

# Bedienungsanleitung

## Sauerstoffsensormodul FCX-MLxx-CH



Produkte, die in diesem Handbuch erwähnt werden, sind möglicherweise Warenzeichen, die nur zu Identifikationszwecken verwendet werden.

### Ausgabeprotokoll

Ausgabe	Monat / Jahr	Gültig für Software Version
1.1	Februar 2012	--

Alle Rechte vorbehalten.

Diese Druckschrift darf vom Empfänger nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden. Sie darf ohne unsere ausdrückliche, vorherige Zustimmung in keiner Weise ganz oder teilweise vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Technische Änderungen vorbehalten.  
Copyright: Pewatron AG

**PEWATRON AG**  
Thurgauerstrasse 66  
8052 Zürich  
Schweiz

Tel: +41 (0)44- 877 35 00  
Fax: +41 (0)44-877 35 25

info@pewatron.com  
www.pewatron.com

Idt.-Nr.  
Ausgabe        1.1  
Release        2.2012

# 1 Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Inhaltsverzeichnis .....	2
2. Kundendienst .....	3
3. Sicherheitshinweise .....	4
4. Messprinzip .....	5
5. Inbetriebnahme .....	6
5.1 Mechanische Installation .....	6
5.2 Pneumatische Anschlüsse .....	6
5.3 Elektrische Anschlüsse .....	7
5.3.1 Speisespannung .....	7
5.3.2 Analogausgang .....	7
6. Umgebungsbedingungen .....	7
7. Aufwärmzeit .....	7
8. Gasdurchfluss .....	8
9. Kalibrierung .....	8
9.1 Nachkalibrierung .....	8
9.2 Kalibrieranleitung Span und Zero .....	8
9.3 Kalibrieranleitung wenn der Sensor ersetzt werden muss .....	9
10. Wichtige Hinweise .....	10
10.1 Einschränkungen .....	10
11. Spezifikationen .....	10

## 2 Kundendienst

Wir bei PEWATRON AG, möchten Ihnen den bestmöglichen Kundendienst anbieten. Falls Sie irgendwelche Fragen, Probleme oder Kommentare zu Ihrem FCX-MLxx-CH haben, würden wir uns freuen, wenn Sie sich an uns wenden. Wir empfehlen, dass alle Service - und Reparaturarbeiten am Gerät ausschließlich von uns durchgeführt werden.

Sie erreichen uns unter den folgenden Adressen:

### Headquarter:

**PEWATRON AG**  
Thurgauerstrasse 66  
8052 Zürich  
Schweiz

Tel +41 (0)44-877 35 00  
Fax +41 (0)44-877 35 25

E-Mail: [info@pewatron.com](mailto:info@pewatron.com)  
Internet: [www.pewatron.com](http://www.pewatron.com)

**Bevor Sie etwas retournieren, bitte eine RMA Nummer von uns anfordern.**

**Tel +41 (0)44-877 35 15**

**Retouren bitte an unser Logistic Center senden:**

**PEWATRON AG**  
Logistic Center  
Hardhofstrasse 31  
8424 Embrach/ZH  
Schweiz

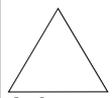
### 3 Sicherheitshinweis

Auf Gefahrenquellen, die Personenschäden oder Geräteschäden zur Folge haben können, wird in der Benutzerdokumentation an den entsprechenden Stellen ausdrücklich hingewiesen. Vor der Installation des Gerätes lesen Sie bitte sorgfältig diese Bedienungsanweisung. Beachten Sie insbesondere die Abschnitte, die auf mögliche Gefahren hinweisen. Warnungen und Hinweise werden wie folgt dargestellt:



**Warnung**

Bedeutet, dass es bei Nichtbeachtung der genannten Anweisung zu Personenschäden kommen kann.



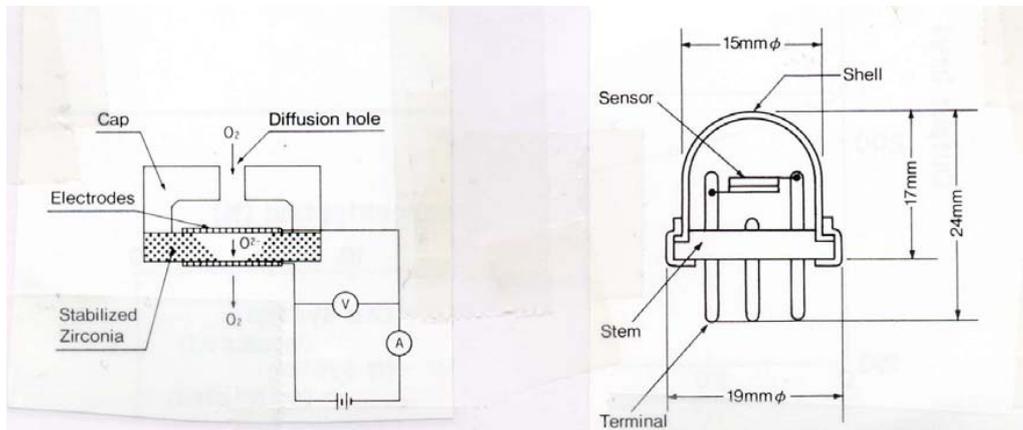
**Achtung**

Bedeutet, dass die genannte Anleitung genau befolgt werden muss, um Geräteschäden zu vermeiden.

## 4 Messprinzip

Das Sensormodul ist eine Komplettlösung für die Sauerstoffmessung im Bereich 0,1...25%. Sensor und Messelektronik sind auf einem Board vereint und gibt ein logarithmisches Ausgangssignal von 4...20mA aus ( IEC 60381).

Prinzipskizze des O<sub>2</sub>-Grenzstromsensors



Das auf ca. 450°C aufgeheizte Zirkonoxid ist durchlässig bei Sauerstoff-Ionen. Durch eine am Sensor angelegte Spannung wird deshalb der Sauerstoff aus dem Hohlraum abgepumpt. Bei konstantem Gasdruck ist die Menge des abgepumpten Sauerstoffes gleich der Menge der durch die Kapillare nachdiffundierenden Sauerstoffmolekülen und innerhalb eines gewissen Bereiches unabhängig von der zwischen den Elektroden angelegten Spannung. Der Messstrom ist proportional zur Menge der abgepumpten Sauerstoffmolekülen. Der Zusammenhang zwischen Sauerstoffpartialdruck und Sensorstrom ist gemäss nachstehender Formel

$$I_s = c I_n (1 - pO_2 / p_t)$$

wobei:

- $I_s$  : Sensorstrom
- $c$  : Konstante (Sensorspezifisch)
- $pO_2$  : Sauerstoffpartialdruck
- $p_t$  : Gasdruck (total)

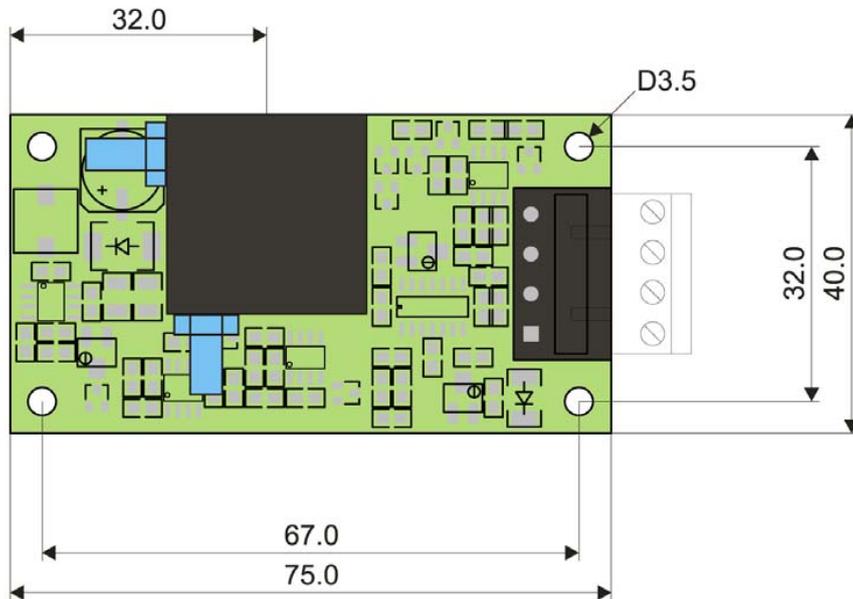
Das Sensormodul löst zwei Aufgaben:

- Den Zusammenhang zwischen Sauerstoff-Partialdruck und Sensorstrom
- Regelung der Heizleistung des Sensors

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Mechanische Installation

Die Platine hat die Abmessungen 75 x 40 x 28mm.



#### Abb. 1 Maßzeichnung

An jeder Ecke befinden sich Montagelöcher mit einem Durchmesser von 3,5 mm.



Auf der Platine befinden sich hochempfindliche Schaltungen. Beim Einbau ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Bauteile mechanisch beschädigt werden.

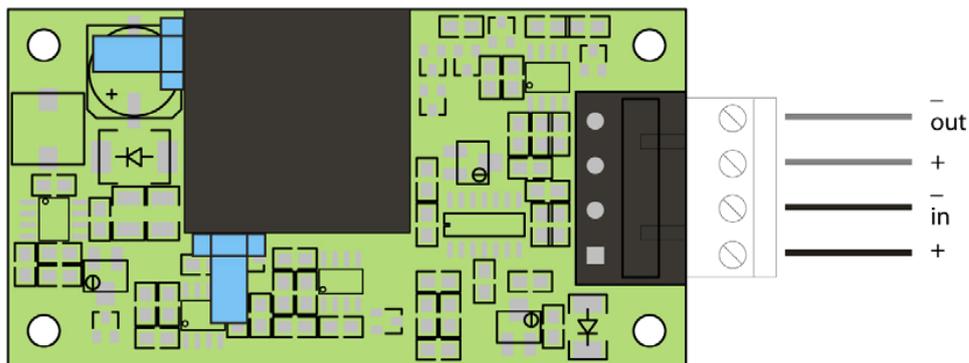
### 5.2 Pneumatische Anschlüsse

Das Durchflussgehäuse hat 2 Schlauchstutzen mit dia 5mm. Die Durchflussrichtung spielt keine Rolle



**Es dürfen keine silikonhaltige Schläuche verwendet werden.**

## 5.3 Elektrische Anschlüsse



### 5.3.1 Speisespannung

Die Speisung 7...28VDC für das Modul erfolgt über Klemmen 1 (+) und 2 (GND), ca. 200mA (24VDC).

### 5.3.2 Analogausgang

Das Ausgangssignal steht auf den Klemmen 3 (+) und 4 (GND) dem Anwender zur Verfügung.

## 6 Umgebungsbedingungen

Siehe auch unter 11. Spezifikationen, insbesondere für den Temperatur- und Feuchtebereich (nicht kondensierend).

- Betrieb im Freien nicht zulässig.
- Vor Nässe schützen

Die Sensortemperatur beträgt rund 450°C. Man beachte allfällig sich daraus ergebenden Gefahren bei Anwendungen mit reaktionsfähigen Gasgemischen



**Warnung**

### **Explosionsfähige Atmosphäre**

Das Gerät darf keinesfalls in und mit explosionsfähigen Atmosphären betrieben werden.

## 7 Aufwärmzeit

Das Modul benötigt eine Aufwärmzeit von ca. 3 Minuten

## 8 Gasdurchfluss

Es gilt folgende Punkte zu beachten:

- Der Durchfluss soll nicht kleiner als 0,1 und nicht grösser als 3,0l/min sein, optimal 0,5l/min
- Wir empfehlen dem Modul einen entsprechenden Filter vorzuschalten, da durch den Gasfluss eingebrachten Verunreinigungen die Lebensdauer des Sensors erheblich verkürzt werden kann.
- Vermeiden Sie Kondensation (H<sub>2</sub>O) im Sensorgehäuse.

## 9 Kalibrierung

Alle für den Betrieb notwendigen Abgleichungen und Kalibrierungen wurden ab Werk durchgeführt. Das Ausgangssignal ist wie folgt zu interpretieren:

$$4...20\text{mA} \quad p\text{O}_2 (\%) = 25 (I_{\text{out}} [\text{mA}] - 4) / 16$$

wobei:

pO<sub>2</sub>: Sauerstoff-Partialdruck in Prozenten des Totaldruckes

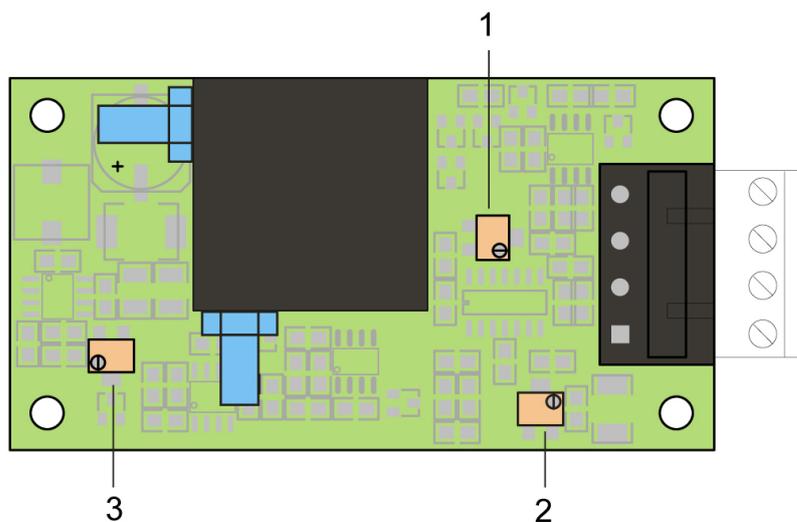
I<sub>out</sub>: Ausgangsstrom in mA

### 9.1 Nachkalibrierung

Es empfiehlt sich das Gerät periodisch zu überprüfen, indem es bei normaler Laborbedingungen betrieben wird. Für die Überprüfung empfehlen wir den Sensor mit normaler Raumluft (20,95% O<sub>2</sub>) zu spülen.

### 9.2 Kalibrieranleitung Span und Zero

Die Module werden ab Werk kalibriert und mit einem Prüfprotokoll geliefert. Eine erneute Kalibrierung durch den Anwender ist somit nicht nötig. Falls Abweichungen festgestellt werden, kann das Modul folgend nachjustiert werden:



- 1 Modul an Spannung legen
- 2 Sensor in normale Raumluft halten (20,9% O<sub>2</sub>)
- 3 Nach 10min. justiert man das Ausgangssignal mit dem Potentiometer 2. In sauberer Umgebung müsste der Verstärker ein Ausgangssignal von 17,44mA ( $\pm 0,05$ mA) anzeigen.
- 4 Sensor mit reinem N<sub>2</sub> beaufschlagen
- 5 Nach ca. 10min. justiert man das Ausgangssignal auf 4,050mA  $\pm 0,005$ mA mit Potentiometer 1

Die Kalibrierung ist damit beendet.



**Das auf der Platine vorhandene Potentiometer 3 darf nicht verstellt werden.**

Sollte die Nachjustage nicht den gewünschten Erfolg gebracht haben bitten wir Sie das Modul zur Kontrolle an uns zu retournieren.

### 9.3 Kalibrieranleitung wenn Sensor ersetzt werden muss

- 1 Modul an Spannung legen
- 2 Nach ca. 10Min die Sensorheizung (VH) an Anschluss 4 und 5 mit dem Potentiometer 3 einstellen. Es gilt zu beachten, dass VH individuell von Sensor zu Sensor ist und mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,005$ V eingestellt werden muss. Die entsprechenden Werte entnehmen Sie bitte dem Sensor mitgeliefertem Messblatt.
- 3 Sensor in normale Raumluft halten (20,9% O<sub>2</sub>)
- 4 Nach 10min. justiert man das Ausgangssignal mit dem Potentiometer 2. In sauberer Umgebung müsste der Verstärker ein Ausgangssignal von 17,44mA ( $\pm 0,05$ mA) anzeigen
- 5 Sensor mit reinem N<sub>2</sub> beaufschlagen
- 6 Sensor in normale Raumluft halten (20,9% O<sub>2</sub>)
- 7 Nach 10min. justiert man das Ausgangssignal auf 4,050mA  $\pm 0,05$ mA mit dem Potentiometer 1.

Die Kalibrierung ist damit beendet.

## 10 Wichtige Hinweise

### 10.1 Einschränkungen

- 1 Den Sensor nicht vom Modul entfernen
- 2 Ändern Sie nicht die Länge des Sensorkabels
- 3 Setzen Sie den Sensor nicht in Konzentrationen >25% O<sub>2</sub> aus.  
Bei längerem Betrieb >25% O<sub>2</sub> kann die Elektronik Schaden nehmen. Bitte setzen Sie bei diesen Bedingungen das Modul außer Betrieb.
- 4 Verwenden Sie für die Speisung ein geregeltes Netzteil mit einer Stromkapazität von über 1A/pc, ansonsten funktioniert das Modul nicht korrekt.
- 5 Das Modul wurde mit einem O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>-Gemisch kalibriert. Sollte das Ausgangssignal keinen korrekten Wert anzeigen, ist evtl. ein störendes Fremdgas vorhanden.
- 6 Setzen Sie den Sensor nicht Gasen aus welche Halogene haben (F, Cl, Br). Der Sensor wird zerstört.
- 7 SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> und H<sub>2</sub>S ändert den Charakter des Sensors. Setzen Sie den Sensor nicht diesen Gasen aus

## 11 Spezifikationen

Messbereich	: 0,1...25% O <sub>2</sub>
Speisespannung	: 24VDC nominal (7...28VDC)
Speisestrom	: typ. 200mA (24VDC). Einschaltspitze ca. 0,7A
Leistungsaufnahme	: 3W
Ausgangssignal	: 4...20mA Stromschleife Bei Bürde 500Ω Speisung mind. 15VDC
Genauigkeit	: ±0,5%FS
Stabilität	: ±0,5%FS/Jahr
Wiederholgenauigkeit	: ±1% vom angezeigten Wert
Temperatureinfluss	: Messfehler [in % pO <sub>2</sub> ] ~ pO <sub>2</sub> [% x (T <sub>e</sub> [°C] – 25°C) / 500 T <sub>e</sub> = Umgebungstemperatur des Sensors
Ansprechzeit	: <30 sek. T <sub>90</sub>
Gastemperatur	: -10...+50°C
Umgebungstemperatur	: -20...+70°C
rel. Feuchte	: 98% r.h. nicht kondensierend
Abmessungen L x B x H	: 75 x 40 x 28mm
Gewicht	: 100g

## Wir sind für Sie da. Adressen und Kontakte

### Verkauf Schweiz

Matthias Rüegg  
Ruhbergstrasse 32  
CH-9230 Flawil

Tel. +41 44 877 35 18  
Mobil +41 76 491 66 66  
Fax +41 44 877 35 19

[matthias.rueegg@pewatron.com](mailto:matthias.rueegg@pewatron.com)

### Verkauf Deutschland

Raum Baden-Württemberg  
(Postleitzahl 60000 – 79999)

Dieter Hirthe  
Mühlweg 23  
D-71554 Weissach i.T.

Tel. +49 71 91 49 60 58  
Mobil +49 163 76 27 430  
Fax +49 71 91 93 31 88

[dieter.hirthe@pewatron.com](mailto:dieter.hirthe@pewatron.com)

Übriges Deutschland

Kurt Stritzelberger  
Neumarkter Str. 86a  
D-81673 München

Tel. +49 89 260 38 47  
Mobil +49 17 18 03 41 35  
Fax +49 89 43 10 91 91

[kurt.stritzelberger@pewatron.com](mailto:kurt.stritzelberger@pewatron.com)

### Verkauf Österreich

Kurt Stritzelberger  
Neumarkter Str. 86a  
D-81673 München

Tel. +49 89 260 38 47  
Mobil +49 17 18 03 41 35  
Fax +49 89 43 10 91 91

[kurt.stritzelberger@pewatron.com](mailto:kurt.stritzelberger@pewatron.com)

### Verkauf andere Länder

PEWATRON AG  
Thurgauerstrasse 66  
CH-8052 Zürich

Tel. +41 44 877 35 00  
Fax +41 44 877 35 25

[info@pewatron.com](mailto:info@pewatron.com)  
[www.pewatron.com](http://www.pewatron.com)

### Sensoren

Physikalische Sensoren  
Datenerfassung  
Peter Felder  
Tel. +41 44 877 35 05  
[peter.felder@pewatron.com](mailto:peter.felder@pewatron.com)

Geometrische Sensoren  
Eric Letsch  
Tel. +41 44 877 35 14  
[eric.letsch@pewatron.com](mailto:eric.letsch@pewatron.com)

### Stromversorgungen

DC-DC Wandler  
Schaltnetzgeräte  
DC-AC Inverter  
Sebastiano Leggio  
Tel. +41 44 877 35 06  
[sebastiano.leggio@pewatron.com](mailto:sebastiano.leggio@pewatron.com)

### E-Komponenten

Stromwandler  
Mensch-Maschine-Schnittstelle  
Messsonden  
Sebastiano Leggio  
Tel. +41 44 877 35 06  
[sebastiano.leggio@pewatron.com](mailto:sebastiano.leggio@pewatron.com)