grafting®-Verfahrens zum Vergleich mit Abb. 3



Embracing Challenge

Die Messwerte der GenWay® werden als IEEE754 32-bit Gleitkommazahl in zwei 16-bit-Blöcken übertragen, aber müssen pro Messwert zwei Register ausgefüllt werden. Bit<sub>15</sub> = DAC\_L, Bit<sub>16</sub> = 2 \* Anzahl Messwerte.

Zum Kalibrieren müssen pro Messwert zwei Register ausgefüllt werden. Bit<sub>15</sub> = DAC\_L, Bit<sub>16</sub> = 2 \* Anzahl Messwerte.

**Hinweise**

- Verwendete Konverter:
- Hardware:
  - SIEMENS ET 200SP - CPU 315C-2 DP 1 PN Siemens PLC (Siemens Artikel-Nr.: 6ES7310-1BG01-0AB0)
- Software:
  - TIA Portal V15.1
  - MES\_CLIENT\_V5.1

Modbus Protocol | 100/30
www.mc-techgroup.com
16



Embracing Challenge

### 5. Anhang II: Anwendungsbeispiele zur Fehlersuche

Die abgebildeten Windows-PC-Programme dienen nur als Anwendungsbeispiele. Es kann Ihnen völlig frei stehen, welche Programme Sie in Ihren eigenen Fall nutzen möchten. Bei Fragen können Sie sich gerne an M&C TechGroup wenden.

**Hinweise**

Zur Fehleruche bei der Identifizierung der Modbus TCP-Funktion des GenWay® ArtV kann Ihnen verschiedene frei oder als zusammengebaute Windows-PC-Programme verwendet werden. Diese Windows-PC-Programme sind für viele unterschiedliche Modbus-Funktionen und Haltschrittfolgen erweiterbar.

Durch den universellen Einsatz dieser Windows-PC-Programme, ist es möglich, dass sich die Abgrenzungslinien der einzelnen Programme überschneiden. Dies kann zu Überlappungen führen und die erfolgreiche Kommunikation mit dem GenWay® nicht in diesen Anwendungsbeispielen werden. Dennoch die Adressenbelegungen von drei unterschiedlichen Windows-PC-Programmen beschreiben.

**Hinweise**

Nur die Überprüfung der TCP-Kommunikation empfiehlt sich die Nutzung einer Netzwerk-Karte.

**Hinweis**

Die Funktion der Frequenz erfolgt für Produkt-Identifizierung Modbus-Funktion V 100, V 130 entspricht 0x04

Zu folgenden Programmen sind Anwendungsbeispiele in Form von Screenshots vorhanden:

- CMS Modbus Scanner von Chaplin
- ModScan4
- Modbus Poll

#### 5.1. Beispieldaten

Abgelesen werden (z.B. Messkanal 1):

- Gaskonzentration (30004-30005)
- Temperatur des Sensors (30003+30004)
- Werte zum Zeitpunkt der Aufnahme
- Gaskonzentration 0,07 oder 0,09 Vol.-%
- Temperatur des Sensors 41,6 oder 42,4 °C

Modbus Protocol | 100/30
www.mc-techgroup.com
17



### 5.2 CAS Modbus Scanner von Chipkin



1. Geräte-Übersicht
2. Geräte-Auswahl mit Messwerten
3. CAS Modbus Scanner Ergebnisse
4. Reaktion des CAS Modbus Scanner mit abgerufenen Messwerten
5. Log-Abfrage und Antwort-Frequenz des CAS Modbus Scanner

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



Abb. 6: Beispielwerte CAS Modbus Scanner von Chipkin

1. Abgefragter Messwert Konzentration 0.09 Vol-% im CAS Modbus Scanner, Anzeige als Fixed12
2. Abgefragter Messwert Temperatur -42.4 °C im CAS Modbus Scanner, Anzeige als Fixed12
3. Einstellungen für Ablauf ab Adresse 20001, Anzahl = 4

### 5.3 ModScan4



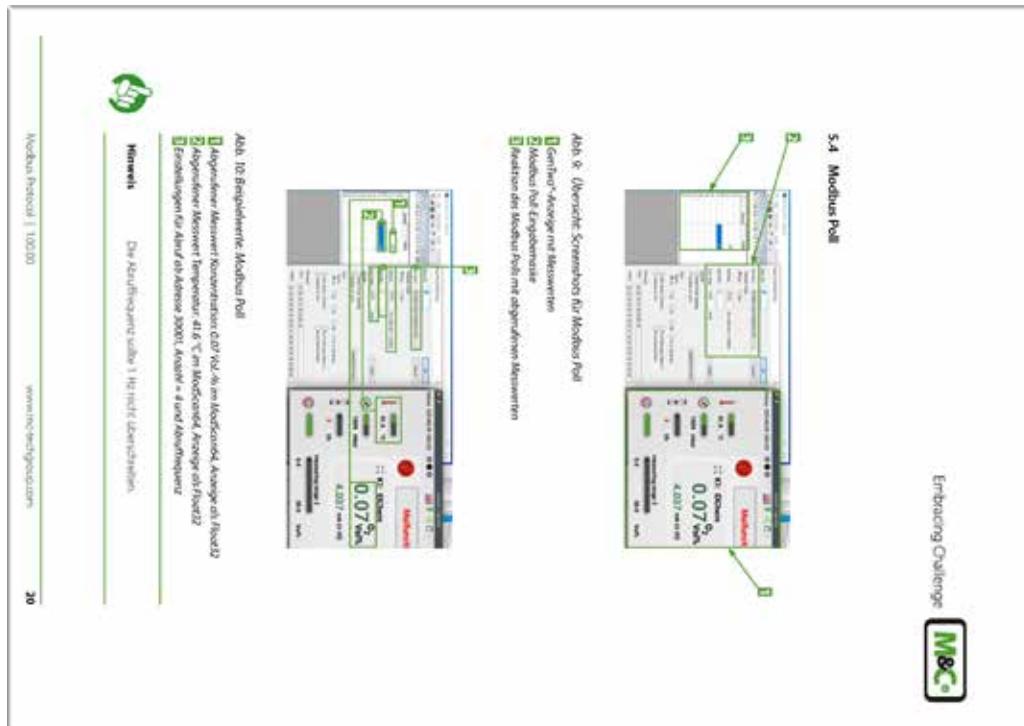
1. Geräte-Übersicht
2. Geräte-Auswahl mit Messwerten
3. ModScan4 Ergebnisse
4. Reaktion des ModScan4 mit abgerufenen Messwerten

Abb. 7: Übersicht Screenshots für ModScan4



Abb. 8: Beispielwerte ModScan4

1. Abgefragter Messwert Konzentration 0.07 Vol-% im ModScan4, Anzeige als Fixed12
2. Abgefragter Messwert Temperatur -41.6 °C im ModScan4, Anzeige als Fixed12
3. Einstellungen für Ablauf ab Adresse 20001, Anzahl = 4



## 16.4 Ergänzungsinformationen

Weiterführende Produktdokumentationen können im Internetkatalog eingesehen und abgerufen werden:

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

## 16.5 Richtlinien Erfüllung / Konformitätserklärung

### CE-Kennzeichnung

Das in dieser Betriebsanleitung 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.

## **16.6 Zertifikate**

Zertifikate sind verfügbar auf unserer Webseite:

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

## **16.7 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 auf Seite 107 Kapitel "16.10 Transport, Herstellerwartung".

## **16.8 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.

## 16.9 Lagerung

---



### **VORSICHT**

Wandgehäuse: Schweres Gerät!  
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.  
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.  
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.

---

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.

## 16.10 Transport, Herstellerwartung

---



### **VORSICHT**

Wandgehäuse: Schweres Gerät!  
Verletzungsgefahr durch Handhabung von schwerem Gerät.  
Gerät nicht alleine bewegen oder tragen.  
Zweite Person zur Handhabung des Gerätes hinzuziehen.

---

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 auszustopfen.

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.

## 16.11 Entsorgung

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

## 17 Über Uns

### 17.1 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 gesamt-kostengünstiger 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.



## 17.2 Das M&C-Leistungsprogramm

Neben den Angeboten an nationalen wie internationalen Serviceleistungen und der Projektierung und dem Bau von Spezialsystemen 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



Sauerstoffanalysatoren

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

### 17.3 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, herausfordernden 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.

#### 17.3.1 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 Betriebsanleitung 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:	Warnsymbole und Typenschild auf der Rückseite	12
Abb. 2:	Typenschild an der Seite des Wandgehäuses	13
Abb. 3:	Warnsymbol an der Unterseite des Wandgehäuses	13
Abb. 4:	Warnsymbole im Inneren des Wandgehäuses	14
Abb. 5:	Warnsymbol in der Nähe der Relaisanschlüsse (Schutzhaube entfernt)	14
Abb. 6:	Paramagnetische Messzelle	15
Abb. 7:	Prinzip Auswerteelektronik	16
Abb. 8:	Vorderansicht mit USB-Anschluss (USB-Stick: max. 64 GB, Dateisystem FAT32)	19
Abb. 9:	Seitenansicht (langes Gehäuse)	19
Abb. 10:	Seitenansicht (kurzes Gehäuse)	19
Abb. 11:	Wandgerät, Vorder- und Seitenansicht	20
Abb. 12:	Rückansicht des 19"-Rack-Geräts mit Anschlüssen (max. Bestückung)	21
Abb. 13:	Untere Ansicht des Wandgehäuses mit Anschlüssen	21
Abb. 14:	Netzanschluss im Inneren des Wandgehäuses (ohne Schutzabdeckung)	22
Abb. 15:	Signalanschlüsse im Inneren des Wandgehäuses (max. Bestückung)	22
Abb. 16:	Wandgehäuse: USB-Anschluss (USB-Stick: max. 64 GB, Dateisystem FAT32)	22
Abb. 17:	Elektrische Schnittstellen: 19"-Rack-Gehäuse	23
Abb. 18:	Elektrische Schnittstellen: Wandgehäuse	24
Abb. 19:	Startbildschirm	26
Abb. 20:	Bildschirmübersicht M2/S2	28
Abb. 21:	Systeminformationszeile	29
Abb. 22:	Menüleiste mit den Menüpunkten M1 bis M6	30
Abb. 23:	Zentrales Anzeigefeld M2/S2	30
Abb. 24:	Verfügbare Sprachen/Flaggen	31
Abb. 25:	M1/S1 - M&C Kontakt Information	31
Abb. 26:	Navigieren durch die Seiten	32
Abb. 27:	M1/S2 - Konfiguration des Analysators	32
Abb. 28:	Detaillierte Information zur aktuellen Softwareversion	32
Abb. 29:	Zurück zum M1/S1 Bildschirm navigieren	33
Abb. 30:	M1/S4 - Betriebsstundenzähler	33
Abb. 31:	M2/S1 - Startbildschirm des Home-Buttons	34
Abb. 32:	M2/S2 - Detaillierte Informationen zu den Messparametern	34
Abb. 33:	Zurück zum Startbildschirm navigieren	34
Abb. 34:	M2/S2 - Detaillierte Information während der Aufwärmphase	35
Abb. 35:	M2/S2 - Der Zoom-Button	35
Abb. 36:	Vergrößerter und hervorgehobener Bildschirmbereich	36
Abb. 37:	M2/S3 - Ereignisliste	36
Abb. 38:	M3/S1 Datalogger Bildschirm	37
Abb. 39:	M3/S1 - Bildschirm mit aufgezeichneten Messwerten	37
Abb. 40:	Kalibriersymbole stellen die Kalibriervorgänge dar	38
Abb. 41:	M4/S1 Editier-Buttons für Messbereichswahl und Grenzwerteinstellung	39
Abb. 42:	Auswahlrad zur Wahl des Messbereiches	39
Abb. 43:	Sensorbewertung	40



Abb. 44: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW1	41
Abb. 45: Auswahlräder zur Wahl des Grenzwertes GW2	42
Abb. 46: M4/S2 mit „Restart“-Button	43
Abb. 47: Kanal Einstellungen	44
Abb. 48: Grundeinstellungen für den ersten Kanal	45
Abb. 49: Display-Tastatur	45
Abb. 50: Liste der kanalspezifischen Parameter	46
Abb. 51: System Einstellungen	48
Abb. 52: Auswahlrad mit „4=Updates“ im grauen Rahmen	49
Abb. 53: Informations- und Update-Buttons	49
Abb. 54: Fenster zur Bestätigung der Softwareaktualisierung	50
Abb. 55: M4/S2 Bildschirm mit „Werksreset“ im grauen Rahmen	50
Abb. 56: Werkseinstellungen auswählen	51
Abb. 57: Datenbankeinstellungen	51
Abb. 58: IP-Adresse einstellen	52
Abb. 59: Einstellung des Datums und der Uhrzeit	53
Abb. 60: Supervisor Einstellungsbildschirm	54
Abb. 61: PDF1 updaten	54
Abb. 62: Auswahlrad mit „B=Diagnose“ im grauen Rahmen	55
Abb. 63: Diagnosen-Diagramm	55
Abb. 64: IO1-Komponenten: DO1 bis 4, Relais-Ausgänge R1, R2 und mA-Ausgang	56
Abb. 65: IOAC 0 Komponente hervorgehoben	56
Abb. 66: Serviceeinstellungen	57
Abb. 67: Bildschirm zur Gaskalibrierung	57
Abb. 68: Justierung der Druck- und Flowsensoren	58
Abb. 69: Netzanschlüsse im Wandgehäuse	61
Abb. 70: Bildschirm M2/S1 mit Anzeige (gelbe LED) und M2/S2 in der Aufwärmphase	63
Abb. 71: Analysator ist betriebsbereit	63
Abb. 72: Manuelle Kalibrierung (ManuCal)	65
Abb. 73: Einstellungen der kanalspezifischen Kalibrierparameter	66
Abb. 74: Manuelle Kalibrierung mit Endgas	66
Abb. 75: Erster Schritt der manuellen Kalibrierung	67
Abb. 76: Zweiter Schritt der manuellen Kalibrierung	67
Abb. 77: Dritter Schritt der manuellen Kalibrierung	68
Abb. 78: Ende der manuellen Kalibrierung	68
Abb. 79: Datalogger Bildschirm M3/S1 mit Kalibriersymbolen	69
Abb. 80: Abbruch einer manuellen Kalibrierung	69
Abb. 81: Fehler bei der manuellen Kalibrierung	70
Abb. 82: Datalogger-Bildschirm mit rotem Kalibriersymbol	70
Abb. 83: Detailbildschirm einer Kalibrierung	71
Abb. 84: AutoCal-Aktivierung und Eingabe der Parameter	72
Abb. 85: Diagnosen-Diagramm: Öffnen der Ausgangskarte „IOAC 0“	73
Abb. 86: Diagnosen-Diagramm: Geöffnete Ausgangskarte zu Kanal K2	74
Abb. 87: AutoCal Ventile extern: Null- und Spangas aus Prüfgasflasche	74



Abb. 88: AutoCal Ventile ext.: Nullgas über Filter und Pumpe, Spangas aus Gasflasche	75
Abb. 89: AutoZero-Modul (AZF)	75
Abb. 90: AutoZero Basismodul mit Optionen	76
Abb. 91: AutoZero Basismodul mit optionalem 3/2 Wegeventil Y8	76
Abb. 92: AutoZero: AutoCal aktivieren und Nullgas wählen	78
Abb. 93: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung	78
Abb. 94: AutoCal-Start ohne Zykluseinstellung: Kanalauswahl	79
Abb. 95: mA-Einstellung: Seite M4/S2, 3=Kalibrierung/Justierung	80
Abb. 96: Parametereneinstellungen bei AutoCal	80
Abb. 97: AutoCal-Einstellungen: Ausschnitt	80
Abb. 98: Justierung der Druck- und Durchflusssensoren	81
Abb. 99: Formel zur Berechnung der tatsächlichen Querempfindlichkeit	83
Abb. 100: Übersicht Risikobeurteilung	92



**Raum für eigene Notizen**

A large rectangular area filled with a light gray dot grid pattern, intended for taking notes.

## 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>**