TriOS xylem

microFlu V2

BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen 2
1.1 Einleitung 2
1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise 3
1.3 Warnhinweise 4
1.4 Anwender und Bedienungsanforderungen 4
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.6 Entsorgungshinweise 5
1.7 Zertifikate und Zulassungen 5

2 Einführung 6
2.1 Produktidentifizierung 6
2.2 Lieferumfang 6
2.3 Messprinzip und -aufbau 7
2.3.1 Fluoreszenz 8
2.3.2 Parameter 8

3 Inbetriebnahme 9
3.1 Elektrische Installation 9
3.1.1 SubConn-8pin Stecker 9
3.1.2 Festes Kabel mit M12 Industriestecker 10
3.2 Schnittstellen 11
3.2.1 Serielle Schnittstelle 11
3.2.2 Analoge Schnittstelle 11

4 Anwendung 12
4.1 Normalbetrieb 12
4.1.1 Tauchbetrieb 12
4.1.2 Schwimmer 12
4.1.3 FlowCell / Bypass 13
4.1.4 Reinigungssystem 13

5 Kalibrierung 14
5.1 Herstellerkalibrierung 14
5.2 Kundenkalibrierung 14

6 Störung und Wartung 18
6.1 Reinigung und Pflege 18
6.1.1 Gehäusereinigung 18
6.1.2 Messfenster Reinigung 19
6.2 Rücksendung 19

7 Technische Daten 20
7.1 Technische Spezifikationen 20
7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen 21
7.3 Äußere Abmessungen 22

8 Zubehör 24
8.1 TriBox 3 24
8.2 TriBox Mini 24

9 Garantie 25

10 Kundendienst 26

11 Kontakt 27

12 Stichwortverzeichnis 28

Anhang 30

1 Allgemeine Informationen

1.1 Einleitung

Willkommen bei TriOS.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren microFlu V2 Tauchsensor entschieden haben.

microFlu V2 Fluorometer sind Online-Messgeräte zur Bestimmung von Farbstoffen und Pigmenten, wie zum Beispiel bei Cyanobakterien, Chlorophyll a, Tryptophan oder cdom (coloured dissolved organic matter) durch Messung der Fluoreszenzemission. Die Parameter strahlen Licht bei einer bestimmten Wellenlänge ab, wenn sie durch eine definierte externe Lichtquelle angeregt werden.

In diesem Handbuch finden Sie sämtliche Informationen zu microFlu V2, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen. Technische Spezifikationen sowie Nachweisgrenzen und Abmessungen finden Sie unter Kapitel 7.

Bitte beachten Sie, dass der Nutzer die Verantwortung zur Einhaltung von regionalen und staatlichen Vorschriften für die Installation von elektronischen Geräten trägt. Jeglicher Schaden, der durch falsche Anwendung oder unprofessionelle Installation hervorgerufen wurde, wird nicht von der Garantie abgedeckt. Alle von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH gelieferten Sensoren und Zubehörteile müssen entsprechend der Vorgaben der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH installiert und betrieben werden. Alle Teile wurden nach internationalen Standards für elektronische Instrumente entworfen und geprüft. Das Gerät erfüllt die internationalen Standards zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Bitte benutzen Sie nur original TriOS Zubehör und Kabel für einen reibungslosen und professionellen Einsatz der Geräte.

Lesen Sie dieses Handbuch vor dem Gebrauch des Gerätes aufmerksam durch und bewahren Sie es für eine spätere Verwendung auf. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme des Sensors, dass Sie die im Folgenden beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen gelesen und verstanden haben. Achten Sie stets darauf, dass der Sensor ordnungsgemäß bedient wird. Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sollen die problemlose und korrekte Bedienung des Gerätes und der dazugehörigen Zusatzgeräte ermöglichen und verhindern, dass Sie selbst, andere Personen oder Geräte zu Schaden kommen.

HINWEIS	**Sollten Übersetzungen gegenüber dem deutschen Originaltext abweichen, dann ist die deutsche Version verbindlich.**

Softwareupdates

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Software-Version 1.0.11 Updates beinhalten Fehlerbehebungen und neue Funktionen und Optionen. Geräte mit älterer Software Version verfügen ggf. nicht über alle hier beschriebenen Funktionen.

Urheberrechtshinweis

Alle Inhalte dieses Handbuchs, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH. Wer gegen das Urheberrecht verstößt, macht sich gem. § 106 ff Urheberrechtsgesetz strafbar. Er wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten.

1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen über Gesundheitsschutz und Sicherheitsregeln. Diese Informationen sind nach den internationalen Vorgaben der ANSI Z535.6 ("Product safety information in product manuals, instructions and other collateral materials") gekennzeichnet und müssen unbedingt befolgt werden. Unterschieden werden folgende Kategorien:

⚠ **GEFAHR**	**Gefahrenhinweis / Wird zu schweren Verletzungen oder Tod führen**
⚠ **WARNUNG**	**Warnhinweis / Kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen**
⚠ **VORSICHT**	**Vorsichtsgebot / Kann zu mittelschweren Verletzungen führen**
HINWEIS	**Kann zu Sachschäden führen**

Tipp / Nützliche Information

Elektromagnetische Wellen

Geräte, die starke elektromagnetische Wellen ausstrahlen, können die Messdaten beeinflussen oder zu einer Fehlfunktion des Sensors führen. Vermeiden Sie den Betrieb der folgenden Geräte mit dem TriOS Sensor in einem Raum: Mobiltelefone, schnurlose Telefone, Sende-/Empfangsgeräte oder andere elektrische Geräte, die elektromagnetische Wellen erzeugen.

⚠ **VORSICHT**	**Schauen Sie niemals direkt in die Lichtquelle. Die emittierte Strahlung (UV-Licht) kann schwere Schäden an den Augen verursachen.**

Reagenzien

Befolgen Sie bei der Verwendung von Reagenzien die Sicherheits- und Betriebsanweisungen des Herstellers. Beachten Sie die gültige Gefahrstoffverordnung für Reagenzien (GefStoffV)!

Biologische Sicherheit

Möglicherweise können flüssige Abfälle biologisch gefährlich sein. Daher sollten Sie immer Handschuhe beim Umgang mit derartigen Materialien tragen. Beachten Sie die aktuell gültige Biostoffverordnung!

Abfall

Beim Umgang mit flüssigem Abfall müssen die Regelungen für Wasserverschmutzung, Entwässerung und Abfallbeseitigung eingehalten werden.

1.3 Warnhinweise

- Dieser Sensor ist für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Er sollte nur zur Messung von wässrigen Lösungen, beispielsweise Prozessabwasser, Flusswasser oder Meerwasser verwendet werden.

HINWEIS	**Sensoren aus Edelstahl sind nicht für den Einsatz im Meerwasser oder hohen Chlorid-Konzentrationen (Korrosion) gemacht. Nur Sensoren aus Titan können hier verwendet werden.**

- Sensoren, die aus rostfreiem Stahl hergestellt werden, müssen sofort nach dem Kontakt mit Salzwasser oder anderen korrosionsauslösenden Substanzen (z.B. Säuren, Laugen, Chlorbasis Verbindungen) gereinigt werden.
- Die Materialbeständigkeit sollte für jeden Einsatz geprüft werden.
- Der Sensor hat Dichtungen aus NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk). Auf individuelle Anfrage können möglicherweise Dichtringe aus anderen Materialien verwendet werden. Achten Sie vor dem Betrieb darauf, dass das Messmedium nicht die Dichtungen beschädigt.
- Schneiden, beschädigen sowie ändern Sie nicht das Kabel. Stellen Sie sicher, dass sich keine schweren Gegenstände auf dem Kabel befinden und dass das Kabel nicht einknickt. Stellen Sie sicher, dass das Kabel nicht in der Nähe von heißen Oberflächen verläuft.
- Wenn das Sensorkabel beschädigt ist, muss es von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einem autorisierten TriOS Techniker durch ein Originalteil ersetzt werden.
- Platzieren Sie keine, dafür ungeeigneten, Gegenstände vor dem Messfenster, solange der Messvorgang läuft, da dies Schäden am Sensor oder verfälschte Messergebnisse verursachen kann.
- Stoppen Sie den Betrieb des Sensors bei übermäßiger Wärmeentwicklung (d.h. mehr als handwarm). Schalten Sie den Sensor sofort aus und ziehen Sie das Kabel von der Stromversorgung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler oder den technischen Support von TriOS.
- Versuchen Sie niemals einen Teil des Sensors zu zerlegen oder zu ändern, wenn es nicht ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben ist. Inspektionen, Veränderungen und Reparaturen dürfen nur vom Gerätehändler oder den von TriOS autorisierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.
- Geräte von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards. Reparaturen der Geräte (die den Austausch der Anschlussleitung umfassen) müssen von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einer autorisierten TriOS Werkstatt durchgeführt werden. Fehlerhafte, unsachgemäße Reparaturen können zu Unfällen und Verletzungen führen.

TriOS übernimmt keine Garantie für die Plausibilität der Messwerte. Der Benutzer ist stets selbst verantwortlich für die Überwachung und Interpretation der Messwerte.

1.4 Anwender- und Bedienungsanforderungen

Das Fluorometer microFlu V2 wurde für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Zielgruppe für die Bedienung der Fluorometer microFlu V2 ist technisch versiertes Fachpersonal in Betrieben, Kläranlagen, Wasserwerken und Instituten. Die Anwendung erfordert häufig den Umgang mit Gefahrstoffen. Wir setzen voraus, dass das Bedienpersonal aufgrund seiner beruflichen Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit gefährlichen Stoffen vertraut ist. Das Bedienpersonal muss insbesondere fähig sein, die Sicherheitskennzeichnung und Sicherheits-Hinweise auf den Verpackungen und in den Packungsbeilagen der Testsätze richtig zu verstehen und umzusetzen.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Verwendungszweck des microFlu V2 besteht ausschließlich in der Durchführung von Fluoreszenz-Messungen wie in diesem Handbuch beschrieben. Diesbezüglich ist das Fluorometer ein Tauchsensor, der unter Wasser oder mit Durchflusszellen verwendet wird. Bitte beachten Sie die technischen Daten der Zubehörteile. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Sensor darf ausschließlich für die Messung von Fluoreszenz von wässrigen Flüssigkeiten, wie beispielsweise Prozessabwasser, kommunales Abwasser, Oberflächen- und Grundwasser verwendet werden. Die Verwendung anderer Medien kann zu Beschädigungen des Sensors führen. Für den Einsatz des microFlu V2 in anderen Medien, als die hier angegebenen, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH (support@trios.de).

HINWEIS	**Vermeiden Sie jede Berührung des Messfensters, da dieses verkratzt oder verschmutzt werden kann. Dadurch ist die Funktionalität des Gerätes nicht mehr gewährleistet.**

Nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen ist das Gerät sicher im Gebrauch, wenn es entsprechend der Anweisungen dieser Bedienungsanleitung gehandhabt wird.

1.6 Entsorgungshinweise

Am Ende der Lebens- bzw. Nutzungsdauer kann das Gerät und dessen Zubehör zur umweltgerechten Entsorgung gebührenpflichtig an den Hersteller (Anschrift s. u.) zurückgegeben werden. Die vorausgehende professionelle Dekontaminierung muss durch eine Bescheinigung nachgewiesen werden. Bitte kontaktieren Sie uns, bevor Sie das Gerät zurücksenden, um weitere Details zu erfahren.

Anschrift des Herstellers:

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

Bürgermeister-Brötje-Str. 25

26180 Rastede

Germany

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

1.7 Zertifikate und Zulassungen

Das Produkt erfüllt sämtliche Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Es erfüllt somit die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Die TriOS Mess- und Datentechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens (siehe Anhang).

2 Einführung

microFlu V2 Fluorometer sind günstige, tauchfähige Miniaturfluorometer für hochpräzise und selektive Messung von cdom (colored dissolved organic matter, Gelbstoff), Chlorophyll a und Phycocyanin in Cyanobakterien. Durch die Kombination von niedrigem Stromverbrauch und innovativer Beschichtung der Messfenster als energie- und umweltneutrale Antifoulinglösung, kann Langzeitstabilität der Messungen gewährleistet werden.

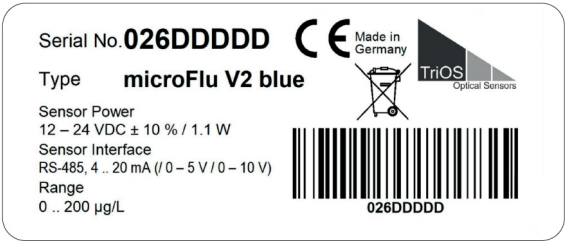
Die Geräte sind in vielfältigen Anwendungen sowohl zur Überwachung von See- und Flusswasser, als auch im Trink- und Abwasserbereich einsetzbar. Interne Referenzmessungen der zur Fluoreszenzanregung genutzten Hochleistungs-LEDs kompensieren Alterungseffekte und Temperatureinflüsse.

2.1 Produktidentifizierung

Alle Produkte der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH werden mit einem Produktetikett versehen, auf dem deutlich die Produktbezeichnung abgebildet ist.

Zudem befindet sich auf dem Sensor ein Typenschild mit folgenden Angaben, anhand derer Sie das Produkt eindeutig identifizieren können:

Seriennummer
Produkttyp
Stromversorgung
Schnittstelle
Messbereich



Das Typenschild enthält außerdem den Produkt-Strichcode, das TriOS Optical Sensors Logo und das CE Gütezeichen.

Bitte beachten Sie, dass die hier angegebenen Spezifikationen nur zur Veranschaulichung dienen und ggf. je nach Ausführung des Produktes abweichen.

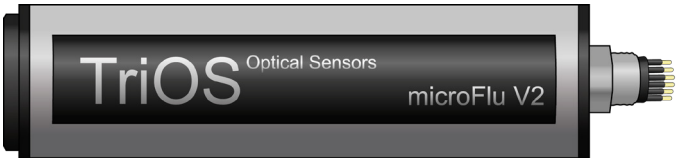
2.2 Lieferumfang

Die Lieferung enthält folgende Komponenten:

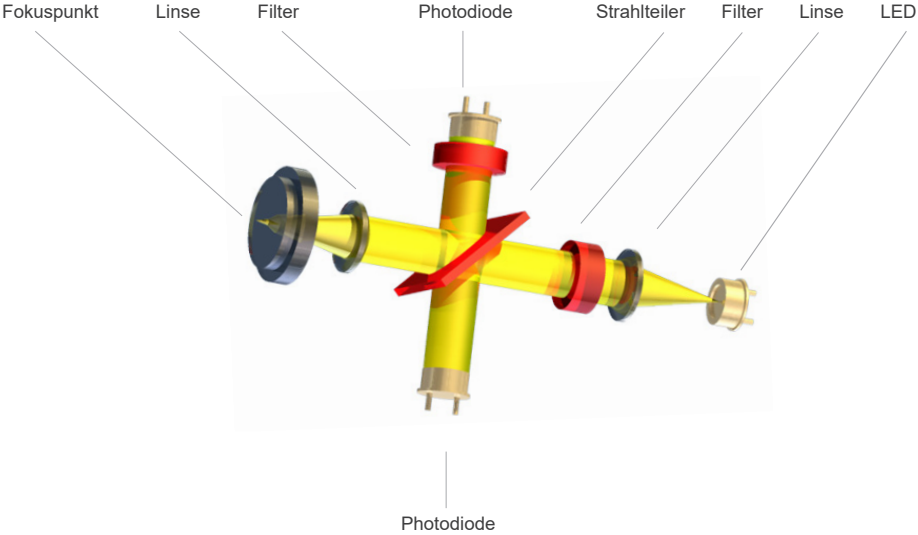
1. Sensor
2. Bedienungsanleitung
3. Zubehör (falls zutreffend)

Bewahren Sie die Originalverpackung des Geräts für eine mögliche Rücksendung zu Wartungs- oder Reparaturzwecken auf.

2.3 Messprinzip und -aufbau



Für die optimale Verwendung des Sensors ist es unvermeidbar, die Idee und die Theorie zu kennen und zu verstehen, auf der der Sensor beruht. Im Folgenden wird eine gründliche Übersicht über das Messprinzip, die optische Anordnung und die anschließende Berechnung gegeben.



Im Wesentlichen besteht das microFlu V2 aus vier Teilen: einer definierten Lichtquelle, einem Linsensystem, dem optischen Pfad und einem Detektor mit Gleichlichtunterdrückung. Die Anordnung dieser Teile ist schematisch in der oben stehenden Abbildung dargestellt.

Die Lichtquelle besteht aus einer LED mit definierter Wellenlänge je nach Variante bzw. Parameter.

Der Anregungslichtstrahl wird parallelisiert und ein kleiner Teil durch einen Strahlteiler (Kurzpass) auf eine Referenzdiode reflektiert, um Schwankungen in der Lichtquelle zu kompensieren. Der Großteil des Lichts wird etwa 10 mm vor dem optischen Fenster mit einer Linse fokussiert. Fluoreszenzlicht wird mit derselben Linse gesammelt und aufgrund der höheren Wellenlänge von dem Strahlteiler erneut reflektiert. Vor der Photodiode zur Messung der Fluoreszenzintensität verhindert ein Interferenzfilter das Eindringen von Fremd- und Streulicht.

Umgebungslicht wird mit einer speziellen elektronischen Schaltung eliminiert.

2.3.1 Fluoreszenz

Fluoreszenz ist die spontane Emission von Licht direkt nach der Anregung eines Materials. Dabei ist das emittierte Licht in der Regel energieärmer (größere Wellenlänge) als das vorher absorbierte (kürzere Wellenlänge).

Dabei werden Photonen absorbiert und Elektronen des Moleküls in ein energetisch höheres Orbital gehoben, also angeregt. Fallen sie von dort auf ihr ursprüngliches Niveau zurück, wird die freiwerdende Energie als Wärme und Photonen (Fluoreszenzlicht) abgegeben.

Dabei werden Elektronen von Doppelbindungen leichter angeregt, weil die p-Elektronen der Doppelbindung über beide Atome verteilt und daher nicht so stark gebunden sind. Besonders gut geeignet für die Fluoreszenz sind Moleküle mit konjugierten Doppelbindung; hier sind die Elektronen über mehrere Atome verteilt und so sehr leicht anzuregen.

2.3.2 Parameter

microFlu V2 verwendet je nach Parameter verschiedene LEDs für langzeitstabile Messungen von Fluoreszenz-Werten. Die folgenden Parameter (siehe Tabelle) sind mit microFlu V2 messbar bzw. können abgeleitet werden.

Parameter	Anregungswellenlänge	Detektionswellenlänge
chl	470	685
blue	620	655
cdom	375	460
rho	470	590
fluo	470	590
TRP	275	360
BT	255	305

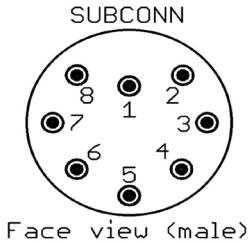
3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel behandelt die Inbetriebnahme des Sensors. Achten Sie besonders auf diesen Abschnitt und befolgen Sie die Sicherheitsvorkehrungen, um den Sensor vor Schäden und Sie selbst vor Verletzungen zu schützen.

Bevor der Sensor in Betrieb genommen wird, ist darauf zu achten, dass er sicher befestigt ist und alle Anschlüsse richtig angeschlossen sind.

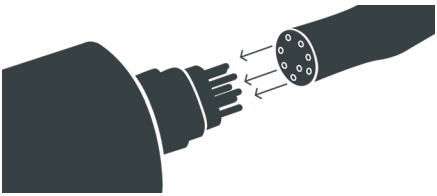
3.1 Elektrische Installation

3.1.1 SubConn-8pin Stecker

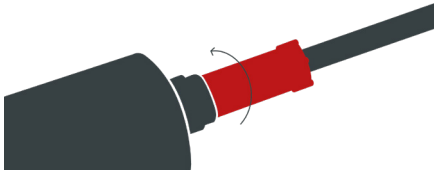


1. Ground
2. RS-485 A
3. RS-485 B
4. Versorgungsspannung +12–24 VDC
5. Spannungsausgang +5 V (optional +10 V)
6. Stromausgang 4–20 mA
7. Analog Ground
8. Nicht verbunden

Stecken Sie das Steckerende des Verbindungskabels auf den Anschlussstecker, indem Sie die Pins an den Steckplätzen des Kabels ausrichten.

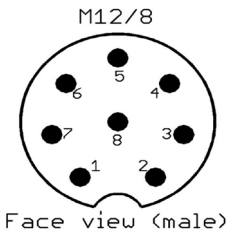


Im nächsten Schritt ziehen Sie die Verriegelungshülse handfest an, um das Steckerende auf dem Schottanschluss zu befestigen.



HINWEIS	**Biegen Sie den Steckverbinder beim Einstecken oder Abziehen nicht hin und her. Fügen Sie den Stecker gerade ein und nutzen Sie die Verriegelungshülse um den Stiftkontakt anzuziehen.**

3.1.2. Festes Kabel mit M12 Industriestecker



1. RS-485 A
2. RS-485 B
3. Spannungsausgang +5 V (optional +10 V)
4. Analog Ground
5. Stromausgang 4–20 mA
6. Nicht verbunden
7. Ground
8. Versorgungsspannung +12–24 VDC

HINWEIS	**Achten Sie auf die korrekte Polarität bei der Betriebsspannung, da sonst der Sensor beschädigt werden kann.**

3.2 Schnittstellen

3.2.1 Serielle Schnittstelle

Das microFlu V2 stellt eine Leitung für die digitale, serielle Kommunikation mit einem Kontrollgerät zur Verfügung. Es ist mit einer konfigurierbaren digitalen, seriellen Schnittstelle als RS-485 (auch EIA 485) ausgestattet. Die Schnittstelle ist nicht umschaltbar und bereits im Auslieferungszustand festgelegt.

Bei RS-485 sind Spannungen von –5 V bis +5 V gegenüber Ground möglich.

Im Auslieferzustand ist microFlu V2 bei RS-485 mit folgenden Einstellungen konfiguriert:

- Baudrate: 9600 bps
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parity: none

Eine detaillierte Beschreibung der Kommandos des Modbus Protokolls befindet sich im Anhang.

RS-485 verwendet ein differenzielles Signal, wobei auf die B-Leitung das vorzeichennegierte Potential der A-Leitung gelegt wird. Entscheidend ist die Differenz A-B, wodurch die Übertragung weitestgehend robust gegenüber einwirkender Störsignale ist.

3.2.2 Analoge Schnittstelle

Das microFlu besitzt zwei analoge Schnittstellen. Der Spannungsausgang (0...5 V / 0...10 V) sowie der Stromausgang (4...20 mA) verhalten sich linear zum Messbereich. Zwischen den Ausgängen kann gewählt werden, sodass immer nur eine Möglichkeit zur Verfügung steht.

Um die Werte des mA-Analogausgangs entsprechend umzurechnen, muss die folgende Formel angewendet werden:

$$\text{Parameter [µg / L]} = \frac{\text{analoger Wert [mA] - 4 [mA]}}{\text{16 [mA]}} \cdot \text{obere Grenze des Messwertes}$$

Zur Berechnung der Werte des 0...5 V-Ausgangs, wird folgende Formal verwendet.

$$\text{Parameter [µg / L]} = \frac{\text{analoger Wert}}{5} \cdot \text{obere Grenze des Messwertes}$$

4 Anwendung

microFlu V2 kann mit allen TriOS Controllern betrieben werden. Hinweise für die korrekte Installation finden Sie im Controller-Handbuch.

4.1 Normalbetrieb

4.1.1 Tauchbetrieb

Für den Tauchbetrieb kann das microFlu V2 komplett oder teilweise in das Wasser / Messmedium eingetaucht werden. Für eine korrekte Messung muss das Messfenster komplett getaucht und frei von Luftblasen sein. microFlu V2 kann auch mit passenden Hydraulik Schellen befestigt werden. Achten Sie darauf, passende Klemmen mit einem Innendurchmesser von 48 mm zu verwenden. Um das Gehäuserohr vor übermäßigem punktuellen Druck zu schützen, montieren Sie die Schellen nah an den Gerätedeckeln. Passende Klemmen können bei TriOS bezogen werden.

Achten Sie beim Eintauchen des Sensors darauf, dass sich keine Luftblasen vor den Sensorscheiben befinden. Wenn sich Luftblasen vor dem Fenster befinden, schütteln Sie den Sensor vorsichtig, bis die Blasen entfernt sind.

4.1.2 Schwimmer

Auch der Einsatz des microFlu V2 in einem Schwimmer ist möglich, was sich insbesondere bei schwankenden Wasserständen anbietet.

4.1.3 FlowCell / Bypass

Mit der optionalen Durchflusszelle kann das microFlu V2 als Bypass installiert werden. Zusammen mit der Durchflusszelle ist ein Panel erhältlich, auf dem das microFlu V2 und die Durchflusszelle einfach montiert werden können.

Folgen Sie den unten aufgeführten Anweisungen, um das microFlu V2 in die Durchflusszelle einzubauen:

1. Vorbereitung der Durchflusszelle:
    - Durchflusszelle mit Hilfe des Montagesets an das Panel montieren
    - Fittinge an der Durchflusszelle montieren
    - Ablauf montieren
2. Entfernen Sie den Andruckring von der FlowCell. Er kann leicht per Hand gelöst werden. Dabei darauf achten, dass der 36x2,5 NBR O-Ring nicht verloren geht. Diesen dann vorne auf das microFlu V2 stecken.
3. Den Andruckring nun von der Kabel-/Steckerseite auf das microFlu V2 bringen.
4. Einsetzen des microFlu V2 in die Durchflusszelle, dabei darauf achten, dass der O-Ring nicht in die FlowCell rutscht.
5. Verschraubung festziehen (ohne Werkzeug).
6. Durchfluss starten.

HINWEIS	**Es werden Schläuche mit einem Durchmesser von 8 mm (6 mm Innendurchmesser) benötigt.**

4.1.4 Reinigungssystem

microFlu V2 ist mit einer innovativen Antifouling Technologie ausgestattet, um Verschmutzungen und Ablagerungen auf dem optischen Fenster zu vermeiden: nanobeschichtete Fenster in Kombination mit einer Druckluft-Reinigung.

Nanobeschichtung

Alle optischen Fenster von TriOS sind mit einer Nanobeschichtung behandelt.

Fenster mit Nanobeschichtung

Fenster ohne Nanobeschichtung

Die Benetzbarkeit der Oberfläche auf dem beschichteten Glas ist deutlich geringer. Aufgrund der Nanobeschichtung wird die Verschmutzung der optischen Fenster stark verringert. In Kombination mit der Druckluftreinigung werden die Fenster über lange Standzeiten sauber gehalten und verringern dadurch den Reinigungsaufwand.

5 Kalibrierung

5.1 Herstellerkalibrierung

Alle TriOS Sensoren werden kalibriert ausgeliefert. Die Kalibrierfaktoren des microFlu V2 sind im Sensor gespeichert, d.h. alle ausgegeben Werte sind kalibrierte Werte.

Die Umrechnung vom original Messparameter zum skalierten Messparameter wird mittels der nachfolgenden Gleichungen durchgeführt.

Für den Messparameter werden Offset und Skalierungsfaktor im Sensor gespeichert.

Die Herstellerkalibrierung des Sensors wird wie folgt durchgeführt:

- Der Offset wird durch Messung in Reinstwasser (frei von Humin- und Fulvinsäuren, 18,2 MΩcm Wasser) ermittelt

$$A = Raw - Offset$$

- Der Skalierungsfaktor für jeden Messbereich wird durch die Verwendung des jeweiligen Kalibrierstandards ermittelt.

$$B = A \cdot lin$$

mit

A	Offset korrigierter Wert
Raw	Rohdaten
Offset	Offsetwert
B	Konzentration der Substanz in physikalischen Einheiten
lin	Skalierungsfaktor

Die Herstellerkalibrierung sollte nicht verändert werden!

5.2 Kundenkalibrierung

Der Sensor kann mit anderen Kalibrierfaktoren an Laboranalysen und lokale Gegebenheiten angepasst werden. Dies wird mit der Skalierungsfunktion der Controller eingestellt. Die Kundenkalibrierung oder lokale Kalibrierung arbeitet zusätzlich zur Herstellerkalibrierung, deren Werte durch die Kundenkalibrierung nicht verändert werden.

Die Kundenkalibrierung dient als Feineinstellung des Sensors auf spezielle Medien und ergänzt die Herstellerkalibrierung.

Überprüfen Sie vor der Aufnahme von Messwerten mit Ihren Referenzlösungen den Nullwert des Sensors. Bestimmen Sie, falls erforderlich, einen neuen Nullwert (siehe Kapitel 6.2.1 und 6.3.1).

Die lokale Kalibrierung wird mittels einer linearen Gleichung angepasst. Dafür werden zwei Konstanten benötigt: Skalierungsfaktor (Scaling) und Offset – die nach der folgenden Gleichung eingesetzt werden:

$$A = Parameter - Offset$$

$$B = A \cdot Scaling$$

Mit *A* als die Parameter-Ausgabe, die durch microFlu V2 ausgegeben wird.

A Offset korrigierter Wert

Offset Offsetwert

B Kundenkalibrierte Parameter

Für die lokale Kalibrierung sind mindestens zwei Datenpunkte bestehend aus Laborwert und Sensorwert erforderlich. Die einfachste Methode dies zu erreichen besteht darin, eine nicht-kontaminierte und eine kontaminierte Probe zu verwenden.

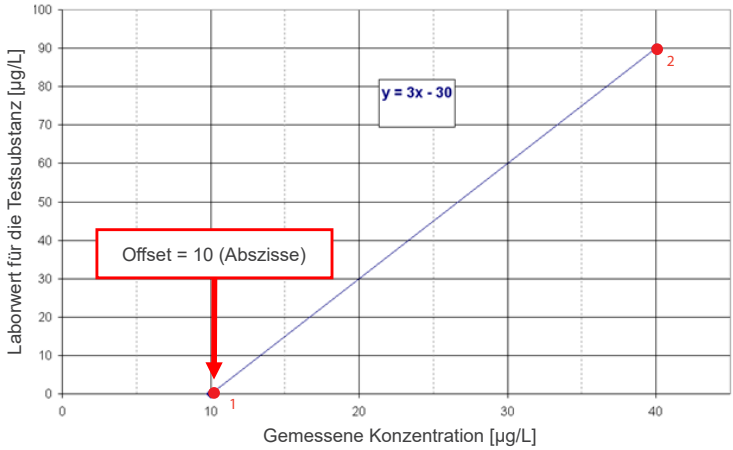
1. Die nicht-kontaminierte Probe dient dazu den Offset zu bestimmen. Tauchen Sie das Fluorometer dazu in die nicht-kontaminierte Flüssigkeit. In diesem speziellen Fall gibt das Signal direkt den Wert des Offsets für die lokale Kalibrierung an.

   $$Offset = Messwert1$$

   Steht keine nicht-kontaminierte Probe zur Verfügung, bietet die unter 5. aufgeführte Gleichung eine andere Möglichkeit.

2. Tauchen Sie den Sensor nun in das kontaminierte Medium und notieren Sie sich den Messwert2, den das Fluorometer ausgibt und machen eine Laboranalyse der Probe.

3. Erstellen Sie ein Diagramm wie im Folgenden abgebildet und verbinden Sie die beiden Datenpunkte mit einer Geraden. Die Steigung der Gerade ist der Skalierungsfaktor.



4. Der Skalierungsfaktor kann mittels folgender Gleichung berechnet werden

$$Skalierungsfaktor = \frac{Labor}{Messwert2 - Offset}$$

Mit *Labor* für die Laborwerte und *Messwert* für die vom Sensor ausgegebenen Werte.

Für das vorher angeführte Beispiel im Bild bedeutet dies:

$$Skalierungsfaktor = \frac{90 \text{ mg/L}}{(40 - 10) \text{ mg/L}} = 3$$

5. Steht keine nicht-kontaminierte Probe zur Verfügung, benötigt man mindestens zwei Proben mit möglichst unterschiedlicher Kontamination. In diesem Fall berechnet man zunächst den Skalierungsfaktor.

$$Skalierungsfaktor = \frac{(Labor2 - Labor\ 1)}{(Messwert2 - Messwert1)}$$

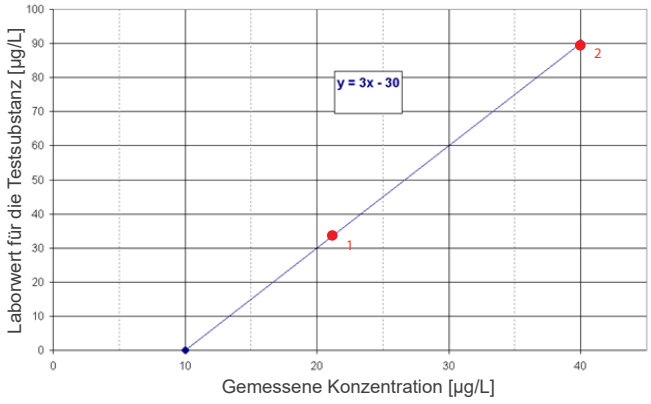
Berechnung des Offsets ohne Nullpunktmessung (1.):

$$Offset = Messwert\ 2 - \frac{Labor2}{Skalierungsfaktor}$$

Messwert2 sollte deutlich größer sein als *Messwert1*. Der Offset ergibt sich ebenfalls durch die Abszisse der Geraden (X-Achsen Schnittpunkt). Für das angeführte Beispiel bedeutet dies:

$$Skalierungsfaktor = \frac{90 - 30}{40 - 20} = 3$$

$$Offset = 40 - \frac{90}{3} = 40 - 30 = 10$$



Alle TriOS Controller verfügen über die Möglichkeit Skalierungsfaktoren und Offset-Werte für Messparameter einzustellen. Bitte schauen Sie im entsprechenden Handbuch nach.

Die Kundenkalibrierung dient als Feineinstellung des Sensors auf spezielle Medien und dient nicht dazu, die Herstellerkalibrierung zu ersetzen.

HINWEIS	**Messbereiche und Nachweisgrenzen der skalierten Parameter sind abhängig vom Skalierungsfaktor!**

6 Störung und Wartung

Um eine fehlerfreie und zuverlässige Messung zu gewährleisten, sollte das Gerät in regelmäßigen Zeitabständen geprüft und gewartet werden. Hierfür muss der Sensor zunächst gereinigt werden.

6.1 Reinigung und Pflege

Ablagerungen (Bewuchs) und Schmutz sind abhängig vom Medium und der Dauer der Aussetzung des Mediums. Daher ist der Grad der Verschmutzung abhängig von der Anwendung. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, eine allgemeine Antwort zu geben, wie häufig die Reinigung des Sensors nötig ist.

Normalerweise wird das System von dem nanobeschichteten Fenster und zusätzlich durch das Luftreinigungssystem sauber gehalten. Wenn die Verschmutzung zu stark ist, sollten die folgenden Anweisungen befolgt werden.

6.1.1 Gehäusereinigung

⚠ VORSICHT	**Bitte verwenden Sie eine Schutzbrille und Handschuhe bei der Reinigung des Sensors, insbesondere wenn zur Reinigung Säuren o.Ä. verwendet werden.**

Um festen Schmutz zu lösen, empfehlen wir, den Sensor für ein paar Stunden in einer Spüllösung einzuweichen. Bei jeglicher Reinigung sollten freiliegende Steckerverbindungen vermieden werden, damit diese nicht mit Wasser in Kontakt geraten. Hierzu stellen Sie bei der Reinigung bitte stets sicher, dass die Verriegelungskappe des Anschlusses fest verschlossen ist. Bitte informieren Sie sich gründlich über Risiken und Sicherheit der verwendeten Reinigungslösung.

Wenn der Sensor stark verschmutzt ist, kann eine zusätzliche Reinigung mit einem Schwamm notwendig sein. Sie sollten äußerste Vorsicht walten lassen, um Kratzer auf dem Glas des optischen Weges zu vermeiden.

Bei Verkalkung kann eine 10% Zitronensäurelösung oder Essigsäure zur Reinigung verwendet werden.

Bräunlicher Schmutz oder Punkte können Verunreinigungen durch Eisen oder Manganoxide sein. In diesem Fall kann eine 5% Oxalsäure oder 10% Ascorbinsäure-Lösung verwendet werden, um den Sensor zu reinigen. Bitte beachten Sie, dass der Sensor nur kurz in Kontakt mit den Säuren kommen und dann gründlich mit Wasser gespült werden sollte.

HINWEIS	**Unter keinen Umständen sollte der Sensor mit Salzsäure gereinigt werden. Auch sehr niedrige Konzentrationen von Salzsäure können Komponenten aus rostfreiem Stahl beschädigen. Zusätzlich warnt TriOS Mess- und Datentechnik GmbH vor der Verwendung von starken Säuren, auch wenn der Sensor ein Titangehäuse besitzen sollte.**

6.1.2 Messfenster Reinigung

Sie können das Fenster mit einem fusselfreien Tuch, einem sauberen Papiertuch oder einem speziellen optischen Papier von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH mit einigen Tropfen Aceton reinigen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Fensterfläche nicht mit den Fingern berühren!

Um die Reinigung der optischen Fenster zu erleichtern, bietet TriOS Mess- und Datentechnik GmbH ein Reinigungsset mit einem Fläschchen für Aceton und speziellem optischen Reinigungspapier an.

HINWEIS	**Verwenden Sie keine scharfen Reinigungslösungen, Spachtel, Schleifpapier oder Reinigungsmittel, die abrasive Stoffe enthalten, um hartnäckigen Schmutz zu entfernen.**

6.2 Rücksendung

Bitte beachten Sie unbedingt die Vorgehensweise für Ihre Rücksendung.

Im Falle einer Rücksendung des Sensors, wenden Sie sich bitte zunächst an den Kundendienst. Um einen reibungslosen Ablauf der Rücksendung zu gewährleisten und Fehlsendungen zu vermeiden, muss zunächst jede Rücksendung beim Kundendienst gemeldet werden. Sie erhalten im Anschluss ein RMA Formular, welches Sie bitte vollständig ausfüllen, prüfen und an uns zurücksenden. Der Kundendienst prüft Ihr Formular und teilt Ihnen dann eine RMA Nummer zu. Bitte kleben Sie den Beleg mit der Nummer gut sichtbar von außen ans Rücksendepaket oder schreiben Sie diese groß auf die Verpackung. Nur so kann Ihre Rücksendung richtig zugeordnet und angenommen werden.

Achtung! Rücksendungen ohne RMA Nummer können nicht angenommen und bearbeitet werden!

Bitte beachten Sie, dass der Sensor vor dem Versand gereinigt und desinfiziert werden muss. Um die Ware unbeschädigt zu versenden, verwenden Sie die Originalverpackung. Sollte diese nicht vorhanden sein, stellen Sie sicher, dass ein sicherer Transport gewährleistet ist und die Sensoren durch ausreichend Packmaterial gesichert sind.

7 Technische Daten

7.1 Technische Spezifikationen

Messtechnik	Lichtquelle	LED + Filter
	Detektor	Photodiode + Filter
Messprinzip		Fluoreszenz
Parameter		Chlorophyll a [µg/L] Phycocyanin [µg/L] CDOM [µg/L] Rhodamin [µg/L] Fluorescein [µg/L] Tryptophan [µg/L] BT [µg/L]
Messbereich		Siehe Tabelle
Nachweisgrenze		Siehe Tabelle
Messgenauigkeit		+/- (5 % + Nachweisgrenze) Variante BT: ± (10 % + Nachweisgrenze)
Trübungskompensation		Nein
Datenlogger		Nein
Reaktionszeit T90		6 s (default)
Kleinstes Messintervall		3 s (default)
Interface	digital	RS-485, Modbus RTU
	analog	4–20 mA (default), max. Last 500 Ohm
		0–5 V, min. Last 1 kOhm
		0–10 V, min. Last 1 kOhm
Leistungs-aufnahme	typisch	max. 0,6 W
	mit aktiviertem analog Interface	max. 1,1 W
	Power-Down	max. 70 mW
Stromversorgung		12–24 VDC (± 10 %)
Betreuungsaufwand		≤0,5 h/Monat typisch
Kalibrier-/Wartungsintervall		24 Monate
Garantie		1 Jahr (EU & USA 2 Jahre)
Gehäusematerial		Edelstahl (1.4571/1.4404) oder Titan (3.7035)
Abmessungen (L x Ø)		~ 162 mm x 48 mm
Gewicht	VA	~ 650 g
	TI	~ 510 g

Max. Druck	Mit SubConn	30 bar
	mit festem Kabel	3 bar
	in Durchflusseinheit	1 bar, 2...4 L/min
Schutzart		IP68
Probentemperatur		+ 2 ...+ 40 °C
Umgebungstemperatur		+ 2...+ 40 °C
Lagertemperatur		- 20...+ 80 °C
Anströmgeschwindigkeit		0,1...10 m/s

7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen*

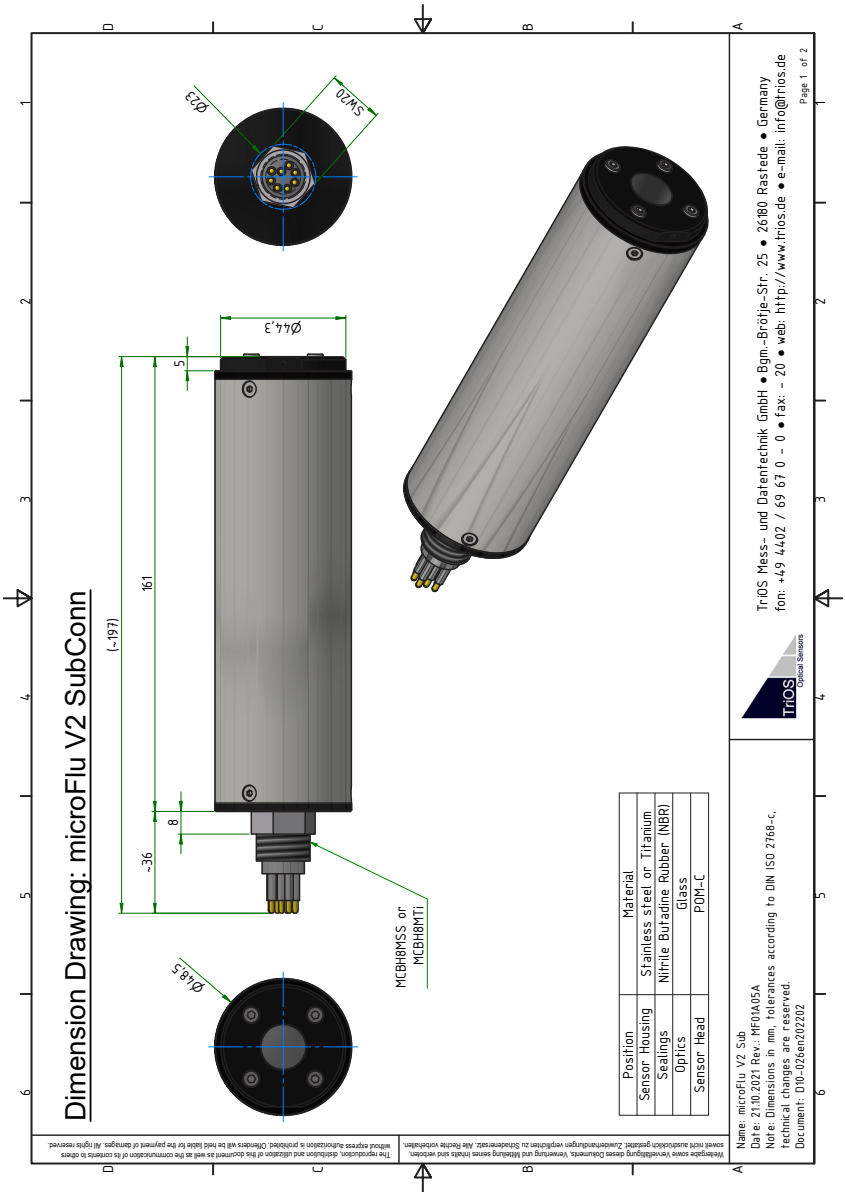
Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Messbereiche der verschiedenen Parameter und deren Nachweisgrenzen:

Sensor Version	Parameter	Ex / Em	Messbereich	Nachweisgrenze
chl	Chlorophyll a	470 nm / 682 nm	0...200 µg/L	0,05 µg/L
blue	Cyanobakterien	620 nm / 655 nm	0...200 µg/L	0,5 µg/L
CDOM	cdom (coloured dissolved organic mater)	375 nm / 460 nm	0...500 µg/L	0,25 µg/L
rho	Rhodamin	470 nm / 590 nm	0...200 µg/L	0,2 µg/L
fluo	Fluorescein	470 nm / 590 nm	0...200 µg/L	0,05 µg/L
TRP	Tryptophan	275 nm / 360 nm	0...500 µg/L	3 µg/L
BT	BT	255 nm / 305 nm	0...1000 µg/L	20 µg/L

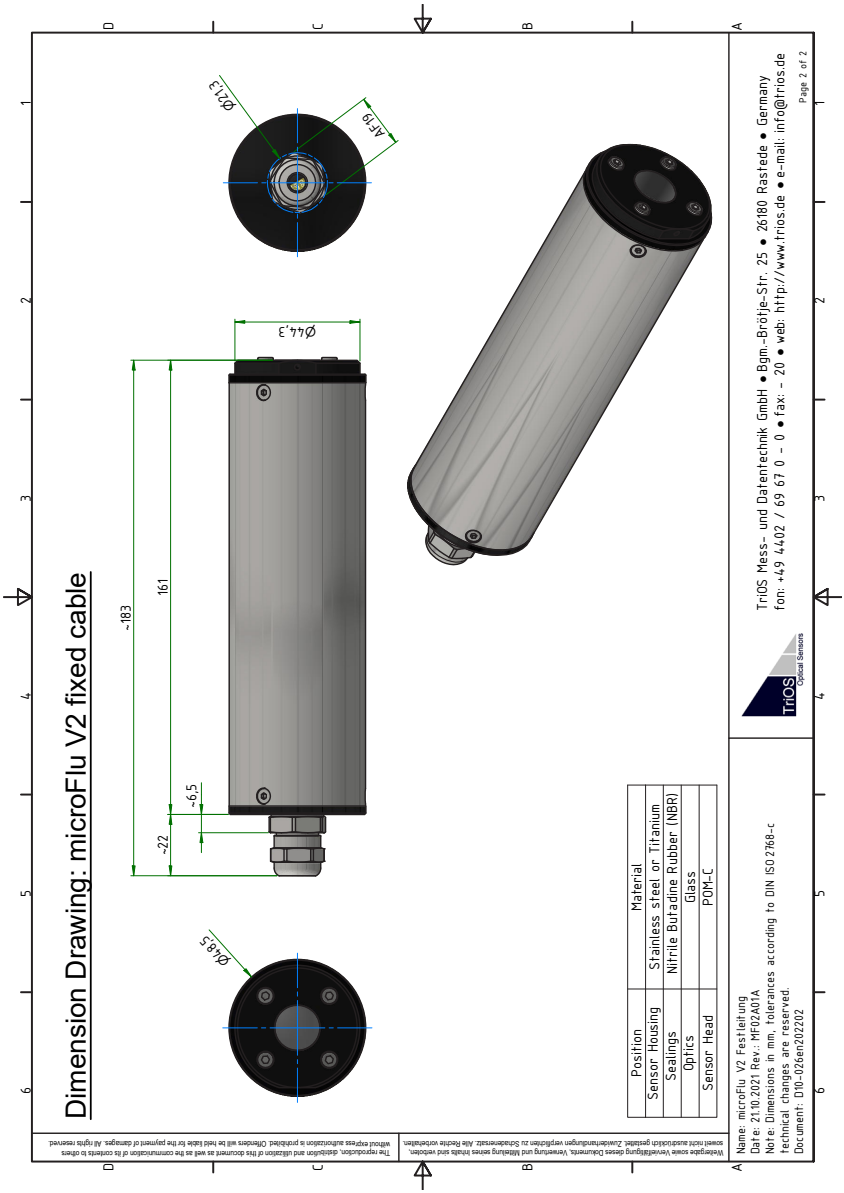
*unter Laborbedingungen

7.3 Äußere Abmessungen

Version mit SubConn vgl. Kap 3.1.1



Version mit festem Kabel vgl. Kap. 3.1.2



8 Zubehör

8.1 TriBox3

Digitale 4-Kanal Anzeige und Kontrolleinheit mit integriertem Magnetventil zur Druckluftsteuerung

TriBox3 ist ein Mess- und Regelsystem für alle TriOS Sensoren. Das Gerät bietet 4 Sensorkanäle mit wählbarer RS-232- oder RS-485-Funktion. Neben Modbus-RTU sind verschiedene andere Protokolle verfügbar. Ein eingebautes Ventil ermöglicht die Verwendung einer Druckluftreinigung für die Sensoren. Daneben bietet die TriBox3 diverse Schnittstellen u.a. eine IEEE 802.3 Ethernet Schnittstelle, eine IEEE 802.11 b/g/n Schnittstelle, einen USB-Anschluss und 6 analoge Ausgänge (4...20 mA). Ein integriertes Relais kann benutzt werden, um Alarme auszulösen oder externe Geräte anzusteuern. Niedriger Stromverbrauch, ein robustes Aluminiumgehäuse und eine Reihe von Schnittstellen macht es für alle Anwendungen in der Umweltüberwachung, Trinkwasser, Abwasserbehandlungsanlagen und vielen anderen Bereichen geeignet.

8.2 TriBox Mini

Digitaler 2-Kanal Controller

Mini Controller mit zwei digitalen Sensor Eingängen und zwei 4...20mA Ausgängen. Alle gespeicherten Messwerte und Diagnosedaten können über einen integrierten Webbrowser ausgelesen werden.

9 Garantie

Die Garantiedauer unserer Geräte beträgt innerhalb der EU 2 Jahre ab Datum der Rechnung. Außerhalb der EU beträgt sie 1 Jahr. Ausgeschlossen von der Garantie sind alle normalen Verbrauchsmaterialien, wie zum Beispiel Lichtquellen.

Die Garantie ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Das Gerät und alle Zubehörteile müssen wie im entsprechenden Handbuch beschrieben installiert und nach den Spezifikationen betrieben werden.
- Schäden durch den Kontakt mit aggressiven und materialschädigenden Stoffen, Flüssigkeiten oder Gasen sowie Transportschäden, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden durch unsachgemäße Behandlung und Benutzung des Geräts sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden, die durch Modifikation oder unprofessionelle Anbringung von Zubehörteilen durch den Kunden entstehen, sind nicht durch die Garantie abgedeckt

HINWEIS	**Das Öffnen des Sensors führt zum Garantieverlust!**

10 Kundendienst

Sollten Sie ein Problem mit dem Sensor haben, wenden Sie sich bitte an den TriOS Kundendienst.

Wir empfehlen, den Sensor alle 2 Jahre zwecks Wartung und Kalibrierung einzuschicken. Dafür fordern Sie bitte eine RMA-Nummer vom Kunden Service an.

Kontakt technischer Support:

support@trios.de

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

Um eine schnelle Hilfe zu ermöglichen, senden Sie uns bitte per E-Mail die Sensor-ID-Nummer (4 letzte Ziffern der Seriennummer, bestehend aus Buchstaben und Ziffern, z.B. 28B2).

11 Kontakt

Wir arbeiten permanent an der Verbesserung unserer Geräte. Bitte besuchen Sie unsere Webseite, um Neuigkeiten zu erfahren.

Wenn Sie einen Fehler in einem unserer Geräte oder Programme gefunden haben oder zusätzliche Funktionen wünschen, melden Sie sich bitte bei uns:

Kundenservice:	support@trios.de
Allgemeine Fragen/ Verkauf:	sales@trios.de
Webseite:	www.trios.de

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

Bürgermeister-Brötje-Str. 25

D-26180 Rastede

Germany

Telefon	+49 (0) 4402 69670 - 0
Fax	+49 (0) 4402 69670 - 20

12 Stichwortverzeichnis

A

Abfall 3
Abmessungen 22
Anforderungen an den Anwender 4
Aufbau des Sensors 7

B

Bedienungsanforderungen 4
Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Biologische Sicherheit 3

C

CE-Zertifizierung 30

D

E

Elektrische Installation 9
Elektromagnetische Wellen 3
Entsorgung 5

F

Fluoreszenz 8

G

Garantie 25
Gehäusereinigung 18
Gesundheits- und Sicherheitshinweise 3

H

Herstellerkalibrierung 14

I

J

K

Konformitätserklärung 30
Kontakt 27
Kundendienst 26
Kundenkalibrierung 14

L

Lieferumfang 6

M

M12 Industriestecker 10
Messfenster Reinigung 19
Messprinzip 7
Modbus 31

N

Nachweisgrenzen 21
Nanobeschichtung 13
Normalbetrieb 12

O

Offset 14

P

Parameter 8
Produktidentifizierung 6

Q

R

Reagenzien 3
Reinigung 18
RMA Nummer 19
Rücksendung 19

S

Schnittstellen 11
Sicherheitshinweise 3
Skalierungsfaktor 14
Softwareupdates 2
Spezifikationen 20
SubConn-8pin Stecker 9

T

Tauchbetrieb 12
Technische Spezifikationen 20
Typenschild 6

U

Urheberrechte 2

V

W

Warnhinweise 4

X

Y

Z

Zertifikate & Zulassungen 5
Zubehör 24

Anhang

CE Konformitätserklärung

Hersteller/Manufacturer/Fabricant: TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
Bürgermeister-Brötje-Str. 25
D- 26180 Rastede

Konformitätserklärung
Declaration of Conformity
Déclaration de Conformité

Die TriOS GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The TriOS GmbH herewith declares conformity of the product
TriOS GmbH déclare la conformité du produit

Bezeichnung Product name Designation	**microFlu V2**
Typ / Type / Type	chl 200, blue 200, cdom 500, rho 200, fluo 200, TRP 500, BT 10000
Mit den folgenden Bestimmungen With applicable regulations Avec les directives suivantes	2014/30/EU EMV-Richtlinie 2011/65/EU RoHS-Richtlinie + (EU) 2015/863 + (EU) 2017/2102
Angewendete harmonisierte Normen Harmonized standards applied Normes harmonisées utilisées	EN IEC 61326-1:2021 EN 61010-1:2010 +A1:2019 +A1:2019/AC:2019 EN IEC 63000:2018
Datum / Date / Date	Unterschrift / Signature / Signature
13.06.2024	R. Heuermann

D05-026yy202406

Seite 1 von 1

Modbus RTU

Software Version

Dieses Modbus Protokoll bezieht sich auf die Software-Version 1.0.7 und höher.

Serielle Schnittstelle

Im Auslieferungszustand besitzt microFlu V2 für die serielle Schnittstelle (RS485) folgende Einstellungen:

- Baudrate: 9600 bps
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parity: none

Datentypen

Name	Register	Format
Bool	1	falsch: 0x0000, wahr: 0xFF00
Uint8	1	8 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x0000 - 0x00FF
Uint16	1	16 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x0000 - 0xFFFF
Uint32	2	32 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x00000000 - 0xFFFFFFFF
Float	2	IEEE 754 32 Fließkommazahl, big endian
Char[n]	$\left[\frac{n}{2}\right]$	Null terminierte ASCII Zeichenkette.
Uint16[n]	n	Feld aus n 16 Bit Ganzzahlen (vgl. Uint16).
Float[n]	2n	Feld aus n Fließkommazahlen (vgl. Float).

Funktionen

microFlu V2 unterstützt folgende Modbus Funktionen:

Name	Code	Beschreibung / Verwendung
Read multiple registers	0x03	Auslesen der Seriennummer, Konfiguration, Kalibrierung und Messdaten
Write multiple registers	0x10	Schreiben der Konfiguration und Kalibrierung
Write single register	0x06	Auslösen von (Kalibrier-) Messungen
Report slave ID	0x11	Auslesen der Seriennummer

Standard Slave Adresse

Die werkseitige Voreinstellung der Slave-Adresse ist:

Adresse	Parameter
3 (0x03)	chl
4 (0x04)	blue, TRP
5 (0x05)	cdom

Read / Write multiple registers (0x03 / 0x10)

Zugriffsberechtigungen

Die Spalte R/W beschreibt die Zugriffsbeschränkungen der Register. Ein R bedeutet, es kann gelesen werden von (0x03), ein W bedeutet, dass in das Register geschrieben werden kann (0x10).

Die folgende Tabelle beschreibt die Modbus-Registerzuordnung *:

Bezeichnung	R/W	Adresse	Datentyp	Beschreibung
Modbus Slave Address	R/W	0	Uint8	Kennung, die für das Modbus-Protokoll verwendet wird. Gültige IDs: 1...247
Measurement	R/W	1	Uint16	Wenn Sie sich im Burst-Modus befinden, hat das Schreiben in dieses Register keine Auswirkung. Befindet man sich nicht im Burst-Modus, löst das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register eine neue Messung aus; wenn eine Messung läuft, wird ein Versuch, in dieses Register zu schreiben, mit einer Ausnahme „Gerät beschäftigt“ beantwortet. Wird es gelesen (mit oder ohne Burst-Modus), gibt es die geschätzte verbleibende Zeit für die aktuell laufende Messung, in Zehntelsekunden (1/10 einer Sekunde) wieder; wenn keine Messung läuft, wird 0 zurückgegeben.
Device Serial Number	R	10	Char[10]	Die Seriennummer des microFlu.
Firmware Version	R	15	Char[10]	Die Version der installierten Firmware
Continuous Mode	R/W	101	Bool	Wenn dies auf true eingestellt ist, misst der Sensor kontinuierlich, alle 3 Sekunden.
Temporary Continuous Mode Override	R/W	102	Bool	Wird nicht über Stromzyklen hinweg gespeichert. Kann verwendet werden, um den Dauermodus (vgl. Register #101) vorübergehend zu aktivieren oder zu deaktivieren; dies ermöglicht Tests, ohne den Betrieb des Geräts beim nächsten Einschaltvorgang zu ändern. Beachten Sie, dass das Schreiben in das Continuous Mode Register (#101) auch den Wert dieses Registers ändert (obwohl das Gegenteil nicht der Fall ist), daher enthält dieses Register immer den aktuellen Betriebsmodus, während das Continuous Mode Register (#101) immer die gespeicherte Betriebsart enthält.
Analog Output Mode	R/W	103	Uint8	Bestimmt den Zustand der analogen Strom- und Spannungsausgangspins. Werte: 0: Off 1: 4–20 mA 2: 0–10 V 3: 0–5 V

Analog Output Source	R/W	104	Uint8	Welcher Parameter für den Analogausgang verwendet werden soll. 4: Variantenparameter 5: kundenspezifischer Parameter #1 6: kundenspezifischer Parameter #2 7: benutzerdefinierter Parameter #3
Analog Output Minimum Value	R/W	105	Float	Der berechnete Mindestwert, bei dem der Analogausgang das kleinstmögliche Ausgangssignal erzeugt. Wenn z. B. der Analogausgang auf 4-20 mA konfiguriert ist und dieser Wert auf 20 gesetzt wird, dann wird bei einem Messergebnis von 10, 15 oder 20 jeweils 4 mA ausgegeben.
Analog Output Maximum Value	R/W	107	Float	Der maximale berechnete Wert, bei dem der Analogausgang das höchstmögliche Ausgangssignal erzeugt. Wenn z. B. der Analogausgang auf 4-20 mA konfiguriert ist und dieser Wert auf 500 eingestellt ist, wird bei einem Messergebnis von 500, 700 oder 1033 jeweils 20 mA ausgegeben.
Power Saving Timeout	R/W	111	Uint16	Wie viele Sekunden nach einer Messung gewartet werden soll, bevor der Energiesparmodus aktiviert wird. Werte über 60 Sekunden (d. h. ab 61) deaktivieren diese Funktion.
Description	R/W	112	Char[64]	Beliebige Beschreibung. Kann verwendet werden zur Identifizierung.
Modbus Baud Rate	R/W	144	Uint32	Die für Modbus-Interaktionen verwendete Baudrate. Hinweis: Diese Einstellung wird NICHT dauerhaft gespeichert; sie wird beim nächsten Hochfahren auf 9600 zurückgesetzt. Dies soll verhindern, dass jemand sowohl seine Baudrate als auch seine Modbus-Adresse vergisst und dann keine Möglichkeit hat, beides wieder herauszufinden. Warnung: Nach der Beantwortung dieser Anfrage wird der Sender höchstwahrscheinlich seine Modbus-Einstellungen ändern müssen, oder die Kommunikation wird ab diesem Zeitpunkt fehlschlagen.
Modbus Bit Settings	R/W	146	Uint16	Wie viele Datenbits, Stoppbits und Paritätsbits für Modbus-Interaktionen verwendet werden sollen. Achtung: Nach der Beantwortung dieser Anfrage muss der Absender höchstwahrscheinlich seine Modbus-Einstellungen ändern, oder die Kommunikation wird ab diesem Punkt fehlschlagen.

Measure Count	R	200	Uint32	Wie viele Messungen insgesamt seit der letzten Abschaltung durchgeführt wurden. Kann verwendet werden, um festzustellen, ob eine neue Messung abgeschlossen wurde, wenn das Gerät im kontinuierlichen Modus läuft.
Upload Status	R	202	Uint16	Liefert Informationen über einen laufenden oder einen fehlgeschlagenen Modbus-Datei-Upload. Dies schließt einen Firmware-Upload oder einen config.ini-Upload ein. Mögliche Werte: 0: Es fand kein Upload statt 1: Ein Upload wurde gestartet, aber die Datei ist (noch) nicht vollständig hochgeladen 2: Der interne Flash hatte einen Fehler; der Upload muss von Anfang an wiederholt werden. 3: Die hochgeladene Datei scheint fehlerhaft geformt zu sein. Wird nur beim Hochladen der config.ini verwendet. 4: Es wurde eine Firmware hochgeladen, aber die angegebene CRC war falsch; der Upload muss von Anfang an wiederholt werden. 5: Eine Datei wurde hochgeladen, aber sie war länger als sie sein sollte; der Upload muss von Anfang an wiederholt werden. 6: Es wurde eine Datei hochgeladen. Im Falle von Firmware wartet der Sensor auf einen Neustart.
Updater Result	R	203	Uint16	Das Ergebnis des Updaters, der vor jedem Booten ausgeführt wird und möglicherweise Firmware-Updates installiert, die zuvor hochgeladen wurden. Mögliche Werte: 0: Es wurde keine Datei hochgeladen, also gab es nichts zu tun 1: Der interne Flash-Chip, auf dem die Aktualisierungsdatei gespeichert ist, hatte während der Aktualisierung eine Fehlfunktion. 2: Die hochgeladene Datei war keine gültige Aktualisierungsdatei 3: Die hochgeladene Datei war eine gültige Aktualisierungsdatei, ist aber mit dieser Hardwareversion nicht kompatibel 4: Während der Aktualisierung ist ein interner Fehler aufgetreten 5: Der Installationsvorgang war erfolgreich 6: Der Updater selbst scheint defekt zu sein
Parameter Offset	R/W	400	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit den Registern „Parameterskalierung“ und „Gleitender Mittelwert“ zur Berechnung der verarbeiteten Parameter verwendet.

Parameter Scaling	R/W	402	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Parameter-Offset- und dem Parameter-Gleitender-Mittelwert-Register zur Berechnung der verarbeiteten Parameter verwendet
Parameter Moving Average	R/W	404	Uint16	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Parameter-Offset und dem Parameter-Skalierungsregister verwendet, um den verarbeiteten Parameter zu berechnen.
Custom#1 c0	R/W	405	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Custom#1 c1 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#1 nach der Formel (Variante · c1) + c0 zu berechnen
Custom#1 c1	R/W	407	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Parameter Custom#1 c0 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#1 nach der Formel (Variante · c1) + c0 zu berechnen
Custom#1 Moving Average	R/W	409	Uint16	Konfigurierbarer Wert. Wird zur Berechnung von Custom#1 Processed verwendet
Custom#1 Name	R/W	410	Char[64]	Frei wählbarer Name, der zur Identifizierung dieses Parameters verwendet werden kann. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.
Custom#1 Unit	R/W	442	Char[32]	Frei wählbare Einheit für diesen Parameter, für den Fall, dass er nicht die gleiche Einheit wie der normale Parameter dieses Sensors hat. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.
Custom#2 c0	R/W	458	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Custom#2 c1 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#2 nach der Formel (Variante · c1) + c0 zu berechnen
Custom#2 c1	R/W	460	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Custom#2 c0 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#2 nach der Formel (Variante · c1) + c0 zu berechnen
Custom#2 Moving Average	R/W	462	Uint16	Konfigurierbarer Wert. Wird zur Berechnung von Custom#2 Processed verwendet
Custom#2 Name	R/W	463	Char[64]	Frei wählbarer Name, der zur Identifizierung dieses Parameters verwendet werden kann. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.

Custom#2 Unit	R/W	495	Char[32]	Frei wählbare Einheit für diesen Parameter, für den Fall, dass er nicht die gleiche Einheit wie der normale Parameter dieses Sensors hat. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.
Custom#3 c0	R/W	511	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Custom#3 c1 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#3 nach der Formel (Variante · c1) + c0 zu berechnen
Custom#3 c1	R/W	513	Float	Konfigurierbarer Wert. Wird zusammen mit dem Custom#3 c0 verwendet, um den benutzerdefinierten Ausgangsparameter in Custom#3 nach der Formel (Variante * c1) + c0 zu berechnen
Custom#3 Moving Average	R/W	515	Uint16	Konfigurierbarer Wert. Wird zur Berechnung von Custom#3 Processed verwendet
Custom#1 Name	R/W	516	Char[64]	Frei wählbarer Name, der zur Identifizierung dieses Parameters verwendet werden kann. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.
Custom#1 Unit	R/W	548	Char[32]	Frei wählbare Einheit für diesen Parameter, für den Fall, dass er nicht die gleiche Einheit wie der normale Parameter dieses Sensors hat. Wird vom Sensor selbst nicht verwendet, wird aber angezeigt, wenn er an eine TriBox3 oder eine ähnliche Steuerung angeschlossen ist.
Sensor Variant	R	600	Char[10]	Ein kurzer Name, der den Parameter angibt, den dieser Sensor misst. Es gibt die folgenden Varianten: chl - Chlorophyll a blue - Phycocyanin cdom - Farbige gelöste organische Materie TRP - Tryptophan
Minimum Possible Value	R	605	Float	Kleinster Wert, den der Sensor dem Kunden anzeigt.
Maximum Possible Value	R	607	Float	Größter Wert, den der Sensor dem Kunden anzeigt.
Parameter	R/W	1000	Float	Der Messwert. Was dieser Wert darstellt, hängt davon ab, was genau dieser Sensor messen kann (siehe #600). Dieses Register enthält das Rohergebnis der letzten Messung, ohne Veränderung durch den Filter des gleitenden Mittelwerts oder irgendwelche Offset-/Skalierungseinstellungen.

Custom#1	R	1002	Float	Wert des ersten konfigurierbaren Parameters vor Anwendung von Skalierung, Offset und gleitendem Durchschnitt.
Custom#2	R	1004	Float	Wert des zweiten konfigurierbaren Parameters vor Anwendung von Skalierung, Offset und gleitendem Durchschnitt.
Custom#3	R	1006	Float	Wert des dritten konfigurierbaren Parameters vor Anwendung von Skalierung, Offset und gleitendem Durchschnitt.
SQI	R	1008	Float	Ein Wert, mit dem festgestellt werden kann, ob die letzte Messung angemessen war. Derzeit immer 1,0.
Parameter Processed	R	1500	Float	Der Messwert nach Anwendung der benutzerdefinierten Skalierung, des Offsets und des gleitenden Durchschnitts. Was dieser Wert darstellt, hängt davon ab, was genau dieser Sensor messen kann (siehe #600).
Custom#1 Processed	R	1502	Float	Wert des ersten konfigurierbaren Parameters, nach Anwendung von Skalierung und Offset.
Custom#2 Processed	R	1504	Float	Wert des zweiten konfigurierbaren Parameters, nach Anwendung von Skalierung und Offset.
Custom#3 Processed	R	1506	Float	Wert des dritten konfigurierbaren Parameters, nach Anwendung von Skalierung und Offset.

HINWEIS	**Die Konfigurationsregister sollten so selten wie möglich und vor allem nicht in jedem Messzyklus beschrieben werden, da sonst der Flash-Speicher beschädigt werden kann.**

Write single register (0x06)

Im Gegensatz zu vielen anderen TriOS-Sensoren hat dieser Befehl für microFlu keine besondere Bedeutung.

Report slave ID (0x11)

Der Sensorname, die Seriennummer und die Firmware-Version werden jeweils als nullterminierte ASCII-Zeichenkette beantwortet.

Beispiel:

T	R	I	O	S	0x00	m	i	c	r	o	F	l	u	0x00	0	2	6	0	0	0	0	A	0x00	1	.	0	.	7

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
Bgm.-Brötje-Str. 25 · 26180 Rastede · Germany

Tel + 49 (0) 4402 / 69 67 0 - 0 info@trios.de
Fax + 49 (0) 4402 / 69 67 0 - 20 www.trios.de