

**ModbusTCP**

Mehrkanal-Gasanalysator

BA 3 select

Betriebs- und Installationsanleitung

Originalbetriebsanleitung





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
Internet: www.buehler-technologies.com
E-Mail: analyse@buehler-technologies.com

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch des Gerätes gründlich durch. Beachten Sie insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise. Andernfalls könnten Gesundheits- oder Sachschäden auftreten. Bühler Technologies GmbH haftet nicht bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes oder für unsachgemäßen Gebrauch.

Alle Rechte vorbehalten. Bühler Technologies GmbH 2023

Dokumentinformationen

Dokument-Nr..... BD550021
Version..... 06/2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.2	Gerätekonfiguration	3
1.3	Lieferumfang	3
2	Sicherheitshinweise	4
2.1	Wichtige Hinweise	4
2.2	Allgemeine Gefahrenhinweise	5
3	Technische Beschreibung	7
3.1	Konfiguration	7
3.2	Geräteansicht	8
3.3	Gaslaufpläne	9
3.4	Messprinzipien	10
3.4.1	Messprinzip einer Zirkoniumdioxid-Zelle	10
3.4.2	Messprinzip einer Elektrochemischen Zelle	11
3.4.3	Messprinzip einer Paramagnetischen Hantelmesszelle	11
3.5	Technische Daten	14
4	Transport und Lagerung	16
5	Aufbauen und Anschließen	17
5.1	Anforderungen an den Aufstellort	17
5.2	Montage	17
5.2.1	Messgasaufbereitung	18
5.2.2	Spezifische Anforderungen an die Messzellen	18
5.2.3	Gasanschlüsse	19
5.2.4	Elektrische Anschlüsse	20
6	Inbetriebnahme	24
6.1	Ablauf	24
6.2	Übersicht der wichtigsten Werkseinstellungen	25
7	Betrieb und Bedienung	26
7.1	Menü-Übersicht und Bedienprinzip	26
7.1.1	Allgemeines zur Navigation durch das Menü	28
7.2	Menü > Diagnose	30
7.2.1	Menü > Diagnose > Störung/Logbuch	30
7.2.2	Menü > Diagnose > Wartung/Logbuch	31
7.2.3	Menü > Diagnose > Status	31
7.2.4	Menü > Diagnose > Auswertung	32
7.3	Menü > Grundeinstellung	32
7.3.1	Menü > Grundeinstellung > Passworte	33
7.3.2	Menü > Grundeinstellung > Sprache	33
7.3.3	Menü > Grundeinstellung > Drucksensor	34
7.3.4	Menü > Grundeinstellung > Datum/Zeit	34
7.3.5	Menü > Grundeinstellung > Pumpen	35
7.4	Menü > Kanaleinstellung	35
7.4.1	Menü > Kanaleinstellung > Messbereiche	36
7.4.2	Menü > Kanaleinstellung > Grenzwerte	37
7.4.3	Menü > Kanaleinstellung > Ausgänge	37
7.4.4	Menü > Kanaleinstellung > Einheiten	39
7.4.5	Menü > Kanaleinstellung > Dämpfung	39
7.4.6	Menü > Kanaleinstellung > Korrektur	40
7.5	Menü > Kalibrierung	40
7.5.1	Allgemeine Hinweise	41
7.5.2	Menü > Kalibrierung > Dauer	43
7.5.3	Menü > Kalibrierung > Abweichung	44
7.5.4	Menü > Kalibrierung > Auto	45
7.5.5	Menü > Kalibrierung > Manuell	46
7.5.6	Menü > Kalibrierung > Logbuch	47

8	Wartung.....	48
8.1	Wartungsplan	48
8.2	Messung des Isolationswiderstandes am Gesamtgerät.....	48
8.3	Dichtigkeitsprüfung	49
8.4	Filterelement erneuern	50
8.5	Wechsel der EC-Zelle.....	50
8.6	Reinigung	51
8.7	Austausch von Sicherungen.....	51
8.8	Wartungsliste.....	52
9	Service und Reparatur	53
9.1	Statusmeldungen und Fehlerbehebung	53
9.1.1	Meldungen Logbuch Wartung.....	53
9.1.2	Meldungen Logbuch Störung.....	54
9.1.3	Meldungen Logbuch Kalibrierung	55
9.2	Ersatzteile	55
10	Entsorgung.....	56
11	Beigefügte Dokumente	57

1 Einleitung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Mehrkanal-Gasanalysator BA 3 select dient zur kontinuierlichen Messung der Gaskonzentration von industriellen Prozessgasen, zum Beispiel:

- Überwachung der Abgaskonzentration und Optimierung von Feuerungs- oder Verbrennungsprozessen
- Überwachung von Prozessabläufen
- Mischung, Herstellung und Verarbeitung industrieller Gase

Das Gerät **darf nicht verwendet werden**

- zur Analyse brennbarer, zündfähiger oder explosiver Gasgemische,
- in explosionsgefährdeten Bereichen und
- in Anwendungen, bei denen ein Ausfall oder eine Fehlfunktion des Gerätes zur unmittelbaren Gefährdung von Personen führt.
- für die Durchleitung hoch toxischer Gase.

1.2 Gerätekonfiguration

Der Bestellschlüssel gibt die Konfiguration an.

Die Konfiguration Ihres Gerätes entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

1.3 Lieferumfang

- Analysator
- Produktdokumentation
- Anschluss- bzw. Anbaubehör (optional)

2 Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Hinweise

Der Einsatz des Gerätes ist nur zulässig, wenn:

- das Produkt unter den in der Bedienungs- und Installationsanleitung beschriebenen Bedingungen, dem Einsatz gemäß Typenschild und für Anwendungen, für die es vorgesehen ist, verwendet wird. Bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes ist die Haftung durch die Bühler Technologies GmbH ausgeschlossen,
- die Angaben und Kennzeichnungen auf den Typenschildern beachtet werden,
- die im Datenblatt und der Anleitung angegebenen Grenzwerte eingehalten werden,
- die Service- und Reparaturarbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, von Bühler Technologies GmbH durchgeführt werden,
- Originalersatzteile verwendet werden.

Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Betriebsmittels. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Leistungs-, die Spezifikations- oder die Auslegungsdaten ohne Vorankündigung zu ändern. Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch auf.

Beachten Sie für den Analysator insbesondere die folgenden Hinweise:

- Transprotieren Sie das Gerät immer sorgfältig und vorsichtig. Starke Stöße und Erschütterungen können die Messzellen des Analysators beschädigen oder deren Lebensdauer verringern!
- Vermeiden Sie Kondensation im Geräteinneren, da das Messsystem unter Umständen beschädigt und unbrauchbar wird. Sind im Messgas kondensierbare Komponenten enthalten, muss dem Analysator eine geeignete Messgasaufbereitung vorgeschaltet werden. Unser Kundenservice unterstützt Sie gerne bei der Auswahl des Systems.
- Abhängig vom Anwendungsfall kann die Beachtung spezieller Vorschriften und Regeln beim Umgang mit erhöhten Sauerstoffkonzentrationen erforderlich sein. Dies ist gegebenenfalls vom Betreiber des Gerätes zu prüfen.

Signalwörter für Warnhinweise

GEFAHR	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Signalwort zur Kennzeichnung einer Gefährdung mit geringem Risiko, die zu einem Sachschaden oder leichten bis mittelschweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Signalwort für eine wichtige Information zum Produkt auf die im besonderen Maße aufmerksam gemacht werden soll.

Warnzeichen

In dieser Anleitung werden folgende Warnzeichen verwendet:



Warnung vor einer allgemeinen Gefahr



Allgemeiner Hinweis



Warnung vor elektrischer Spannung



Netzstecker ziehen



Warnung vor Einatmen giftiger Gase



Atemschutz tragen



Warnung vor ätzenden Flüssigkeiten



Gesichtsschutz tragen



Warnung vor explosionsgefährdeten Bereichen



Handschuhe tragen



Warnung vor heißer Oberfläche

2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise

Das Gerät darf nur von Fachpersonal installiert werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist.

Beachten Sie unbedingt die für den Einbauort relevanten Sicherheitsvorschriften und allgemein gültigen Regeln der Technik. Beugen Sie Störungen vor und vermeiden Sie dadurch Personen- und Sachschäden.

Der Betreiber der Anlage muss sicherstellen, dass:

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- die jeweiligen nationalen Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden,
- die zulässigen Daten und Einsatzbedingungen eingehalten werden,
- Schutzeinrichtungen verwendet werden und vorgeschriebene Wartungsarbeiten durchgeführt werden,
- bei der Entsorgung die gesetzlichen Regelungen beachtet werden,
- gültige nationale Installationsvorschriften eingehalten werden.

Transport

- Transportieren Sie den BA 3 select immer vorsichtig. Starke Stöße und Erschütterungen können die Messzellen des Analysators beschädigen, oder deren Lebensdauer verringern!

Messgasaufbereitung

- Kondensationen oder Partikel im Geräteinnern müssen vermieden werden, da das Messsystem unter Umständen unbrauchbar wird. Sind im Messgas kondensierbare Komponenten enthalten, muss dem BA 3 select eine geeignete Messgasaufbereitung vorgeschaltet werden. Zur Partikelfilterung müssen geeignete Filter vor den Gaseingang des Gerätes gesetzt werden. Unser Kundendienst unterstützt Sie gerne bei der Auswahl der Messgasaufbereitung.

Einhaltung der Geräteparameter

- Achten Sie auf die Einhaltung der zulässigen Einsatz- und Umgebungsparameter und die technischen Spezifikationen.

Personal

- Das Gerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, bedient und gewartet werden.

Wartung, Reparatur

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten ist folgendes zu beachten:

- Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.
- Nur Umbau-, Wartungs- oder Montagearbeiten ausführen, die in dieser Bedienungs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.
- Keine beschädigten oder defekten Ersatzteile einbauen. Führen Sie vor dem Einbau ggfs. eine optische Überprüfung durch, um offensichtliche Beschädigungen an Ersatzteilen zu erkennen.

Bei Durchführung von Wartungsarbeiten jeglicher Art müssen die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen des Anwenderlandes beachtet werden.

GEFAHR

Elektrische Spannung



Gefahr eines elektrischen Schlages

- Trennen Sie das Gerät bei allen Wartungsarbeiten an elektrischen Komponenten vollständig vom Netz.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal geöffnet werden.
- Achten Sie auf die korrekte Spannungsversorgung.



GEFAHR

Giftige, ätzende Gase



Das durch das Gerät geleitete Messgas kann beim Einatmen oder Berühren gesundheitsgefährdend sein.

- Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme des Geräts die Dichtigkeit ihres Messsystems.
- Sorgen Sie für eine sichere Ableitung von gesundheitsgefährdenden Gasen.
- Stellen Sie vor Beginn von Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr ab und spülen Sie die Gaswege mit Inertgas oder Luft. Sichern Sie die Gaszufuhr gegen unbeabsichtigtes Aufdrehen.
- Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen / ätzenden Gasen. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.



GEFAHR

Potentiell explosive Atmosphäre



Explosionsgefahr bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Das Betriebsmittel ist **nicht** für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Durch das Gerät **dürfen keine** zündfähigen oder explosiven Gasgemische geleitet werden.

3 Technische Beschreibung

3.1 Konfiguration

Beim BA 3 select handelt es sich um einen Gasanalysator für den Einbau in ein 19" Rack, der durch seine modulare Bauweise mit drei verschiedenen Sauerstoff-Messzellen ausgerüstet werden kann. Dabei ist es möglich, bis zu drei Gaskomponenten parallel zu messen..

Für die Sauerstoffmessung stehen folgende Messzellen zur Verfügung:

- Elektrochemische O₂-Zelle für Messungen im %-Bereich
- Hochpräzise paramagnetische Hantelmesszelle
- Zirkoniumdioxid-Messzelle für die Sauerstoffspuren-Messung

Anzeige und Bedienung

Der Analysator ist standardmäßig mit einem 4,7 Zoll Display mit Touch-Screen ausgestattet. Über diesen erfolgen die Messwertanzeige und die Bedienung des Geräts.

Frontplatten-Filter

Zur Filterung von Partikeln aus dem Messgasstrom steht an der Gehäusefront optional ein Feinfilter zur Verfügung. Dieser kann ohne Werkzeug gewechselt werden. In allen Gaswegen ohne Frontplattenfilter ist, mit Ausnahme gewisser Sonderkonfigurationen, standardmäßig ein Sicherheitsfilter eingebaut.

Durchflussmessung

Soll der Gasvolumenstrom durch das Gerät angezeigt werden, stehen folgende Möglichkeiten optional zur Verfügung:

- Schwebekörper-Durchflussmesser an der Gehäusefront und/oder
- Bargraphanzeige im Display

Gaspumpen

In den Analysator kann optional für jeden Gasweg eine Pumpe integriert sein, welche das Messgas durch das Gerät fördert.

Bezeichnung der Kanäle

Am Gerät werden die Kanäle wie folgt bezeichnet:

Darstellung	Erläuterung
O2-ZrOx	Sauerstoffmessung mit Zirkoniumdioxid-Zelle
O2-EC	Sauerstoffmessung mit elektrochemischer Zelle
O2-Para	Sauerstoffmessung mit paramagnetischer Hantelmesszelle

Ausgangssignale

Alle für eine effektive Überwachung notwendigen Gaskonzentrationsmesswerte sowie Status-, Grenzwert- und Alarmmeldungen werden in analoger und/oder digitaler Form (Modbus TCP) an der Gehäuserückseite zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel [Signalausgänge](#) [> Seite 20]).

Gasanschlüsse

An der Gehäuserückseite befinden sich entsprechend der Anzahl der Gaswege PVDF-Schlauchverschraubungen. Optional stehen Schottverschraubungen aus Edelstahl zur Verfügung. (Hinweis: Bei ZrOx-Messzellen sind ab Werk Edelstahl-Schottverschraubungen verbaut.)

Versionen mit speziell gereinigten Gaswegen sind mit Blindstopfen, zur Vermeidung einer Rekontamination versehen.

Gasfluss-Regelung

Um den Gasvolumenstrom über die Messzellen möglichst konstant zu halten, ist der Analysator mit internen Bypass-Reglern ausgestattet. Diese ermöglichen hohe, stabile Messgasflüsse bis zum Analysator und somit niedrige Reaktionszeiten des Gerätes.

Ventile zur automatischen Kalibrierung

Optional können im Gerät 3/2-Wege-Magnetventile verbaut werden. Diese dienen zur automatischen Umschaltung zwischen dem Messgas- und dem Kalibriergas-Eingang des Gerätes.

Netzanschluss

Der Netzanschluss befindet sich an der Gehäuserückseite.

Ihre Gerätekonfiguration

In welcher Ausbaustufe Ihr Gerät vorliegt, entnehmen Sie bitte dem Typenschild am Gerät.

Darüber hinaus wird Ihnen beim Einschalten des Geräts im Display angezeigt, welche Messzellen verbaut sind und welche Softwareversion vorliegt. Im Betrieb können Sie sich über das Menü > Diagnose > Status die Konfiguration anzeigen lassen.

3.2 Geräteansicht

Die folgenden Ansichten erläutern die Elemente des Analysators.

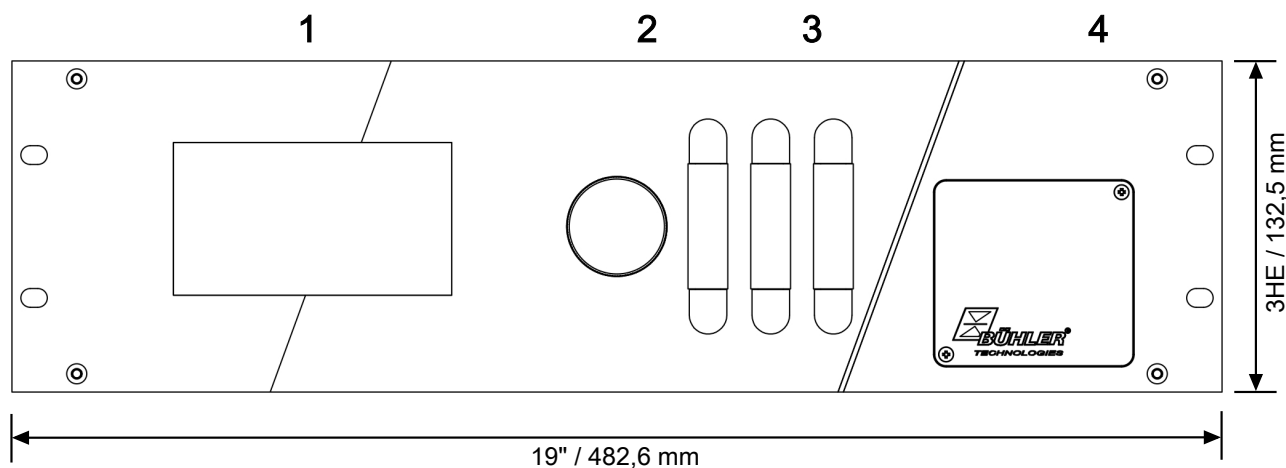


Abb. 1: BA 3 select, Frontansicht

1	Touchscreen und Messwertanzeige
2	Messgasfilter (Option)
3	Durchflussmesser (Option), abhängig von der Anzahl der Kanäle
4	Wartungsklappe (für optionale EC-Zelle)

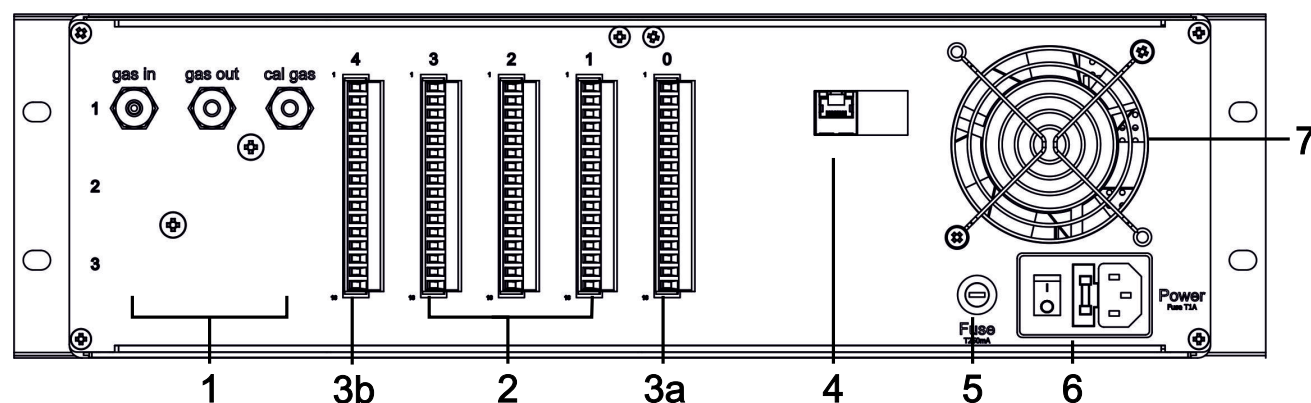


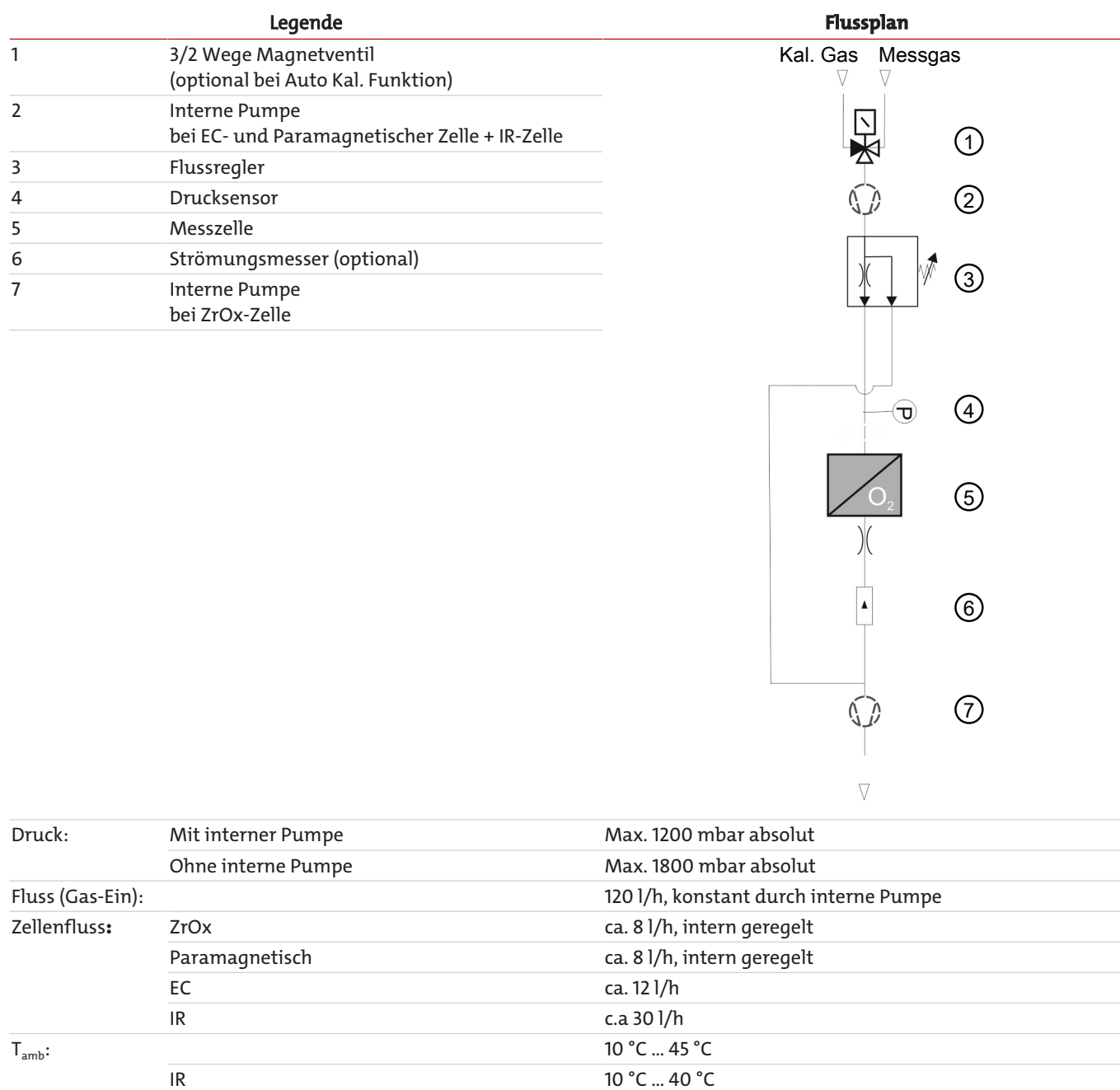
Abb. 2: BA 3 select, Rückansicht

1	gas in	Messgas Eingang	4	Modbus TCP	Modbus-Schnittstelle (Option)
	gas out	Gas Ausgang	5	Fuse	Sicherung 1
	cal. gas	Kalibriergas Eingang	6	Power	Netzanschluss mit integrierter Sicherung und EIN/AUS-Schalter
2	ST1 bis ST3	Signalausgang Kanal 1 bis Kanal 3	7		Lüfter
3a	ST0	Signalisierung Störung/Wartung			
3b	ST4	Messbereichssignalisierung Kanal 1 bis 3			

3.3 Gaslaufpläne

Der Analysator kann mit bis zu drei O₂-Messzellen und drei zugehörigen, getrennten Gaswegen ausgestattet sein. Nachfolgend ist der Flussplan der Geräte-Grundversion mit einer Messzelle bzw. einem Kanal abgebildet.

Bei Geräten mit mehreren Messkanälen (Messstellen) können die Flusspläne abweichen. Ihrem Gerät liegt dann ein gesonderter Flussplan bei.



Tab. 1: Gaslaufplan der Geräte-Grundversion

Über das Magnetventil (1, Option) wird Messgas oder Kalibriergas aufgegeben. Der maximal erlaubte Druck am Gaseingang hängt von der Ausführung ab (siehe oben).

In der **Standardausführung** erzeugt eine im Gasweg eingebaute Messgaspumpe (2 bzw. 7) einen konstanten Fluss von ca. 120 l/h. Der Flussregler (3) hält den Gasfluss durch die Messzelle (5) konstant. In der **Ausführung mit geregelterm Fluss** kann der Durchfluss durch das Gerät extern von 40 bis 100 l/h eingestellt werden. Auch hier sorgt der Flussregler für eine konstante Durchströmung der Messzelle. Überschüssiges Gas strömt durch den Bypass ab.

Der Zellenfluss darf den für die Zelle erlaubten Wert (siehe oben) nicht überschreiten und sollte möglichst konstant sein.

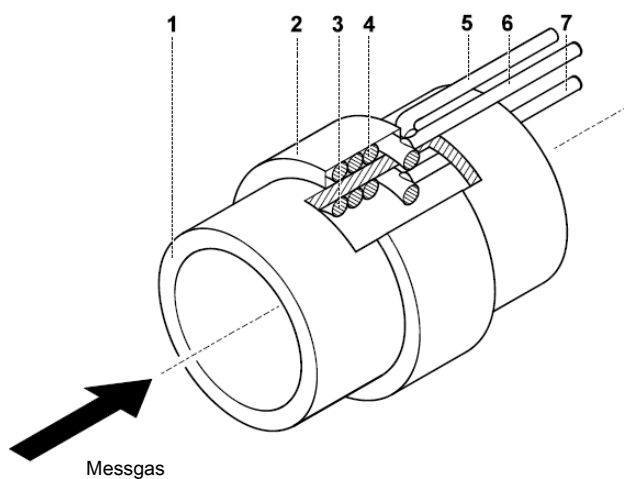
Der barometrische Drucksensor (4) dient zur Kompensation der Messergebnisse aufgrund von Luftdruckschwankungen. Der Strömungsmesser (6, Option) oder die optionale Bargraphanzeige im Display zeigt den Gasfluss durch die Messzelle an.

3.4 Messprinzipien

3.4.1 Messprinzip einer Zirkoniumdioxid-Zelle

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau der Zirkoniumdioxid-Messzelle. Die Messzelle besteht aus einem Rohr (1) aus Zirkoniumdioxid mit zwei Elektroden aus Platindraht. Innerhalb des Rohres, das vom Messgas durchströmt wird, befindet sich die Messelektrode (3). Die Elektrode außerhalb des Rohres dient als Referenzelektrode (4) mit konstantem Elektrodenpotential. Die Elektroden und das Keramikrohr bilden somit eine galvanische Zelle. Als Festkörper-Elektrolyt dient dabei das ZrO_2 .

Um günstige Werte für die Oxidionenleitfähigkeit des Zirkoniumdioxids zu erhalten, wird die Messzelle auf ca. 750 °C aufgeheizt. Ein Thermoelement (5) an der Messzelle ermittelt die aktuelle Messtemperatur T . Eine konstante Zellentemperatur wird durch eine elektronische Regelschaltung gewährleistet.



- | | |
|---|--|
| 1 | Rohr aus Zirkoniumdioxid |
| 2 | Keramische Abdeckung der Referenzelektrode |
| 3 | Messelektrode |
| 4 | Referenzelektrode |
| 5 | Thermoelement |
| 6 | Anschlussdraht der Referenzelektrode |
| 7 | Anschlussdraht der Messelektrode |

Als Grundlage für die Bestimmung der Sauerstoffkonzentration in Gasen mit der ZrO_2 -Messzelle dient die NERNST-Gleichung.

$$U = \frac{R \cdot T}{4 F} \ln \frac{p_{\text{O}_2, \text{Luft}}}{p_{\text{O}_2, \text{Messgas}}}$$

Mit:	
$U =$	Zellspannung in mV
$R =$	Molare Gaskonstante; $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
$T =$	Messtemperatur in K
$F =$	Faraday-Konstante; $F = 9,64 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
$p_{\text{O}_2, \text{Luft}} =$	Partialdruck des Sauerstoffs an der Referenzelektrode in trockener Luft in Pa
$p_{\text{O}_2, \text{Messgas}} =$	Partialdruck des Sauerstoffs an der Messelektrode

Bei der Berechnung wird vorausgesetzt, dass die Gesamtdrücke an beiden Elektroden in etwa gleich groß sind. In diesem Fall entspricht die Volumenkonzentration Ψ dem Partialdruck p . Nach Auflösen von (Gl. I) nach $p_{\text{O}_2, \text{Messgas}}$ (bzw. $\Psi_{\text{O}_2, \text{Messgas}}$) und Einsetzen der Zahlenwerte für die Konstanten R und F erhält man die folgende Bestimmungsgleichung für die Sauerstoffkonzentration in Vol% im Messgas:

$$\Psi_{\text{O}_2, \text{Messgas}} = 20,64 \cdot e^{-46,42 \cdot U/T}$$

Mit	
$\Psi_{\text{O}_2, \text{Messgas}} =$	Sauerstoffkonzentration im Messgas in Vol-%
$e =$	Euler'sche Zahl 2,7182...
$U =$	Zellenspannung in mV
$T =$	Messtemperatur in K
20,64	O ₂ -Konzentration in Luft mit einer rel. Feuchte von 50 % in Vol%

3.4.2 Messprinzip einer Elektrochemischen Zelle

Die elektrochemische O₂ Messzelle (EC-Zelle) stellt vereinfacht gesehen eine Batterie dar. Allerdings fließt bei der EC-Zelle nur dann ein Strom, wenn das zu messende Gas (O₂) am Gaseingang ansteht.

Die Zelle besteht aus einem zylindrischen Kunststoffgehäuse, das an der Gaseintrittsseite mit einer gasdurchlässigen Membrane (a) verschlossen ist. Das Gehäuse ist mit einem flüssigen Elektrolyten (saure oder basische Lösung) (c) befüllt, in dem sich die Gold-Messelektrode (Kathode) (b) und die Blei-Gegenelektrode (Anode) (d) befinden.

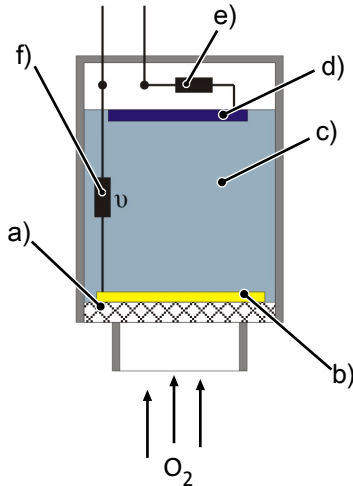


Abb. 3: Schematische Darstellung einer EC-Zelle

a) Halbdurchlässige Membran	b) Gold-Elektrode
c) Elektrolyt	d) Blei-Elektrode
e) Mess-Widerstand	f) Thermistor

Ist der äußere Stromkreis geschlossen, wird die Blei-Elektrode oxidiert und der anstehende Sauerstoff im Messgas an der Gold-Kathode reduziert. Die Blei-Elektrode gibt Elektronen an den äußeren Stromkreis ab, der Sauerstoff reagiert mit den H⁺-Ionen unter Aufnahme der Elektronen zu Wasser. Durch diese räumlich getrennten Redox-Reaktionen kommt es im äußeren Stromkreis zwischen den Elektroden zum Stromfluss, der proportional zum O₂-Gehalt im Messgas ist.

Als Messsignal dient der Spannungsabfall (mV-Bereich) über den Widerstand (e) im äußeren Stromkreis. Der im Elektrolyt befindliche Thermistor (f) dient zur Kompensation von Temperatureinflüssen.

An den Elektroden finden die folgenden chemischen Reaktionen statt:



Tab. 2: REDOX-Reaktionen in der EC-Zelle

3.4.3 Messprinzip einer Paramagnetischen Hantelmesszelle

Die paramagnetische Hantelmesszelle nutzt die ausgeprägte paramagnetische Eigenschaft des Sauerstoffs, um O₂-Konzentrationen zu messen. O₂-Moleküle werden aufgrund dieser Eigenschaft stark in Richtung zunehmender magnetischer Feldstärke gezogen. Nahezu alle anderen Gase weisen hingegen diamagnetische Eigenschaften auf und werden aus einem Magnetfeld herausgedrängt. Hieraus resultiert die außergewöhnlich hohe Selektivität dieses Sauerstoff-Messverfahrens.

Ein Permanentmagnet mit keilförmigen Polschuhen (a) erzeugt innerhalb der Messzelle ein stark inhomogenes Magnetfeld. Zwischen diesen Polschuhen hängt frei drehbar eine Hantel aus Glasballons (c) an einem Torsionsband (b). Die Ballons sind mit Stickstoff gefüllt, der leicht diamagnetische Eigenschaften hat. Um die Hantel herum liegt eine Drahtschleife. In der Mitte der Hantel ist ein kleiner Spiegel (d) angebracht. Er lenkt das Licht einer LED (e) auf eine Fotozelle (f).

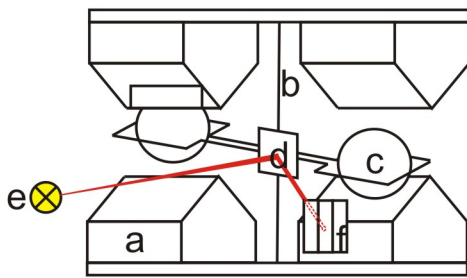


Abb. 4: Schematische Darstellung einer Hantelmesszelle

a	Permanentmagnet mit spitz zulaufenden Polschuhen	d	Spiegel
b	Torsionsband	e	LED
c	Stickstoffgefüllte Glashantel	f	Fotozelle

Tritt Sauerstoff in die Kammer ein, werden die O_2 -Moleküle in Richtung der zunehmenden Magnetfeldstärke gezogen. Das Magnetfeld an den Polen erhöht sich. Als Folge wird die mit Stickstoff gefüllte Hantel aus dem Magnetfeld herausgedrängt und verdreht das Torsionsband mit dem Spiegel. Dadurch ändert sich der Lichteintrag und somit die Spannung an der Fotozelle.

Dies ändert den Stromfluss in der Drahtschleife. Das induzierte magnetische Moment dieser stromdurchflossenen Schleife stellt die Hantel wieder in die Nullstellung zurück.

Der in der Drahtschleife gemessene Kompensationsstrom ist proportional zur Sauerstoff-Konzentration und dient als Messsignal.

3.4.3.1 Begleitgas-Einfluss

Begleitgase sind Gaskomponenten, die sich neben der eigentlich zu messenden Komponente im Messgas befinden. Je nach Messverfahren können diese Komponenten Störeinflüsse auf die Messung haben, was zu Messwertverfälschungen führt. Um diesen Einfluss zu minimieren, können dem Kalibrierigas (Nullgas und Bereichsgas) relevante Begleitgase in der Konzentration beigemischt werden, wie sie später im Messgas vorliegen. Hierdurch kann der Begleitgaseinfluss herauskalibriert werden.

3.4.3.2 Korrekturfaktoren für Begleitgase

Bei der paramagnetischen Hantelmesszelle wird die sehr hohe magnetische Suszeptibilität des Sauerstoffs genutzt, um diesen nachzuweisen. Dieses Messverfahren ist extrem selektiv, da andere Gase im Messgasstrom normalerweise eine geringe magnetische Suszeptibilität aufweisen, so dass deren Einfluss auf die Messwerte vernachlässigbar ist.

Messfehler könnten jedoch auftreten, wenn das Gerät mit O_2+N_2 als Bereichsgas kalibriert wurde, bei der späteren Messung aber störende Begleitgase **in sehr hohen Konzentrationen** vorliegen. In diesem Fall kommt es zu wesentlichen Messwertverfälschungen (siehe auch Beispiele unten).

Da in der Regel Kalibriergase die Begleitgase nicht enthalten, kann der Einfluss zumindest rechnerisch durch einen **Korrekturwert** berücksichtigt werden.

In der Tabelle „[Korrekturfaktoren \$\beta\$ für häufige Begleitgase \(Werte für andere Gase auf Anfrage\)](#) [> Seite 13]“ finden Sie die zugehörigen Werte. **Diese β -Werte entsprechen der Nullpunktabweichung am Gerät, wenn der Volumenstrom über das Gerät zu 100% aus dem aufgeführten Begleitgas besteht.**

Korrigieren Sie die gemessene O_2 -Konzentration mit der Formel

$$C = C_{\text{mess}} - C_{\text{kor}}$$

Mit $C_{\text{kor}} = (\beta_{\text{kor},1} \times C_{\text{Begleit},1} + \beta_{\text{kor},2} \times C_{\text{Begleit},2} + \dots + \beta_{\text{kor},n} \times C_{\text{Begleit},n})$
und

C	korrigierte O_2 -Volumenkonzentration
C_{kor}	Gesamter Korrekturwert
C_{mess}	gemessene (noch nicht korrigierte) O_2 -Volumenkonzentration
$C_{\text{Begleit},1 \dots n}$	Volumenkonzentration der Begleitgaskomponenten 1 bis n
$\beta_{\text{kor},1 \dots n}$	Korrekturfaktor aus Tabelle 1 für die 1-te bis n-te Begleitgaskomponente

Beispiel 1:

Kalibrier-Bedingungen:		- Umgebungstemperatur $T_a = 50\text{ °C}$ 20,9% O_2 in N_2	
		- ($O_2 + N_2$) als Bereichsgas	
Messgas:		0 % O_2	
		Begleitgas: 100% CO_2	
Messergebnis:	C_{mess}	-0,29 % O_2	
Korrekturwert:	C_{kor,CO_2}	= 100 * -0,0029	= -0,29%
Korrigiertes Messergebnis:	$C = C_{mess} - C_{kor}$	= -0,29 % - (-0,29%)	= -0,29 % + 0,29 % = 0

Beispiel 2:

Kalibrier-Bedingungen:		Umgebungstemperatur $T_a = 50\text{ °C}$ mit N_2 als Nullgas ($O_2 + N_2$) als Bereichsgas	
Messgas:		2 % O_2 98 % Begleitgase: 10% CO_2 + 5% CO + 5% NO + 78% N_2	
Messergebnis	C_{mess}	4,13 % O_2	
Korrekturwerte:			
10 % CO_2	C_{kor,CO_2}	= 10 x (-0,0029)	= -0,029
5 % CO	$C_{kor,CO}$	= 5 x (+0,0007)	= +0,004
5 % NO	$C_{kor,NO}$	= 5 x (+0,4296)	= 2,150
78 % N_2	C_{kor,N_2}	= 78 x (00,00)	= 0,00
Gesamt: $C_{kor} =$	$C_{kor,CO_2} +$ $C_{kor,CO} +$ $C_{kor,NO} +$ C_{kor,N_2}	= +2,125	≈ +2,13
Korrigiertes Messergebnis:	$C = C_{mess} - C_{kor}$	= 4,13 - 2,13 = 2 % O_2	

Gas	Formel	β_{kor} (bei $T_a = 20\text{ °C}$)	β_{kor} (bei $T_a = 50\text{ °C}$)
Acetylen	$HCCH$	-0,0025	-0,0028
Ammoniak	NH_3	-0,0017	-0,0019
Benzol	C_6H_6	-0,0124	-0,0136
Distickstoffmonoxid	N_2O	-0,0020	-0,0022
Ethanol	C_2H_5OH	-0,043	-0,047
Ethyl Acetat	$CH_3COOC_2H_5$	-0,122	-0,134
Ethylen	C_2H_4	-0,020	-0,022
Helium	He	+0,0029	+0,0032
Kohlenstoffdioxid	CO_2	-0,0026	-0,0029
Kohlenstoffmonoxid	CO	+0,0006	+0,0007
Methan	CH_4	-0,0016	-0,0017
Ozon	O_3	+0,0054	+0,0060
Schwefelwasserstoff	H_2S	-0,0039	-0,0043
Stickstoff	N_2	0	0
Stickstoffdioxid	NO_2	+0,05	+0,16
Stickstoffmonoxid	NO	+0,4256	+0,4296
Wasserstoff	H_2	+0,0023	+0,0026

Tab. 3: Korrekturfaktoren β für häufige Begleitgase (Werte für andere Gase auf Anfrage)

Weicht die Zelltemperatur von gelisteten T_a -Werten ab, erhalten Sie Werte zwischen 20 °C und 50 °C durch eine lineare Interpolation der Korrekturfaktoren β_{kor} .

Im Normalfall ist die paramagnetische Messzelle werkseitig auf 50 °C thermostatisiert. Aufgrund dessen verwenden Sie die Werte β_{kor} bei $T_a = 50\text{ °C}$.

Wenn Sie nicht sicher sind, ob Ihre paramagnetische Messzelle thermostatisiert ist, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Service (siehe Kapitel „[Service und Reparatur](#)“ > Seite 53]).

Automatische Begleitgaskorrektur bei paramagnetischer Hantelmesszelle :

Damit Sie den O₂-Korrekturwert nicht immer manuell von Ihrem Messwert subtrahieren müssen, können Sie den berechneten Korrekturwert im Analysator eingeben (siehe Kapitel „[Menü > Kanaleinstellung > Korrektur](#) [> Seite 40]“). Der Analysator subtrahiert diesen Korrekturwert dann kontinuierlich vom Messwert und bringt den korrigierten Messwert laufend zur Anzeige.

3.5 Technische Daten

Allgemein

Gehäuse	Maße:	19“ Einschubgehäuse , 3 HE
	H x B x T, Ausführung 1:	132 x 440 x 425 mm
	H x B x T, Ausführung 2:	132 x 440 x 335 mm
	Schutzart:	IP 20
	Gewicht:	max. 7 kg
	Anzeige und Bedienung:	4,7“ Display mit Touchscreen
Netzanschluss	Netzspannung:	230 V AC oder 115 V AC (<i>Typenschild des Geräts beachten</i>)
	Netzfrequenz:	50/60Hz
	Max. Leistungsaufnahme:	69 W
Umgebungsparameter	Umgebungstemperatur:	10 °C ... 45 °C
	Relative Feuchte:	< 75 %
	Umgebungsdruck:	875 mbar bis 1200 mbar
	Transport u. Lager-Temperatur:	5 °C - 65 °C
Interne Magnetventile für Auto-Kal. Funktion	Optional für jeden Messkanal (Nullgas + Bereichsgas)	
Aufwärmzeit	Mindestens 30 min (bis zu 2 h für hochpräzise Messungen empfohlen)	

Messgas-Anschlüsse

Gaswege	Max. drei getrennte Gaswege (mit Autokal. Funktion)	
	Verschraubung:	6 mm PVDF für 4/6 Schlauch
Eingangsparameter	Gaseingangstemperatur:	5 °C bis 50 °C
	Messgasdruck (absolut):	875 mbar bis max. 1800 mbar, reduziert auf max. 1200 mbar mit interner Pumpe
	Messgasaufbereitung:	gereinigtes/ gefiltertes (<15 µ Filterfeinheit) Messgas mit Taupunkt < 10 °C (immer 5 K kleiner Umgebungstemperatur)

Signal Ein- und Ausgänge

Analogausgang:	0-20 mA / 4-20 mA / 0-10 V / 2-10 V im Gerät pro Kanal frei wählbar
Grenzwertrelais:	2x pro Messkanal (125 V AC, 0,5 A / 30 V DC, 1 A)
Statusrelais:	Störung, Wartung, Kalibrierung, Messbereich (125 V AC, 0,5 A / 30 V DC, 1 A)
Binäre Eingänge:	1x pro Kanal + 2x pro Gerät: ausgelegt auf 24 V, potentialfrei
24-Volt Ausgang:	1x pro Kanal (zur Versorgung binärer Eingänge), abgesichert mit T250 mA
Digitale Schnittstelle:	Modbus TCP (optional)

Messgasberührende Teile

Bauteil	Gas berührende Materialien		
Pumpe	PET, PPS		
Flussregler	PTFE, Edelstahl (1.4571)		
Gasleitungen	FPM (Viton), Edelstahl (1.4571)		
Magnetventile	PVDF oder Edelstahl (1.4571)		
Gasdurchführungen	PVDF oder Edelstahl (1.4571)		
Strömungsmesser	PVDF, Borosilikat-Glas		
Messzelle	ZrOx-Zelle	Paramagnetische Zelle	EC-Zelle
	1.4571,	1.4401	ABS
	ZrOx-Keramik	Borsilikat-Glas Platin-Iridium-Legierung	

Messzellen

Messzelle	ZrOx-Zelle*	Paramagnetische Zelle	EC-Zelle
Größter Messbereich (MB)	0-10000 vpm (0-21 Vol %)**	0-100 %	0-25 %
Kleinster Messbereich	0-10 vpm	0-1 %	0-10 %
Ansprechzeit t90***	< 4 sec	< 5 sec	< 15 sec
Linearitätsabweichung	< 1 % FS (< 2 % FS im kleinsten MB)	< 0,2 Vol %	< 1 % FS
Nullpunkt Drift	< 1 % FS /Woche	< 0,2 Vol % /Woche	< 2 % FS /Woche
Messwertdrift	< 0,3 % FS / Woche	< 0,2 % MW /Woche	< 2 % FS /Woche
Wiederholpräzision	1 % FS (2 % im kleinsten MB)	1 % FS	1 % FS
Nachweisgrenze	0,1 vpm im MB 0-10vpm	0,1 %	0,2 %
Druckkompensation	optional	ja	ja
Thermostatisierung	ja	ja	-

* Zwei Zellenarten verfügbar: (A) katalytisch aktive Zelle (KAZ) => nicht bei brennbaren Begleitgasen verwendbar. (B) katalytisch inaktive Zelle => geeignet bei Anwesenheit von brennbaren Begleitgasen im Spurenbereich (< 10 vpm H₂, CO, CH₄)

** Optional für Gerät mit angepasster Kalibrieroutine

*** Signaldämpfung zw. 1 sec und 20 sec einstellbar

Abkürzungen:

FS ...der Messspanne

MW ...des Messwertes

r.F. ...relativer Fehler

4 Transport und Lagerung

Transport

Das Gerät ist empfindlich gegenüber Stößen und Erschütterungen. Verwenden Sie deshalb zum Transport möglichst die Originalverpackung oder eine große, stabile Verpackung aus mindestens 3-lagigem Karton, Kunststoff oder Alublech. Kleiden Sie die Verpackung innen auf allen Seiten mit einer mindestens 10 cm dicken Polsterung aus.

Für den Versand sollte das Gerät als Ware mit empfindlichem Inhalt deklariert werden.

Außerbetriebnahme und Lagerung

Spülen Sie das Gerät vor der Außerbetriebnahme für längere Zeit mit trockenem Stickstoff oder trockener Luft. Verschließen Sie dann die Gasein- und Gasausgänge, um das Eindringen von Schmutz, Staub und Feuchtigkeit zu verhindern.

Lagern Sie das Gerät in einem trockenen, belüfteten und staubfreien Raum. Decken Sie das Gerät zum Schutz vor Flüssigkeiten und Schmutz mit einer geeigneten Verpackung ab.

Lagertemperatur: 5 °C ... 65 °C

5 Aufbauen und Anschließen

HINWEIS



Geräte mit speziell gereinigten Gaswegen

Schützen Sie medienberührende Bauteile, wie z.B. Schottverschraubungen, vor einer Re-kontamination. Verwenden Sie beim Anschluss, insbesondere der Gasleitungen, saubere Arbeitshandschuhe, Kleidung sowie sauberes Werkzeug. Beaufschlagen Sie speziell gereinigte Gaswege, neben dem Gas für die eigentliche Messaufgabe, ausschließlich mit ölfreien Inertgasen oder ölfreier Druckluft.

5.1 Anforderungen an den Aufstellort

GEFAHR



Potentiell explosive Atmosphäre

Explosionsgefahr bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
Das Betriebsmittel ist **nicht** für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
Durch das Gerät **dürfen keine** zündfähigen oder explosiven Gasgemische geleitet werden.

VORSICHT



Turbulenzen in Gaswegen

Vermeiden Sie Turbulenzen in den Gaswegen des Analysators. Platzieren Sie die Druck-einheit, z.B. Gasflasche, nicht zu nahe am Gerät und installieren Sie gegebenenfalls ein Dämpfungsgefäß (> 0,5 L) vor dem Gaseingang des Analysators.

19“-Einbau oder Tischgerät: Das Gerät ist für den Einsatz in geschlossenen Räumen in einem 19“-Rack oder als Tischgerät geeignet. Bei der Montage im 19“-Rack muss das Gerät auf Stützschielen aufliegen. Bei einer Befestigung ausschließlich über die Frontplatte ist die mechanische Belastung zu groß.

Kühlung: Das Gerät wird über einen Lüfter auf der Rückseite zwangsbelüftet. Um die freie Zirkulation der Luft zu gewährleisten, halten Sie zu anderen Geräten bzw. zu Wänden einen Abstand von mindestens 3 cm über dem Analysator und 10 cm an der Rückseite ein.

Staub: Das Gerät muss in einer staubarmen Umgebung aufgestellt werden. Ansonsten kann es zur Verschmutzung im Gerät kommen, die langfristig zu Gerätestörungen oder Ausfall führen kann.

Erschütterungen: Der Aufstellungsort muss möglichst erschütterungsarm gewählt werden. Mechanische Schwingungen und Vibrationen, insbesondere Erschütterungen mit niedriger Frequenz (z. B. durch Straßenverkehr oder Schwermaschinen) können störende Messeffekte verursachen, Gerätestörungen oder dauerhafte Beschädigungen hervorrufen.

Umgebungstemperatur: Während des Betriebes muss die zulässige Umgebungstemperatur von 5 °C bis 45 °C eingehalten werden. Die Messzellen können optional auf bis zu 50 °C thermostatisiert bzw. temperaturkompensiert sein. Einflüsse durch Temperaturschwankungen werden dadurch größtenteils ausgeglichen. Ob Ihr Gerät die automatische Temperaturkompensation enthält, entnehmen Sie bitte dem Schlüssel auf dem Typenschild.

Störquellen: In der Nähe des Aufstellungsortes dürfen sich keine Wärmequellen oder Geräte befinden, die starke Magnetfelder erzeugen (z. B. Elektromotoren, Transformatoren). Auch direkte Sonneneinstrahlung während längerer Zeit auf das Gerät und daraus resultierende Temperaturschwankungen können die Messwerte verfälschen.

Das gilt ebenso für große Temperatur- und Luftdruckschwankungen. Kalibrieren Sie das Gerät in regelmäßigen Abständen und nach großen Luftdruck- oder Temperaturänderungen.

5.2 Montage

Das Gerät wird in einer Kartonverpackung mit Füllstoff angeliefert. Die Messzellen des Analysators sind empfindlich gegenüber Stößen und Erschütterungen. Heben Sie deshalb wenn möglich die Originalverpackung für spätere Transporte des Analysators auf. Sonst entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien entsprechend der örtlichen Vorschriften.

Prüfen Sie das Gerät auf mögliche Transportschäden. Installieren Sie das Gerät nicht, wenn es Beschädigungen, gleich welcher Art, aufweist.

Montage im 19“-Schrank

Setzen Sie den Analysator auf Stützschielen auf und befestigen Sie die Schrauben an der Frontplatte.

5.2.1 Messgasaufbereitung

Um einen möglichst störungsfreien und wartungsarmen Betrieb Ihres Analysators zu gewährleisten, müssen die vorgeschriebenen Gaseingangsbedingungen (Technische Daten) möglichst konstant eingehalten werden. Vermeiden Sie darüber hinaus die Verschmutzung der mit Messgas durchströmten Teile.

Besonders wichtige Messgas-Parameter sind hierbei:

- die Gasfeuchte
- der Gasvolumenstrom
- der Gasdruck
- die Gastemperatur
- die Partikelbelastung des Gasstroms
- aggressive und/oder Messwert verändernde Gasbestandteile

Um einen wartungsarmen Betrieb zu gewährleisten, ist es zumeist nötig, dem Analysator ein passendes Messgasaufbereitungssystem vorzuschalten. Hiervon hängt die Qualität und Richtigkeit Ihrer Messung maßgeblich ab. Die hierfür notwendige Messgasaufbereitung wird je nach Prozess und Messaufgabe unterschiedlich komplex ausfallen müssen.

Elementar wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass Kalibriergase die gesamte Messgasaufbereitung durchlaufen, damit möglichst gleiche Bedingungen von Druck-, Temperatur-, und Flussverhältnissen für Mess- und Kalibriergas vorliegen. Nur so können eventuelle Einflüsse der Gasaufbereitung auf das Messergebnis kompensiert werden. Wenn sich Gaseingangs- und Umgebungsbedingungen deutlich ändern, ist immer eine erneute Kalibrierung des Analysators vorzunehmen (siehe hierzu Kapitel [Menü > Kalibrierung](#) [> Seite 40]).

HINWEIS



Regelventil

Wir empfehlen, ein Regelventil zur Einstellung des Gas-Volumenstroms **vor** dem Messgasaufbereitungssystem zu installieren. Eine Installation im Messgasaustritt führt zu Druckerhöhung im Analysator und ggf. zu Messfehlern.

Dämpfungsgefäß

Beim Auftreten von schnellen, starken Druck- bzw. Flussschwankungen in den Gasleitungen (Eingang bzw. Ausgang) empfehlen wir ein Dämpfungsgefäß (> 0,5 l) vor den Gaseingang des Analysators zu schalten.

Gerne können Sie Ihre spezielle Messaufgabe mit unserem Kundenservice besprechen. Unsere Mitarbeiter können Ihnen mit ihrem umfassenden Fachwissen und ihrer Erfahrung eine angepasste Messgasaufbereitung empfehlen.

5.2.2 Spezifische Anforderungen an die Messzellen

ZrO₂-Messzelle

- Wenn das Messgas reduzierende Bestandteile enthält (z. B. Alkohole), installieren Sie einen Aktivkohlefilter vor den Analysator. Hierdurch werden unerwünschte chemische Reaktionen an den Pt-Elektroden der Zelle vermieden, welche die Messwerte verfälschen.
- Leiten Sie keine aggressiven Messgase mit hohen Konzentrationen von Halogenen, schwefelhaltige Messgase (z. B. SO₂) sowie phosphor- und siliziumhaltige Gase durch den Analysator. Solche Gase beschädigen die Messzelle.
- Führen Sie die Gasleitungen für Messungen von Sauerstoffkonzentrationen unterhalb von 100 ppm ausschließlich mit Edelstahlrohren aus. Ansonsten kann es zu deutlichen Messwertverfälschungen aufgrund der O₂-Durchlässigkeit von Kunststoffleitungen kommen. Achten Sie vor allem an den Verbindungsstellen auf die Dichtheit des gesamten Leitungssystems.
- Halten Sie die Messgaswege so kurz wie möglich, um eine Verschiebung des chemischen Gleichgewichts auf dem Transportweg zu vermeiden.

EC-Messzelle

- Hohe Anteile (> 1 Vol.%) an Ammoniak, SO₂, Chlorwasserstoffen oder Benzol-Verbindungen können die Messwerte deutlich verändern. Bei Anwesenheit dieser Stoffe sollte das verwendete Kalibriergas diese Störkomponenten in den Konzentrationen enthalten, die bei der Messung zu erwarten sind. Der Störeinfluss kann so weitestgehend herauskalibriert werden.
- Weiterhin ist zu beachten, dass das zugeführte Messgas einen Taupunkt von 4°C nicht unterschreitet. Zu trockenes Messgas kann zu Elektrolyt-Verlusten in der Zelle führen und somit die Zelle schädigen.

Paramagnetische Hantel-Messzelle

- Achten Sie bei Verwendung dieser Messzelle in besonderem Maße auf eine vibrationsarme und stoßgeschützte Montage. Ansonsten kann es zu deutlichen Messwert-Verfälschungen oder Beschädigungen an der Zelle kommen.
- Reduzieren Sie Druck- und Flussschwankungen in den Messgasleitungen vor und hinter dem Analysator. Die Hantel könnte sonst zu Schwingungen angeregt werden, was das Messergebnis ebenfalls verfälscht.
- Querempfindlichkeiten gegenüber Begleitgasen sind in der Regel sehr gering. Nur wenn Begleitgase in extrem hohen Konzentrationen vorliegen, werden die Messergebnisse verfälscht (siehe hierzu auch Kapitel „[Begleitgas-Einfluss](#) [> Seite 12]“).

5.2.3 Gasanschlüsse

GEFAHR

Giftige, ätzende Gase



Das durch das Gerät geleitete Messgas kann beim Einatmen oder Berühren gesundheitsgefährdend sein.

- Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme des Geräts die Dichtigkeit ihres Messsystems.
- Sorgen Sie für eine sichere Ableitung von gesundheitsgefährdenden Gasen.
- Stellen Sie vor Beginn von Wartungs- und Reparaturarbeiten die Gaszufuhr ab und spülen Sie die Gaswege mit Inertgas oder Luft. Sichern Sie die Gaszufuhr gegen unbeabsichtigtes Aufdrehen.
- Schützen Sie sich bei der Wartung vor giftigen / ätzenden Gasen. Tragen Sie die entsprechende Schutzausrüstung.



Bitte beachten Sie beim Anschluss der Gasleitungen an das Gerät:

- Der Anschluss darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die verwendeten Werkstoffe (insbesondere chemische, thermische und Druck-Beständigkeit) müssen für die Messaufgabe geeignet gewählt werden. Korrosive Gase verkürzen die Standzeit der Messzellen deutlich.
- Begrenzen Sie schnelle Druckschwankungen in der Gas-Zu- bzw. Ableitung, da sonst Messwertschwankungen auftreten können. Beim Auftreten von schnellen, starken Druck- bzw. Flussschwankungen in den Gasleitungen empfehlen wir, ein Dämpfungsgefäß (> 0,5 l) vor den Gaseingang des Analysators zu schalten.
- Schalten Sie dem Analysator eine geeignete Messgasaufbereitung vor.
- Wenn sich Gaseingangs- oder Umgebungsbedingungen deutlich ändern, ist immer eine erneute Kalibrierung des Analysators notwendig (siehe hierzu Kapitel „[Menü > Kalibrierung](#) [> Seite 40]“).

Auf der Rückseite des Analysators stehen standardmäßig PVDF- Schlauchverschraubungen für Schläuche mit 4 mm Innendurchmesser (6 mm Außendurchmesser) zur Verfügung. Ist der Analysator mit Schottverschraubungen aus Edelstahl (Option) ausgestattet, können Edelstahlrohre mit 6 mm Außendurchmesser gasdicht angeschlossen werden.

In Abhängigkeit der Anzahl der Messkanäle ist das Gerät auf der Rückseite mit der entsprechenden Anzahl von Gasanschlüssen und Klemmleisten für Signalausgänge ausgestattet.

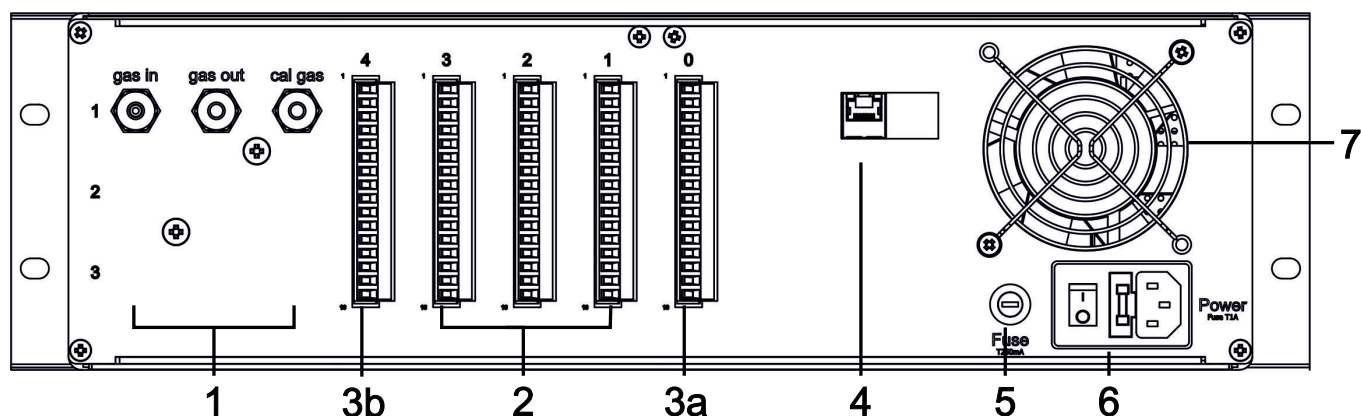


Abb. 5: BA 3 select, Rückansicht

1	gas in	Messgas Eingang	4	Modbus TCP	Modbus-Schnittstelle (Option)
	gas out	Gas Ausgang	5	Fuse	Sicherung 1
	cal. gas	Kalibriergas Eingang	6	Power	Netzanschluss mit integrierter Sicherung und EIN/AUS-Schalter
2	ST1 bis ST3	Signalausgang Kanal 1 bis Kanal 3			
3a	ST0	Signalisierung Störung/Wartung	7		Lüfter
3b	ST4	Messbereichssignalisierung Kanal 1 bis 3			

5.2.4 Elektrische Anschlüsse

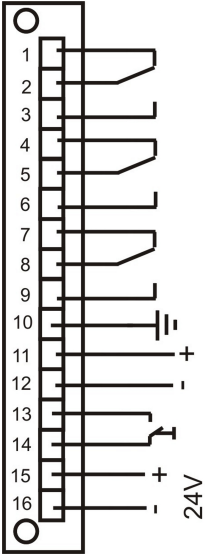
5.2.4.1 Signalausgänge

An der Rückseite des Analysators befinden sich zwei oder drei jeweils 16 polige PHÖNIX Stecker (ST0 bis ST3), über die die Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung stehen. Stecker ST4 kann optional für die Signalisierung der Messbereiche bzw. der Messbereichsumschaltung belegt sein. Um Störungen zu vermeiden, sollten Sie die Signalleitungen getrennt von Netzleitungen verlegen.

Die Steckerbelegung finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

Stecker 0	Pin	Funktion	Beschreibung / Status	Anschlussdaten
	1	Öffner	Betrieb	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC/1 A bzw. 60 V DC/1 A
	2	Common	Common	
	3	Schließer	Störung	
	4	Öffner	Betrieb	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC/1 A bzw. 60 V DC/1 A
	5	Common	Common	
	6	Schließer	Wartung erforderlich	
	7	Öffner	Messung	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC/1 A bzw. 60 V DC/1 A
	8	Common	Common	
	9	Schließer	Nullgaskalibrierung	
	10	PE	Schutzerde	PE
	11		Schalten Magnetventil oder Pumpen (Optional erhältlich)	
	12		Start Kalibrierung (Nullgas)	
	13		Start Kalibrierung (Nullgas)	
	14		Start Kalibrierung (Nullgas)	
	15	+	24 V DC	
	16	-	Spannungsausgang	

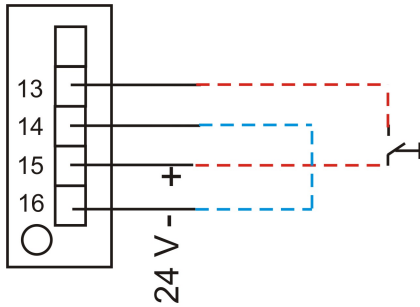
Tab. 4: Stecker 0, Systemanschluss, 16-pol. PHÖNIX-Anschlussklemmen

Stecker 1-3	Pin	Funktion	Beschreibung / Status	Anschlussdaten
	1	Öffner	Grenzwert 1	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC / 1 A bzw. 60 V DC / 1 A
	2	Common		
	3	Schließer		
	4	Öffner	Grenzwert 2	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC / 1 A bzw. 60 V DC / 1 A
	5	Common		
	6	Schließer		
	7	Öffner	Messung	Relais, max. Schaltleistung 125 V AC / 1 A bzw. 60 V DC / 1 A
	8	Common		
	9	Schließer	Bereichskalibrierung	
	10	PE	Schutzerde	PE
	11	+	Analogausgang Gas-Konzentration; einstellbar im Geräte-Menü	4 – 20 mA
	12	-		0 – 20 mA
	13			0 – 10 V
	14			2 – 10 V
	15	+	Start Kalibrierung (Bereichsgas)	Ansteuerung siehe auch Signalausgänge [> Seite 22]
	16	-	Spannungsausgang	

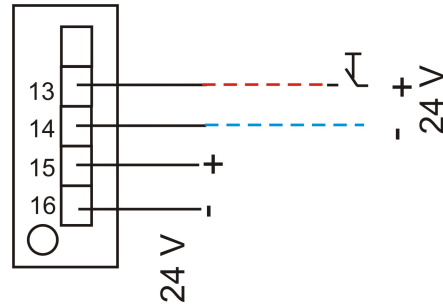
Tab. 5: Stecker ST1 bis ST4, Messkanal 1 bis 4, 16-pol. PHÖNIX-Anschlussklemmen

Die Ansteuerung der Binäreingänge (Stecker ST0: Pin 11/12 und Pin 13/14 sowie Stecker 1-4: Pin 13/14) kann intern oder extern erfolgen. Die folgenden Abbildungen zeigen die Anschlussmöglichkeiten.

Ansteuerung 24 V DC intern



Ansteuerung 24 V DC extern



5.2.4.2 Modbus TCP Schnittstelle

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnosedaten und die Parametrierung im laufenden Betrieb in Anlehnung an VDI4201.

Der Analysator nimmt innerhalb der Kommunikation die Rolle des Servers ein.

Modbus TCP:

Anschluss auf der Geräterückseite über die RJ45 Schnittstelle.

5.2.4.3 Konfiguration Modbus TCP

Die unten genannten Einstellungen entsprechen der Standardeinstellung und können frei konfiguriert werden.

IP: 192.168.15.168

Subnetz: 255.255.254.0

Gateway: 192.168.15.1

DHCP: Aktiv

Bei den Adresseinstellungen ist zu beachten, dass diese in .hex-Schreibweise in den Registern gespeichert sind.

Z.B. IP: 192.168.15.168 -> C0 A8 0F A8

Nach Änderung einer Einstellung muss an Adresse „45500“ eine „1“ zur Übernahme geschrieben werden. Die Schnittstelle wird darauf hin automatisch mit der geänderten Konfiguration neu gestartet.

5.2.4.4 Modbuskommunikation

Eine Kommunikation über Modbus wird immer durch den Client initiiert (Request). Auf die Request antwortet der Server (i.d.R.) mit einer Response. Ein Modbus Frame für eine Request/Response hat immer folgenden Aufbau:

Adressfeld (A)	Functioncode (FC)	Daten (Data)	CRC
1 Byte	1 Byte	1 ... 252 Bytes	2 Bytes

Registeradressen und Daten werden im Big Endian Format übertragen.

Jedes Register steht für einen 16 bit-Wert, wobei die Information in verschiedenen Datentypen repräsentiert wird. Datentyp und erforderlicher Functioncode werden in einer Tabelle im Anhang den jeweiligen Registern zugeordnet.

Für das Lesen/Schreiben von Datentypen, deren Größe die eines einzelnen Registers übersteigt, sind mehrere Register anzusprechen.

Unterstützte Functioncodes:

Functioncode (FC)	FC-Werte
Read Coil Status	1
Read Holding Registers	3
Write Single Coil	5
Write Multiple Coils	15
Write Multiple Registers	16

Datentypen:

Bezeichnung	Anzahl Bytes	Anzahl Register
Bit	1	1
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

Im Kapitel Beigefügte Dokumente befindet sich das Modbus Handbuch mit verfügbaren Registern. Es gibt Register, die nur lesbar (R), nur beschreibbar (W), lesbar und beschreibbar (RW) sind. Zum Beschreiben der Register muss zuvor ein entsprechendes Passwort, abhängig des Passwortlevels, eingegeben werden. Ist das jeweilige Passwort einmal korrekt eingegeben, bleibt die Eingabe der Register solange möglich, bis es einmal falsch eingegeben oder das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wird.

Standardmäßig wird der geänderte Wert in den beschreibbaren Registern beim Schreiben ohne weitere Aktionen übernommen. Bei einzelnen Registern reicht es nicht aus sie nur zu beschreiben. Nach Beschreiben muss die Änderung durch einen Eintrag in ein weiteres Register bestätigt werden.

Nachdem ein oder mehrere Modbus-Schnittstellen-Parameter geändert wurden, muss durch Schreiben einer „1“ an Adresse „45500“ die Einstellung übernommen werden. Die Schnittstelle wird dann automatisch neu gestartet und das Gerät muss neu verbunden werden. Wird die „1“ nicht geschrieben, ist die Änderung nicht übernommen.

Die Logbücher können erst gelesen werden, nachdem sie zuvor aktualisiert wurden. Das Aktualisieren wird durch Eintrag einer „1“ an den Adressen „45501“ (Störung), „45502“ (Wartung) und „45503“ (Kalibrierung) ausgeführt. Bei Eintrag einer „0“ wird der älteste Eintrag aus dem jeweiligen Logbuch gelöscht. Anschließend muss das jeweilige Logbuch zum Lesen wieder aktualisiert werden.

5.2.4.5 Stromversorgung**GEFAHR****Elektrische Spannung**

Gefahr eines elektrischen Schlages bei unsachgemäßem Anschluss des Geräts an die Versorgung.

- a) Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal angeschlossen werden.
- b) Achten Sie auf die korrekte Speisespannung.
- c) Verwenden Sie nur das beigefügte Netzkabel bzw. ein Netzkabel mit den angegebenen Spezifikationen.

Die Versorgungsspannung beträgt 230 V AC 50/60 Hz oder 115 V AC 50/60 Hz. Überprüfen Sie, ob die vorhandene Netzspannung mit der vorgeschriebenen Speisespannung gemäß Typenschild übereinstimmt.

Schließen Sie den Analysator mit dem mitgelieferten Netzkabel an der mit „power“ gekennzeichneten Gerätesteckvorrichtung nach DIN EN 60320-2-3 an der Rückwand an.

6 Inbetriebnahme

VORSICHT



Erwärmung durch Turbulenzen

Zur Vermeidung von Turbulenzen ist die Beaufschlagung des Analysators nur unter langsamen Öffnen der Armaturen zulässig.

Adiabatische Kompression

Zur Vermeidung einer möglichen adiabatischen Kompression ist der Betrieb mit geschlossenen Gasausgängen nicht zulässig.

6.1 Ablauf

Vorbereitung

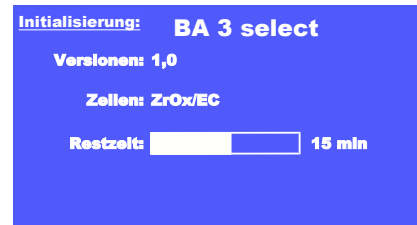
Stellen Sie sicher,

- dass der Aufbau und der Anschluss des Geräts fachgerecht durchgeführt wurden. Achten Sie insbesondere auf die richtige Spannungsversorgung und den korrekten Gasanschluss.
- dass die Messgasaufbereitung ordnungsgemäß arbeitet,
- dass das Nullgas für eine ZrOx-Zelle + EC-Zelle eine Konzentration von 20,9 Vol.% Sauerstoff aufweist und
- dass Bereichsgas mit der richtigen Konzentration (angepasst an den Messbereich) eingeleitet wird.

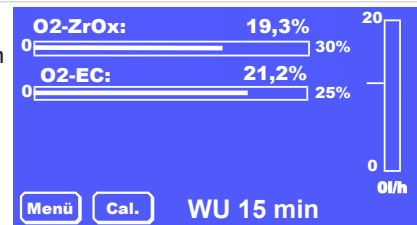
Einschalten

Schalten Sie den Analysator mit dem Netzschalter auf der Rückseite ein. Nach dem Bühler-Logo zeigt der Initialisierungsbildschirm die Gerätekonfiguration an:

- Software-Version
- Eingebaute Messzellen
- sowie die Restzeit der Initialisierungsphase

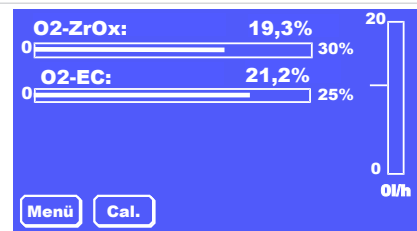


Während der Initialisierungsphase können Sie durch Berühren des Displays in die Messansicht wechseln, z. B. um Geräteeinstellungen vorzunehmen. Das Fortschreiten der Initialisierung wird auch in der Messansicht angezeigt: **WU 15 min** blinkt



Nach der Initialisierung (**Standard 30 min**) erscheint der Messbildschirm.

Hier gelangen Sie mit **Menü** ins Hauptmenü oder mit **Cal.** direkt zur Kalibrierung.



Warten Sie eine Aufwärmphase von mindestens **30 Minuten** ab und führen Sie danach eine erste Kalibrierung durch. Wenn Sie sehr geringe Konzentrationen messen wollen, kann es sinnvoll sein, das Gerät weiter **bis zu 2 h** aufwärmen zu lassen.

Nach der Kalibrierung kann das Gerät mit dem vorgesehenen Messgas beaufschlagt werden. Beachten Sie die zulässigen Gas-eingangsbedingungen.

Für einen einwandfreien Betrieb des Geräts sollte der Messgasfluss auf die Werte aus Tabelle [Gaslaufplan der Geräte-Grundversion](#) [> Seite 9] für die jeweilige Messzelle eingestellt werden. Werden die minimalen Durchflusswerte unterschritten, wird die Messung nicht akzeptiert und Sie erhalten eine Fehlermeldung.

Gegebenenfalls sollten Sie die Einstellungen im Analysator nun auf ihre Bedürfnisse anpassen. Eine Tabelle mit den wichtigsten Einstellungen finden Sie im folgenden Kapitel.

Wenn ihr Gerät über interne Messgaspumpen verfügen sollte, können diese nun unter **Menü** > **Grundeinstellungen** > **Pumpen** aktiviert werden.

6.2 Übersicht der wichtigsten Werkseinstellungen

Prüfen Sie, ob die Werkseinstellungen für Ihre Messaufgabe geeignet sind. Ändern Sie diese ggf. wie im Kapitel „Betrieb und Bedienung“ beschrieben.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Parameter:

Menüpunkt	Untermenü	Werkseinstellung
Kanaleinstellungen	Messbereiche	Messbereiche MB1 und MB2 (kundenspezifisch gemäß Auftrag) Auto Umschaltung: AUS
	Grenzwerte	Keine Voreinstellung von Grenzwerten
	Ausgänge	– Analogausgänge: 4-20 mA / bei Kal.: aktueller Wert / bei Störung: aktueller Wert – Modbus TCP (optional)
	Korrektur	Keine Begleitgas-Korrektur eingestellt (Wert 0)
	Dämpfung	Für alle Messzellen 1 sec (Zeitkonstante)
	Maßeinheiten	Kundenspezifisch gemäß Auftrag
Grundeinstellungen	Sprache	Bei Lieferung nach Deutschland „deutsch“. Bei Lieferung in andere Staaten „englisch“.
	Passwörter	Passwort 1: 111 Passwort 2: 222
	Pumpen	Wenn vorhanden: Aus
	Datum / Zeit	Datum: Tag.Monat.Jahr, aktuelles Datum Zeit: hh:mm:ss aktuelle ME-Zeit (h:min)
	Drucksensor (optional)	Keine Einstellung (Drucksensor vor Auslieferung kalibriert)
Kalibrierung	Auto	Aus / Zykluszeit: 24 h
	Manuell	Keine Voreinstellung
	Abweichung	Bereichsgas: 10% vom Sollwert / Nullgas: 1 Vol% O ₂ fest eingestellt
	Dauer	– Kalibrierdauer: 2 min – Spüldauer Messg.: 5 min

Prüfen Sie, ob die Werkseinstellungen für Ihre Messaufgabe geeignet sind. Ändern Sie diese gegebenenfalls gemäß der Beschreibung in Kapitel „[Menü > Grundeinstellung](#) [> Seite 32]“.

7 Betrieb und Bedienung

HINWEIS



Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben werden!

7.1 Menü-Übersicht und Bedienprinzip

Die Bedienung des Analysators erfolgt über das Touch-Display.

HINWEIS



Empfindliches Display

Das Touch-Display ist empfindlich. Benutzen Sie zur Bedienung keine scharfen oder spitzen Gegenstände wie Kugelschreiber, Schraubendreher oder ähnliches.

Mit der Taste **Menü** gelangen Sie in das Hauptmenü. Mit der Taste **Cal.** rufen Sie direkt das Kalibrier-Untermenü auf. Das jeweilige Untermenü starten Sie durch Drücken der entsprechenden Schaltfläche.

Mit der Taste **Meas** gelangen Sie aus allen Menü-Ebenen unmittelbar zurück zur Messwert-Anzeige.

Alle Parameter sind mit einem 3-stelligen Passwort vor unerlaubtem Zugriff geschützt. Bei Auslieferung lauten die Standard-Passworte:

Passwort 1	111
Passwort 2	222

Zur Parametrierung und Diagnose stehen folgende Menüs zur Verfügung:

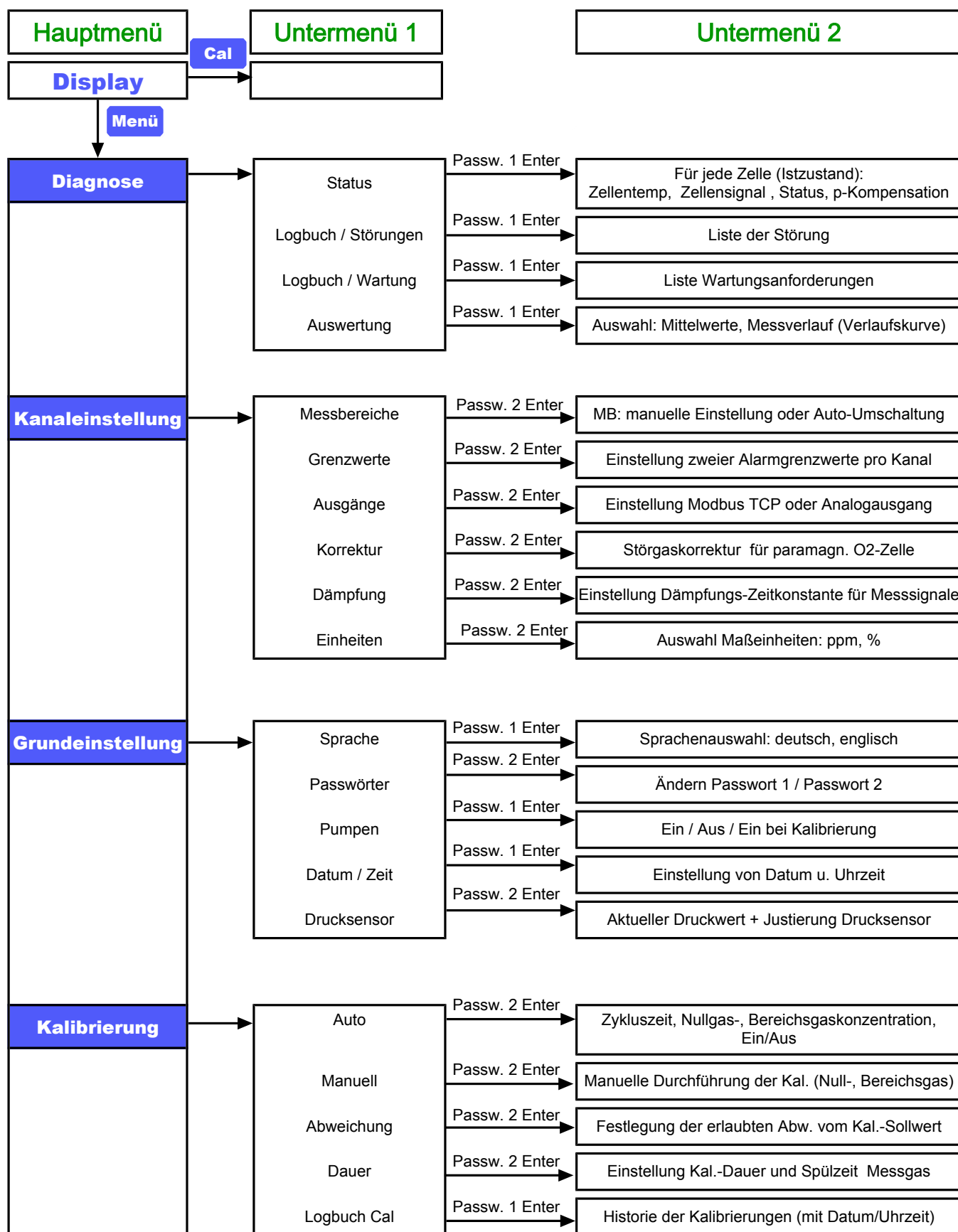


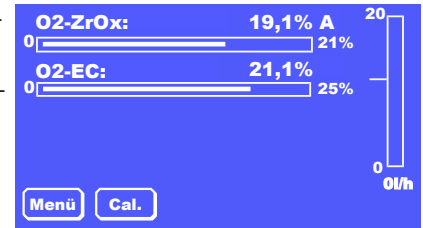
Abb. 6: BA 3 select Menüübersicht

7.1.1 Allgemeines zur Navigation durch das Menü

Messbildschirm

Im Normalbetrieb zeigt der Analysator den Messbildschirm an. Angezeigt werden:

- der aktuelle Messwert jeder Zelle als Balkengrafik und als Messwert mit der festgelegten Einheit
- den Messbereich
- der Durchfluss durch das Gerät (Kanal 1) als Balkengrafik (Option)
- die Tasten **Menü** und **Cal.**, mit denen Sie direkt in das Haupt- bzw. Kalibrieremenü springen.



Blinkende Symbole

Ein blinkendes Symbol auf dem Messbildschirm zeigt ein Problem an. Dabei bedeuten:

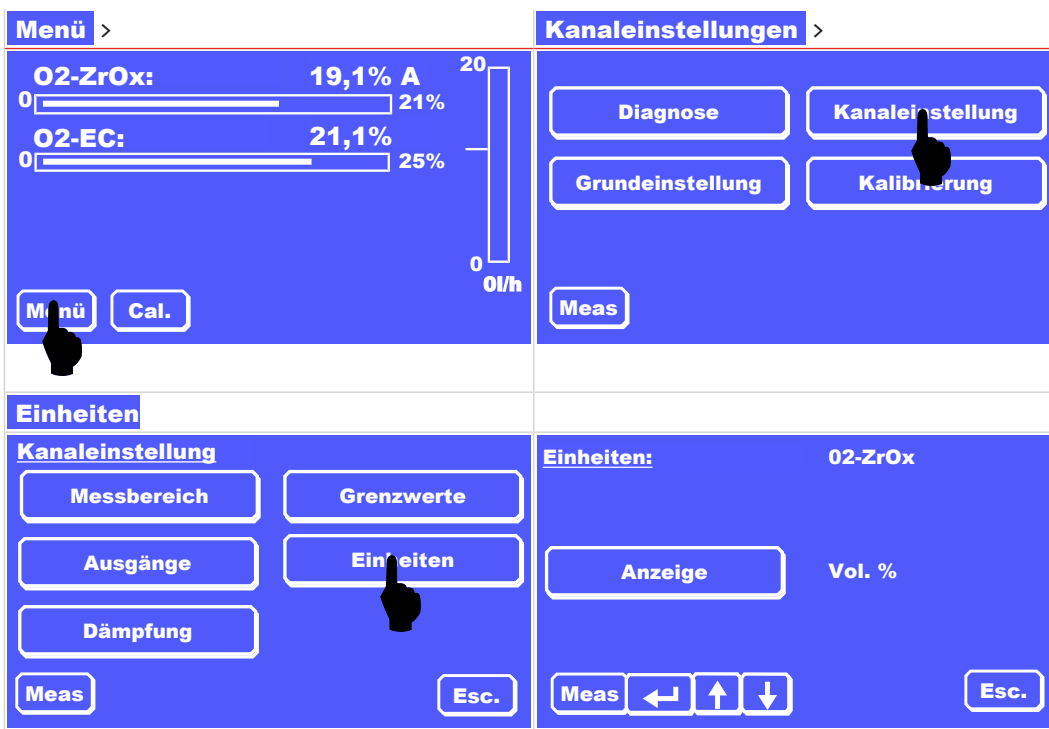
- A** Ein Ereignis (Alarm oder Fehler) wurde detektiert und im Logbuch „Störung“ eingetragen. Das Ereignis kann sich auf einen Kanal oder das Gesamtgerät beziehen.
- °I** Ein Ereignis (Störung bzw. Alarm) trat auf, das aber automatisch wieder zurückgesetzt wurde. Dies ist z.B. der Fall, wenn kurzzeitig ein Untertemperatur-Alarm auftrat. In jedem Fall erfolgt ein Eintrag in das Störungs-Logbuch.
- W** Eine Wartung muss durchgeführt werden. Ein Eintrag im Logbuch „Wartung“ wurde erzeugt.

Die Symbole bleiben so lange aktiv, bis zugehörige Logbucheinträge gelöscht sind.

Wie Sie das jeweilige Logbuch aufrufen, erfahren Sie im Kapitel [Menü > Diagnose](#) [> Seite 30] bzw. [Menü > Kalibrierung](#) [> Seite 40].

Aufrufen der Untermenüs

Navigieren Sie durch die Menüs, indem Sie die jeweilige Schaltfläche (Taste) drücken. Um z. B. die angezeigte Einheit der Gaskonzentration zu ändern, drücken Sie



Sondertasten

Neben den Schaltflächen können die Menüs Sondertasten enthalten:

Die Tasten **↑** und **↓** haben kontextabhängig unterschiedliche Funktionen:

- Auswahl der Messzelle bzw. **Alle Kanäle**
- Blättern in einer Liste
- Blättern in einer Auswahl

Bei Druck auf eine **Schaltfläche**

- öffnet sich das entsprechende Untermenü,
- öffnet sich eine Tastatur zur Eingabe von Werten
- wird die Taste markiert (invertierte Darstellung).

Bei markierter Schaltfläche können Sie mit den Tasten **↑** und **↓** im Auswahlmenü blättern. Um einen anderen Parameter zu setzen, müssen Sie die Taste durch erneutes Drücken erst abwählen.

Speichern Sie die geänderten Einstellungen unbedingt mit **↵** im jeweiligen Menü.

Die Werte werden beim Verlassen nicht automatisch gespeichert.

Mit **Esc.** brechen Sie die Eingabe jederzeit ab. Der übergeordnete / vorhergehende Bildschirm erscheint.

Mit der Taste **Meas** kehren Sie direkt zum Messbildschirm zurück. Geänderte Parameter werden **nicht** gespeichert!



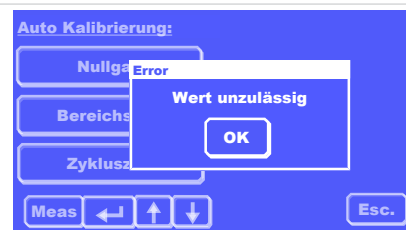
Werte eingeben

Über die eingeblendete Tastatur können Sie einen Wert direkt eingeben. Hier stehen ein Ziffernfeld und kontextabhängige Sondertasten (z. B. **⏏**, **,**, **<** oder **>**) zur Verfügung.

Sie können die Eingabe mit **C** korrigieren oder mit **Esc.** abbrechen.

Mit der Return-Taste **↵** übernehmen Sie den eingegebenen Wert.

Wenn ein unzulässiger Wert eingegeben wird, erscheint eine Fehlermeldung (siehe Beispiel) und der entsprechende Parameter wird nicht geändert.

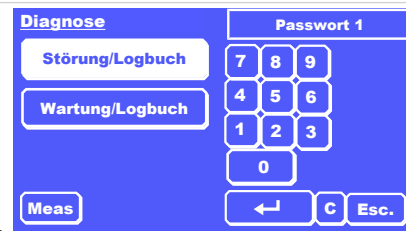


Passwortschutz

Wenn der Passwortschutz aktiviert ist, verlangt der Analysator vor jeder Änderung eines Parameters die Eingabe des entsprechenden Passworts (1 oder 2, siehe Kapitel Menü-Übersicht und Bedienprinzip).

Geben Sie das Passwort über die eingeblendete Tastatur ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.

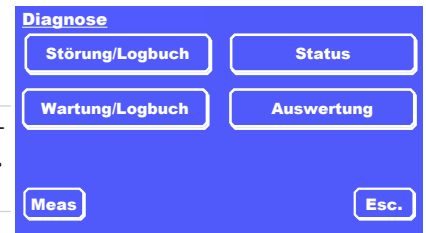
Wie Sie den Passwortschutz ein- und ausschalten können, lesen Sie bitte im Kapitel [Menü > Grundeinstellung > Passworte](#) [Seite 33].



7.2 Menü > Diagnose

Im Menü Diagnose stehen die folgenden Menüpunkte zur Verfügung:

Störung/Logbuch	Dieses Logbuch listet alle aufgetretenen Störungen mit Kanalnummer, Datum, Uhrzeit und Störungsmeldung im Klartext auf.
Wartung/Logbuch	Im Wartungslogbuch werden durchzuführende Wartungen gemeldet. Hinweis: Hier werden nicht alle Wartungen angezeigt. Bitte beachten Sie auch das Kapitel Wartung [> Seite 48].
Status	Dieses Menü zeigt den Status für jede Messzelle sowie die Zellenspannung, die Zelltemperatur und die Art der Kompensation an.
Auswertung	Hier werden die Mittelwerte – gemittelt über 24 h und 1/2 h – angezeigt. Der Messverlauf kann auch grafisch dargestellt werden.



HINWEIS



Logbuch Kalibrierung

Im Menü **Kalibrierung** finden Sie ebenfalls ein Logbuch, das die Informationen zu allen Kalibrierungen aufzeichnet.

7.2.1 Menü > Diagnose > Störung/Logbuch

Dieses Logbuch zeichnet alle Alarme und Störungen auf. Ist in diesem Logbuch ein Eintrag vorhanden, so blinkt ein **A** bzw. ein **!** am entsprechenden Kanal in der Messwertanzeige. Es können bis zu 40 Meldungen gespeichert werden. Beim 41. Eintrag wird die älteste Meldung automatisch gelöscht und mit der neuen Meldung überschrieben.

Das **!** erscheint, wenn das Ereignis ohne Eingriff zurückgesetzt wurde, z. B. bei einem Untertemperatur-Alarm.

Logbuch Störung

Rufen Sie das Logbuch mit **Menü > Diagnose > Störung/Logbuch** auf und geben Sie das Passwort ein.



Der Bildschirm zeigt folgende Informationen:

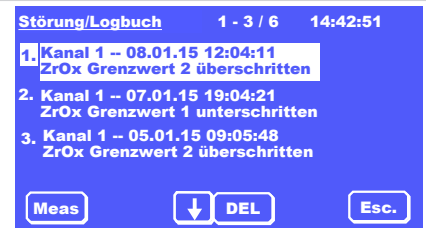
- Angezeigte Meldungen / Gesamtzahl der Meldungen
- Aktuelle Uhrzeit
- Jeweils 3 Meldungen im Klartext

Blättern Sie mit den Tasten **↓** und **↑** durch die Liste.

Treffen Sie die entsprechenden Maßnahmen zu der jeweiligen Meldung. Hinweise hierzu finden Sie unter anderem im Kapitel „[Statusmeldungen und Fehlerbehebung](#) [> Seite 53]“.

Mit der Taste **DEL** können Sie die oberste (älteste) Meldung (immer Nr. 1) löschen.

Erst wenn alle Meldungen gelöscht sind, verschwinden die Marker **A** bzw. **!** hinter der entsprechenden Messwertanzeige.

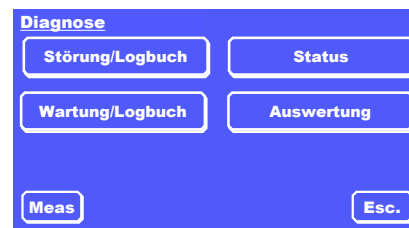


7.2.2 Menü > Diagnose > Wartung/Logbuch

Dieses Logbuch zeigt die durchzuführenden Wartungen an. Ist hier ein Eintrag vorhanden, so blinkt ein **W** am entsprechenden Kanal in der Messwertanzeige.

Logbuch Wartung

Rufen Sie das Logbuch mit **Menü** > **Diagnose** > **Wartung/Logbuch** auf und geben Sie das Passwort ein.



Der Bildschirm zeigt folgende Informationen:

- Angezeigte Meldungen / Gesamtzahl der Meldungen
- Aktuelle Uhrzeit
- Jeweils 3 Meldungen im Klartext

Blättern Sie mit den Tasten **↓** und **↑** durch die Liste.

Mit der Taste **DEL** können Sie die oberste Meldung (immer Nr. 1) löschen.

Erst wenn alle Meldungen gelöscht sind, verschwindet der Marker **W** hinter der entsprechenden Messwertanzeige.

Hinweise zu ggf. durchzuführenden Wartungsarbeiten finden Sie im Kapitel [Wartung](#) [> Seite 48].



HINWEIS



Wartungsplan

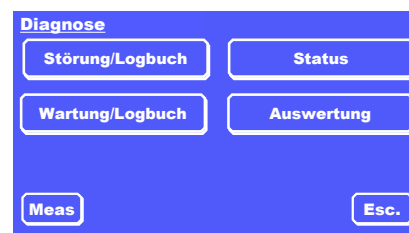
Nicht alle durchzuführenden Wartungsarbeiten werden im Logbuch signalisiert. Beachten Sie auch den Wartungsplan im Kapitel „Wartung“.

7.2.3 Menü > Diagnose > Status

In diesem Menü erhalten Sie einen Überblick über den Status jeder Messzelle.

Status

Rufen Sie **Menü** > **Diagnose** > **Status** auf und geben Sie das Passwort ein.



Wählen Sie mit den Tasten **↑** und **↓** den entsprechenden Kanal aus.

Angezeigt werden:

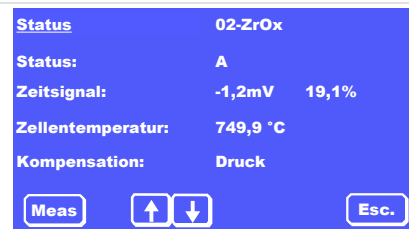
- die Messzelle,
- der Status: **OK**, **A**, **!** oder **W**

Alarmmeldungen werden dabei vor Wartungsmeldungen angezeigt.

Hinweis: Wenn ein anderer Status als **OK** angezeigt wird, sehen Sie bitte im entsprechenden Logbuch nach.

Im Speziellen muss die EC-Zelle ausgetauscht werden wenn diese verbraucht ist (siehe auch Kap. [Wechsel der EC-Zelle](#) [> Seite 50])

- die Zellentemperatur
- die Art der Kompensation



7.2.4 Menü > Diagnose > Auswertung

Der Messverlauf wird kontinuierlich ausgewertet. Aufgezeichnet werden

- der Mittelwert der letzten 30 min (1/2-h-Mittelwert)
- der Mittelwert der letzten 24 h

Auswertung

Rufen Sie die Auswertung über **Menü** > **Diagnose** > **Auswertung** auf.

Sie können nun zwischen der Anzeige der **Mittelwerte** und dem **Messverlauf** wählen.



Mittelwerte

Wenn Sie **Mittelwerte** wählen, werden der

- der letzte 1/2-h-Mittelwert mit Abweichung und (sofern genügend Messwerte vorhanden sind)
- der 24-h-Mittelwert mit Abweichung

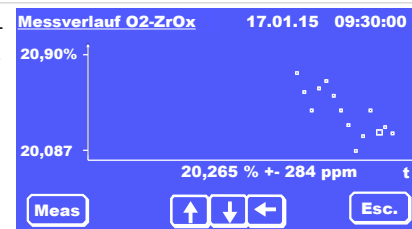
Mit den Tasten **↑** und **↓** wählen Sie den Kanal aus.



Messverlauf

Wenn Sie **Messverlauf** wählen, erhalten Sie eine grafische Darstellung der aufgezeichneten 1/2-h-Mittelwerte. Der zuletzt aufgezeichnete Mittelwert erscheint am rechten Rand der Grafik und wird etwas größer dargestellt als die übrigen Messpunkte.

Mit den Tasten **←** und **→** können Sie die Markierung innerhalb der Grafik verschieben. Der Wert unterhalb der Zeitachse entspricht dem 1/2-h-Mittelwert des jeweils markierten Punkts. (Im Beispiel ist der 3.-letzte Messpunkt markiert.)



7.3 Menü > Grundeinstellung

Im Menü Grundeinstellungen können Sie die Geräteeinstellungen vornehmen.

Menü	Beschreibung
Sprache	Wählen Sie zwischen Deutsch und Englisch als Menüsprache aus.
Passworte	Legen Sie die Passworte 1 und 2 fest oder aktivieren / deaktivieren Sie den Passwortschutz
Drucksensor	Geben Sie hier den aktuellen Luftdruck ein. Dieser dient als Referenzwert für die Korrektur der Messwerte.
Datum/Zeit	Setzen Sie das aktuelle Datum und die Uhrzeit.
Pumpen	Legen Sie das Verhalten der eingebauten Pumpen fest.

7.3.1 Menü > Grundeinstellung > Passworte

Alle Parameter sind mit einem 3-stelligen Passwort vor unerlaubtem Zugriff geschützt. Bei Auslieferung lauten die Standard-Passworte:

Passwort 1	111
Passwort 2	222

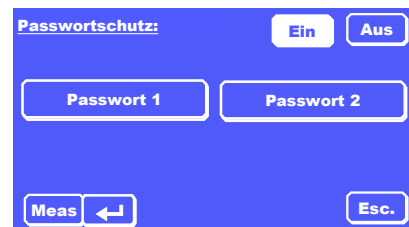
Je nach Relevanz der Parameter sind diese durch das Passwort 1 oder 2 geschützt.

Sie können die Passworte ändern und den Passwortschutz deaktivieren / aktivieren.

Passworte

Drücken Sie **Menu** > **Grundeinstellung** > **Passworte**

Bei Auslieferung ist der Passwortschutz aktiviert, **Ein** ist markiert.



Passwortschutz deaktivieren / aktivieren

– Zum Deaktivieren der Passworte drücken Sie auf **Aus** und speichern Sie die Einstellung mit **↵**.

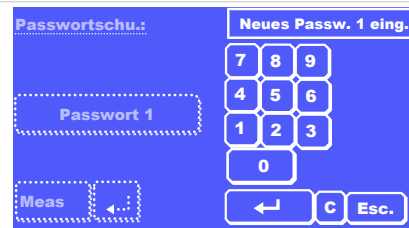
HINWEIS! Alle Parameter sind damit jederzeit zugänglich!

Zum Aktivieren der Passworte drücken Sie auf **Ein** und speichern Sie die Einstellung mit **↵**.



Passwort ändern

- Zum Ändern wählen Sie **Passwort 1** oder **Passwort 2**.
- Geben Sie ein neues Passwort (max. 3 Stellen) ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.
- Wiederholen Sie das neue Passwort.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.



Die Informationen werden gespeichert.

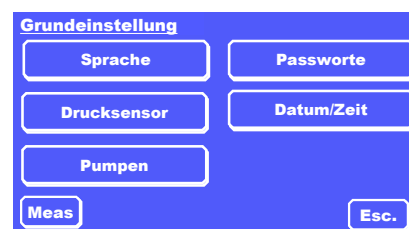
HINWEIS! Notieren Sie die neuen Passworte und bewahren Sie sie sicher auf.



7.3.2 Menü > Grundeinstellung > Sprache

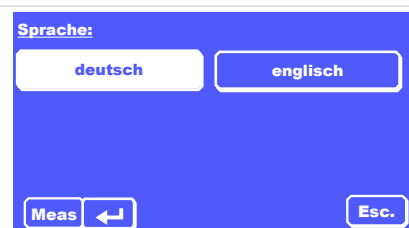
Menü-Sprache ändern

Öffnen Sie das Auswahlmenü mit **Menü** > **Grundeinstellung** > **Sprache**.



Wählen Sie die Sprache aus und bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.

Bestätigen Sie die Meldung „Daten gespeichert“ mit **OK**.



7.3.3 Menü > Grundeinstellung > Drucksensor

Der Analysator kann mit einem Drucksensor zur Druckkompensation der Messergebnisse ausgestattet werden. Hierdurch werden über die ideale Gasgleichung Messwertschwankungen aufgrund von barometrischen oder prozesseitigen Druckschwankungen rechnerisch ausgeglichen.

Für nahezu alle Messaufgaben ist die Drift der internen Druckmessung so gering, dass eine zusätzliche Nachkalibrierung des Drucksensors unnötig ist.

Für hochgenaue Messungen in kleinsten Messbereichen kann es sinnvoll sein, den Drucksensor nachzukalibrieren. Hierzu benötigen Sie ein sehr genaues Druckmessgerät (0,1 mbar Auflösung), mit dem Sie den aktuellen Umgebungsdruck messen können.

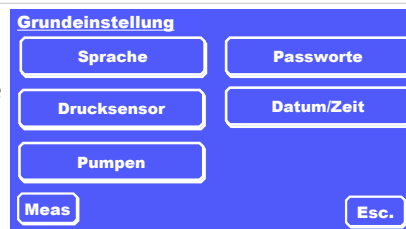
Zur Kalibrierung des internen Drucksensors gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

Vorbereitung

- Stellen Sie interne und externe Messgaspumpen ab und verhindern Sie prozesseitige oder gasausgangsseitige Druckschwankungen in der Messgasleitung (eventuell Trennung des Geräts von den Messgasleitungen)
- Messen Sie mit Ihrem externen Druckmessgerät den aktuellen Umgebungsdruck und warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat.

Drucksensor

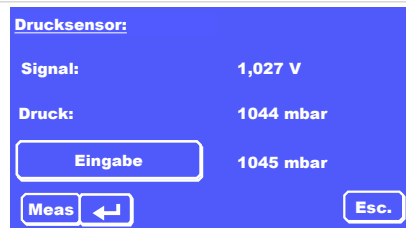
Wenn der am Analysator abzulesende Druckwert deutlich von Ihrem Messwert abweicht, wählen Sie **Menü** > **Grundeinstellung** > **Drucksensor** und geben Sie das Passwort 2 ein.



Wählen Sie nun **Eingabe**, geben Sie den Wert ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.

- Runden Sie Ihren Messwert auf oder ab, geben Sie den neuen Wert ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **↵**.

Bestätigen Sie nochmals mit **↵**, um die Änderung zu übernehmen. Kehren Sie mit **Meas** zum Messbildschirm zurück.



7.3.4 Menü > Grundeinstellung > Datum/Zeit

Zur Einstellung des aktuellen Datums und der (Orts-)Zeit gehen Sie folgendermaßen vor:

Datum / Zeit einstellen

Drücken Sie **Menü** > **Grundeinstellungen** > **Datum/Zeit**

Wählen Sie nun **Datum** oder **Zeit** aus.



Geben Sie die aktuellen Werte über die eingeblendete Tastatur ein. (Im Beispiel wurde **Zeit** ausgewählt.)

- Format für die Zeit: Stunden:Minuten: Sekunden
- Format für das Datum: Tag.Monat.Jahr (2-stellig)
- Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.

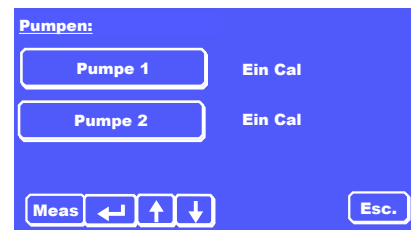


7.3.5 Menü > Grundeinstellung > Pumpen

In diesem Menü können Sie das Verhalten der Pumpen (sofern eingebaut) für jeden Kanal festlegen.

Pumpen

Drücken Sie **Menü** > **Grundeinstellung** > **Pumpen**.



Wählen Sie die Pumpe aus, deren Einstellung Sie ändern möchten. Der gewählte Eintrag wird invers dargestellt.

Ändern Sie nun die Einstellung mit den Tasten **↑** und **↓**.

Aus	Die Pumpe ist immer ausgeschaltet.
Ein	Die Pumpe ist immer eingeschaltet.
Ein Cal	Die Pumpe wird nur während der Kalibrierung eingeschaltet.



Wählen Sie nun die nächste Pumpe aus und legen Sie deren Einstellungen fest.

Bestätigen Sie zum Schluss die Eingaben mit **↵**. Die Einstellungen werden gespeichert.

7.4 Menü > Kanaleinstellung

Sie können für jeden Kanal die folgenden Einstellungen vornehmen:

Menü	Beschreibung
Messbereiche	Legen Sie die Messbereiche und die Umschaltpunkte fest.
Grenzwerte	Bestimmen Sie die Grenzwerte für die Gaskonzentration, bei denen ein Signal am Relais-Ausgang ausgelöst wird.
Ausgänge	Parametrieren Sie die Ausgänge.
Einheiten	Wählen Sie die Einheit aus, in der das Messergebnis angezeigt wird.
Dämpfung	Legen Sie die Dämpfungskonstante für die Messung fest.
Korrektur	Dieser Menüpunkt ist nur bei Einsatz der paramagnetischen O ₂ -Zelle relevant. Hier bestimmen Sie die Korrektur für evtl. vorhandene Begleitgase.

7.4.1 Menü > Kanaleinstellung > Messbereiche

Sie können für jeden Kanal die Messbereiche MB1 und MB2 festlegen. Die Einstellungen haben Einfluss auf die Ausgabe über den Analogausgang. In welchem Messbereich sich das Gerät befindet, kann optional über die Relaisausgänge signalisiert werden.

Abhängig von der Einstellung im Bereich **Auto Umschaltung** sind zwei Situationen zu unterscheiden:

1. **Auto Umschaltung** ist **Aus** :
 - Das Gerät misst in der Auflösung für Messbereich MB1, der frei konfigurierbar ist.
 - Der Ausgabebereich des Analogausgangs entspricht den Bereichsgrenzen des manuell gewählten Messbereichs MB1.
2. **Auto Umschaltung** ist **Ein** :
 - Das Gerät wechselt nun automatisch zwischen den MB1 und MB2, wenn der aktuelle Messwert die Bereichsgrenzen (Umschaltpunkte) über- bzw. unterschreitet.
 - Der Ausgabebereich des Analogausgangs entspricht den Bereichsgrenzen des jeweils aktiven Messbereichs.
 - Die Messbereiche werden gemäß den Einstellungen in **Auto Umschaltung** angezeigt.

Zur Einstellung der Messbereiche gehen Sie folgendermaßen vor:

Messbereiche

Wählen Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Messbereiche**.

Wählen Sie **Man. Einstellung**.

Wählen Sie zunächst mit den Tasten **↑** und **↓** den Kanal aus, danach **MB1**.

Geben Sie den unteren Messbereichs-Endwert über die eingeblendete Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**. Dieser Wert wird für beide Messbereiche übernommen.

Geben Sie dann den oberen Messbereichs-Endwert für MB1 ein und bestätigen Sie die Eingabe wieder mit **↵**.

Wählen Sie nun **MB2** aus. Bestätigen Sie den unteren Wert mit **↵** und geben Sie dann den oberen Messbereichs-Endwert für MB2 ein.

Übernehmen Sie die geänderten Parameter mit **↵** und kehren Sie mit **Esc** zum übergeordneten Menü zurück.

Auto-Messbereichs-umschaltung

Legen Sie nun unter **Auto Umschaltung** fest, ob die automatische Messbereichsumschaltung aktiviert sein soll.

- Wenn hier **Ein** angewählt ist, ist die automatische Umschaltung der Messbereiche aktiv. Das analoge Ausgangssignal wird bei der Umschaltung des Messbereiches automatisch an die jeweiligen Messbereichs-Endwerte angepasst.
- Wenn **Aus** gewählt ist, muss der gewünschte Messbereich unter **Man. Einstellung** manuell angepasst werden.
- Legen Sie nach Bedarf die Umschaltpunkte **MB1 -> MB 2** und **MB2 -> MB1** fest.
- Übernehmen Sie die Einstellungen mit **↵**.

7.4.2 Menü > Kanaleinstellung > Grenzwerte

Sie können pro Kanal zwei Grenzwerte festlegen und wählen, ob ein Überschreiten oder ein Unterschreiten des jeweiligen Grenzwertes signalisiert werden soll. Die Signalisierung erfolgt über die RS232 Schnittstelle, die Relaisausgänge an der Geräterückwand und mittels visueller Meldungen über die Anzeige des Geräts.

In welcher Form diese Signale weiterverarbeitet werden, liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Grenzwerte

Drücken Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Grenzwerte** und wählen Sie **Grenzwert 1** oder **Grenzwert 2** aus.

Geben Sie zunächst den Vergleichsoperator **>** oder **<** und dann den Wert ein. (Wenn Sie nur einen Wert eingeben, bleibt der ursprüngliche Operator erhalten.)

Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **↵**.

Übernehmen Sie die geänderten Parameter zum Schluss mit **↵** und quittieren Sie die Meldung mit **OK**.

7.4.3 Menü > Kanaleinstellung > Ausgänge

In diesem Menü können Sie das Verhalten des Analogausgangs für jeden Kanal und die Parameter für die Modbus TCP-Schnittstelle festlegen.

Analogausgang

Drücken Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Ausgänge** und wählen Sie **Analogausgang**.

Ausgang

Wählen Sie den Kanal.

Markieren Sie **Ausgang** durch Antippen und legen Sie fest, welches Signal am Messwertausgang des Kanals ausgegeben werden soll.

Blättern Sie dazu die Liste mit **↑** und **↓** durch und bestätigen die gewünschte Einstellung mit **↵**. Sie können auswählen zwischen

- 4-20 mA (Werkseinstellung)
- 0-20 mA
- 2-10 V
- 0-10 V

Die Skalierung des Analogausgangs hängt von den Einstellungen der Messbereiche MB1 bzw. MB2 ab. Der untere Wert von MB1 ist identisch mit dem des MB2 und entspricht dabei dem unteren Analogwert. Der obere Analogwert entspricht dem Endwert des jeweils aktiven Messbereichs. Beachten Sie, dass sich bei automatischer Umschaltung des Messbereiches der Endwert auch automatisch anpasst. Dies ist bei Auswertung des Analogsignals zwingend zu berücksichtigen.

Cal./Störung

Weiterhin können Sie das Verhalten des Analogausgangs bei der Kalibrierung und bei Störungen festlegen. Sie können die Einstellungen unabhängig voneinander festlegen.

Markieren Sie **Wert bei Cal** bzw. **Wert bei Störung**, blättern Sie die Liste mit **↑** und **↓** durch und bestätigen die gewünschte Einstellung mit **↵**. Sie können auswählen zwischen

- Wert halten (Werkseinstellung)
- Null
- Aktueller Wert

Hinweis: Die Einstellung für „Wert bei Störung“ hat dabei eine höhere Priorität als die Einstellung „Wert bei Cal.“; d.h.: Tritt während einer Kalibrierung ein Fehler auf, wird der Messwert gemäß der Einstellung „Wert bei Störung“ behandelt.

Modbus TCP

Drücken Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Ausgänge** und wählen Sie **Modbus-TCP**.

Wählen Sie die entsprechende Option:

IP-Adresse, **Subnetzmaske** oder **Gateway**

Durch aktivieren des **DHCP** erhalten sie automatisch eine IP-Adresse von ihrem Router.

Durch Antippen der jeweiligen Option gelangen Sie zum Eingabefeld. Hier können Sie Adressen eingeben und speichern.

7.4.4 Menü > Kanaleinstellung > Einheiten

Ist eine ZrOx-Messzelle installiert, können Sie für den jeweiligen Kanal wählen, ob die Anzeige der Messwerte in Vol.% oder ppm erfolgen soll. Für andere Messzellen kann die Einheit nicht geändert werden.

Beachten Sie, dass bei der Auswahl „ppm“ der maximal einstellbare Messbereich 10.000 ppm beträgt. Die Messwertanzeige erfasst jedoch bis zu 210.000 ppm. Eine Anzeige der Messwerte in der Einheit ppm ist nur bei der O₂-Spurenmessung sinnvoll.

Einheiten

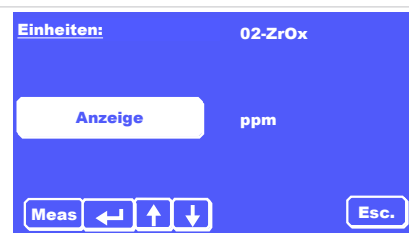
Rufen Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Einheiten** auf.

Wählen Sie mit **↑** und **↓** den Kanal aus.

Markieren Sie nun **Anzeige**.



Wählen Sie nun mit **↑** und **↓** die Einheit aus. Je nach Zellentyp stehen unterschiedliche Einheiten zur Auswahl.



Übernehmen Sie den geänderten Parameter mit **↵** und quittieren Sie die Meldung mit **OK**.



7.4.5 Menü > Kanaleinstellung > Dämpfung

In diesem Untermenüpunkt ist die Zeitkonstante (Integrationszeit) einstellbar, mit der die Messwertanzeige gedämpft wird (gleitender Mittelwert). Sie stellt die Zeit dar, über die die Messwerte gemittelt werden, bevor ihre Anzeige im Display erfolgt. Einstellbar sind Werte von 1 s bis 20 s. Werkseitig ist eine Zeitkonstante von 1 s voreingestellt.

delta t

Drücken Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Dämpfung**.

Markieren Sie **delta t** und stellen Sie die Zeitkonstante mit den Tasten **↑** und **↓** ein.

Übernehmen Sie die Einstellung mit **↵**.



7.4.6 Menü > Kanaleinstellung > Korrektur

Dieser Menüpunkt bezieht sich ausschließlich auf die O₂-Messungen mit einer paramagnetischen Hantelmesszelle.

Hier können Sie die Werte aus der Tabelle [Korrekturfaktoren β für häufige Begleitgase \(Werte für andere Gase auf Anfrage\)](#) [[> Seite 13](#)] hinterlegen.

HINWEIS



Vorzeichen des Korrekturfaktors

Bitte geben Sie bei der Eingabe des Korrekturwertes das **umgekehrte Vorzeichen** aus der Tabelle ein!

Korrekturwert

Drücken Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Korrektur**.

Wählen Sie **Begleitgaseinfluss** aus und geben Sie den Korrekturwert (mit umgekehrtem Vorzeichen) ein.

Übernehmen Sie die Einstellung mit **↵**.

Der Wert wird auf 2 Nachkommastellen gerundet.



7.5 Menü > Kalibrierung

Unter dem Menüpunkt Kalibrierung können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

Menü	Beschreibung
Auto	Hier können Sie festlegen, ob das Gerät in regelmäßigen Abständen eine Kalibrierung automatisch durchführen soll.
Manuell	Dieser Menüpunkt erlaubt direkten Start einer Kalibrierung mit festgelegten Konzentrationen für Null- und Bereichsgas.
Dauer	Legen Sie hier die Spül- und Kalibrierdauer für die Kalibriergase fest.
Abweichung	Geben Sie die maximale Konzentrationsabweichung an, die während der Kalibrierung eingehalten werden muss.
Logbuch	Das Logbuch zeichnet sowohl die durchgeführten Kalibrierungen als auch die während der Kalibrierung auftretenden Ereignisse auf.

7.5.1 Allgemeine Hinweise

Die Eigenschaften von Messgeräten ändern sich im Laufe der Betriebszeit aufgrund der Alterung von Bauteilen oder durch Änderung der Umgebungs- oder Prozessbedingungen. Die hieraus resultierende Änderung der Messwerte bezeichnet man als Drift.

Um Messungen langfristig in ausreichender Genauigkeit vornehmen zu können, ist es notwendig das Gerät regelmäßig zu kalibrieren. Dies gilt insbesondere, wenn sehr geringe Gaskonzentrationen gemessen werden sollen. Wie häufig eine Kalibrierung vorgenommen werden sollte, ist pauschal nicht zu beantworten und hängt von mehreren Einflussgrößen ab. Wichtige Einflüsse können sein:

- Änderungen der Umgebungsbedingungen des Geräts (z. B. Druck u. Temperatur)
- Änderung der Gaseingangsbedingungen (z. B. Gastemperatur, Gasvolumenstrom, Gasdruck)
- Änderung an der Messgasaufbereitung (z. B. Filterwechsel, Austausch von Geräten)
- Änderung des Einbauorts oder der Einbaulage des Geräts
- Änderung der Messgaszusammensetzung (z. B. Änderung der Konzentration von Begleitgasen, Messgas-Feuchte)
- Umschalten in andere Messbereiche

Unabhängig von den genannten Einflüssen entsteht eine Drift aufgrund der Bauteilalterung oder durch den Verschleiß der Messzellen. Obwohl diese Drift meist sehr gering ausfällt, empfehlen wir, das Gerät zumindest alle 2-4 Wochen zu kalibrieren. Der Einfluss von Druckschwankungen kann mit Hilfe der optional eingebauten Drucksensoren kompensiert werden.

Erst wenn das Gerät eine stabile Betriebstemperatur erreicht hat (ca. 30 min nach dem Einschalten), ist die Kalibrierung sinnvoll. Wir empfehlen, diese Kalibrierung generell nach weiteren 60 min zu wiederholen.

Wenn Sie sehr geringe Gaskonzentrationen messen wollen, lassen Sie das Gerät ca. 2 h aufwärmen, bevor Sie die Kalibrierung starten.

HINWEIS



Kalibrier-Resultate

Die **besten Kalibrier-Resultate** werden erzielt, wenn das Kalibriergas exakt den gleichen Gasweg durchläuft wie das Messgas, also über die komplette Messgasaufbereitung zum Gerät geleitet wird.

Achten Sie auch darauf, dass die Gaseingangs- und Umgebungsbedingungen bei der Kalibrierung denen beim Messbetrieb entsprechen.

7.5.1.1 Kalibriergase

Bei der Kalibrierung unterscheidet man generell zwischen der Nullgas-Kalibrierung (1. Referenzpunkt; Nullpunkt des Gerätes) und der Bereichskalibrierung (Kalibrierung eines zweiten Referenzpunktes) zur Erhöhung der Messgenauigkeit. Hierfür werden zwei unterschiedliche Gase benötigt:

Nullgas

Beim Einsatz von EC- Zellen und paramagnetischen Hantelzellen sollte das Nullgas eine Konzentration von 20,9 Vol % (z. B. trockene, öl- und fettfreie, saubere Umgebungsluft) oder 0 Vol% (Inertgase wie N₂ oder He) aufweisen. Beim Einsatz von ZrOx-Messzellen **muss** die Konzentration 20,9 Vol% Sauerstoff betragen. Bei Einsatz von einer IR-Zelle ist sowohl gereinigte Druckluft (Öl-, Fett- und Partikelfrei) als auch Stickstoff als Nullgas verwendbar

Bereichsgas

Sinnvoll ist eine Bereichsgaskonzentration von 60-95 % des Messbereichsendwerts der zu messenden Gaskomponente. Im besten Fall entspricht die Bereichsgaskonzentration annähernd der zu erwartenden Messgaskonzentration.

7.5.1.2 Besondere Hinweise zur Kalibrierung von ZrOx-Messzellen

Obwohl der Analysator auch eine Zweipunkt-Kalibrierung der ZrOx-Messzellen unterstützt, **empfehlen wir grundsätzlich nur eine Nullpunkt-Kalibrierung der ZrOx-Zelle** mit gefilterter Umgebungsluft oder aufbereiteter öl- und wasserfreien Druckluft.

Hintergrund ist zum einen die bereits beschriebene exponentielle Abhängigkeit des Zellensignals von der Sauerstoffkonzentration. Kleinste Ungenauigkeiten im Bereichsprüfgas haben eine große Auswirkung auf den Signalverlauf der Zelle. Eine Bereichskalibrierung mit Gasen geringer Mischgenauigkeit kann also zu großen Messungenauigkeiten führen.

Zum anderen handelt es sich um ein Messprinzip mit genauestens bekanntem Funktionsverlauf. Durch die alleinige Nullpunkt-Kalibrierung mit Luft werden alle wesentlichen Quereinflüsse kompensiert.

Eine geringe Verbesserung der Messgenauigkeit durch Zweipunkt-Kalibrierung ist ausschließlich im untersten ppm-Messbereich (bis 200 ppm) zu erzielen. **Hier ist dringend auf folgendes zu achten:**

- Das verwendete Bereichsgas sollte eine deutlich höhere Genauigkeit als die erwünschte Messgenauigkeit aufweisen.
- Die Bereichsgaskonzentration sollte so nahe wie möglich am zu erwartenden Applikations-Messwert liegen.

7.5.1.3 Voreinstellungen für die Kalibrierung

Neben der Einstellung für die Kalibriergaskonzentrationen ist die **Kalibrierdauer**, die **Spüldauer** und die zulässige **Abweichung** festzulegen. Die genannten Parameter sind hierbei wie folgt definiert:

Kalibrierdauer

Notwendige Dauer mit der der Analysator mit Kalibriergas (Null- und Bereichsgas) durchströmt werden sollte, um gute Kalibrierergebnisse zu erzielen. Sie sollte so bemessen sein, dass das Gerät (ohne Zuleitungen) mindestens für 1 min mit Kalibriergas durchströmt wird. Die Werkeinstellung für die Kalibrierdauer beträgt 3 min.

Spüldauer

Zeitraum über den der Analysator vor der Kalibrierung mit Kalibriergas zu Spülen ist, um eine Vermischung von Kalibriergas und Messgas zum Zeitpunkt einer Kalibrierung auszuschließen. Sie sollte so bemessen sein, dass das Gerät (ohne Zuleitungen) mindestens für 1 min mit Kalibriergas durchströmt wird. Berücksichtigen Sie bitte auch die Dauer, die das Kalibriergas von der Entnahmestelle bis zum Analysator benötigt. Die Werkeinstellung für die Spüldauer beträgt 3 min.

Abweichung

Die gerade noch zulässige Abweichung zwischen dem eingestellten Sollwert für Nullgas- bzw. Bereichsgas und den sich bei der Kalibrierung tatsächlich ergebenden Messwerten / Anzeigewerten (in % vom Sollwert). Die Werkeinstellung für diese Parameter betragen 1 Vol.% O₂ absolut für das O₂ Nullgas und 10 % (vom Sollwert) für das O₂ Bereichsgas. Bei IR-Zellen ist die erlaubte Null- und Bereichsgasabweichung auf 10 % des MBEW eingestellt.

Zyklus-Zeit

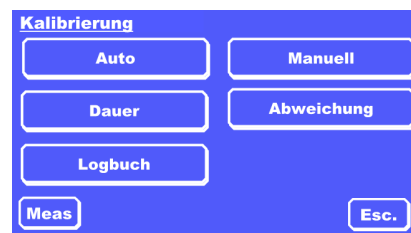
Sie entspricht der Zeitspanne, nach der eine automatische Kalibrierung zyklisch wiederholt wird. Sie ist nur bei der Einstellung „Auto-Kalibrierung EIN“ aktiv.

7.5.2 Menü > Kalibrierung > Dauer

Dauer

Wählen Sie **Menü** > **Kalibrierung** > **Dauer**.

Geben Sie das Passwort 2 ein und bestätigen Sie mit **↵**.



Nun können Sie die die Kalibrier- und Spüldauer einstellen.

Werkseitig sind jeweils 3 min gesetzt.

Wählen Sie zunächst mit den Tasten **↑** und **↓** den Kanal bzw. **Alle Kanäle** aus.



Kalibrier- / Spüldauer

Wählen Sie **Kalibrierdauer** oder **Spüldauer Messg.**.

Geben Sie die neue Zeit im Format Minuten: Sekunden ein, z. B. **05 : 30** für 5 min, 30 sec.

Hinweis: Eine zweistellige Angabe wird als „Sekunden“ interpretiert; z. B. resultiert aus der Eingabe **99** **↵** die Dauer von 1:39 min.

Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.


Berücksichtigen Sie beim Einstellen der Dauer die Länge der Leitungen zwischen Aufgabepunkt des Kalibriergases und dem Analysator.

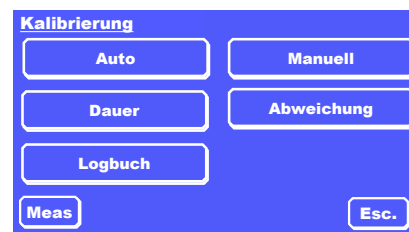
- Die maximal einstellbare Kalibrier- bzw. Spüldauer beträgt 10:00 Minuten.





7.5.3 Menü > Kalibrierung > Abweichung

Abweichung Kalibrierung

Wählen Sie **Menü** > **Kalibrierung** > **Abweichung**.
Geben Sie das Passwort 2 ein und bestätigen Sie mit .



Wählen Sie nun mit  und  den Kanal oder **Alle Kanäle** aus.

Für die Vorgabe der Konzentration des Bereichsgases wählen Sie mit den Tasten  und  den Kanal **Bereichsgas** aus.

Bestätigen Sie jede Eingabe mit .



Bereichsgas

Geben Sie unter **Bereichsgas** den neuen Grenzwert als „% vom Sollwert“ ein.

Eingabebereich: 0,5 % bis 20 % vom Sollwert

Bestätigen Sie die Eingabe mit .



Nullgas

(Inert-Gas
oder
gereinigte Luft
zulässig)

Hier ist werkseitig eine Kalibrier-Abweichung von 1 Vol% O₂ eingestellt. Dieser Wert kann nicht geändert werden.

Kehren Sie mit **Esc** zum übergeordneten Menü zurück.

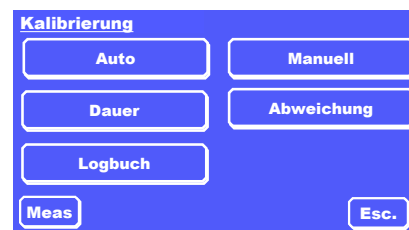


7.5.4 Menü > Kalibrierung > Auto

Automatische Kalibrierung

Wählen Sie **Menü** > **Kalibrierung** > **Auto**.

Geben Sie das Passwort 2 ein und bestätigen Sie mit **↵**.



Als Nullgas-Konzentration sollte für die paramagnetische Zelle, die EC-Zelle und die IR-Zelle 0 Vol% (z. B. Stickstoff 5.0) oder 20,9 Vol% (trockene, saubere öl- und fettfreie Umgebungsluft) eingestellt werden.

Bei Einsatz der ZrOx-Zelle muss zwingend 20,9 Vol% (trockene, saubere öl- und fettfreie Umgebungsluft) eingestellt werden.



Bereichsgas

Für die Vorgabe der Konzentration des Bereichsgases wählen Sie mit den Tasten **↑** und **↓** zunächst den Kanal aus.

Markieren Sie dann **Bereichsgas**.

Geben Sie die gewünschte Konzentration mit der eingeblendeten Tastatur ein.

Übernehmen Sie den Wert mit **↵**.



Zykluszeit

Wählen Sie nun **Zykluszeit**.

Geben Sie das Intervall für die automatische Kalibrierung im Format Stunden:Minuten:Sekunden an.

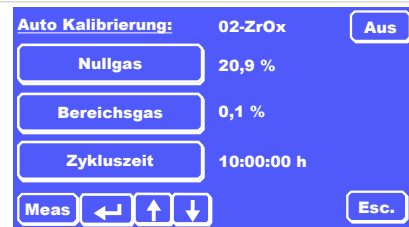
Bestätigen Sie die Eingabe mit **↵**.



Auto. Kalibrierung: Aus / Ein

Wenn Sie die automatische Kalibrierung aktivieren / deaktivieren möchten, schalten Sie den Modus mit der Taste **Aus** bzw. **Ein** um.

Aus - Die automatische Kalibrierung ist deaktiviert.



Ein - Nach Übernahme der Einstellungen mit **↵** startet die Kalibrierung erstmalig und wird anschließend nach Ablauf der Zykluszeit wiederholt.

Kehren Sie mit **Esc.** zum übergeordneten Menü oder mit **Meas** zum Messbildschirm zurück.



Das Logbuch zeichnet sowohl die durchgeführten Kalibrierungen als auch die während der Kalibrierung auftretenden Ereignisse auf.

7.5.5 Menü > Kalibrierung > Manuell

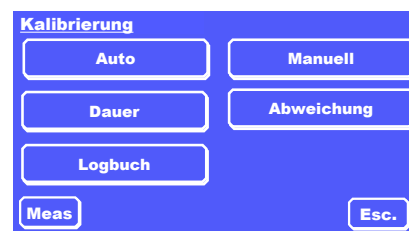
Sie können die Kalibrierung jederzeit manuell starten.

Manuelle Kalibrierung

Wählen Sie **Menü** > **Kanaleinstellung** > **Manuell**.

Geben Sie Passwort 2 ein.

Wählen Sie nun **Alle Kanäle** aus oder blättern Sie mit den Pfeiltasten **↑** und **↓** zum zu kalibrierenden Kanal.

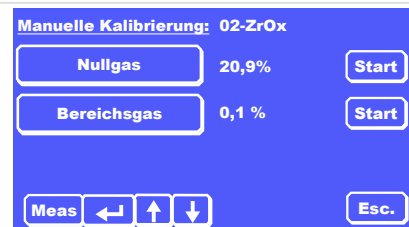


Wählen Sie **Nullgas** aus, geben Sie die Konzentration für das Nullgas an und bestätigen Sie mit **↵**.

Als Nullgas-Konzentration sollte für die paramagnetische Zelle, die EC-Zelle und die IR-Zelle 0 Vol% (z. B. Stickstoff 5.0) oder 20,9 Vol% (trockene, saubere öl- und fettfreie Umgebungsluft) eingestellt werden.

Bei Einsatz der ZrOx-Zelle muss zwingend 20,9 Vol% (trockene, saubere öl- und fettfreie Umgebungsluft) eingestellt werden.

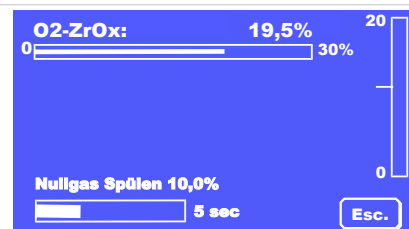
Drücken Sie zunächst **Start** für das Nullgas. Der Analysator beginnt mit der Nullgas-Kalibrierung.



Nullgas spülen

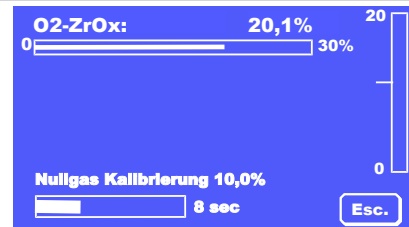
– Dieser Vorgang nimmt die unter **Spüldauer Messg.** angegebene Zeit in Anspruch. Sie können den Vorgang jederzeit mit **Esc.** beenden.

Nach Ablauf der Spüldauer beginnt automatisch die Kalibrierung mit Nullgas.



Nullgas kalibrieren

Dieser Vorgang nimmt die unter **Kalibrierdauer** angegebene Zeit in Anspruch. Sie können den Vorgang jederzeit mit **Esc.** beenden.

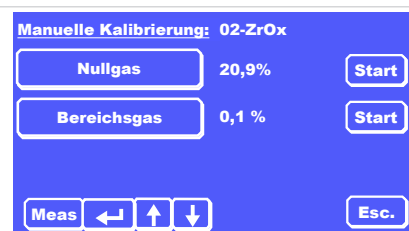


Bereichsgas

Wählen Sie nun **Bereichsgas** aus, geben Sie die Konzentration für das Bereichsgas an und bestätigen Sie mit **↵**.

Mit **Start** beginnt die Kalibrierungs-Sequenz für das Bereichsgas.

Sie können den Vorgang jederzeit mit **Esc.** beenden.



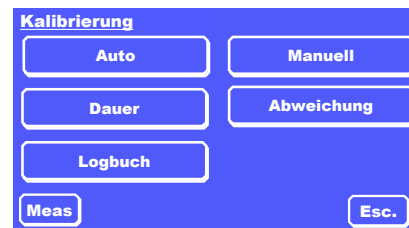
Das Logbuch zeichnet sowohl die durchgeführten Kalibrierungen als auch die während der Kalibrierung auftretenden Ereignisse auf.

7.5.6 Menü > Kalibrierung > Logbuch

Das Logbuch zeichnet alle Meldungen auf, die während der Kalibrierungssequenz auftreten. Auch eine erfolgreich durchgeführte Kalibrierung wird registriert.

Logbuch anzeigen – Wählen Sie die Meldungen mit **Menü** > **Kalibrierung** > **Logbuch** an.

Geben Sie das Passwort 2 ein.



Klartext

- Die Meldungen werden im Klartext angezeigt:
- Kanal-Nr., Datum und Uhrzeit
- Meldung im Klartext.

Sie können den Vorgang jederzeit mit **Esc.** beenden.



Wenn eine Fehlermeldung auftritt, gehen Sie folgendermaßen vor:

Stellen Sie sicher, dass

- das Gerät genügend Zeit für den Warmlauf hatte (min. 30 min) und dass stabile Betriebsverhältnisse erreicht sind.
- Kalibriergase mit der gewünschten Konzentration zugeführt werden,
- die Einstellungen unter Auto bzw. Manuell korrekt sind und den jeweiligen Gasen entsprechen.
- die Gaszufuhr für die Kalibriergase ordnungsgemäß funktioniert und die Spül- und Kalibrierdauer angemessen eingestellt ist.

Löschen Sie die jeweils oberste Meldung (1.) mit der Taste **DEL**, bis alle Meldungen gelöscht sind.

Starten Sie die Kalibrierung erneut.

Bei weiterhin fehlerhafter Kalibrierung finden Sie ggf. Hinweise im Kapitel [Statusmeldungen und Fehlerbehebung](#) [> Seite 53] oder wenden Sie sich an unseren Service (siehe Kapitel Service und Reparatur).

8 Wartung

Bei Wartungsarbeiten ist folgendes zu beachten:

- Das Gerät darf nur von Fachpersonal gewartet werden, das mit den Sicherheitsanforderungen und den Risiken vertraut ist.
- Führen Sie nur Wartungsarbeiten aus, die in dieser Bedienungs- und Installationsanleitung beschrieben sind.
- Beachten Sie bei der Durchführung von Wartungsarbeiten jeglicher Art die relevanten Sicherheits- und Betriebsbestimmungen.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

GEFAHR

Elektrische Spannung



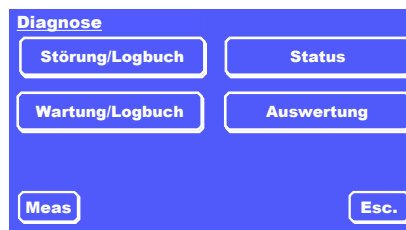
Gefahr eines elektrischen Schlages

- Trennen Sie das Gerät bei allen Wartungsarbeiten vom Netz.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Das Gerät darf nur von instruiertem, fachkundigem Personal gewartet und geöffnet werden.



Diagnose

Hinweise zu Störungsmeldungen und Wartungsarbeiten finden Sie auch in den Logbüchern „Störung“ und „Wartung“.



8.1 Wartungsplan

Der Wartungsplan gibt nur einen Anhaltspunkt für die durchzuführenden Wartungsintervalle und –arbeiten. Der Betreiber ist für die Festlegung der Wartungsintervalle unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen verantwortlich.

HINWEIS

Undichtigkeiten beim Einsatz korrosiver Gase



Bei Verwendung korrosiver Gase prüfen Sie die Gaswege regelmäßig optisch auf Beschädigungen. Die Intervalle richten sich nach den eingesetzten Gasen, deren Konzentration und deren Korrosivität. Beachten Sie auch die Angaben zu den medienberührten Teilen im Kapitel „Technische Daten“.

Beachten Sie darüber hinaus die behördlichen und betrieblichen Vorschriften, die für Ihren Anwendungsfall gelten, und die vom Gerät signalisierten Störungs- und Wartungsmeldungen.

Wartungsarbeit	Wartungsintervall
Sichtkontrolle	1 – 2 Tage
Filterelement (falls vorhanden) kontrollieren und ggf. wechseln.	1 Woche
Kalibrierung durchführen	Mindestens 1x pro Monat
Dichtigkeit der Gaswege prüfen, eingebaute Gaspumpe prüfen	Vom Betreiber festzulegen, mindestens alle 6 Monate

8.2 Messung des Isolationswiderstandes am Gesamtgerät

Führen Sie keinen Hochspannungstest am Gerät durch.

Sofern Sie eine Isolationswiderstandsmessung durchführen müssen, führen Sie diese nur am Gesamtgerät mit einer Prüfspannung von max. 500 V DC durch.

8.3 Dichtigkeitsprüfung

Intervall ca. 6 Monate (Empfehlung)

Vorgehen bei der Dichtigkeitsprüfung

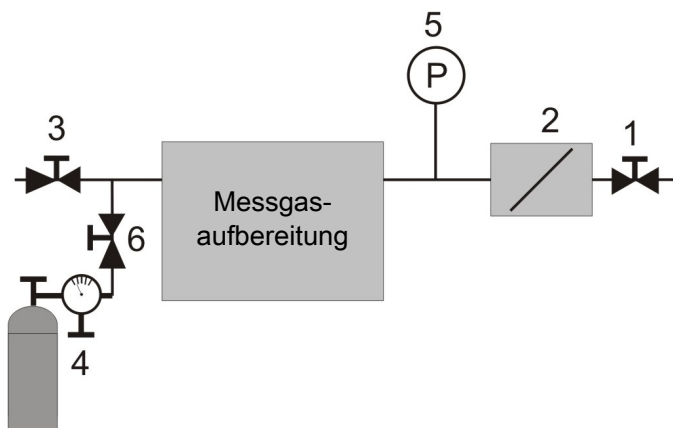


Abb. 7: Aufbau für eine Dichtigkeitsprüfung

1. Verschließen Sie den Messgasausgang des Analysators (2) und den Messgaseingang Ihrer Messgasaufbereitung gasdicht (z. B. mit einem Absperrhahn (1) + (3)).
2. Schließen Sie irgendwo im Messgasweg zwischen den Absperrhähnen eine Stickstoffdruckflasche mit Feindosierventil (4) an.
3. Setzen Sie ein Druckmessgerät (5) in den Messgasweg zwischen den beiden Absperrmöglichkeiten. Messbereich ca. 25 kPa = 250 mbar = 250 hPa.
4. Stellen Sie mit dem Feindosierventil vorsichtig einen Stickstoffgasdruck von 20 kPa = 200 mbar = 200 hPa ein und sperren die N₂ Gaszufuhr gasdicht ab (z. B. mit einem Absperrhahn (6)).

Die Leckrate Q Ihres Messsystems ergibt sich gemäß

$$Q = (\Delta p \times V) / \Delta t$$

Mit

V	Innenvolumen Ihres Messsystems in Litern
Δp	Gemessener Druckabfall in mbar
Δt	Mess-Zeit in Sekunden

Für eine hochqualitative Sauerstoffmessung empfehlen wir eine Leckrate von $< 5 \times 10^{-5}$ mbar l/s

Beachten Sie bezüglich zulässiger Leckraten die für Ihre Applikation geltenden Normen oder gesetzlichen Anforderungen.

WARNUNG



Toxische Gase

Bei der Durchleitung von toxischen Gasen kann eine höhere Dichtigkeit des Analysators notwendig sein. Beachten Sie hierzu die zutreffenden nationalen Bestimmungen.

Hochtoxische Gase dürfen nicht durch das Gerät geleitet werden!

8.4 Filterelement erneuern

Ersatz-Filterelemente:

Artikel-Nr.	Beschreibung
411509910	Typ FE-E2, 5 Stück

Wechseln Sie das Filterelement (weiße Glasfaserhülse) spätestens bei deutlicher Verfärbung.

- Bei neuen Anwendungsfällen prüfen Sie das Filterelement täglich und
- verlängern Sie das Prüfintervall, bis Sie das ideale Wartungsintervall bestimmen können.

HINWEIS



Filterwechsel / Filterverfärbung

Je nach Messapplikation entsteht keine Filterverfärbung, da der Staub farblos ist. Prüfen Sie den Filter in diesem Fall mit geeigneten Methoden.

Vorgehen beim Filterwechsel:

1. Stellen Sie vor dem Öffnen des Filters sicher, dass sich keine giftigen oder gefährlichen Gase oder Komponenten im Messgasfilter befinden. Spülen Sie das Gerät gegebenenfalls mit Luft.
2. Schalten Sie die eingebaute oder externe Messgaspumpe ab und unterbrechen Sie den Zufluss des Messgases (Ventil schließen).
3. Drehen Sie den Filterdeckel gegen den Uhrzeigersinn ab.
4. Nehmen Sie die Abdeckung des Filters heraus.
5. Ziehen Sie die Filterhülse heraus und kontrollieren Sie den Zustand.
6. Setzen Sie ggf. eine neue Filterhülse ein. Achten Sie dabei auf den korrekten Sitz.
7. Säubern Sie die Dichtflächen und Dichtringe und tauschen Sie sie ggf. aus.
8. Setzen Sie die Filterabdeckung wieder auf, ohne das Filterelement zu beschädigen.
9. Schrauben Sie den Filterdeckel im Uhrzeigersinn auf

8.5 Wechsel der EC-Zelle

Um festzustellen, ob die Zelle gewechselt werden muss, sollte sie mit trockener und sauberer Luft (20,5 -20,9% O₂) beschickt werden. Wenn das Signal nun durch Alterung der Zelle zu schwach sein sollte, erfolgt die Wartungsmeldung „EC-Zelle wechseln“.

VORSICHT



Verätzungsgefahr

EC Messzellen enthalten als Elektrolyt eine saure oder basische Lösung. Diese kann bei Beschädigung des Zellengehäuses austreten und auf ungeschützter Haut oder am Auge zu Verätzungen führen.

- a) Drehen Sie die Zelle nur mit der Hand heraus bzw. herein, verwenden Sie kein Werkzeug.
- b) Schützen Sie sich vor gegebenenfalls austretendem Elektrolyt. Tragen Sie Handschuhe und Schutzbrille.



Um am Gerät eine EC-Zelle zu wechseln, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Ausbau

1. Öffnen Sie die auf der Frontplatte befindliche Montageklappe. Hierzu die zwei Schrauben an der Klappe herausdrehen.
2. Entriegeln Sie ohne Werkzeug zunächst die Steckverbindung zwischen Zellenstecker und Gegenstecker durch Zusammendrücken der Entriegelung. Ziehen Sie nun den Zellen-Stecker heraus.
3. Schrauben Sie den zylindrischen Zellenkörper mit der Hand vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn aus der Aufnahme.

Einbau

1. Bestücken Sie die neue Zelle mit einer neuen Dichtung.
2. Schrauben Sie die Zelle im Uhrzeigersinn handfest an.
3. Stecken Sie den Zellenstecker in den Gegenstecker.
4. Befestigen Sie die Montageklappe an der Gerätefront mit den vorgesehenen Schrauben.
5. Tragen Sie die Auswechslung der Zelle in Ihre Wartungsliste ein.
6. Führen Sie einen Nullabgleich wie im folgenden Abschnitt beschrieben durch.

Nullabgleich

Nach jedem Zellen Wechsel muss einmalig ein Nullabgleich des Zellensignals durchgeführt werden. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü **Diagnose** den Unterpunkt **Status** aus
2. Blättern Sie hier mittels der Pfeiltasten zur EC Zelle.
Hier finden Sie rechts oben in der Anzeige einen Button **EIN**
3. Wenn Sie diesen betätigen, kommen Sie in das Sondermenü **Nullabgleich**.
Dieser Abgleich hat in etwa die Funktionalität einer Kalibrierung.
4. Geben Sie daher zunächst (analog zur Nullgas-Kalibrierung) trockene, saubere, Öl- und fettfreie Luft auf (20,9% O₂).
5. Bei stabilem Messwert können Sie über den Button **Start** den Nullabgleich „Nullgas“ auslösen.
6. Führen Sie anschließend den Nullabgleich „Bereichsgas“ durch.
7. Geben Sie hierfür dass von Ihnen gewählte Bereichsgas auf.
8. Bei stabilem Messwert können Sie über den Button **Start** den Nullabgleich „Bereichsgas“ auslösen.

8.6 Reinigung

Reinigen Sie die Geräteaußenseiten regelmäßig mit einem weichen, feuchten Tuch.

Verwenden Sie nur milde Reinigungsmittel.

8.7 Austausch von Sicherungen

Der BA3 select ist mit auf der Geräterückseite mit zwei Sicherungen ausgestattet, F1 und F2.

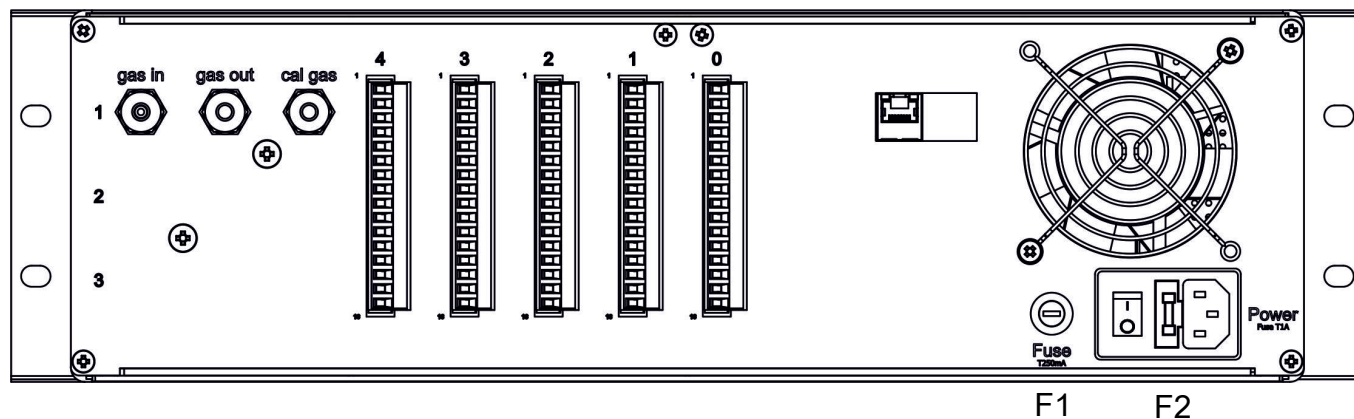


Abb. 8: BA 3 select, Rückansicht Sicherungen

F1 dient dabei zur Absicherung der internen 24 V DC Versorgung. F2 ist in der Netzanschlussdose integriert und sichert die Netzversorgung ab.

- Ziehen Sie vor dem Austauschen der Sicherung den Netzstecker ab.
- Tauschen Sie eine defekte Sicherung nur gegen eine des gleichen Typs aus.

Sicherungswerte:

F1: 250 mA, träge

F2: 1 A, träge

8.8 Wartungsliste

Wartungsliste	BA 3 select
Seriennummer	
Standort	

9 Service und Reparatur

Sollte ein Fehler beim Betrieb auftreten, finden Sie in diesem Kapitel Hinweise zur Fehlersuche und Beseitigung.

Reparaturen an den Betriebsmitteln dürfen nur von Bühler autorisiertem Personal ausgeführt werden.

Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an unseren Service:

Tel.: +49-(0)2102-498955 oder Ihre zuständige Vertretung

Weitere Informationen über unsere individuellen Servicedienstleistungen zur Wartung und Inbetriebnahme finden Sie unter <https://www.buehler-technologies.com/service>.

Ist nach Beseitigung eventueller Störungen und nach Einschalten der Netzspannung die korrekte Funktion nicht gegeben, muss das Gerät durch den Hersteller überprüft werden. Bitte senden Sie das Gerät zu diesem Zweck in geeigneter Verpackung an:

Bühler Technologies GmbH

- Reparatur/Service -

Harkortstraße 29

40880 Ratingen

Deutschland

Bringen Sie zusätzlich die RMA - Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben an der Verpackung an. Ansonsten ist eine Bearbeitung Ihres Reparaturauftrages nicht möglich.

Das Formular befindet sich im Anhang dieser Anleitung, kann aber auch zusätzlich per E-Mail angefordert werden:

service@buehler-technologies.com.

9.1 Statusmeldungen und Fehlerbehebung

Wartungsmeldungen und Störungen des Gerätes werden im jeweiligen Logbuch aufgezeichnet. Gleichzeitig wird das Ereignis signalisiert durch

- blinkende Symbole auf dem Messbildschirm,
- eine Statusmeldung des Messkanals (Stecker ST1 – ST4 auf der Geräterückseite) oder
- eine Statusmeldung des Gerätes (Stecker ST0 auf der Geräterückseite)

Die Status-Signale werden durch Umschalten des entsprechenden Relais-Kontakts erzeugt, siehe auch Kapitel [Signalausgänge](#) [> Seite 20].

Die folgenden Tabellen geben Hinweise zur Behandlung solcher Meldungen. Rufen Sie das entsprechende Logbuch auf, führen Sie die angegebenen Maßnahmen aus und löschen Sie den entsprechenden Eintrag im Logbuch. Erst wenn alle Meldungen gelöscht sind, wird die Statussignalisierung zurückgesetzt.

9.1.1 Meldungen Logbuch Wartung

Hinweise zur nächsten Wartung werden im Logbuch Wartung gespeichert.

Öffnen: **Menü** > **Diagnose** > **Wartung/Logbuch**

Meldung im Logbuch	Symbol	Mögliche Ursache	Maßnahmen
EC-Zellen Wechsel	W	Das Zellensignal der elektrochemischen Messzelle ist aufgrund des Zellenverbrauchs zu gering. Die in der technischen Dokumentation genannte Messgenauigkeit der Zelle kann nicht mehr garantiert werden.	– Die verbrauchte Messzelle sollte gegen eine neue gewechselt werden; Bühler Service kontaktieren oder Gerät an Bühler senden.
> 20000 h Betriebsstunden	W	Das Gerät ist seit über 20000 Stunden im Betrieb. Die in der technischen Dokumentation genannte Messgenauigkeit kann nicht mehr garantiert werden.	– Eine von Bühler Technologies GmbH durchzuführende Wartung des Geräts wird empfohlen. Kontaktieren Sie unseren Service.

9.1.2 Meldungen Logbuch Störung

Fehler, die während des Betriebes auftreten, werden im Logbuch Störung gespeichert

Öffnen: **Menü** > **Diagnose** > **Störung/Logbuch**

Meldung im Logbuch	Symbol	Mögliche Ursache	Maßnahmen
<Zellentyp> Untertemperatur	!	Zellentemperatur lag zeitweise unter der Betriebstemperatur (Alarmmeldung wurde automatisch zurückgesetzt)	– Logbucheintrag löschen – Bei wiederholtem Auftreten Umgebungs- und Einsatzbedingungen prüfen; ggf. Service kontaktieren
	A	Temperatur Sensor oder Heizung der Messzelle defekt	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
Baro Druckkomp. ausser Toleranz	A	unzulässiger Unterdruck im Gasweg	– Zulässigen Gasdruck beachten bzw. einstellen
	A	Defekt des intern verbauten, barometrischen Drucksensors	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
Gerätetemperatur ausser Toleranz	A	Temperatur innerhalb des Geräts > 55°C (z. B. wegen zu hoher Umgebungstemp.)	– Umgebungstemperatur kleiner 50°C sicherstellen
	A	Defekte Zellenheizung (wenn gleichzeitig Meldung „Heizung defekt“ angezeigt wird)	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
<Zellentyp> Grenzwert über / unterschritten	A	Alarmmeldung aufgrund der Überschreitung / Unterschreitung der kundenseitig eingestellten Konzentrationsgrenzwerte	– Grenzwerte an die Prozessbedingungen anpassen
	!	Alarmmeldung wurde automatisch zurückgesetzt.	
<Zellentyp> Heizung defekt	A	Defekte Messzellen-Heizung	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
<Zellentyp> Signal ausser Toleranz	A	Unzulässig hohe Messzellen-Signaldrift oder defekte Messzelle	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
<Zellentyp> T-Sensor defekt	A	defekter Temperatursensor der Messzelle	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren
Gasfluss zu gering	A	Deutliche Unterschreitung des Mindestgasflusses über die Messzelle wegen	– Messgasleitungen und Gerät auf Dichtheit prüfen
		– Undichtigkeit, – defekte Gasversorgung, – defekte Messgaspumpe, – verstopfter Gaswege (z.B. Filter, Leitungen etc.)	– Gasversorgung und Pumpen auf Funktion prüfen. – Verstopfte Filter, Leitung etc. reinigen – Vorhandene Absperrhähne im Gasweg prüfen
Baro Druckkomp. defekt	A	Defekt des barometrischen Drucksensors	– Gerät außer Betrieb nehmen, Service kontaktieren

9.1.3 Meldungen Logbuch Kalibrierung

Fehler, die während der Kalibrierung auftreten, werden im Logbuch Kalibrierung gespeichert.

Öffnen: **Menü** > **Kalibrierung** > **Logbuch**

Meldung im Logbuch	Symbol	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Kal Schwankung zu groß	A	Zu hohe Messwertschwankungen während der Kalibrierung.	Kalibriergaskonzentration während der Kalibrierung stabil halten, z.B. durch: <ul style="list-style-type: none"> – Messgasfluss stabilisieren. – Druckschwankungen im Gasweg vermeiden. – Kalibriergas-Spülzeiten erhöhen
Kal Abw. Bereichsgas zu groß	A	Die Abweichung zwischen eingegebenem Kalibrier-Sollwert und gemessenem Wert ist größer als die kundenseitig eingestellte Schwelle; <ul style="list-style-type: none"> – falsches Kalibriergas, – unzureichender Gasfluss, veränderte Druckverhältnisse – erlaubte Kal-Abweichung zu gering gewählt 	<ul style="list-style-type: none"> – Spülzeiten für das Kalibrieren erhöhen – Kalibriergas-Konzentration prüfen. – Gasfluss und Gasdruck auf erlaubte Werte einstellen – gegebenenfalls Werte für erlaubte Kal-Abweichung im Menüpunkt „Kalibrierung“ heraufsetzen
Kal Abw. Nullgas zu groß	A	Siehe „Kal Abw. Bereichsgas zu groß“	---
Kal erfolgreich		Kein Fehler	---
Kal ungültig	A	Fehler; Kalibrierung wurde abgelehnt, da aktuell ein Gerätefehler im Display angezeigt und im Störungslogbuch gelistet ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Gerätefehler beheben bzw. beheben lassen, im Zweifelsfall Service kontaktieren – Logbucheinträge löschen

9.2 Ersatzteile

Artikel-Nr.	Bezeichnung
55360300	ZrOx-Messzelle
55100000046	Elektrochemische Messzelle
55360401	Paramagnetische Hantelmesszelle
9148000211	3/2 Magnetventil
5536003	Bypassregler
4346067	PVDF Schottverschraubung
9008525	VA Schottverschraubung
9124030115	Pumpe bürstenlos
4067002	Strömungsmesser 2-20 l/h
9146030235	Steckerleiste 16 pol.
9110000051	Sicherung 4 A träge für Mainboard
9110000002	Sicherung 1 A träge für Netzsteckerbuchse
9110000017	Sicherung 250 mA träge für Gehäuserückwand

10 Entsorgung

Bei der Entsorgung der Produkte sind die jeweils zutreffenden nationalen gesetzlichen Vorschriften zu beachten und einzuhalten. Bei der Entsorgung dürfen keine Gefährdungen für Gesundheit und Umwelt entstehen.

Auf besondere Entsorgungshinweise innerhalb der Europäischen Union (EU) von Elektro- und Elektronikprodukten deutet das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern für Produkte der Bühler Technologies GmbH hin.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass die damit gekennzeichneten Elektro- und Elektronikprodukte vom Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen. Sie müssen fachgerecht als Elektro- und Elektronikaltgeräte entsorgt werden.

Bühler Technologies GmbH entsorgt gerne Ihr Gerät mit diesem Kennzeichen. Dazu senden Sie das Gerät bitte an die untenstehende Adresse.



Wir sind gesetzlich verpflichtet, unsere Mitarbeiter vor Gefahren durch kontaminierte Geräte zu schützen. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, dass wir die Entsorgung Ihres Altgeräts nur ausführen können, wenn das Gerät frei von jeglichen aggressiven, ätzenden oder anderen gesundheits- oder umweltschädlichen Betriebsstoffen ist. **Für jedes Elektro- und Elektronikaltgerät ist das Formular „RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung“ auszustellen, dass wir auf unserer Website bereithalten. Das ausgefüllte Formular ist sichtbar von außen an der Verpackung anzubringen.**

Für die Rücksendung von Elektro- und Elektronikaltgeräten nutzen Sie bitte die folgende Adresse:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Deutschland

Bitte beachten Sie auch die Regeln des Datenschutzes und dass Sie selbst dafür verantwortlich sind, dass sich keine personenbezogenen Daten auf den von Ihnen zurückgegebenen Altgeräten befinden. Stellen Sie bitte deshalb sicher, dass Sie Ihre personenbezogenen Daten vor Rückgabe von Ihrem Altgerät löschen.

11 Beigefügte Dokumente

- Konformitätserklärung KX550012
- Modbus Handbuch BA 3 select
- RMA - Dekontaminierungserklärung

EU-Konformitätserklärung
EU-declaration of conformity



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH,
dass die nachfolgenden Produkte den
wesentlichen Anforderungen der Richtlinie

*Herewith declares Bühler Technologies GmbH
that the following products correspond to the
essential requirements of Directive*

2014/35/EU
(Niederspannungsrichtlinie / low voltage directive)

in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

in its actual version.

Folgende Richtlinien wurden berücksichtigt:

The following directives were regarded:

2014/30/EU (EMV/EMC)

Produkt / products: Mehrkanal Gasanalysator / Multi component gas analyser
Typ / type: BA 3 select, BA 3 MA

Das Betriebsmittel dient zur kontinuierlichen Messung der Gas-Konzentration von industriellen
Prozess-Gasen.

The equipment is used to continuously measure the gas concentration in industrial process gas.

Das oben beschriebene Produkt der Erklärung erfüllt die einschlägigen
Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

*The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation
legislation:*

EN 61326-1:2013

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist Herr Stefan Eschweiler mit
Anschrift am Firmensitz.

*The person authorized to compile the technical file is Mr. Stefan Eschweiler located at the company's
address.*

Ratingen, den 17.02.2023

Stefan Eschweiler
Geschäftsführer – *Managing Director*

Frank Pospiech
Geschäftsführer – *Managing Director*

UK Declaration of Conformity



The manufacturer Bühler Technologies GmbH declares, under the sole responsibility, that the product complies with the requirements of the following UK legislation:

Electrical Equipment Safety Regulations 2016

The following legislation were regarded:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Multi component gas analyser
Types: BA 3 select
BA 3 MA

The equipment is used to continuously measure the gas concentration in industrial process gas.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant designated standards:

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

EN 61326-1:2013

Ratingen in Germany, 17.02.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stefan Eschweiler'.

Stefan Eschweiler
Managing Director

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank Pospiech'.

Frank Pospiech
Managing Director

**ModbusTCP**

Modbus TCP Handbuch BA 3 select



Modbus TCP Schnittstelle

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnosedaten und die Parametrierung im laufenden Betrieb in Anlehnung an VDI4201.

Der Analysator nimmt innerhalb der Kommunikation die Rolle des Servers ein.

Modbus TCP:

Anschluss auf der Geräterückseite über die RJ45 Schnittstelle.

Konfiguration Modbus TCP

Die unten genannten Einstellungen entsprechen der Standardeinstellung und können frei konfiguriert werden.

IP: 192.168.15.168

Subnetz: 255.255.254.0

Gateway: 192.168.15.1

DHCP: Aktiv

Bei den Adresseinstellungen ist zu beachten, dass diese in .hex-Schreibweise in den Registern gespeichert sind.

Z.B. IP: 192.168.15.168 -> C0 A8 0F A8

Nach Änderung einer Einstellung muss an Adresse „45500“ eine „1“ zur Übernahme geschrieben werden. Die Schnittstelle wird darauf hin automatisch mit der geänderten Konfiguration neu gestartet.

Modbuskommunikation

Eine Kommunikation über Modbus wird immer durch den Client initiiert (Request). Auf die Request antwortet der Server (i.d.R.) mit einer Response. Ein Modbus Frame für eine Request/Response hat immer folgenden Aufbau:

Adressfeld (A)	Functioncode (FC)	Daten (Data)	CRC
1 Byte	1 Byte	1 ... 252 Bytes	2 Bytes

Registeradressen und Daten werden im Big Endian Format übertragen.

Jedes Register steht für einen 16 bit-Wert, wobei die Information in verschiedenen Datentypen repräsentiert wird. Datentyp und erforderlicher Functioncode werden in einer Tabelle im Anhang den jeweiligen Registern zugeordnet.

Für das Lesen/Schreiben von Datentypen, deren Größe die eines einzelnen Registers übersteigt, sind mehrere Register anzusprechen.

Unterstützte Functioncodes:

Functioncode (FC)	FC-Werte
Read Coil Status	1
Read Holding Registers	3
Write Single Coil	5
Write Multiple Coils	15
Write Multiple Registers	16

Datentypen:

Bezeichnung	Anzahl Bytes	Anzahl Register
Bit	1	1
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

Im Kapitel Beigefügte Dokumente befindet sich das Modbus Handbuch mit verfügbaren Registern. Es gibt Register, die nur lesbar (R), nur beschreibbar (W), lesbar und beschreibbar (RW) sind. Zum Beschreiben der Register muss zuvor ein entsprechendes Passwort, abhängig des Passwortlevels, eingegeben werden. Ist das jeweilige Passwort einmal korrekt eingegeben, bleibt die Eingabe der Register solange möglich, bis es einmal falsch eingegeben oder das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wird.

Standardmäßig wird der geänderte Wert in den beschreibbaren Registern beim Schreiben ohne weitere Aktionen übernommen. Bei einzelnen Registern reicht es nicht aus sie nur zu beschreiben. Nach Beschreiben muss die Änderung durch einen Eintrag in ein weiteres Register bestätigt werden.

Nachdem ein oder mehrere Modbus-Schnittstellen-Parameter geändert wurden, muss durch Schreiben einer „1“ an Adresse „45500“ die Einstellung übernommen werden. Die Schnittstelle wird dann automatisch neu gestartet und das Gerät muss neu verbunden werden. Wird die „1“ nicht geschrieben, ist die Änderung nicht übernommen.

Die Logbücher können erst gelesen werden, nachdem sie zuvor aktualisiert wurden. Das Aktualisieren wird durch Eintrag einer „1“ an den Adressen „45501“ (Störung), „45502“ (Wartung) und „45503“ (Kalibrierung) ausgeführt. Bei Eintrag einer „0“ wird der älteste Eintrag aus dem jeweiligen Logbuch gelöscht. Anschließend muss das jeweilige Logbuch zum Lesen wieder aktualisiert werden.

Modbusregister

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Messwert Kanal 1	3	2000	2	R	Float							Kein	
Messwert Kanal 1 - Status	3	2002	2	R	Int32							Kein	
Messwert Kanal 2	3	2004	2	R	Float							Kein	
Messwert Kanal 2 - Status	3	2006	2	R	Int32							Kein	
Messwert Kanal 3	3	2008	2	R	Float							Kein	
Messwert Kanal 3 - Status	3	2010	2	R	Int32							Kein	
Messwert Kanal 4	3	2012	2	R	Float							Kein	
Messwert Kanal 4 - Status	3	2014	2	R	Int32							Kein	
Min. Messbereich 1 Kanal 1	3, 16	6000	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 1 Kanal 1	3, 16	6002	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 1 Kanal 2	3, 16	6004	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 1 Kanal 2	3, 16	6006	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 1 Kanal 3	3, 16	6008	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 1 Kanal 3	3, 16	6010	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 1 Kanal 4	3, 16	6012	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 1 Kanal 4	3, 16	6014	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 2 Kanal 1	3, 16	6016	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 2 Kanal 1	3, 16	6018	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 2 Kanal 2	3, 16	6020	2	R/W	Float							UP2	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Max. Messbereich 2 Kanal 2	3, 16	6022	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 2 Kanal 3	3, 16	6024	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 2 Kanal 3	3, 16	6026	2	R/W	Float							UP2	
Min. Messbereich 2 Kanal 4	3, 16	6028	2	R/W	Float							UP2	
Max. Messbereich 2 Kanal 4	3, 16	6030	2	R/W	Float							UP2	
Auto-Umschaltung (MB1->MB2) Kanal 1	3, 16	6040	1	R/W	Int16		50	100			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB1->MB2) Kanal 2	3, 16	6041	1	R/W	Int16		0	95			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB1->MB2) Kanal 3	3, 16	6042	1	R/W	Int16		50	100			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB1->MB2) Kanal 4	3, 16	6043	1	R/W	Int16		0	95			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB2->MB1) Kanal 1	3, 16	6044	1	R/W	Int16		50	100			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB2->MB1) Kanal 2	3, 16	6045	1	R/W	Int16		0	95			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB2->MB1) Kanal 3	3, 16	6046	1	R/W	Int16		50	100			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung (MB2->MB1) Kanal 4	3, 16	6047	1	R/W	Int16		0	95			%	UP2	% vom aktiven Mess- bereichende
Auto-Umschaltung EA Kanal 1	3, 16	6048	1	R/W	Int16							UP2	
Auto-Umschaltung EA Kanal 2	3, 16	6049	1	R/W	Int16							UP2	
Auto-Umschaltung EA Kanal 3	3, 16	6050	1	R/W	Int16							UP2	
Auto-Umschaltung EA Kanal 4	3, 16	6051	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 1 Kanal 1	3, 16	6060	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 1 Kanal 2	3, 16	6062	2	R/W	Float							UP2	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Grenzwert 1 Kanal 3	3, 16	6064	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 1 Kanal 4	3, 16	6066	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 2 Kanal 1	3, 16	6068	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 2 Kanal 2	3, 16	6070	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 2 Kanal 3	3, 16	6072	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 2 Kanal 4	3, 16	6074	2	R/W	Float							UP2	
Grenzwert 1-Funktion Kanal 1	3, 16	6076	1	R/W	Int16				1 = größer 2 = kleiner			UP2	
Grenzwert 1-Funktion Kanal 2	3, 16	6077	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 1-Funktion Kanal 3	3, 16	6078	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 1-Funktion Kanal 4	3, 16	6079	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 2-Funktion Kanal 1	3, 16	6080	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 2-Funktion Kanal 2	3, 16	6081	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 2-Funktion Kanal 3	3, 16	6082	1	R/W	Int16							UP2	
Grenzwert 2-Funktion Kanal 4	3, 16	6083	1	R/W	Int16							UP2	
Einheit Kanal 1	3, 16	6090	1	R/W	Int16	4			- 1 = mg/m3 - 2 = ppm - 4 = % - 8 = ppm/%			UP2	
Einheit Kanal 2	3, 16	6091	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Einheit Kanal 3	3, 16	6092	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Einheit Kanal 4	3, 16	6093	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Dämpfung Kanal 1	3, 16	6100	1	R/W	Int16	1	1	20			s	UP2	
Dämpfung Kanal 2	3, 16	6101	1	R/W	Int16	1	1	20			s	UP2	
Dämpfung Kanal 3	3, 16	6102	1	R/W	Int16	1	1	20			s	UP2	
Dämpfung Kanal 4	3, 16	6103	1	R/W	Int16	1	1	20			s	UP2	
Korrektur Kanal 1	3, 16	6110	2	R/W	Float						%	UP2	nur für Paramagnetische Hantelmesszelle

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Korrektur Kanal 2	3, 16	6112	2	R/W	Float						%	UP2	nur für Paramagnetische Hantelmesszelle
Korrektur Kanal 3	3, 16	6114	2	R/W	Float						%	UP2	nur für Paramagnetische Hantelmesszelle
Korrektur Kanal 4	3, 16	6116	2	R/W	Float						%	UP2	nur für Paramagnetische Hantelmesszelle
Analogausgang Konfig Kanal 1	3, 16	6130	1	R/W	Int16	0x2202			Bit15-Bit12: Wert bei Störung 1 = Wert halten 2 = Aktueller Wert 4 = Wert 0 Bit11-Bit8: Wert bei Kalibrierung 1 = Wert halten 2 = Aktueller Wert 4 = Wert 0 Bit7-Bit0: Ausgangstypen - 1 = 0-20mA - 2 = 4-20mA - 4 = 0-10V - 8 = 2-10V			UP2	
Analogausgang Konfig Kanal 2	3, 16	6131	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Analogausgang Konfig Kanal 3	3, 16	6132	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Analogausgang Konfig Kanal 4	3, 16	6133	1	R/W	Int16				siehe oben			UP2	
Pumpen 1	3, 16	6140	1	R/W	Int16	0			0 = Aus 4 = Ein 8 = Ein bei Cal			UP1	
Pumpen 2	3, 16	6141	1	R/W	Int16				siehe oben			UP1	
Pumpen 3	3, 16	6142	1	R/W	Int16				siehe oben			UP1	
Zerogas Kalibrierung manuell Kanal 1	3, 16	6150	2	R/W	Float							UP2	
Zerogas Kalibrierung manuell Kanal 2	3, 16	6152	2	R/W	Float							UP2	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Zerogas Kalibrierung manuell Kanal 3	3, 16	6154	2	R/W	Float							UP2	
Zerogas Kalibrierung manuell Kanal 4	3, 16	6156	2	R/W	Float							UP2	
Zerogas Kalibrierung manuell alle Zellen	3, 16	6158	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung manuell Kanal 1	3, 16	6160	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung manuell Kanal 2	3, 16	6162	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung manuell Kanal 3	3, 16	6164	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung manuell Kanal 4	3, 16	6166	2	R/W	Float							UP2	
Spangas 2 Kalibrierung manuell Kanal 1	3, 16	6168	2	R/W	Float							UP2	
Spangas 2 Kalibrierung manuell Kanal 2	3, 16	6170	2	R/W	Float							UP2	
Spangas 2 Kalibrierung manuell Kanal 3	3, 16	6172	2	R/W	Float							UP2	
Spangas 2 Kalibrierung manuell Kanal 4	3, 16	6174	2	R/W	Float							UP2	
Zerogas Kalibrierung auto alle Zellen	3, 16	6218	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung auto Kanal 1	3, 16	6220	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung auto Kanal 2	3, 16	6222	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung auto Kanal 3	3, 16	6224	2	R/W	Float							UP2	
Spangas Kalibrierung auto Kanal 4	3, 16	6226	2	R/W	Float							UP2	
Zerogas Kalibrierung Zy- kluszeit Kanal 1-4	3, 16	6236	2	R/W	Uint32	90	300	86400			s	UP2	
Kalibrierdauer Kanal 1	3, 16	6240	1	R/W	Uint16	90	1	600			s	UP2	
Kalibrierdauer Kanal 2	3, 16	6241	1	R/W	Uint16	90	1	600			s	UP2	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Kalibrierdauer Kanal 3	3, 16	6242	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Kalibrierdauer Kanal 4	3, 16	6243	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Kalibrierdauer alle Zellen	3, 16	6244	1	R/W	Uint16	90	1	600				UP2	
Spüldauer Kanal 1	3, 16	6245	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Spüldauer Kanal 2	3, 16	6246	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Spüldauer Kanal 3	3, 16	6247	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Spüldauer Kanal 4	3, 16	6248	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Spüldauer alle Zellen	3, 16	6249	1	R/W	Uint16	90	1	600		s		UP2	
Spangas Abweichung Kalibrierung Kanal 1	3, 16	6260	2	R/W	Float		0,5	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Spangas Abweichung Kalibrierung Kanal 2	3, 16	6262	2	R/W	Float		0,5	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Spangas Abweichung Kalibrierung Kanal 3	3, 16	6264	2	R/W	Float		0,5	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Spangas Abweichung Kalibrierung Kanal 4	3, 16	6266	2	R/W	Float		0,5	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Zerogas Abweichung Kalibrierung Kanal 1	3, 16	6268	2	R/W	Float		0,2	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Zerogas Abweichung Kalibrierung Kanal 2	3, 16	6270	2	R/W	Float		0,2	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Zerogas Abweichung Kalibrierung Kanal 3	3, 16	6272	2	R/W	Float		0,2	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Zerogas Abweichung Kalibrierung Kanal 4	3, 16	6274	2	R/W	Float		0,2	100		%		UP2	% von der Soll-Konzentration
Authentifizieren (Benutzer Ebene 1)	16	6280	1	W	Int16		0	999				Kein	
Authentifizieren (Benutzer Ebene 2)	16	6285	1	W	Int16		0	999				Kein	
Temperatur Kanal 1	3	6500	2	R	Float					°C		Kein	
Temperatur Kanal 2	3	6502	2	R	Float					°C		Kein	
Temperatur Kanal 3	3	6504	2	R	Float					°C		Kein	
Temperatur Kanal 4	3	6506	2	R	Float					°C		Kein	
Fluss Kanal 1	3	6508	2	R	Float					l/h		Kein	
Fluss Kanal 2	3	6510	2	R	Float					l/h		Kein	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Fluss Kanal 3	3	6512	2	R	Float						l/h	Kein	
Fluss Kanal 4	3	6514	2	R	Float						l/h	Kein	
Druck Kanal 1	3	6516	2	R	Float						mbar	Kein	
Druck Kanal 2	3	6518	2	R	Float						mbar	Kein	
Druck Kanal 3	3	6520	2	R	Float						mbar	Kein	
Druck Kanal 4	3	6522	2	R	Float						mbar	Kein	
Logbuch Alarm Eintragnummer	3	6550	1	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 1.Eintrag	3	6551	3	R	Struct				Register 1 = Kanal und Fehlercode Bit15-Bit8: Kanal Num- mer von 0 bis 3 ent- spricht 1 bis 4 Bit7-Bit0: Fehlercode Registers 2 + 3 = Uhr- zeit(Unixtimestamp)			UP1	
Logbuch Alarm 2.Eintrag	3	6554	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 3.Eintrag	3	6557	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 4.Eintrag	3	6560	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 5.Eintrag	3	6563	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 6.Eintrag	3	6566	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 7.Eintrag	3	6569	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 8.Eintrag	3	6572	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 9.Eintrag	3	6575	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 10.Eintrag	3	6578	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 11.Eintrag	3	6581	3	R	Struct							UP1	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Logbuch Alarm 12.Eintrag	3	6584	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 13.Eintrag	3	6587	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 14.Eintrag	3	6590	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 15.Eintrag	3	6593	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 16.Eintrag	3	6596	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 17.Eintrag	3	6599	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 18.Eintrag	3	6602	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 19.Eintrag	3	6605	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 20.Eintrag	3	6608	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 21.Eintrag	3	6611	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 22.Eintrag	3	6614	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 23.Eintrag	3	6617	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 24.Eintrag	3	6620	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 25.Eintrag	3	6623	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 26.Eintrag	3	6626	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 27.Eintrag	3	6629	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 28.Eintrag	3	6632	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 29.Eintrag	3	6635	3	R	Struct							UP1	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu-griff	Daten-typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Logbuch Alarm 30.Eintrag	3	6638	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 31.Eintrag	3	6641	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 32.Eintrag	3	6644	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 33.Eintrag	3	6647	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 34.Eintrag	3	6650	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 35.Eintrag	3	6653	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 36.Eintrag	3	6656	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 37.Eintrag	3	6659	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 38.Eintrag	3	6662	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 39.Eintrag	3	6665	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Alarm 40.Eintrag	3	6668	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung Eintragsnummer	3	6680	1	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 1.Eintrag	3	6681	3	R	Struct				Register 1 = Kanal und Fehlercode Bit15-Bit8: Kanal Nummer von 0 bis 3 entspricht 1 bis 4 Bit7-Bit0: Fehlercode Registers 2 + 3 = Uhrzeit(Unixtimestamp)			UP1	
Logbuch Wartung 2.Eintrag	3	6684	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 3.Eintrag	3	6687	3	R	Struct							UP1	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Logbuch Wartung 4.Eintrag	3	6690	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 5.Eintrag	3	6693	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 6.Eintrag	3	6696	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 7.Eintrag	3	6699	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 8.Eintrag	3	6702	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 9.Eintrag	3	6705	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 10.Eintrag	3	6708	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 11.Eintrag	3	6711	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 12.Eintrag	3	6714	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 13.Eintrag	3	6717	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 14.Eintrag	3	6720	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 15.Eintrag	3	6723	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 16.Eintrag	3	6726	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 17.Eintrag	3	6729	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 18.Eintrag	3	6732	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 19.Eintrag	3	6735	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 20.Eintrag	3	6738	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 21.Eintrag	3	6741	3	R	Struct							UP1	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Logbuch Wartung 22.Eintrag	3	6744	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 23.Eintrag	3	6747	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 24.Eintrag	3	6750	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 25.Eintrag	3	6753	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 26.Eintrag	3	6756	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 27.Eintrag	3	6759	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 28.Eintrag	3	6762	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 29.Eintrag	3	6765	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 30.Eintrag	3	6768	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 31.Eintrag	3	6771	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 32.Eintrag	3	6774	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 33.Eintrag	3	6777	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 34.Eintrag	3	6780	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 35.Eintrag	3	6783	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 36.Eintrag	3	6786	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 37.Eintrag	3	6789	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 38.Eintrag	3	6792	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Wartung 39.Eintrag	3	6795	3	R	Struct							UP1	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Logbuch Wartung 40.Eintrag	3	6798	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung Eintragnummer	3	6810	1	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 1.Eintrag	3	6811	3	R	Struct				Register 1 = Kanal und Fehlercode Bit15-Bit8: Kanal Num- mer von 0 bis 3 ent- spricht 1 bis 4 Bit7-Bit0: Fehlercode Registers 2 + 3 = Uhr- zeit(Unixtimestamp)			UP1	
Logbuch Kalibrierung 2.Eintrag	3	6814	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 3.Eintrag	3	6817	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 4.Eintrag	3	6820	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 5.Eintrag	3	6823	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 6.Eintrag	3	6826	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 7.Eintrag	3	6829	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 9.Eintrag	3	6832	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 8.Eintrag	3	6835	3	R	Struct							UP1	
Logbuch Kalibrierung 10.Eintrag	3	6838	3	R	Struct							UP1	
IP Address	3, 16	9950	2	R/W	Uint32	0xC0A80FA8	0x00	0xFFFFFFFF				UP2	geänderte Werte mit Adresse 45500 bestäti- gen
Subnetz	3, 16	9952	2	R/W	Uint32	0xFFFFFFFFE00	0x00	0xFFFFFFFF				UP2	geänderte Werte mit Adresse 45500 bestäti- gen

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit	Passwort	Kommentar
IP Gateway	3, 16	9954	2	R/W	Uint32	0xCOA80F01	0x00	0xFFFFFFFF				UP2	geänderte Werte mit Adresse 45500 bestätigen
DHCP	3, 16	9956	1	R/W	Int16							UP2	geänderte Werte mit Adresse 45500 bestätigen
Datum/Uhrzeit(Linux-zeit)	3, 16	9960	2	R/W	Int32						s	UP1	Unixtimestamp
TEST	3	9990	2	R	Uint32	12648430	-	-	-	1	-	Kein	
TEST_UINT16	3, 16	9992	1	R/W	Uint16	206	0	65535	-	1	-	Kein	
TEST_INT16	3, 16	9993	1	R/W	Int16	-206	-32768	32767	-	1	-	Kein	
TEST_UINT32	3, 16	9994	2	R/W	Uint32	2766	0	4294967295	-	1	-	Kein	
TEST_INT32	3, 16	9996	2	R/W	Int32	-2766	0x80000000	0xFFFFFFFF	-	1	-	Kein	
TEST_Float	3, 16	9998	2	R/W	Float	-10,5			-	-	-	Kein	
Grenzwert 1 Kanal 1 Aktivieren	1, 5, 15	45010		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 2 Kanal 1 Aktivieren	1, 5, 15	45011		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 1 Kanal 2 Aktivieren	1, 5, 15	45012		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 2 Kanal 2 Aktivieren	1, 5, 15	45013		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 1 Kanal 3 Aktivieren	1, 5, 15	45014		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 2 Kanal 3 Aktivieren	1, 5, 15	45015		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 1 Kanal 4 Aktivieren	1, 5, 15	45016		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Grenzwert 2 Kanal 4 Aktivieren	1, 5, 15	45017		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Autocal aktiv-/deaktiv Kanal 1	1, 5, 15	45024		R/W	Bit				1 = Aktivieren 0 = Deaktivieren			UP2	
Neue IP Address anwenden	5, 15*	45500		W	Bit				1 = Netzwerkeinstellung anwenden 0 = reserviert			UP2	Schreiben mit Funktionscode 15 nur mit Quantität = 1

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Alarm Logbuch (Update&Löschen)	5, 15*	45501		W	Bit				1 = Logbuch aktualisie- ren 0 = ältesten Eintrag lö- schen			UP1	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Wartung Logbuch (Update&Löschen)	5, 15*	45502		W	Bit				1 = Logbuch aktualisie- ren 0 = ältesten Eintrag lö- schen			UP1	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Kal. Logbuch (Update&Löschen)	5, 15*	45503		W	Bit				1 = Logbuch aktualisie- ren 0 = ältesten Eintrag löschen			UP1	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Nullgas Kalibrieren (Alle)	5, 15*	45504		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Nullgas Kalibrieren Kanal 1	5, 15*	45505		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Nullgas Kalibrieren Kanal 2	5, 15*	45506		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Nullgas Kalibrieren Kanal 3	5, 15*	45507		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Nullgas Kalibrieren Kanal 4	5, 15*	45508		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas Kalibrieren Kanal 1	5, 15*	45509		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Bereichgas Kalibrieren Kanal 2	5, 15*	45510		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas Kalibrieren Kanal 3	5, 15*	45511		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas Kalibrieren Kanal 4	5, 15*	45512		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas 2 Kalibrieren Kanal 1	5, 15*	45513		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas 2 Kalibrieren Kanal 2	5, 15*	45514		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas 2 Kalibrieren Kanal 3	5, 15*	45515		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Bereichgas 2 Kalibrieren Kanal 4	5, 15*	45516		W	Bit				1 = Kalibrierung Starten 0 = Kalibrierung Abbrechen			UP2	Schreiben mit Funk- tioncode 15 nur mit Quantität = 1
Para_Untertemperatur	1	47008		R	Bit							Kein	
Para_Grenz- wert_1_überschritten	1	47009		R	Bit							Kein	
Para_Grenzwert_1_un- terschritten	1	47010		R	Bit							Kein	
Para_Grenz- wert_2_überschritten	1	47011		R	Bit							Kein	
Para_Grenzwert_2_un- terschritten	1	47012		R	Bit							Kein	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
Para_Heizung_defekt	1	47013		R	Bit							Kein	
Para_Signal_außer_To- leranz	1	47014		R	Bit							Kein	
Para_T-Sensor_defekt	1	47015		R	Bit							Kein	
Para_Wartung_Zelle	1	47016		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47017		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47018		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47019		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47020		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47021		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47022		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47023		R	Bit							Kein	
ZrOx_Untertemperatur	1	47032		R	Bit							Kein	
ZrOx_Grenz- wert_1_überschritten	1	47033		R	Bit							Kein	
ZrOx_Grenzwert_1_un- terschritten	1	47034		R	Bit							Kein	
ZrOx_Grenz- wert_2_überschritten	1	47035		R	Bit							Kein	
ZrOx_Grenzwert_2_un- terschritten	1	47036		R	Bit							Kein	
ZrOx_Heizung_defekt	1	47037		R	Bit							Kein	
ZrOx_Signal_außer_To- leranz	1	47038		R	Bit							Kein	
ZrOx_T-Sensor_defekt	1	47039		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47040		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47041		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47042		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47043		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47044		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47045		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47046		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47047		R	Bit							Kein	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu-griff	Daten-typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
EC_Grenzwert_1_über-schritten	1	47064		R	Bit							Kein	
EC_Grenzwert_1_unter-schritten	1	47065		R	Bit							Kein	
EC_Grenzwert_2_über-schritten	1	47066		R	Bit							Kein	
EC_Grenzwert_2_unter-schritten	1	47067		R	Bit							Kein	
EC_Signal_außer_Tole- ranz	1	47068		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47069		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47070		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47071		R	Bit							Kein	
Baro_Druckkompensati- on_außer_Toleranz	1	47104		R	Bit							Kein	
Baro_Druckkompensati- on_defekt	1	47105		R	Bit							Kein	
Gerätetemperatur_au- ßer_Toleranz	1	47106		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47107		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47108		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47109		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47110		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47111		R	Bit							Kein	
Kal_Schwan- kung_zu_groß	1	47112		R	Bit							Kein	
Kal_Abweichung_Be- reichsgas_zu_groß	1	47113		R	Bit							Kein	
Kal_Abweichung_Null- gas_zu_groß	1	47114		R	Bit							Kein	
Kal_erfolgreich	1	47115		R	Bit							Kein	
Kal_ungültig_Fehler	1	47116		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47117		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47118		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47119		R	Bit							Kein	

Beschreibung	FC	Adresse	Anz. Register	Zu- griff	Daten- typ	Default	Min	Max	Auswahl	Auflö- sung	Ein- heit	Pass- wort	Kommentar
reserviert	1	47120		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47121		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47122		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47123		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47124		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47125		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47126		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47127		R	Bit							Kein	
Gasfluss_zu_gering	1	47128		R	Bit							Kein	
hohe_T-Drift	1	47129		R	Bit							Kein	
Nachbestellung_EC	1	47130		R	Bit							Kein	
>_20000h_Betriebs- stunden	1	47131		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47132		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47133		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47134		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47135		R	Bit							Kein	
Messbereich Status Kanal 1	1	47136		R	Bit	0			0 = Messbereich 1 1 = Messbereich 2			Kein	
Messbereich Status Kanal 2	1	47137		R	Bit	0						Kein	
Messbereich Status Kanal 3	1	47138		R	Bit	0						Kein	
Messbereich Status Kanal 0	1	47139		R	Bit	0						Kein	
reserviert	1	47140		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47141		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47142		R	Bit							Kein	
reserviert	1	47143		R	Bit							Kein	

RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

RMA-Form and explanation for decontamination



RMA-Nr./ RMA-No.

Die RMA-Nr. bekommen Sie von Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb oder Service. Bei Rücksendung eines Altgeräts zur Entsorgung tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. "WEEE" ein./ You may obtain the RMA number from your sales or service representative. When returning an old appliance for disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box.

Zu diesem Rücksendeschein gehört eine Dekontaminierungserklärung. Die gesetzlichen Vorschriften schreiben vor, dass Sie uns diese Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben zurücksenden müssen. Bitte füllen Sie auch diese im Sinne der Gesundheit unserer Mitarbeiter vollständig aus./ This return form includes a decontamination statement. The law requires you to submit this completed and signed decontamination statement to us. Please complete the entire form, also in the interest of our employee health.

Firma/ Company

Firma/ Company

Straße/ Street

PLZ, Ort/ Zip, City

Land/ Country

Gerät/ Device

Anzahl/ Quantity

Auftragsnr./ Order No.

Ansprechpartner/ Person in charge

Name/ Name

Abt./ Dept.

Tel./ Phone

E-Mail

Serien-Nr./ Serial No.

Artikel-Nr./ Item No.

Grund der Rücksendung/ Reason for return

- ☐ Kalibrierung/ Calibration ☐ Modifikation/ Modification
☐ Reklamation/ Claim ☐ Reparatur/ Repair
☐ Elektroaltgerät/ Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)
☐ andere/ other

bitte spezifizieren/ please specify

Ist das Gerät möglicherweise kontaminiert?/ Could the equipment be contaminated?

- ☐ Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdenden Stoffen betrieben wurde./ No, because the device was not operated with hazardous substances.
☐ Nein, da das Gerät ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert wurde./ No, because the device has been properly cleaned and decontaminated.
☐ Ja, kontaminiert mit:/ Yes, contaminated with:



☐
explosiv/
explosive



☐
entzündlich/
flammable



☐
brandfördernd/
oxidizing



☐
komprimierte
Gase/
compressed
gases



☐
ätzend/
caustic



☐
giftig,
Lebensgefahr/
poisonous, risk
of death



☐
gesundheitsge-
fährdend/
harmful to
health



☐
gesund-
heitsschädlich/
health hazard



☐
umweltge-
fährdend/
environmental
hazard

Bitte Sicherheitsdatenblatt beilegen! / Please enclose safety data sheet!

Das Gerät wurde gespült mit:/ The equipment was purged with:

Diese Erklärung wurde korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben. Der Versand der (dekontaminierten) Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

This declaration has been filled out correctly and completely, and signed by an authorized person. The dispatch of the (decontaminated) devices and components takes place according to the legal regulations.

Falls die Ware nicht gereinigt, also kontaminiert bei uns eintrifft, muss die Firma Bühler sich vorbehalten, diese durch einen externen Dienstleister reinigen zu lassen und Ihnen dies in Rechnung zu stellen.

Should the goods not arrive clean, but contaminated, Bühler reserves the right, to commission an external service provider to clean the goods and invoice it to your account.

Firmenstempel/ Company Sign

Datum/ Date

rechtsverbindliche Unterschrift/ Legally binding signature



Vermeiden von Veränderung und Beschädigung der einzusendenden Baugruppe

Die Analyse defekter Baugruppen ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der Firma Bühler Technologies GmbH. Um eine aussagekräftige Analyse zu gewährleisten muss die Ware möglichst unverändert untersucht werden. Es dürfen keine Veränderungen oder weitere Beschädigungen auftreten, die Ursachen verdecken oder eine Analyse unmöglich machen.

Umgang mit elektrostatisch sensiblen Baugruppen

Bei elektronischen Baugruppen kann es sich um elektrostatisch sensible Baugruppen handeln. Es ist darauf zu achten, diese Baugruppen ESD-gerecht zu behandeln. Nach Möglichkeit sollten die Baugruppen an einem ESD-gerechten Arbeitsplatz getauscht werden. Ist dies nicht möglich sollten ESD-gerechte Maßnahmen beim Austausch getroffen werden. Der Transport darf nur in ESD-gerechten Behältnissen durchgeführt werden. Die Verpackung der Baugruppen muss ESD-konform sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Verpackung des Ersatzteils oder wählen Sie selber eine ESD-gerechte Verpackung.

Einbau von Ersatzteilen

Beachten Sie beim Einbau des Ersatzteils die gleichen Vorgaben wie oben beschrieben. Achten Sie auf die ordnungsgemäße Montage des Bauteils und aller Komponenten. Versetzen Sie vor der Inbetriebnahme die Verkabelung wieder in den ursprünglichen Zustand. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach weiteren Informationen.

Einsenden von Elektroaltgeräten zur Entsorgung

Wollen Sie ein von Bühler Technologies GmbH stammendes Elektroprodukt zur fachgerechten Entsorgung einsenden, dann tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. „WEEE“ ein. Legen Sie dem Altgerät die vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung für den Transport von außen sichtbar bei. Weitere Informationen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten finden Sie auf der Webseite unseres Unternehmens.

Avoiding alterations and damage to the components to be returned

Analysing defective assemblies is an essential part of quality assurance at Bühler Technologies GmbH. To ensure conclusive analysis the goods must be inspected unaltered, if possible. Modifications or other damages which may hide the cause or render it impossible to analyse are prohibited.

Handling electrostatically conductive components

Electronic assemblies may be sensitive to static electricity. Be sure to handle these assemblies in an ESD-safe manner. Where possible, the assemblies should be replaced in an ESD-safe location. If unable to do so, take ESD-safe precautions when replacing these. Must be transported in ESD-safe containers. The packaging of the assemblies must be ESD-safe. If possible, use the packaging of the spare part or use ESD-safe packaging.

Fitting of spare parts

Observe the above specifications when installing the spare part. Ensure the part and all components are properly installed. Return the cables to the original state before putting into service. When in doubt, contact the manufacturer for additional information.

Returning old electrical appliances for disposal

If you wish to return an electrical product from Bühler Technologies GmbH for proper disposal, please enter "WEEE" in the RMA number box. Please attach the fully completed decontamination declaration form for transport to the old appliance so that it is visible from the outside. You can find more information on the disposal of old electrical appliances on our company's website.

