



Dr.-Ing. RITTER Apparatebau GmbH & Co KG
Coloniastr. 19-23
D-44892 Bochum
Germany

Tel.: +49-(0)234 - 92293-0
Fax: +49-(0)234 - 92293-50
Email: mailbox@ritter.de
Website: www.ritter.de

Divisions:
Plastics engineering & manufacturing
Instruments engineering
Measuring instruments

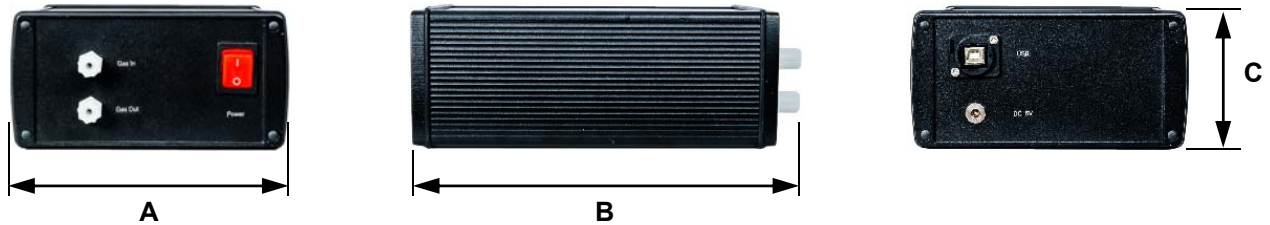
Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Spezifikationen	3
1.1. Gehäuse-Typen	3
1.2. Abmessungen	3
1.3. Sensortypen und mögliche Sensorkombinationen.....	4
2. Nachteile von elektrochemischen (EC) Sensoren gegenüber den optischen »RITTER MultiGas« - Sensoren	11
3. Vorbeugende / schützende Maßnahmen bei Gasmessungen	11
4. Lieferumfang	12
5. Installation	13
6. Infrarot-Sensoren.....	14
6.1. Übersicht.....	14
6.2. Anwendungsbereiche	14
6.3. Spezifikationen.....	14
6.4. Tabelle der Messbereiche.....	16
6.5. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes	17
6.6. Rekalibrierung.....	17
7. Ultraviolett-Sensoren.....	18
7.1. Übersicht.....	18
7.2. Anwendungsbereiche	18
7.3. Spezifikationen NDUV-Sensor	18
7.4. Spezifikationen UVRAS-Sensor.....	20
7.5. Übersicht der Messbereiche	22
7.6. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Skalenendwertes	22
7.7. Rekalibrierung.....	23
8. Optionen (im Inneren des Sensorgehäuses installiert).....	24
8.1. Sauerstoff-Sensor	24
8.2. Drucksensor	24
8.3. Feuchtesensor.....	25
8.4. Analoger Spannungsausgang.....	25

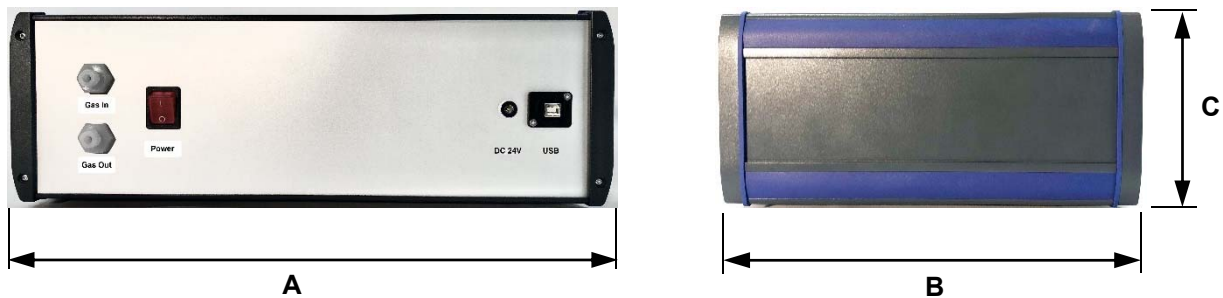
1. Allgemeine Spezifikationen

1.1. Gehäuse-Typen

Typ 1



Typ 2



1.2. Abmessungen

	Typ 1	Typ 2
A	171 mm	444 mm
B	290 mm ¹⁾	305 mm
C	86 mm	145 mm
Gewicht, ca. ²⁾	2 ⁺ kg	6,5 – 8 kg
Anschluss Gas-Ein-/Ausgang	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø 4 _i / 6 _a mm	
Schnittstellen	USB (Standard) RS232 (Option)	
Spannungsversorgung	24 V DC	

¹⁾ Kann bei Küvetten für ppm-Messbereiche größer sein.

²⁾ Je nach Typ und Anzahl der eingebauten Sensormodule.

1.3. Sensortypen und mögliche Sensorkombinationen

- **Teil 1:** Vorkonfigurierte Sensoren, **inkl. Gehäuse Typ 1** mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig
- **Teil 2:** Vorkonfigurierte Sensoren, **inkl. Gehäuse Typ 2** mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig
- **Teil 3:** Einzelne Sensor-Module, Zusammenstellung nach Kundenspezifikation
Lieferung inkl. Gehäuse in passender Größe nach Anzahl und Art der Module – Gebrauchsfertig
- **Teil 4:** Gehäuse für Sensor-Module, zusammengestellt nach Kundenspezifikation
- **Teil 5:** Im Gehäuse eingebaute Optionen
- **Teil 6:** Zubehör / Optionen

Teil 1: Vorkonfigurierte Sensoren Inkl. Gehäuse Typ 1 mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig					
Sensor Typ: RITTER MultiGas <i>xxx</i>	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
<i>xxx</i> = mono IR1	2678	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1		
<i>xxx</i> = duo IR2	2742	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	2		

Sensor Typ: RITTER MultiGas xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = trio IR3	2743	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	3		
xxx = mono UV1	2749			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤ 0,5%	1
xxx = mono UV1 resist	2763			SO ₂ Cl ₂ ≤ 30%	1
xxx = duo UV2	2766			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤ 0,5%	2
xxx = duo IR1+UV1	2797	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1	SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤ 0,5%	1
xxx = trio IR1+UV2		CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1	SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤ 0,5%	2

Teil 2: Vorkonfigurierte Sensoren Inkl. Gehäuse Typ 2 mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig					
Sensor Typ: RITTER MultiGas <i>xxx</i>	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
<i>xxx</i> = mono UV1 H ₂ S ≤ 5.000 ppm	2672			H ₂ S ≤ 5.000 ppm	1
<i>xxx</i> = mono UV1 H ₂ S ≤ 1%	2855			H ₂ S ≤ 1%	1
<i>xxx</i> = UVRAS	2812			SO ₂ NO ₂ NO	3
<i>xxx</i> = duo IR1 + H ₂ S ≤ 5000 ppm	2959	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1	H ₂ S ≤5000ppm	1
<i>xxx</i> = duo IR1 + [H ₂ S ≤1% / NO]	2960	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1	H ₂ S ≤1% NO	1

Teil 3: Einzelne Sensor-Module Zusammenstellung nach Kundenspezifikation Lieferung inkl. Gehäuse in passender Größe nach Anzahl und Art der Module Gebrauchsfertig					
Sensor Typ: RITTER MultiGas <i>xxx</i>	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
<i>xxx</i> = Mod IR1	2813	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	1		
<i>xxx</i> = Mod IR2	2814	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	2		
<i>xxx</i> = Mod IR3	2815	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m CF ₄ SF ₆	3		

Sensor Typ: RITTER MultiGas <i>xxx</i>	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
<i>xxx</i> = Mod UV1	2830			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	1
<i>xxx</i> = Mod UV1 resist				SO ₂ Cl ₂ ≤30%	1
<i>xxx</i> = Mod UV1 H ₂ S ≤ 5.000 ppm	2841			H ₂ S	1
<i>xxx</i> = Mod UV1 H ₂ S ≤ 1%	2856			H ₂ S	1
<i>xxx</i> = Mod UV2	2831			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	2
<i>xxx</i> = Mod UVRAS	2917			SO ₂ NO ₂ NO	3

Teil 4: Gehäuse für Sensor-Module, zusammengestellt nach Kundenspezifikation			
XXX = Cas-2 ⁽¹⁾	2817	Gehäuse Typ 2	Geeignet für mehrere Module 444 x 145 x 305 mm
XXX = Cas-3 ⁽¹⁾	2818	Gehäuse Typ 3	Geeignet für mehrere Module 464 x 189 x 305 mm
Teil 5: Eingebaute Optionen			
XXX = O₂ ^{(2) (3)}	2795	Sauerstoff-Sensor	0 - 25%
	2767		0 - 100%
XXX = O₂-resist ⁽³⁾	2824	Sauerstoff-Sensor H ₂ S-resistent	0,5 - 35%
XXX = p ^{(2) (3)}	2771	Druck-Sensor	800 - 1200 mbar abs. Auflösung <1 mbar
XXX = P-resist ⁽³⁾	2825	Druck-Sensor H ₂ S-resistent	0,2 – 3,5 bar abs. Auflösung 2 mbar
XXX = H ^{(2) (3)}	2773	Feuchte-Sensor	0 - 100% RH
XXX = A/O	2648	Analoger Spannungs- ausgang 0-2V / 0-5V / 0-10V	4 analoge Ausgänge für 4 verschiedene Gaskonzentrationen, 16 bit
XXX = Therm-Cas	2954	Thermostatisiertes Gehäuse	Heizung und Thermostatisierung des Sensorgehäuses bei 50°C

⁽¹⁾ Der Gehäusotyp hängt von der Art und Anzahl der verbauten Sensormodule ab

⁽²⁾ Nicht geeignet für SO₂, Cl₂, H₂S

⁽³⁾ Nur als Ergänzung zum IR- oder UV-Sensor verfügbar



Gehäuse Typ 1



Gehäuse Typ 2

Teil 6: Zubehör / Optionen

xxx = Cal-ZP-N₂	2805	Kalibriergas N ₂	Für Nullpunkt-Kalibrierung aller Gase
xxx = Flow-V	2806	Mini-Durchflussventil	Regelung der Durchflussmenge für Kalibriergasflasche inkl. Manometer
xxx = Cal-CG-Cat1	2948	Kalibrierung mit speziellem Trägergas (Ar, H ₂ , He) für Gase der Kategorie 1	Kategorie 1 Gase: CO ₂ , CO<10Vol-%, N ₂ O, CH ₄ , C _n H _m , CF ₄ , SF ₆ , O ₃ , CL ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ <10Vol-%
xxx = Cal-CG-Cat2	2949	Kalibrierung mit speziellem Trägergas (Ar, H ₂ , He) für Gase der Kategorie 2	Kategorie 2 Gase: CO>10Vol-%, H ₂ S, SO ₂ >10Vol-%
xxx = Cal-ReCal-Cat1	2950	Kalibrierung für Gase der Kategorie 1	Kategorie 1 Gase: CO ₂ , CO<10Vol-%, N ₂ O, CH ₄ , C _n H _m , CF ₄ , SF ₆ , O ₃ , CL ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ <10Vol-%
xxx = Cal-ReCal-Cat2	2951	Kalibrierung für Gase der Kategorie 2	Kategorie 2 Gase: CO>10Vol-%, H ₂ S, SO ₂ >10Vol-%

2. Nachteile von elektrochemischen (EC) Sensoren gegenüber den optischen »RITTER MultiGas« - Sensoren

- EC-Sensoren werden mit der Zeit »blind« und zeigen dann einen konstanten Wert an - meist null. Dieses suggeriert fälschlicherweise einen stabilen Nullpunkt.
- EC-Sensoren müssen daher präventiv alle ½ – 2 Jahre ausgetauscht und neu kalibriert werden, da die Toleranzen von EC-Sensoren relativ hoch sind. Dieses verursacht zusätzliche Kosten.
- Bei EC-Sensoren kommt es zu gegenseitiger Beeinflussung und Beeinträchtigung durch verschiedene Gase, z.B. beschädigt NO₂ den SO₂-Sensor und umgekehrt.
- In vielen Ländern (z. B. in China) sind EC-Sensoren bei behördlichen Kontroll- und Zulassungsmessungen gesetzlich verboten, da sie durch Kontamination oder Alterung zu niedrige Werte anzeigen können. Der Anwender erhält dann »falsch positive« Werte.
- Die Lebensdauer der EC-Zellen verringert sich bereits während der Lagerung und dürfen daher nur wenige Wochen gelagert werden.
- Die Reaktionszeit (t_{90}) ist im Vergleich zu optischen Messverfahren relativ lang - ca. 30 Sekunden. Optische Systeme erreichen Reaktionszeiten im Bereich < 5 Sekunden.
- Bedingt durch das Messprinzip von EC-Sensoren kommt es zu einer chemischen Reaktion zwischen Prüfgas und Sensor. Bei solchen Reaktionen werden kleine Mengen der Prüfgas-komponenten umgewandelt. Zum Beispiel kommt es zu einer Konvertierung von CO in CO₂. Bei geringen Mengen an Prüfgas können daher Messungen hinter dem Gassensor beeinflusst werden, da weniger CO-Moleküle in der Gasprobe vorhanden sind.

3. Vorbeugende / schützende Maßnahmen bei Gasmessungen

Wichtig: Bitte geben Sie bei Bestellung die gewünschten Optionen an.

a) Zusätzlicher Schlauchanschluss zur Spülung des Gehäuses

Die Gasleitungen im Inneren des Gehäuses und der Messküvette sind durch O-Ringe und andere gasdichte Anschlüsse verschlossen. Wie bei allen Verbindungen ist jedoch eine geringe Leckrate nicht auszuschließen. Mit einem zusätzlichen Schlauchanschluss zur Spülung des Gehäuses können Rückstände des Messgases im Inneren des Gehäuses vermieden werden.

Bei **giftigen oder aggressiven Gasen** kann über diesen Anschluss eine Saugleitung verbunden werden, die im Gehäuse einen Unterdruck erzeugt und so das Entweichen des Gases aus dem Gehäuse verhindert.

Bei **entzündlichen Gasen** (Methan, Wasserstoff etc.) kann eine Druck- oder Saugleitung angeschlossen werden, die einen Über- oder Unterdruck im Gehäuse erzeugt und damit die Ansammlung eines entzündlichen Gasgemisches verhindert.

Bitte beachten Sie: H₂S kann bereits im ppb-Bereich als unangenehmer Geruch wahrgenommen werden. Auch bei O-Ring-Abdichtungen können Mikroleckagen auftreten, die durch Spülen des Gehäuses abgeführt werden können.

b) Beheizung / Thermostatisierung des Gehäuses

Um eine Kondensation des Messgases im Inneren des Sensors zu verhindern, ist im Allgemeinen eine Kondensatfalle oder ein Gaskühler erforderlich.

Alternativ kann das Innere des Sensorgehäuses durch ein Heizelement beheizt und bei 50 °C (standardmäßig) thermostatisiert werden. Dies beugt nicht nur Kondensation im Inneren des Sensors vor, sondern sorgt auch für konstante Messergebnisse.

c) Partikel-Filter

Bitte stellen Sie durch Verwendung eines geeigneten Filters sicher, dass keine Partikel in den Sensor gelangen können. Diese könnten die feinen Durchlässe der internen Anschlüsse verstopfen. Es wird empfohlen, Filter ≤ 5 Mikron zu verwenden.

4. Lieferumfang

Anzahl der Artikel	Artikel
1	Dokumentenmappe inklusive ... <ul style="list-style-type: none">• Kalibrierzertifikat• Datenblätter• Software-Bedienungsanleitung
1	Sensor in hochwertigem Tischgehäuse
1	Netzteil
1	Datenerfassungs-Software (auf USB-Speicherkarte)
1	USB-Anschlusskabel [Sensor → PC]
3 m	Viton-Schlauch \varnothing_i 4 mm / \varnothing_a 6 mm

5. Installation

1. Entpacken Sie alle Artikel sorgfältig.
2. Installieren Sie die Datenerfassungssoftware gemäß der Bedienungsanleitung »RITTER MultiGas Software«.
Starten Sie die Software zu diesem Zeitpunkt noch nicht.
3. Platzieren Sie den Sensor neben der Gasquelle.
Bitte beachten Sie: Eine möglichst kurze Schlauchverbindung zwischen Gasquelle und Sensoren bewirkt einen kleinen Totraum, der durch die Schlauchverbindung entsteht. Ein kleiner Totraum ermöglicht wiederum eine schnelle Ansprechzeit des Sensors.
4. Schließen Sie das Netzteil an die Buchse »DC 24 V« auf der Rückseite des Sensors und an das Stromnetz an.
5. Schließen Sie das Datenerfassungskabel an den entsprechenden Anschluss auf der Rückseite des Sensors und den Computer an:
 - a) USB-Kabel an die Buchse »USB«
 - b) RS232-Kabel an die Buchse »RS 232« (Option)
6. Schließen Sie die Gasquelle an den Gaseingang des Sensors an, indem Sie den mitgelieferten Schlauch wie folgt verbinden:
 - a) Entfernen Sie die Schraubkappe vom Gaseingang.
 - b) Schieben Sie die Schraubkappe auf das Ende des Schlauchs, wobei das Gewinde der Schraubkappe zum Schlauchende zeigt.
 - c) Schieben Sie den Schlauch auf den Konus in der Mitte des Gaseingangs.
 - d) Schieben Sie die Schraubkappe auf den Gaseingang und schrauben Sie diese handfest zu.
7. Falls gewünscht: Verbinden Sie den Gasausgang des Sensors mit anderen Komponenten wie z.B. Gas-Speicherbeutel, Abluftschläuche usw.
 - Der Anschluss des Schlauches an den Gasausgang erfolgt auf die gleiche Weise wie oben beschrieben.
8. Schalten Sie den Netzschalter an der Vorderseite des Sensorgehäuses ein.
9. Starten Sie die Software und öffnen Sie den/die COM-Port(s) des/der angeschlossenen Sensormoduls/Sensormodule entsprechend der Bedienungsanleitung der Software.

Der »RITTER MultiGas« - Sensor ist jetzt einsatzbereit.

6. Infrarot-Sensoren

6.1. Übersicht

Die Gasanalyse auf Basis der NDIR-Technologie ist eine etablierte Methode, um die Konzentration von Gasen in komplexen Gemischen zu bestimmen. Die »RITTER MultiGas« - Sensoren verwenden innovative optische Komponenten für optimale Analyse-Ergebnisse: Bis zu 3 optische Filter analysieren das Gas, welches als Gasstrom durch den Sensor fließt. Die optionalen Sauerstoff-, Druck- und Feuchtesensoren messen dabei denselben Gasstrom.

Die einzelnen internen Module sind durch O-Ring-Verbindungen abgedichtet.

Um eine optimale Anpassung an den gewünschten Messbereich zu erreichen, können die Längen der modularen Messzellen (= Küvetten) im Bereich von 5 mm (großer Messbereich im Prozentbereich) bis 250 mm (kleiner Messbereich im ppm-Bereich) verbaut werden.

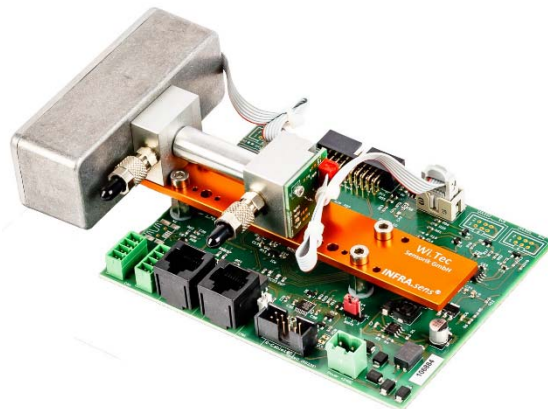
Bei Küvettenlängen ≥ 50 mm ist die Innenwand mit einer widerstandsfähigen Goldschicht beschichtet, um die Reflexionseigenschaften für den Nachweis niedriger Konzentrationen zu verbessern.

6.2. Anwendungsbereiche

- Biogas-Forschung
- Erdgasanalyse
- Umwelt- und Prozessmesstechnik
- TOC-Analysatoren
- Kontinuierliche Emissionsüberwachung (CEM)
- Elementaranalyse
- Industrielle Gasanalyse

6.3. Spezifikationen

Allgemeine Merkmale	
Messtechnik	Innovativer NDIR-Sensor (nicht-dispersiver Infrarot-Sensor)
Analysierbare Gase	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO, CH ₄ , C _n H _m *, CF ₄ , SF ₆
Anzahl der gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 3 pro Sensormodul
Messbereiche	Siehe Kapitel 6.4 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#ranges
Volumenstrom-Bereich	1 ltr/d ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Max. Gas-Eingangsdruck	300 mbar



Die mechanischen Innenteile sind aus Aluminium gefertigt, optional ist auch Edelstahl verfügbar.

Für Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Reaktionszeit liefert das Messsystem ein stabiles Ergebnis innerhalb von $t_{90} \approx 3$ Sekunden.

Die gesamte Einheit kann zur einfachen Wartung und Service demontiert werden.

Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperatenausgleich	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der IR-Strahlungsquelle	> 40 000 h
Messküvette	Aluminium, bei Messbereichen $\leq 1\%$ innen vergoldet
Küvettendichtung	Viton O-Ring
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse, Aluminium
Abmessungen	B x H x L 171 x 86 x 290 mm
Gewicht	ca. 2 kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch \varnothing_i 4mm, \varnothing_a 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	$< \pm 1\%$ MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	$\pm 0,5\%$ MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	$< \pm 2\%$ MBEW (F.S.) / Woche
Langfrist-Stabilität Messbereich	$< \pm 2\%$ MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	$< 1\%$ MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	$< 2\%$ MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeit	$< 2\%$ MBEW (F.S.)
Druckeinfluss	$< 1,5\%$ / 10hPa vom Messwert
Aufwärmzeit	2 Minuten
Ansprechzeit (t_{90})	≈ 3 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze ($3 \cdot \sigma$)	Siehe Kapitel 0 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#limits
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze
Wasserdampf	Kein Einfluss auf Messungen von CO ₂ und CH ₄

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC / 24 VDC
Durchschnittliche Leistungsaufnahme	< 1 W
Schnittstellen	USB (Standard), RS232 (Option) inkl. Datenübertragungskabel 1 m
Analoger Spannungsausgang (Option)	0-2 V / 0-5 V / 0-10 V

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur +15 ~ +45 °C

Lagertemperatur -20 ~ +60 °C

Betriebsdruck 800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit 0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

* Analyse von C_nH_m:

Die Kalibrierung der Sensoren für C_nH_m wird mit Propan durchgeführt. Aromatische Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls gemessen, jedoch mit einer anderen Gewichtung. Dieses bedeutet, dass die Empfindlichkeit des Sensors bei diesen Gasen deutlich geringer ist als bei anderen Kohlenwasserstoffen.

6.4. Tabelle der Messbereiche

Messbereich ¹⁾	CO ₂	CO	N ₂ O	CH ₄	C _n H _m	CF ₄	SF ₆
100 vol. %	x	x	x	x	x	x	x
50 vol. %	x	x	x	x	x		x
30 vol. %		x	x	x	x		x
20 vol. %	x						
10 vol. %	x	x		x	x		
5 vol. %	x	x		x	x		
1 vol. %	x	x		x	x		
5.000 ppm	x	x		x	x		x
2.000 ppm	x	x	x	x	x		
1.000 ppm	x	x	x	x	x		x
500 ppm	x	x	x				
300 ppm			x				
100 ppm	x		x				x
50 ppm	x						x

¹⁾ Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS) Andere Messbereiche auf Anfrage

6.5. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes

Messbereich ¹⁾	CO ₂	CO	N ₂ O	CH ₄	C _n H _m	CF ₄	SF ₆
100 vol. %	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%
50 vol. %	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%
30 vol. %		< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%
20 vol. %	< 0,1%						
10 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%		
5 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%		
1 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%		
5.000 ppm	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%		
2.000 ppm	< 0,1%	< 0,3%	< 0,1%	< 0,3%	< 0,5%		
1.000 ppm	< 0,1%	< 0,5%	< 0,1%	< 0,5%	< 0,5%		
500 ppm	< 0,1%	< 0,5%	< 0,1%				
300 ppm	< 0,1%		< 0,1%				
100 ppm	< 0,3%		< 0,3%				
50 ppm	< 0,3%						

¹⁾ Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS)

Definition der Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze ist der kleinste Messwert, der mit einer bestimmten Unsicherheit ermittelt werden kann. Diese Unsicherheit beinhaltet die Auflösung, das Rauschen und die Stabilität des Gassensors für ein bestimmtes Gas und einen bestimmten Messbereich. Zur Ermittlung der Nachweisgrenze werden mehrere Einzelmessungen unter identischen Messbedingungen durchgeführt. Mit den erhaltenen Werten der Einzelmessungen wird die Standardabweichung "Sigma" (σ) berechnet. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen dem dreifachen Betrag von Sigma.

6.6. Rekalibrierung

Für IR-Sensoren werden die folgenden Rekalibrierungs-Intervalle empfohlen:

- Nullpunkt: Wöchentlich mit Inertgas, z.B. Stickstoff
- Messbereichs-Endwert (»full scale«): Alle 3 Monate mit geeignetem Kalibriergas

7. Ultraviolett-Sensoren

7.1. Übersicht

Der »RITTER MultiGas« - UV-Sensor ist das weltweit erste Gasanalyse-Modul, welches auf miniaturisierten UV-LEDs basiert. Die Stabilität und Lebensdauer dieser UV-LEDs ermöglicht hochpräzise Gasanalysen bis in den ppm-Bereich. Durch den Einsatz von zwei UV-LEDs können zwei Gase gleichzeitig detektiert werden. Darüber hinaus können mit diesem Ansatz Messbereiche von ppm bis Vol.-% realisiert werden.

Im Spektralbereich von 200 nm bis 500 nm können mit dieser neuen Sensorplattform Stickoxide (NO+NO₂), aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff, Ozon, Schwefeldioxid und Chlor zuverlässig nachgewiesen werden.

Die einzelnen internen Module sind durch ORing-Verbindungen abgedichtet.

Um eine optimale Anpassung an den gewünschten Messbereich zu erreichen, können die Längen der modularen Messzellen (= Küvetten) im Bereich von 5 mm (großer Messbereich im Prozentbereich) bis 250 mm (kleiner Messbereich im ppm-Bereich) verbaut werden.

7.2. Anwendungsbereiche

- Biogas-Forschung
- Erdgasanalyse
- Umwelt- und Prozessmesstechnik
- TOC-Analysatoren
- Kontinuierliche Emissionsüberwachung (CEM)
- Elementaranalyse
- Industrielle Gasanalyse

7.3. Spezifikationen NDUV-Sensor

Allgemeine Merkmale

Messtechnik

Innovativer NDUV-Sensor
(nicht-dispersiver Ultraviolett Sensor)

Analysierbare Gase

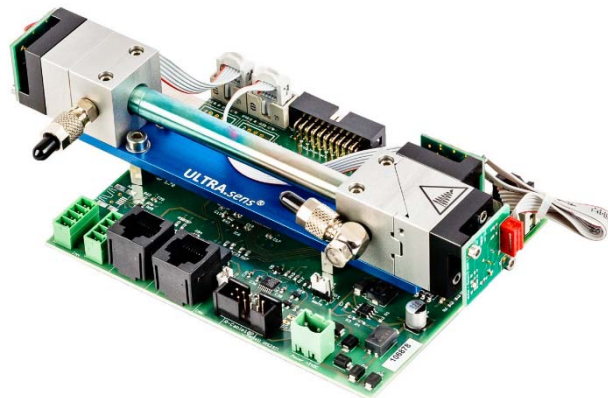
SO₂, NO₂, O₃, Cl₂, H₂S

Anzahl der gleichzeitig analysierbarer Gase

max. 2

Messbereiche

Siehe Kapitel 7.5 oder
<https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#ranges>



Bei Küvettenlängen ≥ 50 mm ist die Innenwand mit einer widerstandsfähigen Goldschicht beschichtet, um die Reflexionseigenschaften für den Nachweis niedriger Konzentrationen zu verbessern.

Die mechanischen Innenteile sind aus Aluminium gefertigt, optional ist auch Edelstahl verfügbar.

Für Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Reaktionszeit liefert das Messsystem ein stabiles Ergebnis innerhalb von $t_{90} \approx 1-2$ Sekunden.

Die gesamte Einheit kann zur einfachen Wartung und Service demontiert werden.

Volumenstrom-Bereich	1 ltr/d ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperatenausgleich	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der UV-Strahlungsquelle	> 8 000 h
Messküvette	Edelstahl mit Silikonbeschichtung innen
Küvettendichtung	Viton O-Ring
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse, Aluminium
Abmessungen	B x H x L 464 x 189 x 305 mm
Gewicht	ca. 6,5 ⁺ kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø _i 4mm, Ø _a 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	< ± 1% MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	± 0,5% MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	< ± 1% MBEW (F.S.) / 24h
Langfrist-Stabilität Messbereich	< ± 1% MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	< 1% MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	< 2% MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeit	< 2% MBEW (F.S.)
Druckeinfluss	< 1,5% / 10hPa von Messwert
Aufwärmzeit	1 min (Inbetriebnahme), < 60 min für volle Spezifikation
Ansprechzeit (t ₉₀)	1,5 - 15 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze (3·σ)	Siehe Kapitel 7.6 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#limits
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC / 24 VDC
Stromaufnahme (Spitze)	< 0,4 A
Durchschnittliche Leistungsaufnahme	< 7,5 W
Schnittstellen	USB (Standard), RS232 (Option) inkl. Datenübertragungskabel 1 m

Analoger Spannungsausgang (Option) 0-2 V / 0-5 V / 0-10 V

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur +25 ~ +45 °C

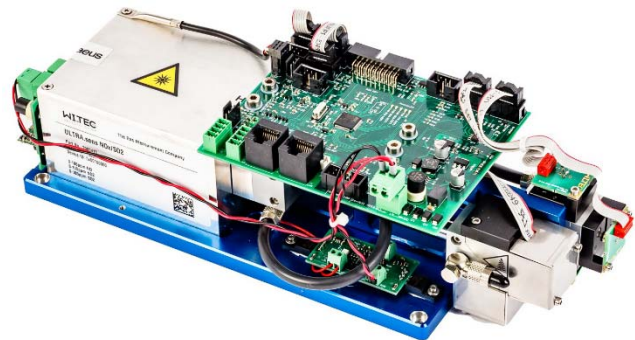
Lagertemperatur -20 ~ +60 °C

Betriebsdruck 800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit 0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

7.4. Spezifikationen UVRAS-Sensor

Für den Nachweis von NO wird eine EDL (elektrodenlose Gasentladungslampe) verwendet. In der EDL werden N₂ und O₂ in NO umgewandelt und erzeugen eine selektive UV-Strahlung. Mit dieser Strahlung wird eine querempfindlichkeitsfreie NO-Messung ermöglicht. Diese Methode wird als UV-Resonanz-Absorptions-Spektroskopie (UVRAS) bezeichnet.



Eine Kombination der UVRAS- und der NDUV-Technologie ermöglicht die gleichzeitige Gasanalyse von NO, NO₂ und SO₂ im unteren ppm-Bereich, was besonders bei der Rauchgasanalyse (Continuous Emission Monitoring, CEM) wichtig ist.

Allgemeine Merkmale

Messtechnik	UV-Resonanz-Absorptions-Spektroskopie (UVRAS)
Analysierbare Gase	NO, NO ₂ , SO ₂
Anzahl der gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 3
Messbereiche	Siehe Kapitel 7.5 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#ranges
Volumenstrom-Bereich	1 ltr/d ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Max. Gas-Eingangsdruck	300 mbar
Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperaturausgleich	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der UV-Strahlungsquellen	LED > 20 000 h (NO ₂ , SO ₂) EDL > 8 000 h (NO)
Messküvette	Edelstahl mit Silikonbeschichtung innen

Küvettendichtung	Viton O-Ring
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse Typ 2, Aluminium
Abmessungen	B x H x L 464 x 189 x 305 mm
Gewicht	ca. 6,5 ⁺ kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø _i 4mm, Ø _a 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	< ± 1% MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	± 0,5% MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	< 3 ppm / 24h
Langfrist-Stabilität Messbereich	< ± 1% MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	< 1% MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	< 2% MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeiten	500 ppm NO ₂ < 2ppm 100 ppm SO ₂ < 2ppm 100 ppm N ₂ O < 10ppm 20°C D.P. H ₂ O < 10ppm
Druckeinfluss	< 1,5% / 10hPa von Messwert
Aufwärmzeit	1 min (Inbetriebnahme), < 60 min für volle Spezifikation
Ansprechzeit (t ₉₀)	1,5 - 15 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze (3·σ)	Siehe Kapitel 7.6 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#limits
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC / 24 VDC
Stromaufnahme (Spitze)	1,5 A
Einschaltstrom	0,2 ~ 0,7 A
Leistungsaufnahme (Spitze)	36 W
Schnittstellen	USB (Standard), RS232 (Option) inkl. Datenübertragungskabel 1 m
Analoger Spannungsausgang (Option)	0-2 V / 0-5 V / 0-10 V

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur	+5 ~ +40 °C
Lagertemperatur	-20 ~ +60 °C

Betriebsdruck 800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit 0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

7.5. Übersicht der Messbereiche

Messbereiche ¹⁾	O ₃	CL ₂	H ₂ S	NO	NO ₂	SO ₂
30 vol. %		x				
10 vol. %		x				x
5 vol. %		x				x
1 vol. %		x	x			x
5.000 ppm		x	x	x	X	x
2.000 ppm	x	x	x	x	X	x
1.000 ppm	x	x	x	x	X	x
500 ppm	x	x	x	x	X	x
300 ppm				x	X	x
100 ppm	x	x	x		X	x
50 ppm	x				X	x
10 ppm	x				X	x
1 ppm	x					

¹⁾ Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS) Andere Messbereiche auf Anfrage

7.6. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Skalenendwertes

Messbereiche ¹⁾	O ₃	CL ₂	H ₂ S	NO	NO ₂	SO ₂
100 vol. %						
50 vol. %						
30 vol. %		< 0,1%				
20 vol. %						
10 vol. %		< 0,1%				< 0,1%
5 vol. %		< 0,1%				< 0,1%
1 vol. %			< 0,1%			
5.000 ppm			< 0,1%			
2.000 ppm	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%
1.000 ppm	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%
500 ppm	< 0,2%	< 0,2%	< 0,3%	< 0,2%	< 0,2%	< 0,1%
300 ppm				< 0,2%	< 0,2%	< 0,1%
100 ppm	< 0,5%		< 0,5%		< 0,5%	< 0,3%
50 ppm	< 0,5%				< 0,5%	< 0,3%
10 ppm	< 0,5%				< 0,5%	< 0,3%

¹⁾ Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS)

Definition der Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze ist der kleinste Messwert, der mit einer bestimmten Unsicherheit ermittelt werden kann. Diese Unsicherheit beinhaltet die Auflösung, das Rauschen und die Stabilität des Gassensors für ein bestimmtes Gas und einen bestimmten Messbereich. Zur Ermittlung der Nachweisgrenze werden mehrere Einzelmessungen unter identischen Messbedingungen durchgeführt. Mit den erhaltenen Werten der Einzelmessungen wird die Standardabweichung "Sigma" (σ) berechnet. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen dem dreifachen Betrag von Sigma.

7.7. Rekalibrierung

Für UV-Sensoren werden folgende Rekalibrierungs-Intervalle empfohlen:

- Nullpunkt:
 - Konzentrationen < 300 ppm: Alle 48 Stunden mit Inertgas, z.B. Stickstoff
 - Konzentrationen \geq 300 ppm: Alle 24 Stunden mit Inertgas, z.B. Stickstoff
- Endpunkt (»full scale«): Alle 3 Monate mit geeignetem Kalibriergas

8. Optionen (im Inneren des Sensorgehäuses installiert)

8.1. Sauerstoff-Sensor

Der Sauerstoffsensor ist als Sensormodul optional zu den »RITTER MultiGas« NDIR- oder NDUV-Sensoren erhältlich. Die gemessene Sauerstoffkonzentration wird in der mitgelieferten Software angezeigt. Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- a) Ausführung für nicht-aggressive Gase
- b) Ausführung für H₂S und ähnliche saure Gase

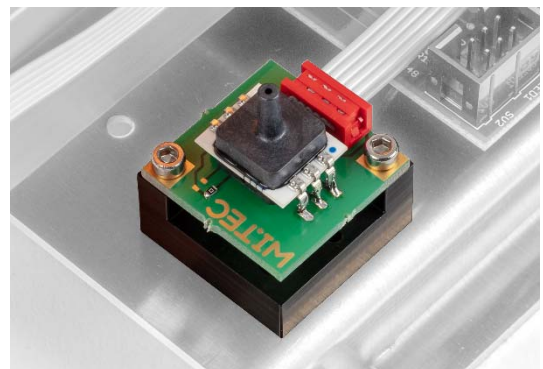
Spezifikationen

- Elektrochemischer Sensor
- Messbereiche:
 - Standardausführung 0 ~ 25 % oder 0 ~ 100 %
 - H₂S resistente Ausführung 0,5 ~ 35 %
- Messgenauigkeit: ± 2% vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: < 0,5 % vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Ansprechzeit (t₉₀): ≈ 15 s; Ausführung für den automobilen Bereich ≈ 5 s
- Lebensdauer: ca. 5 Jahre



8.2. Drucksensor

Eine Veränderung des Gasdrucks beeinflusst die Anzahl von Molekülen pro Volumen und führt damit zu einer Änderung der Gasdichte. Diese Dichteänderung hat wiederum einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis der Konzentrationsmessung durch den Sensor. Durch die Messung des Gasdrucks im Inneren der Messzelle (Küvette) wird der Messwert der Konzentrationsmessung kompensiert / korrigiert.



Der Drucksensor ist als Sensormodul optional zu den »RITTER MultiGas« NDIR- oder NDUV-Sensoren erhältlich. Die gemessenen Druckwerte werden in der mitgelieferten Software angezeigt. Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- a) Ausführung für nicht-aggressive Gase

Spezifikationen

- Messbereich: 800 ~ 1.200 mbar abs.
- Messgenauigkeit ±1% vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: < 1 mbar
- Ansprechzeit (t₉₀): 1 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation

b) Ausführung für H₂S und ähnliche saure Gase

Spezifikationen

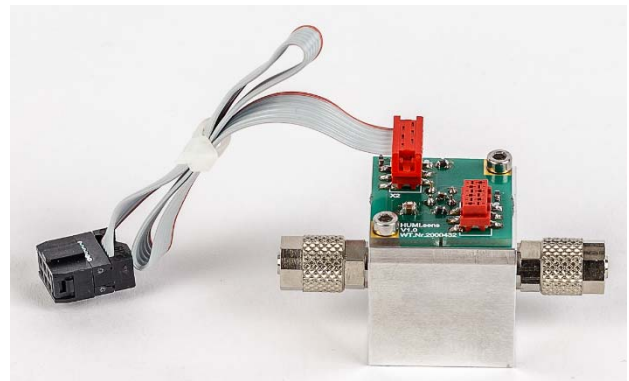
- Messbereich: 0,2 ~ 3,5 bar abs.
- Messgenauigkeit ±1% vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: 2 mbar
- Ansprechzeit (t₉₀): 1 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation

8.3. Feuchtesensor

Der Feuchtesensor ist zusätzlich zu einem »RITTER MultiGas« NDIR- oder NDUV-Sensor erhältlich. Die gemessenen Feuchtigkeitswerte (absolut und relativ) werden durch die mitgelieferte Software angezeigt.

Spezifikationen

- Polymer-Feuchtesensor
- Messbereich: 0 ~ 100% rH
- Messgenauigkeit ±2% rH vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: ± 1% rH
- Ansprechzeit (t₉₀): 12 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation
- Anzeigte Werte (Software): absolut [% absH] und relative Feuchte [% rH]



8.4. Analoger Spannungsausgang

Für den Anschluss an ein analoges Datenerfassungsgerät stellt der analoge Spannungsausgang alternativ folgende Spannungspegel zur Verfügung:

- 0 ~ 2 V
- 0 ~ 5 V
- 0 ~ 10 V

Der Spannungsbereich ist nach Kundenwunsch voreingestellt und kann vom Anwender nicht verändert werden.

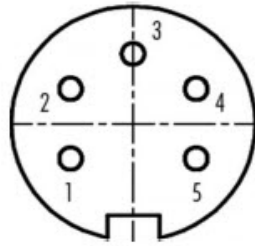


Das analoge Spannungsausgangs-Modul ermöglicht die gleichzeitige Ausgabe von bis zu 4 verschiedenen Messwerten auf 4 separaten Kanälen:

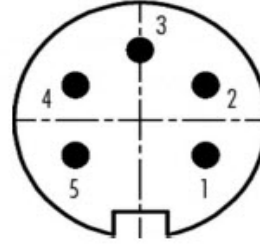
- 3 x Gaskonzentrations-Messwerte (ohne Sauerstoffsensoren)
- 1 x Feuchtigkeits-Messwert des Feuchtesensors

Bitte beachten Sie die Zuordnung der jeweiligen Gaskonzentrations-Messungen zu den jeweiligen Kanälen. Diese ist im Kalibrierprotokoll des Sensormoduls angegeben.

Zuordnung der Kontakte von Buchse und Stecker des Analogen Spannungsausgangs zu den Kanälen für Gaskonzentrationsmessungen:



Blick auf die Buchse



Blick auf den Stecker

Kontakt Nr.	Zuordnung zu Kanal	Aderfarben des Kabels
1	Kanal 1	weiß
2	Kanal 2	grün
3	Kanal 3	gelb
4	Kanal 4	grau
5	Masse	braun

Das Kabel wird mit offenen Adern zum Anschluss an das analoge Datenerfassungsgerät des Anwenders geliefert.