

# LISA color

## BEDIENUNGSANLEITUNG



## Inhaltsverzeichnis

|                                             |           |                                                                                      |           |
|---------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Allgemeine Informationen</b>           | <b>2</b>  | <b>6 Störung und Wartung</b>                                                         | <b>34</b> |
| 1.1 Einleitung                              | 2         | 6.1 Reinigung und Pflege                                                             | 34        |
| 1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise    | 3         | 6.1.1 Gehäusereinigung                                                               | 34        |
| 1.3 Warnhinweise                            | 4         | 6.1.2 Messfenster Reinigung                                                          | 35        |
| 1.4 Anwender und Bedienungsanforderungen    | 4         | 6.1.3 Vorbereitung des Sensors für den Funktions-<br>test und die Nullwertbestimmung | 35        |
| 1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung            | 5         | 6.2 Wartung und Prüfung                                                              | 36        |
| 1.6 Entsorgungshinweise                     | 5         | 6.2.1 Überprüfung des Nullwertes                                                     | 36        |
| 1.7 Zertifikate und Zulassungen             | 5         | 6.2.2 Überprüfung des Maximalwertes                                                  | 39        |
| <b>2 Einführung</b>                         | <b>6</b>  | 6.3 Fehlerbehebung                                                                   | 39        |
| 2.1 Produktidentifizierung                  | 6         | 6.3.1 Neuen Nullpunkt bestimmen                                                      | 39        |
| 2.2 Lieferumfang                            | 6         | 6.3.2 Firmware Updates                                                               | 42        |
| 2.3 Messprinzip und -aufbau                 | 7         | 6.4 Rücksendung                                                                      | 44        |
| 2.3.1 Spektraler Absorptionskoeffizient SAK | 8         | <b>7 Technische Daten</b>                                                            | <b>45</b> |
| 2.3.2 Parameter                             | 8         | 7.1 Technische Spezifikationen                                                       | 45        |
| 2.4 Browser                                 | 10        | 7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen                                                 | 46        |
| <b>3 Inbetriebnahme</b>                     | <b>16</b> | 7.3 Äußere Abmessungen                                                               | 47        |
| 3.1 Elektrische Installation                | 16        | <b>8 Zubehör</b>                                                                     | <b>48</b> |
| 3.1.1 SubConn-8pin Stecker                  | 16        | 8.1 VALtub                                                                           | 48        |
| 3.1.2 Festes Kabel mit M12 Industriestecker | 17        | 8.2 Controller                                                                       | 48        |
| 3.2 Schnittstellen                          | 18        | 8.2.1 TriBox 3                                                                       | 48        |
| 3.2.1 Serielle Schnittstellen               | 18        | 8.2.2 TriBox Mini                                                                    | 48        |
| 3.2.2 Analoge Schnittstellen                | 19        | 8.3 Druckluftfittings für 100-250 mm Pfade                                           | 48        |
| 3.2.3 Netzwerk                              | 21        | <b>9 Garantie</b>                                                                    | <b>49</b> |
| <b>4 Anwendung</b>                          | <b>24</b> | <b>10 Kundendienst</b>                                                               | <b>50</b> |
| 4.1 Normalbetrieb                           | 24        | <b>11 Kontakt</b>                                                                    | <b>51</b> |
| 4.1.1 Tauchbetrieb                          | 24        | <b>12 Stichwortverzeichnis</b>                                                       | <b>52</b> |
| 4.1.2 Reinigungssystem                      | 25        | <b>13 FAQ - Häufig gestellte Fragen</b>                                              | <b>54</b> |
| 4.1.3 Schwimmer                             | 27        | <b>Anhang</b>                                                                        | <b>56</b> |
| 4.2 Bypass                                  | 27        |                                                                                      |           |
| 4.3 Rohrinstallation                        | 29        |                                                                                      |           |
| 4.4 Gebrauch mit Küvette                    | 29        |                                                                                      |           |
| <b>5 Kalibrierung</b>                       | <b>30</b> |                                                                                      |           |
| 5.1 Herstellerkalibrierung                  | 30        |                                                                                      |           |
| 5.2 Kundenkalibrierung                      | 31        |                                                                                      |           |
| 5.3 Messeigenschaften                       | 33        |                                                                                      |           |

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Einleitung

Willkommen bei TriOS.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren LISA color Tauchsensord entschieden haben.

LISA color nutzt zwei unterschiedliche LEDs zur langzeitstabilen Messung des SAK bzw. der Farbe bei unterschiedlichen Wellenlängen. Der erste Kanal ist dabei die Nennwellenlänge, durch die der Typ bestimmt wird. Der zweite Kanal dient der Trübungs- bzw. Untergrundkorrektur. Ausgestattet mit unserem innovativen G2-Interface mit Webbrowser-Konfiguration, internem Datenlogger, flexiblen Protokollen und Datenausgaben, verfügt LISA color über Ausstattungsmerkmale, die erheblich über dem aktuell verfügbaren Stand der am Markt befindlichen Geräte liegen.

In diesem Handbuch finden Sie sämtliche Informationen zu LISA color, 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 Regeln für elektronische Instrumente entworfen und geprüft. Das Gerät erfüllt die internationalen Regeln 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 dieses Handbuch 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 1.0.2 und höher. 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. Personen die gegen das Urheberrecht verstoßen, machen sich gem. § 106 ff Urheberrechtsgesetz strafbar, und werden zudem kostenpflichtig abgemahnt und müssen 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 ohne geeigneten UV-Schutz direkt in die Lichtquelle! Das UV-Licht kann Ihre Augen irreversibel schädigen.

### 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 (BioStoffV)!

### 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 vom Kundensupport der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH durch ein Originalteil ersetzt werden.
- Platzieren Sie keine, dafür ungeeigneten, Gegenstände innerhalb des optischen Pfades, 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 TriOS Kundenservice.
- 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.

### HINWEIS

**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 Photometer LISA color wurde für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Zielgruppe für die Bedienung der SAK-Sonde LISA color 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 LISA color besteht ausschließlich in der Durchführung von SAK- oder Transmissions-Messungen wie in diesem Handbuch beschrieben. Diesbezüglich ist das Photometer ein Tauchsensord, 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 SAK und Transmission 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 LISA color in anderen Medien, als die hier angegebenen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH (support@trios.de).

### HINWEIS

**Vermeiden Sie jede überflüssige Berührung mit den Glasteilen im optischen Pfad, da diese verkratzt oder verschmutzt werden können. 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.

### HINWEIS

**Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung verursacht wurden, sind von der Garantie ausgeschlossen.**

## 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

D-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

Die Parameter jedes einzelnen LISA color Photometers hängen direkt von der Nennwellenlänge des Gerätes ab. So verfügt eine SAK<sub>436</sub> Sonde über eine LED mit 436 nm Nennwellenlänge, welche nicht verändert werden kann. Zudem gibt es LISA color in den Varianten "digital" und "analog". Je nach Anwendungsbereich muss somit zwischen acht verschiedenen Typenvarianten des LISA color gewählt werden, da die Parameter nicht umschaltbar sind.

### 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

Serial No. **052-26-38FF**

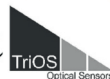
Type **LISA color 455**

Sensor Power  
12 – 24 VDC  $\pm$  10 % / 1 W

Sensor Interface  
RS-232, RS-485, Ethernet



Made in  
Germany



052-26-38FF

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:

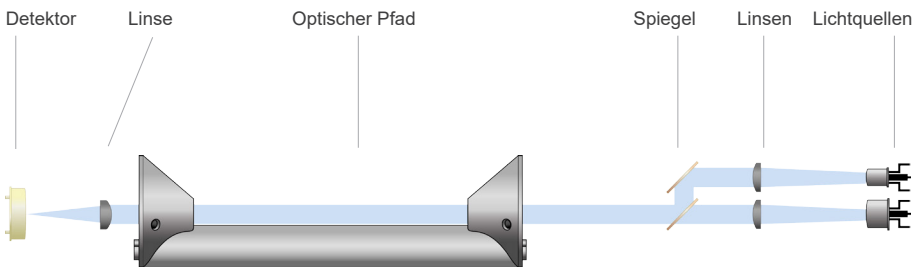
1. Sensor
2. Bedienungsanleitung
3. Zubehör (falls zutreffend)

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 LISA color aus vier Teilen: einer definierten Lichtquelle, einem Linsensystem, dem optischen Pfad durch das Medium und einem Detektor mit Gleichlichtunterdrückung. Die Anordnung dieser Teile ist schematisch in der oben stehenden Abbildung dargestellt.

Die Lichtquelle besteht aus zwei LEDs unterschiedlicher Wellenlänge. Die Wellenlänge der ersten LED (LED 1) kann unterschiedlich sein und hängt von der Applikation des Sensors ab. Die Wellenlänge der zweiten LED (LED 2) ist 740 nm. Diese Wellenlänge wird für die Trübungskorrektur verwendet. Beide LEDs werden nacheinander in einem speziellen Profil beschaltet. Das von den LEDs emittierte Licht durchquert auf dem Weg zum Detektor das Medium und wird von diesem teilweise geschwächt. Der Detektor nimmt das übrige Licht auf und bestimmt so dessen Intensität  $I$ .

Die Lichtschwächung beim Durchgang durch ein Messmedium wird mit der Lichtschwächung, die ultrareines Wasser verursacht, verglichen. Die Messung in Reinstwasser liefert die sogenannte Basis-Intensität  $I_0$ . Entsprechend Gleichung 1 und Gleichung 2 bestimmt das LISA color die Transmission  $T$  und das Absorptionsmaß  $A$  beider oben genannten Wellenlängen.

$$T = \frac{I}{I_0}$$

Gleichung 1: Berechnung der Transmission

$$A = -\log_{10} T$$

Gleichung 2: Berechnung des Absorptionsmaßes

mit

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| $T$   | Transmission in %                       |
| $I$   | aktuelle Lichtintensität                |
| $I_0$ | Basis-Lichtintensität bei Reinstwasser  |
| $A$   | Absorption in AU (AU = absorbance unit) |

Die Lichtintensität von LEDs variiert häufig mit der Temperatur. Daher wird ein Temperaturkorrekturfaktor für jede Wellenlänge des LISA color bestimmt und für die Messwertberechnung verwendet.

### 2.3.1 Spektraler Absorptionskoeffizient SAK

Abhängig vom Modell gibt jedes LISA color den SAK der Wellenlänge von LED 1 aus. Dies wird im Folgenden mit  $SAK_{xxx}$  bezeichnet. xxx steht für die Wellenlänge von LED 1. Entsprechend wird die Absorption bei der Wellenlänge von LED 1 als  $A_{xxx}$  bezeichnet.

Streuung von Licht an Partikeln in einer Lösung wird als Trübung für den Betrachter sichtbar. LISA color verwendet das Absorptionsmaß bei 740 nm ( $A_{740}$ , LED 2) für die Trübungskorrektur der Absorptionsmessung bei der von LED 1 emittierten Wellenlänge ( $A_{xxx}$ ). Der SAK bei der spezifischen Wellenlänge der LED 1 wird nach Gleichung 3 berechnet. In dieser Gleichung ist  $d$  die optische Pfadlänge in Millimetern [mm]. Für LISA color sind die Pfadlängen 50, 100, 150 und 250 mm erhältlich.

$$SAK_{xxx} = \frac{(A_{xxx} - A_{740}) * 1000}{d}$$

Gleichung 3: Berechnung des Spektralen Absorptionskoeffizienten bei Nennwellenlänge xxx

mit

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| $d$ | Länge des optischen Pfades in Millimeter [mm] |
| SAK | spektraler Absorptionskoeffizient in [1/m]    |

### 2.3.2 Parameter

LISA color verwendet zwei verschiedene LEDs für langzeitstabile Messungen von SAK-Werten oder Farbzahlen bei verschiedenen Wellenlängen. Die folgenden Parameter (siehe Tabelle) sind mit dem entsprechenden Modell eines LISA color nachweisbar. Einige Anwendungen arbeiten mit einem Faktor, um den SAK bei einer bestimmten Wellenlänge auf einen speziellen Parameter zu skalieren.

| Parameter   | Einheit | Faktor | LED 1 [nm] | LED 2 [nm] | In Anlehnung an                      |
|-------------|---------|--------|------------|------------|--------------------------------------|
| $SAK_{436}$ | 1/m     | -      | 436        | 740        | DIN EN ISO 7887:2011_<br>Verfahren B |
| $SAK_{525}$ | 1/m     | -      | 525        | 740        | DIN EN ISO 7887:2011_<br>Verfahren B |
| $SAK_{620}$ | 1/m     | -      | 620        | 740        | DIN EN ISO 7887:2011_<br>Verfahren B |

| Parameter         | Unit        | Faktor | WL-LED 1 [nm] | WL-LED 2 [nm] | In Anlehnung an                   |
|-------------------|-------------|--------|---------------|---------------|-----------------------------------|
| Wahre Färbung 410 | mg/L Pt     | 18,52  | 410           | 740           | DIN EN ISO 7887:2011_ Verfahren C |
| Pt-Co-Color 390   | mg/L Pt     | 7,4    | 390           | 740           | DIN EN ISO 6271-2016:05           |
| Pt-Co-Color 455   | mg/L Pt     | 36,4   | 455           | 740           | DIN EN ISO 6271-2016:05           |
| Cr-Co-Color 380   | °(Farbgrad) | 9,7    | 380           | 740           | keine Norm vorhanden              |
| Cr-Co-Color 413   | °(Farbgrad) | 34,1   | 413           | 740           | GOST 3351-74                      |

## DIN EN ISO 7887:2011

Die Norm DIN EN ISO 7887:2011 beschreibt die "Untersuchung und Bestimmung der Färbung".

Verfahren B dieser Norm erläutert die Bestimmung der wahren Färbung mit optischen Geräten. Die Bestimmungswellenlängen sind 436 nm, 525 nm und 620 nm. Das Verfahren ist auf Roh- und Trinkwasser und leicht gefärbtes Industrieabwasser anwendbar.

Das Verfahren C beschreibt die Bestimmung der wahren Färbung mit optischen Geräten zur Bestimmung der Extinktion bei der Wellenlänge 410 nm. Die Farblösung zur Kalibrierung besteht aus Kaliumhexachloroplatinat und Kobaltchlorid.

Das LISA color misst die wahre Färbung bei 410 nm sowie die spektralen Absorptionskoeffizienten  $SAK_{436}$ ,  $SAK_{525}$  und  $SAK_{620}$  je nach Variante direkt im Medium. Eine Filtration des Wassers ist nicht notwendig, da das Absorptionsmaß bei einer Wellenlänge von 740 nm für die Trübungskorrektur verwendet wird.

## DIN EN ISO 6271:2016\_APHA / Hazen\_Pt-Co-Farbzahl

Die Norm DIN EN ISO 6271 legt ein spektralphotometrisches Verfahren zum Beurteilen der Farbe klarer Flüssigkeiten nach der Platin-Kobalt-Farbskala fest. Es ist für klare Flüssigkeiten mit Farbcharakteristiken ähnlich denen der Referenz-Platin-Kobalt-Skala anwendbar.

In der Norm wird der verwendete Begriff "Platin-Kobalt-Farbzahl" gegenüber den Bezeichnungen "Hazen-Farbzahl" und "APHA-Farbzahl" bevorzugt.

Die Pt-Co-Skala ist definiert als eine Einteilung der Farbe einer Lösung, die Platin in Form des Hexachloroplatinat(IV)-Ions und Cobalt(II)-chloridhexahydrat in bestimmten Konzentrationen enthält.

Die empfohlene Pfadlänge ist 50 mm. Der Messbereich umfasst 0 bis 500 Pt-Co Farbzahl.

LISA color misst die Farbzahl bei 390 nm oder 455 nm je nach Variante direkt im Medium. Eine Filtration des Wassers ist nicht notwendig, da das Absorptionsmaß bei einer Wellenlänge von 740 nm für die Trübungskorrektur verwendet wird.

## GOST 3351-74\_Cr-Co Farbe

Die Standardmethode der russischen Föderation "GOST 3351-74" beschreibt eine photometrische Methode, um das Vorhandensein von Farbe in Trinkwasser zu bewerten. Die Farbskala wird mit Mischungen aus Kaliumdichromat und Kobaltsulfat in verdünnter Schwefelsäure hergestellt. Es sind Farbstufen von 0 bis 70 ° definiert. Die Bestimmung der Farbe erfolgt mit einem Farbmessgerät mit Pfadlängen von 50 bis 100 mm. Die optische Dichte des Filtrats der Wasserprobe wird im blauen Teil des Spektrums bei 413 nm gemessen.

LISA color misst die Farbe bei 413 nm direkt im Medium. Eine Filtration des Wassers ist nicht notwendig, da das Absorptionsmaß bei einer Wellenlänge von 740 nm für die Trübungskorrektur verwendet wird.

## 2.4 Browser

Jede Variante von LISA color ist mit einem Web-Interface ausgestattet, über das der Sensor konfiguriert und kalibriert werden kann. Um auf das Web-Interface zugreifen zu können benötigen Sie die G2 InterfaceBox und ein Ethernet-fähiges Gerät mit einem Web-Browser wie z.B. ein Notebook.

Öffnen Sie in Ihrem Webbrowser eine der folgenden URLs (je nach Aufbau des Netzwerkes):

`http://lisa-color/` bzw.

`http://lisa-color_3XXX/` (3XXX ist die Seriennummer) bzw.

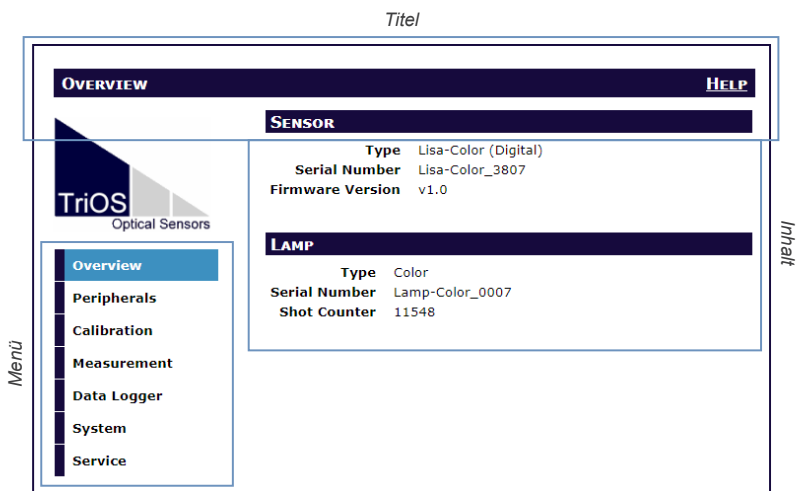
`http://192.168.77.1/`



**Bei angeschlossenem Ethernet-fähigem Gerät werden die automatischen Messungen ausgesetzt. Sobald der Sensor von Ihrem Gerät wieder getrennt wird, werden die Messungen im eingestellten Intervall fortgesetzt, falls der Timer für automatische Messungen aktiviert ist.**

Das Web-Interface ist in drei Bereiche eingeteilt (vgl. Abbildung):

Titel, Menü und Inhalt.



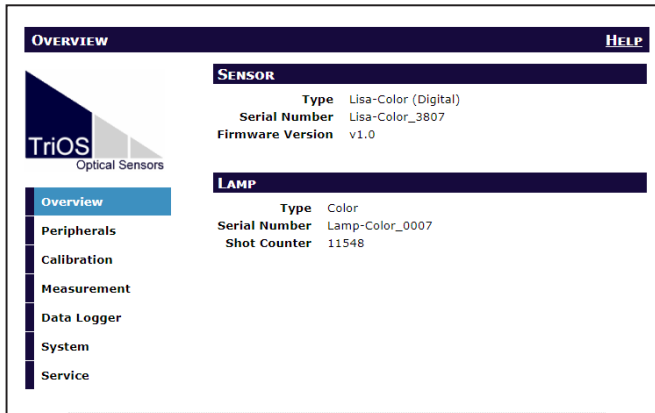
Im Menü links sind die Unterpunkte aufgelistet. Auf der rechten Seite ist eine Verknüpfung mit der Aufschrift „Help“, dort wird zu den Webseiten der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH im Internet verwiesen. Zum Aufrufen der Webseiten wird eine aktive Internetverbindung benötigt.

Das Menü dient der Navigation im Web-Interface. Jede Zeile ist eine Verknüpfung zu einer anderen Seite mit entsprechend anderen Einstellungsoptionen. Es wird stets die Verknüpfung, die zur aktuell angezeigten Seite verweist, im Menü hervorgehoben. Spezielle, ausgewählte Inhalte und Funktionen sind ausschließlich den Mitarbeitern des TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienstes vorbehalten. Für diese Inhalte wird eine Authentifizierung benötigt, sie sind somit nicht jedem zugänglich.

Der Bereich Inhalt zeigt die jeweiligen Informationen und Einstellungsoptionen an. Inhalte, die eine Authentifizierung benötigen, werden deaktiviert („ausgegraut“), falls die Authentifizierung fehlschlägt oder mangels entsprechender Informationen nicht möglich ist.

## Übersicht

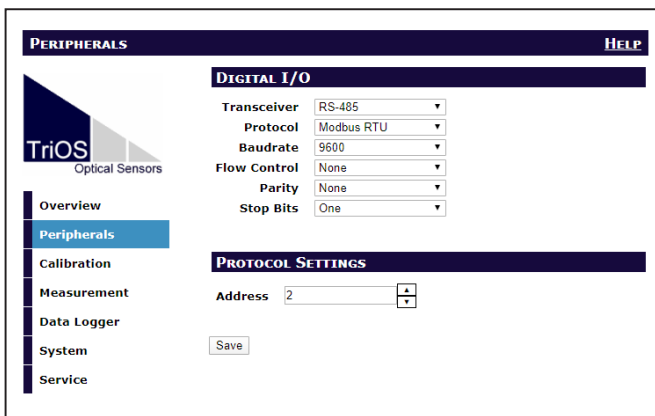
Auf der Übersichtsseite („Overview“), wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, sind Grundinformationen über den Sensor zusammengefasst. Dazu gehören Gerätetyp und Seriennummer des Sensors sowie die Versionsnummer der installierten Firmware. Der Typ des Lampenmoduls mit Seriennummer ist ebenso aufgeführt wie die Anzahl der Messungen, die von diesem Lampenmodul ausgeführt wurden.



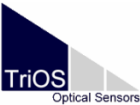
The screenshot shows the 'OVERVIEW' screen of the TriOS interface. On the left is a sidebar with a 'TriOS Optical Sensors' logo and a menu with options: Overview, Peripherals, Calibration, Measurement, Data Logger, System, and Service. The main area has a 'SENSOR' section with the following details: Type: Lisa-Color (Digital), Serial Number: Lisa-Color\_3807, and Firmware Version: v1.0. Below this is a 'LAMP' section with: Type: Color, Serial Number: Lamp-Color\_0007, and Shot Counter: 11548. A 'HELP' button is in the top right corner.

## Peripherie

In den Umgebungs-Einstellungen („Peripherals“) sind je nach Ausgangs-Variante des Sensors unterschiedliche Optionen verfügbar.



The screenshot shows the 'PERIPHERALS' screen of the TriOS interface. The sidebar is identical to the Overview screen. The main area has a 'DIGITAL I/O' section with dropdown menus for Transceiver (RS-485), Protocol (Modbus RTU), Baudrate (9600), Flow Control (None), Parity (None), and Stop Bits (One). Below this is a 'PROTOCOL SETTINGS' section with an 'Address' field set to 2 and a 'Save' button. A 'HELP' button is in the top right corner.



- Overview
- Peripherals**
- Calibration
- Measurement
- Data Logger
- System
- Service

PERIPHERALS HELP

DIGITAL I/O

Transceiver RS-485  
Protocol Modbus RTU  
Baudrate 9600  
Flow Control None  
Parity None  
Stop Bits One

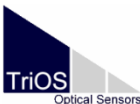
PROTOCOL SETTINGS

Address 2

Save

## Kalibrierung

Auf der Seite „Calibration“ kann der Nullwert für den Sensor kalibriert und die optische Pfadlänge eingegeben werden.



- Overview
- Peripherals
- Calibration**
- Measurement
- Data Logger
- System
- Service

CALIBRATION HELP

BASE INTENSITY

Calibrated Raw 413nm [1] 29306.4  
Calibrated Raw 740nm [1] 28496  
Temperature [°C] 26.6875

Calibrate Now! Recover

PATH SETTINGS

Path Length [mm] 50

Save

## Messung

Die Seite „Measurement“ zeigt die Ergebnisse der zuletzt ausgeführten Messung an, sowie die Einstellungen zum Intervall für automatische Messungen und die Anzahl der Einzelmessungen, über die für die endgültige Messung gemittelt werden soll. Zusätzlich ist es auf dieser Seite möglich, den Messwert für den  $\text{SAK}_{xxx}$  [1/m] mit Hilfe von Einträgen für „Offset“ und „Scaling“ auf den gewünschten Parameter zu skalieren.

Es kann jeder Zeit eine neue Messung ausgelöst werden. Klicken Sie dazu auf den Knopf „Measure Now!“. Es wird daraufhin eine neue Messung mit den gespeicherten Einstellungen ausgeführt. Zu den erfassten Parametern gehören:

**MEASUREMENT** [HELP](#)

**TriOS**  
Optical Sensors

Overview  
Peripherals  
Calibration  
**Measurement**  
Data Logger  
System  
Service

**CURRENT MEASUREMENT**

SAC 436nm [1/m]  
Parameter #1 [1]  
Parameter #2 [1]  
Parameter #3 [1]  
Transmission 436nm [%]  
Transmission 740nm [%]  
Calibrated Raw 436nm [1]  
Calibrated Raw 740nm [1]  
Detector Temperature [°C]  
LED Temperature [°C]

[Measure Now!](#)

**MEASUREMENT SETTINGS**

Automatic ☐ On ☒ Off  
Interval [s] 60  
Averaging [1] 1

**PROCESSING SETTINGS**

| Name         | Parameter #1 [1] | Parameter #2 [1] | Parameter #3 [1] |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| Scaling [1]  | 1                | 1                | 1                |
| Offset [1/m] | 0                | 0                | 0                |

[Save](#)

Die Beispielansicht zeigt die Werte folgender Parameter:

- SAC xxx nm [1/m] – Absorptionskoeffizient bei xxx nm in 1/m
- Parameter #1 [1] – werksseitig eingestellter Parameter abhängig von der Sensor Anwendung
- Parameter #2 [1] – frei konfigurierbarer Parameter
- Parameter #3 [1] – frei konfigurierbarer Parameter
- Transmission xxx nm [%] – Transmissionswert bei xxx nm in %
- Transmission 740nm [%] – Transmissionswert bei 740 nm in %
- Calibrated Raw xxx nm [1] – temperaturkorrigierter Rohwert bei xxx nm
- Calibrated Raw 740 nm [1] – temperaturkorrigierter Rohwert bei 740 nm
- Detector Temperature [°C] – Temperatur am Detektor in °C
- LED Temperature [°C] – Temperatur der LEDs in °C

Das Zeitintervall für automatische Messungen wird in das Feld für „Intervall [s]“ eingegeben. Dieses Intervall ist als Minimalwert zu verstehen. Sollte nach Ablauf des Intervalls die vorherige Messung noch nicht abgeschlossen sein (z. B. da das LISA color wegen der Mittelung schlicht mehr Zeit benötigt), wird auf diese gewartet und alsbald dies möglich ist, die nächste gestartet.

Das von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH empfohlene und werksseitig eingestellte Messintervall beträgt 60 s.

Soll für eine Messung über mehrere Einzelmessungen gemittelt werden, so kann dies im Feld „Averaging [1]“ eingestellt werden. Hier wird die Anzahl der Einzelmessungen eingegeben.

Der  $SAK_{xxx}$  Parameter [1/m] kann automatisch mit einem Skalierungsfaktor und einem Offset zu spezifischen Parametern verrechnet werden. Der Skalierungsfaktor hängt immer von der Anwendung ab und ist mit Ausnahme des vom Hersteller vordefinierten Parameters vom Anwender zu bestimmen. Die Werte werden in den entsprechenden Feldern „Scaling“ und „Offset“ eingegeben. Weitere Informationen zu den skalierbaren Parametern entnehmen Sie bitte dem Kapitel 5.2 Kundenkalibrierung.



**Wichtig: Geänderte Werte müssen mit einem Klick auf den Knopf „Save“ gespeichert werden, damit sie für die folgenden Messungen übernommen werden.**

## Datenspeicher

LISA color ist mit einer einfachen Datenlogger-Funktion ausgestattet, die es erlaubt ca. 28.000 Messungen zu speichern. Gesteuert wird die Datenlogger-Funktion über die Seite „Data Logger“, die in der nachfolgenden Abbildung dargestellt ist.

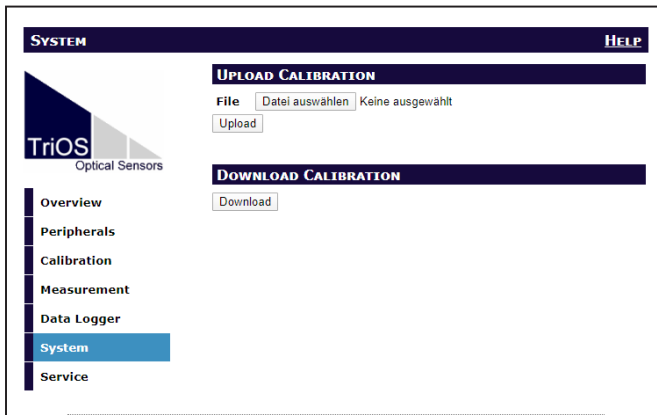
Die Datenspeicherung wird mit der Aktivierung von „Save data“ begonnen. Im normalen Betrieb wird jede Messung gespeichert, bis der Speicher voll ist. Das Messintervall ist werksseitig auf 60 Sekunden eingestellt, sodass der Datenlogger die Messungen für ca. 530 Stunden (22 Tage) aufzeichnet. Wird unter „Storage full behaviour“ die Auswahl „Delete oldest data“ eingestellt, werden nur die letzten aufgenommenen Messdaten gespeichert und alte Daten überschrieben.

Mit dem Knopf „Download“ können die bisher gespeicherten Daten abgerufen werden. Der Sensor präsentiert diese als CSV-Datei (comma-separated values), die von den gängigen Tabellenkalkulationsprogrammen gelesen werden kann.

Zur Löschung von Daten kann der Knopf „Clear“ betätigt werden. Wird die anschließende Sicherheitsabfrage bestätigt, werden alle bisher gespeicherten Messungen aus dem Speicher unwiderruflich gelöscht.

## System

Die Seite „System“ dient der Verwaltung des Sensors. Aufgaben dieser Seite sind das Aufspielen einer Kalibrierungsdatei und das Herunterladen der aktuellen Kalibrierung als Wiederherstellungspunkt.



## Service

Zur Nutzung der Service-Funktion benötigen Sie einen Login und ein Passwort. Dieses erhalten Sie bei Teilnahme an einer TriOS Schulung.

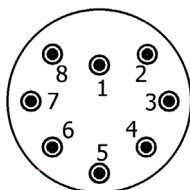
## 3 Inbetriebnahme

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



Face view (male)

##### VARIANTE DIGITAL

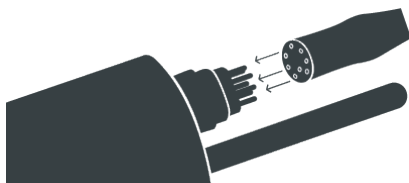
1. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
2. RS232\_RX / RS485\_A (commands)
3. RS232\_TX / RS485\_B (data)
4. Power (12...24 VDC)
5. ETH\_RX-
6. ETH\_TX-
7. ETH\_RX+
8. ETH\_TX+

##### VARIANTE ANALOG

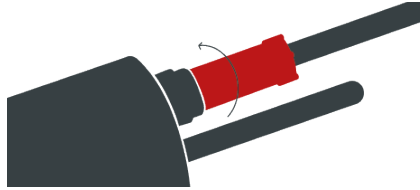
1. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
2. analog out (4...20 mA)
3. nicht verbunden
4. Power (12...24 VDC)
5. ETH\_RX-
6. ETH\_TX-
7. ETH\_RX+
8. ETH\_TX+



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



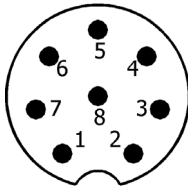
Im nächsten Schritt drehen Sie die Verriegelungshülse im Uhrzeigersinn, um das Steckerende auf dem Schottanschluss zu befestigen.



## 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



Face view (male)

#### VARIANTE DIGITAL

1. RS232\_RX / RS485\_A (commands)
2. RS232\_TX / RS485\_B (data)
3. ETH\_RX-
4. ETH\_RX+
5. ETH\_TX-
6. ETH\_TX+
7. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
8. Power (12...24 VDC)

#### VARIANTE ANALOG

1. analog out (4...20 mA)
2. nicht verbunden
3. ETH\_RX-
4. ETH\_RX+
5. ETH\_TX-
6. ETH\_TX+
7. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
8. Power (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 Schnittstellen

Das LISA color der Variante „Digital“ stellt zwei Leitungen für die digitale, serielle Kommunikation mit einem Kontrollgerät zur Verfügung. Die Variante „Digital“ ist mit einer konfigurierbaren digitalen, seriellen Schnittstelle ausgestattet. Es werden dabei die RS232 (auch EIA 232) und RS485 (auch EIA 485) Standards unterstützt, die über das Web-Interface umgeschaltet werden können.

Die digitalen Schnittstellen RS232 und RS485 sind Spannungsschnittstellen (im Gegensatz zu einer Stromschnittstelle wie es z.B. der analoge Ausgang bei der Variante „Analog“ der Fall ist). Bei RS232 sind Spannungen von  $-15\text{ V}$  bis  $+15\text{ V}$ , bei RS485 von  $-5\text{ V}$  bis  $+5\text{ V}$ , gegenüber Ground möglich.

Im Auslieferungszustand ist LISA color auf RS485 mit folgenden Einstellungen konfiguriert:

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

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

Die Datenübertragung erfolgt bei RS232 auf einer Leitung pro Richtung, wobei die RX-Leitung für die Kommunikation von Kontrollgerät zu Sensor und die TX-Leitung von Sensor zu Kontrollgerät genutzt wird.

RS485 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.

Bei der Variante „Digital“ lässt sich im Web-Interface auf der Seite „Peripherals“ die digitale Schnittstelle konfigurieren. Dabei stehen folgende Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:

The screenshot shows the 'PERIPHERALS' configuration page in the LISA color web interface. On the left is a sidebar with a 'TriOS Optical Sensors' logo and a menu with options: Overview, Peripherals (highlighted), Calibration, Measurement, Data Logger, System, and Service. The main content area has a 'DIGITAL I/O' section with the following settings:

| Parameter    | Value      |
|--------------|------------|
| Transceiver  | RS-485     |
| Protocol     | Modbus RTU |
| Baudrate     | 9600       |
| Flow Control | None       |
| Parity       | None       |
| Stop Bits    | One        |

Below this is the 'PROTOCOL SETTINGS' section, which includes an 'Address' field set to '2' and a 'Save' button.

- Transceiver: Hier lässt sich der elektrische Verbindungsstandard auswählen. Zur Wahl stehen:
  - RS232 (auch EIA 232) und
  - RS485 (auch EIA 485)

- Protocol: Gibt das zu verwendende Datenprotokoll an. Unterstützt wird:
  - Modbus RTU
- Baudrate: Gibt die Übertragungsgeschwindigkeit an.



**Bei Schwierigkeiten mit der Kommunikation sollte versucht werden die Baudrate zu verringern.**

- Flow control: Aktiviert die Flusssteuerung auf Softwareebene (XON/XOFF).



**Dies wird ausschließlich mit dem internen TriOS Datenprotokoll unterstützt und muss bei Verwendung von Modbus RTU deaktiviert sein.**

- Parity: Aktiviert die Paritätsprüfung bei der Datenübertragung. Mögliche Optionen sind:
  - None (deaktiviert)
  - Even
  - Odd
- Stop bits: Legt die Anzahl Stop-Bits fest.



**Bei diversen Modbus Geräten kann es notwendig sein, hier „Two“ einzustellen, wenn keine Paritätsprüfung stattfinden soll.**

Im Abschnitt "Protocol Settings" können Einstellungen zum aktiven Protokoll vorgenommen werden.

- Im Modbus-RTU-Protokoll stehen die folgenden Eigenschaften zusätzlich zur Verfügung:
  - Adresse: Dieses ist die Slave-Adresse für die Modbus-Kommunikation. Es identifiziert den Sensor im Bus-System und muss eindeutig sein.

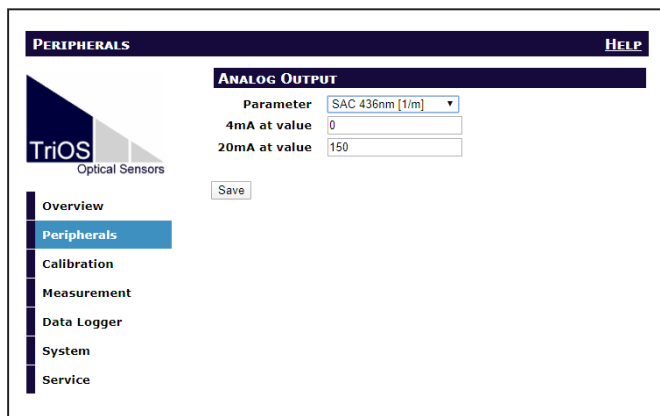
## 3.2.2 Analoge Schnittstellen

Bei LISA color der **Variante „Analog“** wird für den Analog-Ausgang ein Stromregler verwendet. Dies bietet den Vorteil, dass das Signal auch über weite Strecken nicht vom Innenwiderstand des Kabels verfälscht wird, wie es z. B. bei einem Spannungsregler der Fall wäre.

Der Analog-Ausgang ist ausschließlich in der Variante „Analog“ des Sensors vorhanden. Über diesen Ausgang ist ein analoges Stromsignal verfügbar, das den Messwert des eingestellten Parameters der letzten Messung repräsentiert. Das Signal liegt immer im Bereich von 4 mA bis 20 mA. Der 4...20 mA-Ausgang verhält sich linear zum Messbereich. Um die Werte des mA-Analogausganges beispielsweise in SAK [1/m] umzurechnen, muss die folgende Formel angewendet werden:

$$SAK = \frac{\text{analoger Wert[mA]} - 4[\text{mA}]}{16[\text{mA}]} \cdot \text{obere Grenze des Messbereichs}^*$$

\*Bei der Festlegung der oberen Grenze des Messbereiches ist für den SAK die Pfadlänge zu beachten (vgl. Tabelle S. 20).



Die Variante „Analog“ stellt im Web-Interface auf der Seite „Peripherals“ drei Optionen zur Verfügung: den auszugebenden Parameter sowie die untere und obere Grenze für die lineare Spreizung des Messwertes auf 4 mA bis 20 mA (vgl. Abbildung S.11 unten).

- Parameter: In diesem Feld wird der gemessene Parameter, der über den analogen Ausgang ausgegeben werden soll, eingestellt. Welche Parameter zur Auswahl stehen, hängt u. a. von dem verwendeten Lampenmodul-Typ und der Firmware Version ab.
- 4 mA at value: Gibt die untere Grenze für die lineare Spreizung des Messwertes an.
- 20 mA at value: Gibt die obere Grenze für die lineare Spreizung des Messwertes an.

Wichtig: Geänderte Werte müssen mit einem Klick auf den Knopf „Save“ gespeichert werden, damit sie übernommen werden.

## HINWEIS

Beachten Sie die Messbereiche der Parameter in Abhängigkeit von der Pfadlänge des Sensors!

### Ausgabe-Parameter SAK<sub>xxx</sub>

Bei der analogen Version des Sensors wird die Ausgabe des analogen Messsignals geprüft. Das Signal liegt immer im Bereich von 4mA bis 20mA.

In der Tabelle ist der Messbereich SAK<sub>xxx</sub> [1/m] in Abhängigkeit von der Pfadlänge aufgeführt, der für die Konfiguration des Analog-Ausganges unbedingt zu beachten ist.

| Pfadlänge [mm] | Messbereich SAK <sub>xxx</sub> [1/m] |
|----------------|--------------------------------------|
| 50             | 0...30                               |
| 100            | 0...15                               |
| 150            | 0...10                               |
| 250            | 0...6                                |

Die werksseitige Standardeinstellung für den Analogausgang für z. B. 50 mm-Pfad ist wie folgt konfiguriert:

- SAK<sub>xxx</sub> = 0 [1/m] entspricht analog 4 mA
- SAK<sub>xxx</sub> = 30 [1/m] entspricht analog 20 mA

## Ausgabe-Parameter Transmission

Die werksseitige Standardeinstellung für den Analogausgang für Transmission ist wie folgt konfiguriert:

100 % Transmission = 20 mA

0 % Transmission = 4 mA

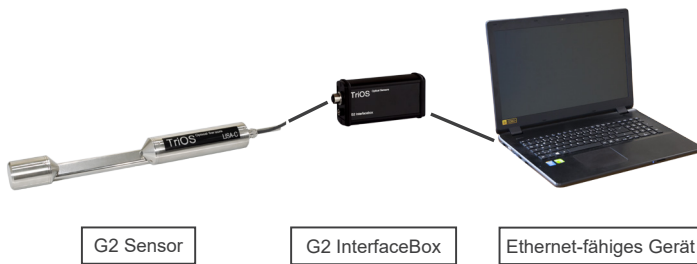
## 3.2.3 Netzwerk

Als universelle Schnittstelle wird bei den neuen TriOS G2-Sensoren die IEEE 802.3 10BASE-T konforme Ethernet-Schnittstelle verwendet. Damit ist es möglich eine Verbindung zu einem einzelnen Sensor herzustellen, oder sogar ein komplexes Sensornetzwerk aufzubauen.

### Netzwerk mit einem einzelnen G2-Sensor

Die einfachste Art eine Verbindung mit dem LISA color aufzubauen ist mit der G2 InterfaceBox. Sie dient sowohl dem Verbindungsaufbau als auch der Spannungsversorgung für den Sensor und ist universell für alle TriOS G2-Sensoren verwendbar.

Folgende Abbildung zeigt einen Verbindungsaufbau zu einem einzelnen Sensor:



Die TriOS G2 InterfaceBox übersetzt den 8-Pin-M12 Sensorstecker auf die handelsüblichen Anschlüsse für die Spannungsversorgung (2,1mm Hohlstecker) sowie für den Netzwerkzugang (RJ45 Buchse).

## G2 InterfaceBox



Am Gehäuse der G2 InterfaceBox befinden sich drei Steckverbinder:

1. Spannungsversorgung 12 oder 24 VDC; 2,1 mm Hohlstecker
2. Sensoranschluss 8-Pin-M12
3. Ethernet Anschluss RJ45-Buchse

Gehen Sie wie folgt vor, um den Sensor mittels der G2 InterfaceBox mit einem Ethernet-fähigen Gerät zu verbinden:

- Schritt 1) Stellen Sie sicher, dass der Ethernet-Adapter Ihres Geräts für das automatische Beziehen der Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse und DNS-Server) konfiguriert ist.
- Schritt 2) Stecken Sie den M12-Stecker am Kabelende des Sensors in die M12-Buchse (2) der G2 Interface Box und schließen Sie den Schraubverschluss.
- Schritt 3) Schließen Sie das 12 oder 24 VDC Netzteil an die G2 InterfaceBox an, um den Sensor mit Spannung zu versorgen.
- Schritt 4) Warten Sie mindestens 3 Sekunden, bevor Sie schließlich ihr Ethernet LAN Kabel mit ihrem Ethernet-fähigen Gerät und der G2 InterfaceBox verbinden.

Das Web-Interface kann nun mit einem beliebigen Browser über die URL

<http://lisa-color/> bzw.

[http://lisa-color\\_3XXX/](http://lisa-color_3XXX/) (3XXX ist die Seriennummer) bzw.

<http://192.168.77.1/> aufgerufen werden.



**Sollte das Web-Interface nicht aufrufbar sein, vergewissern Sie sich, dass das LAN-Kabel angeschlossen wurde, nachdem der Sensor mit Spannung versorgt wurde und probieren Sie alle drei URL-Möglichkeiten aus.**



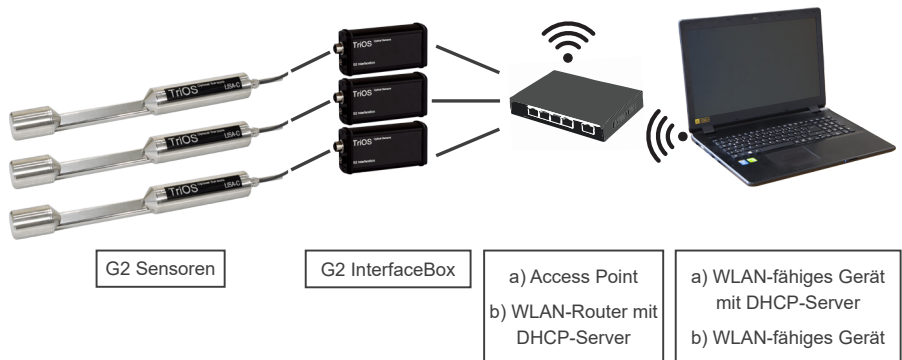
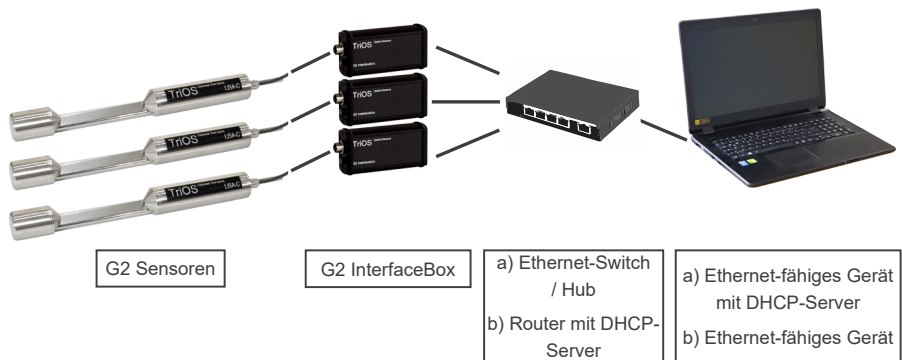
**Bei angeschlossenem Ethernet-fähigem Gerät werden die automatischen Messungen des LISA color ausgesetzt. Sobald die LAN Verbindung zwischen dem Sensor und dem Ethernet-fähigen Gerät getrennt wird, werden die Messungen im eingestellten Intervall fortgesetzt, sofern der Timer aktiviert ist.**

## Netzwerk mit mehreren G2-Sensoren

Mit Hilfe eines Ethernet-Switches oder -Hubs bzw. handelsüblichen Routers ist es möglich, mehrere Sensoren in einem komplexen Netzwerk zu verbinden und gleichzeitig zu verwenden. Im Sensornetzwerk benötigt jeder Sensor eine eigene G2 InterfaceBox für die Spannungsversorgung.

LISA color liefert wie jeder G2-Sensor einen einfachen DHCP-Server sowie einen einfachen DNS-Server, die ausschließlich für die direkte Einzelverbindung – wie im vorherigen Abschnitt beschrieben – konfiguriert sind. Für ein komplexes Sensornetzwerk ist es notwendig, dass diese Server vom Anwender bereitgestellt werden. LISA color erkennt diese automatisch und schaltet dann die internen Server ab. Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator um Rat, wie dies in Ihrem Fall am besten umgesetzt werden kann.

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft unterschiedliche Arten ein Sensornetzwerk aufzubauen.



LISA color kann immer nur von einem Ethernet-fähigen Gerät aus gleichzeitig verwendet werden.



Werden mehrere Sensoren in einem Netzwerk verwendet, ist das Web-Interface über die den Hostnamen [http://lisa-color\\_3XXX/](http://lisa-color_3XXX/) (3XXX ist die Seriennummer) bzw. über die IP erreichbar. Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator um Rat.

## HINWEIS

Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung verursacht wurden, sind von der Garantie ausgeschlossen!

## 4 Anwendung

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

### HINWEIS

Transportieren Sie den Sensor niemals nur am Kabel hängend.

### 4.1 Normalbetrieb

#### 4.1.1 Tauchbetrieb

Für den Tauchbetrieb kann das LISA color komplett oder teilweise in das Wasser / Messmedium eingetaucht werden. Für eine korrekte Messung müssen die Messfenster komplett getaucht und frei von Luftblasen sein. Benutzen Sie die Befestigungsstange mit einem Schäkel und einer rostfreien Kette oder einem Stahldraht, um das Gerät in das Medium zu hängen. Tragen oder ziehen Sie nicht am Sensorkabel. LISA color kann auch mit passenden Hydraulikschellen, wie sie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt sind, 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.



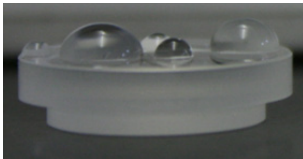
**Achten Sie beim Eintauchen des Sensors darauf, dass sich keine Luftblasen vor den Sensorscheiben befinden. Falls doch, schütteln Sie den Sensor vorsichtig, bis die Blasen entfernt sind.**

## 4.1.2 Reinigungssystem

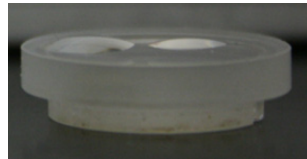
LISA color und alle weiteren Sensoren von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH sind mit einer innovativen Antifouling Technologie ausgestattet, um Verschmutzung und Schmutz auf dem optischen Fenster zu vermeiden: nanobeschichtete Fenster in Kombination mit einer Druckluft-Reinigung.

### Nano-Beschichtung

Alle optischen Fenster von TriOS sind mit einer Nanobeschichtung behandelt



Fenster mit Nanobeschichtung

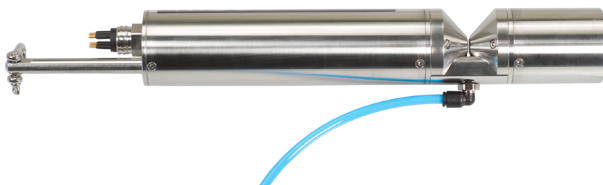


Fenster ohne Nanobeschichtung

Die Benetzbarkeit der Oberfläche auf dem beschichteten Glas ist deutlich geringer. Diesen Effekt bewirkt die nanobeschichtete Oberfläche des Glases, auf dem kein Schmutz haften bleibt. In Kombination mit der Druckluftreinigung werden die Fenster über lange Standzeiten sauber gehalten und verringern dadurch den Reinigungsaufwand.

### Druckluftreinigung

LISA color kann bei allen Pfadlängen zwischen 50 und 250 mm mit dem optionalen Druckluftspülkopf modifiziert werden. Der Kopf besitzt einen Luftauslass direkt an der Scheibe des Geräts und ein Schlauchfitting für den Anschluss von Pressluft. TriOS Controller besitzen Ventile, an denen softwaregesteuert feste Spülintervalle eingestellt werden können. Hierfür muss Druckluft zwischen 3 und 6 bar bereitgestellt werden.



### HINWEIS

Der optimale Druck für die Druckluftreinigung befindet sich zwischen 3 und 6 bar. Die Gesamtlänge des Schlauchs sollte 25 Meter nicht überschreiten. Passende Schläuche sind bei TriOS erhältlich (Polyurethan, 6 mm Außendurchmesser, 4 mm Innendurchmesser)

# Anwendung // LISA color

Allgemeine  
Informationen

Einführung

Inbetrieb-  
nahme

Anwendung

Kalibrierung

Störung und  
Wartung

Technische  
Daten

Zubehör

Garantie

Kundendienst

Kontakt

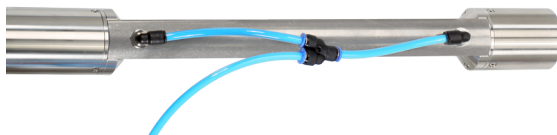
Stichwort-  
verzeichnis

FAQ

Bei der Druckluftspülung für lange Pfade müssen die Winkelstücke in die vorgesehenen Bohrungen des Mittelstücks geschraubt werden.



Die für den Pfad passenden Schläuche können dann an das Y-Stück und die freien Enden der Schläuche in die Winkelstücke gesteckt werden, wie in folgender Abbildung dargestellt.



Die Druckluftzuleitung wird an der noch freien Öffnung des Y-Stücks befestigt.

Achten Sie darauf, den Luftdruck nicht über 6 bar einzustellen.

Passende Materialien für die Druckluftspülung bei langen Pfaden sind bei TriOS erhältlich.

Um den Schlauch zu verbinden, drücken Sie den Schlauch einfach in den passenden Anschluss. Um diesen wieder zu lösen, drücken Sie den blauen Sicherungsring in Richtung Anschluss und ziehen Sie den Schlauch heraus. Befestigen Sie den Schlauch ggf. mit Kabelbindern am Gerät und am Kabel, um unkontrolliertes Schlagen des Druckluftschlauchs zu vermeiden.

## HINWEIS

**Der Druck darf 7 bar nicht überschreiten! Ventilschädigungen könnten auftreten!**

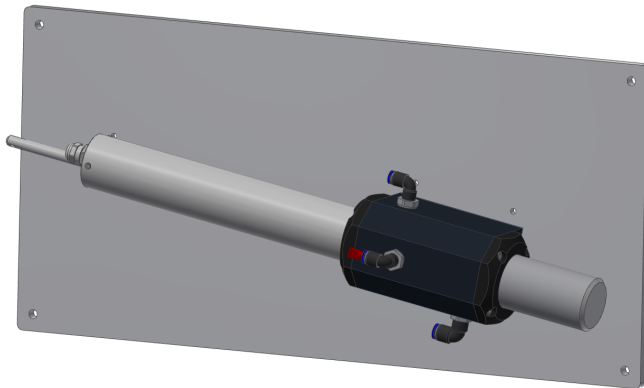
## 4.1.3 Schwimmer

Der Schwimmer ist die ideale Lösung für Anwendungen mit schwankendem Wasserstand.



## 4.2 Bypass

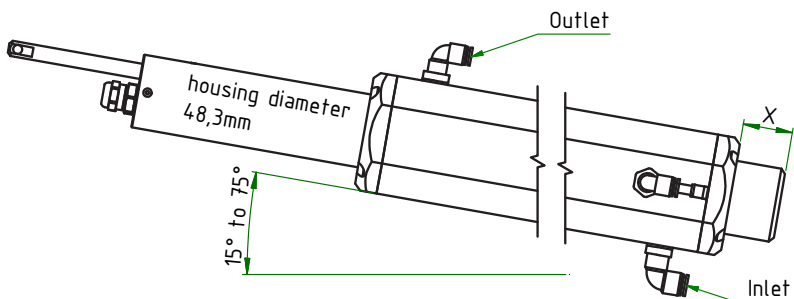
Mit der optionalen Durchflusszelle kann das LISA color als Bypass installiert werden. Zusammen mit der Durchflusszelle ist ein Panel erhältlich, auf dem LISA color und die Durchflusszelle einfach montiert werden können.



### HINWEIS

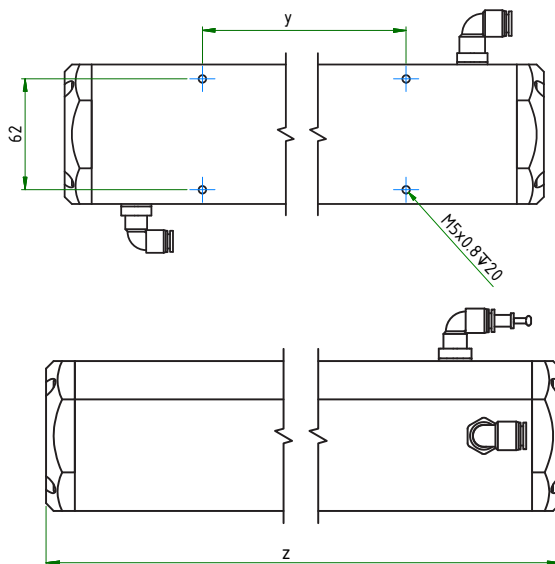
**Der maximale Druck in der Durchflusszelle darf 1 bar nicht überschreiten. Stellen Sie sicher, dass der Sensor in der richtigen Position installiert ist, um einen freien Fluss von Wasser zu gewährleisten.**

Die Durchflusszelle für das LISA color verfügt über drei Schlauchanschlüsse. Der Zulauf hat einen 8 mm Schlauchanschluss und sitzt auf der rechten Seite der Durchflusszelle. Auf der linken Seite der Zelle befindet sich ein 6 mm Ablaufschlauchanschluss. Schließlich gibt es einen dritten Schlauchanschluss oben auf der Zelle, der zum Reinigen mit Flüssigkeiten verwendet werden kann. Wenn dieser Zulauf nicht verwendet wird, sollte er mit einem Stopfen verschlossen sein.



Da LISA color in verschiedenen Pfadlängen bezogen werden kann, variieren dementsprechend die Maße der dazugehörigen Durchflusszelle wie in folgender Tabelle beschrieben:

| Pfadlänge [mm] | x [mm] | y [mm] | z [mm] |
|----------------|--------|--------|--------|
| 50             | 32,5   | 96     | 150    |
| 100            | 32,5   | 96     | 200    |
| 150            | 32,5   | 96     | 250    |
| 250            | 32,5   | 96     | 300    |



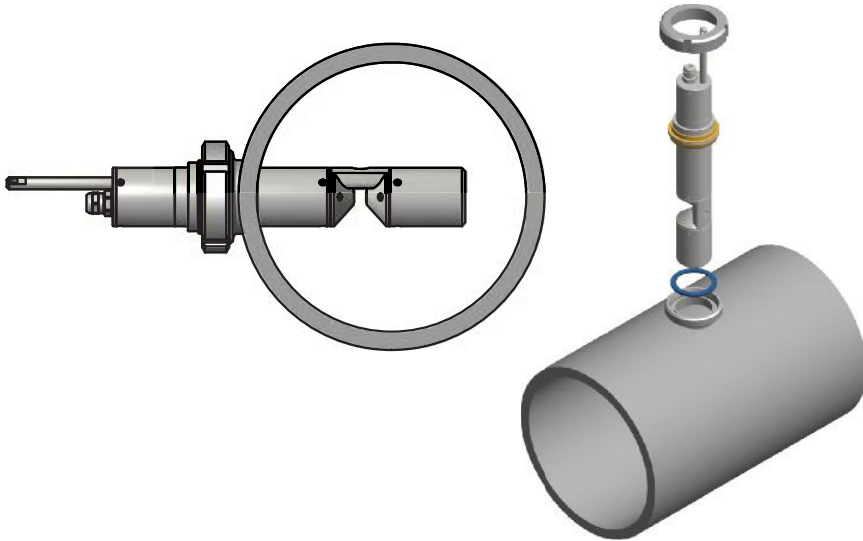
Die Schläuche werden durch leichten Druck an den Schlauchverbindern installiert. Um die Schläuche wieder zu entfernen, drücken Sie auf den Sicherungsring am Schlauchverbinder und ziehen vorsichtig an dem Schlauch.

## HINWEIS

Die Durchflusszelle ist nicht mit der Pressluftreinigung kombinierbar.

## 4.3 Rohrinstallation

LISA color kann direkt in die Rohrleitung (entweder mit der speziellen Flansch-Version des Sensors oder Installationen des Kunden vor Ort) montiert werden. Im Falle eines geerdeten Rohrs ist keine zusätzliche Erdung des Sensorgehäuses erforderlich (solange keine Isolierung zwischen dem Rohr und dem Sensor montiert ist). Eine der zur Verfügung stehenden Flansch-Lösungen von TriOS ist in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



## 4.4 Gebrauch mit Küvette

Für Labormessungen und sehr kleine Wassermengen kann LISA color mit 10mm Pfad mit einem Küvettenhalter für Standard 5 mm Küvetten ausgestattet werden.

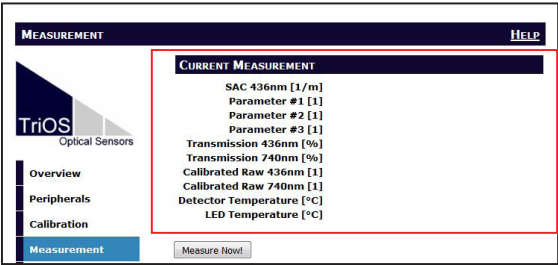
Für Messungen mit Küvetten ist es unvermeidlich einen neuen Nullwert einzustellen. Vor der Aufnahme eines neuen Nullwertes sollte die vorhandene Kalibrierung heruntergeladen und gespeichert werden, um sie später bei Verwendung des Sensors im getauchten Zustand wieder hochladen zu können (Wiederherstellungspunkt siehe Kapitel 6.3.1).



## 5 Kalibrierung

### 5.1 Herstellerkalibrierung

Alle TriOS Sensoren werden kalibriert ausgeliefert. Die Kalibrierfaktoren des LISA color sind im Sensor gespeichert, d.h. alle ausgegebenen Werte (digital oder analog) sind kalibrierte Werte.



Werkseitig sind folgende Parameter vordefiniert:

| Parameter #1     | Einheit     | Skalierungsfaktor |
|------------------|-------------|-------------------|
| Wahre Färbung410 | mg/L Pt     | 18,52             |
| Pt-Co-Color390   | mg/L Pt     | 7,4               |
| Pt-Co-Color455   | mg/L Pt     | 36,4              |
| Cr-Co-Color380   | °(Farbgrad) | 9,7               |
| Cr-Co-Color413   | °(Farbgrad) | 34,1              |

Die Umrechnung vom Spektralen Absorptionskoeffizienten 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.

$$B = A \times lin$$

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 entweder mit der „Custom-Calibration“ Funktion der Controller eingestellt oder direkt im Browser des Sensors. Öffnen Sie dazu im Browser das Untermenü „Measurement“. Die Kundenkalibrierung oder lokale Kalibrierung arbeitet zusätzlich zur Herstellerkalibrierung, deren Werte durch die Kundenkalibrierung nicht verändert werden.

| Name         | Parameter #1 [1] | Parameter #2 [1] | Parameter #3 [1] |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| Scaling [1]  | 1                | 1                | 1                |
| Offset [1/m] | 0                | 0                | 0                |



**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:

$$A = \text{SAK} - \text{Offset}$$

$$B = A \times \text{scaling}$$

Mit A als die SAK-Ausgabe, die durch LISA color 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.

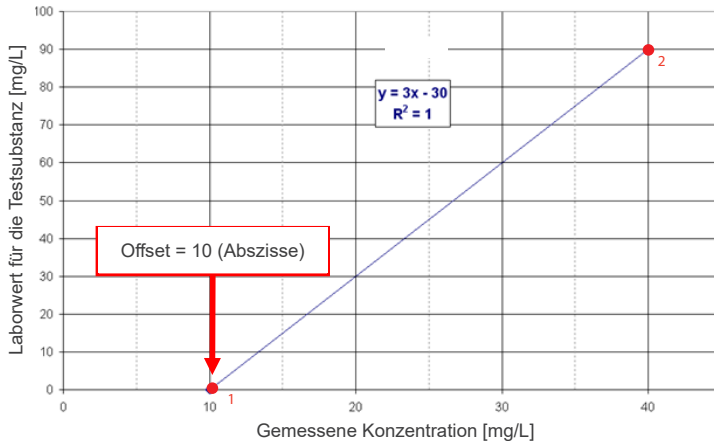
1. Die nicht kontaminierte Probe dient dazu den Offset zu bestimmen. Tauchen Sie das Photometer dazu in die nicht kontaminierte Flüssigkeit. In diesem speziellen Fall gibt das Signal direkt den Wert des Offsets für die lokale Kalibrierung an.

$$\text{Offset} = \text{Messwert1}$$

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 Photometer ausgibt und machen eine Laboranalyse der Probe.

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



- Der Skalierungsfaktor kann mittels folgender Gleichung berechnet werden

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

mit Labor für die Laborwerte und Messwert für die vom Sensor ausgegebenen Werte.

Für das vorher angeführte Beispiel im Bild bedeutet dies:

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

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

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

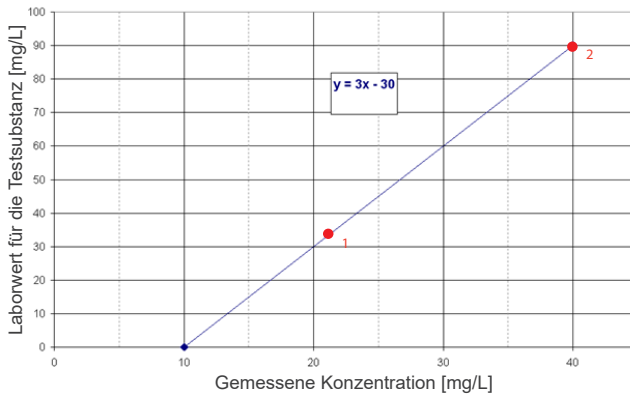
Berechnung des Offsets ohne Nullpunktmessung (1.):

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

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:

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

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



Alle TriOS Controller verfügen über die Möglichkeit Skalierungsfaktoren und Offset-Werte für Messparameter einzustellen. Bitte schauen Sie im entsprechenden Handbuch nach. Achten Sie unbedingt darauf, beim Sensor keine doppelte Skalierung vorzunehmen: Zum einen direkt im G2 Sensormenü zum anderen über den TriOS Controller!

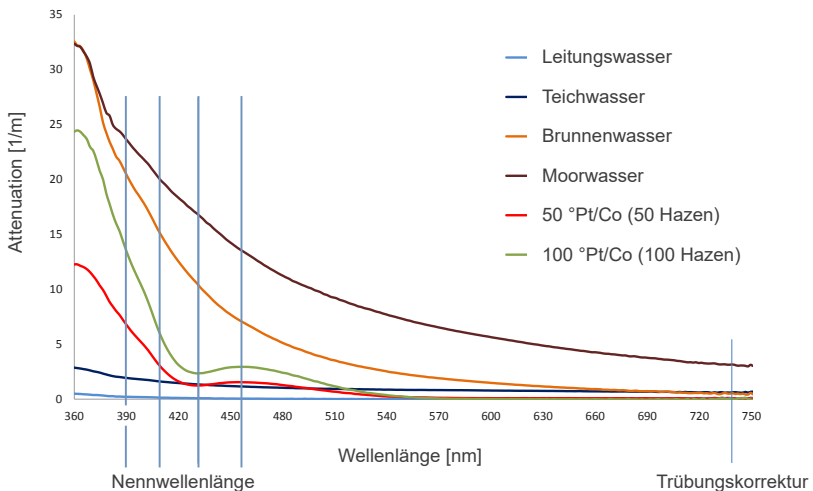
Die Kundenkalibrierung dient als Feineinstellung des Sensors auf spezielle Medien und dient nicht dazu, die Herstellerkalibrierung zu ersetzen.

## HINWEIS

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

### 5.3 Messeigenschaften

Die Färbung verschiedener Flüssigkeiten sind in der visuellen Wahrnehmung oft nahezu identisch, spektral aufgelöst lassen sich allerdings deutliche Unterschiede feststellen.



## 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.

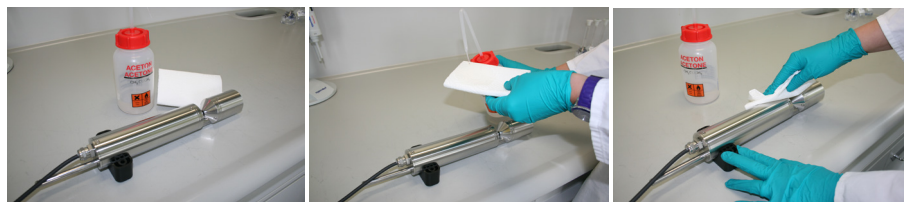
Wenn der Sensor stark verschmutzt ist, kann eine zusätzliche Reinigung mit einem Schwamm notwendig sein. Sie sollten äußerste Vorsicht walten lassen, um Kratzer auf dem Glas des optischen Weges zu vermeiden.

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 Chlorwasserstoffsäure 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.**



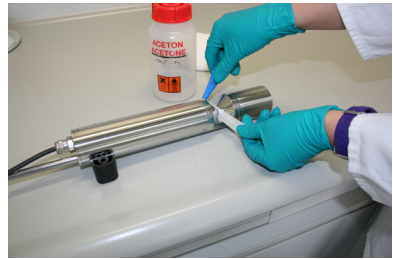
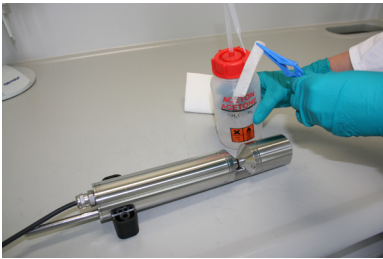
## 6.1.2 Messfenster Reinigung

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 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.**



## 6.1.3 Vorbereitung des Sensors für den Funktionstest und die Nullwertbestimmung

Reinigen Sie die Sonde wie in Kapitel 6.1.1 Gehäusereinigung beschrieben. Spülen Sie die Sonde am Ende der Reinigung sorgfältig mit entionisiertem Wasser ab. Trocknen Sie den Sensor mit einem Papiertuch ab. Wischen Sie den Sensor mit etwas Aceton auf einem Küchentuch zur Entfernung von Fettrückständen ab.

### ⚠ VORSICHT

**Tragen Sie hierbei zum Eigenschutz unbedingt geeignete Handschuhe und eine Schutzbrille!**

Reinigen Sie die Fenster des Sensors mit optischem Spezialpapier oder einem weichen, fusselfreien Tuch und etwas Aceton nach Anleitung der vorherigen Messfensterreinigung.

Wichtig: Polieren Sie die Fenster anschließend mit einem trockenen, weichen Tuch oder optischem Spezialpapier, um einen etwaigen dünnen Film, der während der Reinigung der Fenster erscheinen kann, zu entfernen.

Stellen Sie ein geeignetes Messgefäß gefüllt mit Reinstwasser bereit. Das Messgefäß sollte vor Verwendung mit Spülmittellösung sorgfältig gereinigt und anschließend mit Reinstwasser gespült werden.

Tauchen Sie den Sensor in das ausreichend mit Reinstwasser gefüllte Gefäß, sodass die Messfenster vollständig mit Wasser bedeckt sind. Warten Sie 10 – 15 Minuten. In dieser Zeit können sich versteckte Verschmutzungen vom Sensor lösen.

Nehmen Sie die Sonde aus dem Wasser und spülen Sie sie mit Reinstwasser ab. Füllen Sie frisches Reinstwasser in das Gefäß und tauchen Sie den Sensor erneut. Heben Sie die Sonde an und bewegen Sie sie etwas im Wasser, um mögliche Luftblasen und Luftbläschen zu entfernen. Führen Sie die Funktionsprüfung oder die Kalibrierung des Sensors durch.

Der Sensor sollte sich möglichst in schräger Position im Messgefäß befinden, um eine Ansammlung insbesondere sehr feiner, kaum sichtbarer Luftbläschen am oberen Messfenster zu vermeiden. Bei Verwendung eines Stand-Messzylinders, in welchem der Sensor senkrecht positioniert ist, sollte besonders auf Luftblasen im optischen Pfad geachtet werden.

Achten Sie auf ausreichende Standfestigkeit!

## 6.2 Wartung und Prüfung

### HINWEIS

Vermeiden Sie jede Berührung mit den Glasteilen im optischen Pfad, da diese verkratzt oder verschmutzt werden können. Dadurch ist die Funktionalität des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

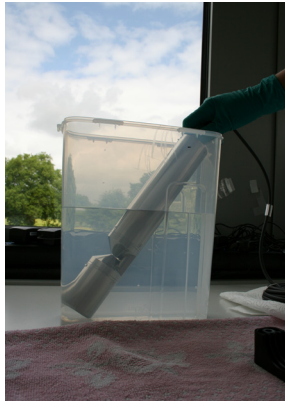
### 6.2.1 Überprüfung des Nullwertes

Bereiten Sie den Sensor wie im vorigen Kapitel beschrieben auf die Nullwertprüfung vor.

Zur Überprüfung und Bestimmung des Nullwertes empfehlen wir das TriOS VALtub zu verwenden, da dieses den optischen Pfad optimal versiegelt und eine schnelle Nullwertmessung ermöglicht. Achten Sie hierbei darauf, dass die O-Ringe des VALtub genau auf den Dichtungen des Sensors positioniert sind.



Alternativ kann auch ein anderes zum eintauchen geeignetes Gefäß verwendet werden. Der optische Pfad muss bei der Messung immer komplett in das Wasser eingetaucht sein.



Die Prüfung des Nullwertes des LISA color erfolgt über das Web-Interface. Für den Zugriff auf das Web-Interface benötigen Sie die G2 InterfaceBox und ein Ethernet-fähiges Gerät mit einem Web-Browser wie z. B. ein Notebook.

Vor der Nullwertprüfung wird der Sensor vorbereitet wie in Kapitel 6.1.3 beschrieben. Spülen Sie den gereinigte Sensor sorgfältig mit entionisiertem Wasser ab und tauchen Sie sie in ein Gefäß mit Reinstwasser. Der optische Pfad muss sich vollständig im Wasser befinden. Achten Sie unbedingt auf Luftblasen!

Führen Sie die Nullwertbestimmung möglichst bei 20 °C Umgebungstemperatur durch. Die Temperatur des Reinstwassers sollte ebenfalls 20 °C betragen.

## Allgemeine Hinweise:

- Berühren Sie den Teil des Sensors der in das Reinstwasser getaucht wird nicht mit Ihren Händen es sei denn, Sie tragen Handschuhe während der Sensorprüfung.
- Verwenden Sie unbedingt hochreines Wasser (ultra pure, Widerstand von 18,2 MΩcm) oder destilliertes Wasser.
- Sollten sich während der Prüfung Unreinheiten im Wasser zeigen, so muss dieses unbedingt erneuert werden!
- Achten Sie darauf, dass sich keine Luftblasen vor den Messfenstern befinden. Selbst feine Luftbläschen vor den Messfenstern können eine Transmission von 97% und weniger verursachen.

The screenshot shows the TriOS software interface. On the left is a navigation menu with options: Overview, Peripherals, Calibration, **Measurement**, Data Logger, System, and Service. The main window is titled 'MEASUREMENT' and contains a 'Help' button in the top right. Below the title bar is a 'CURRENT MEASUREMENT' section displaying various data points: SAC 410nm [1/m], True Color [mg/L], Parameter #2 [1], Parameter #3 [1], Transmission 410nm [%], Transmission 740nm [%], Calibrated Raw 410nm [1], Calibrated Raw 740nm [1], Detector Temperature [°C], and LED Temperature [°C]. A 'Measure Now!' button is located below these values. Below the measurement section is a 'MEASUREMENT SETTINGS' section with 'Automatic' set to 'Off', 'Interval [s]' set to 60, and 'Averaging [1]' set to 1. At the bottom is a 'PROCESSING SETTINGS' section with a table for Name, True Color [mg/L], Parameter #2 [1], and Parameter #3 [1], and fields for Scaling [1] and Offset [1/m]. A 'Save' button is at the bottom left of the interface.

Es wird empfohlen, vor der Prüfung unter „Measurement“ mindestens 5 Einzelmessungen durchzuführen, um den Sensor auf Betriebstemperatur zu bringen.

Die Werte „Calibrated Raw“ dürfen für beide Wellenlängen 14000 nicht unterschreiten. Dies entspricht etwa einer Lichtintensität von 50 % der Ausgangsintensität. Liegen die Werte für die „Calibrated Raw“ darunter, sollte zunächst die Sauberkeit der Messfenster und des Reinstwassers überprüft werden. Liegen die Werte der Nullwertmessung wiederholt unter 14000, sollte der Sensor zur Wartung an TriOS Mess- und Datentechnik GmbH eingeschickt werden.

## HINWEIS

Schäden, die durch unsachgemäße Reinigung entstehen, sind von der Garantie ausgenommen!

## SAK

Beträgt der Messwert für den SAK<sub>xxx</sub> in Reinstwasser mehr als in folgender Tabelle angegeben, reinigen Sie die Messfenster erneut und wiederholen Sie die Überprüfung des Nullwertes. Überschreitet der Wert erneut den Grenzwert, sind zunächst die Einstellungen des Sensors und das Strommessgerät zu überprüfen. Sind die Einstellungen des Sensors korrekt und Fehler im Ausgabesystem auszuschließen, sollte eine Re-Kalibrierung des Sensors erfolgen.



Ein SAK<sub>xxx</sub> von 1 [1/m] entspricht einer Analog-Ausgabe von 4,53 (bei einem 50 mm-Pfad).

| Pfadlänge [mm] | Minimaler Messwert SAK <sub>xxx</sub> [1/m] | minimaler Analog-Wert [mA] |
|----------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| 50             | 0...1                                       | 4,53                       |
| 100            | 0...0,5                                     | 5,07                       |
| 150            | 0...0,33                                    | 5,6                        |
| 250            | 0...0,2                                     | 6,67                       |

## Transmission

Überprüfen Sie den Nullwert mit ca. 5 Messwerten.

- Starten Sie die Messungen am Controller mit einem Intervall von 60 s oder führen Sie über das Web-Interface ca. 5 Einzelmessungen durch. Dokumentieren Sie die folgenden Messwerte: Transmission xxx nm und Transmission 740 nm.
- Bei einer Anzeige von weniger als 90 % Transmission ist die Reinigung der Messfenster zu wiederholen und die Prüfung des Nullwertes nochmals durchzuführen.
- Liegt die Anzeige für Transmission wiederholt unter 90 % sollte eine Re-Kalibrierung bzw. eine neue Nullwertmessung des Sensors in Reinstwasser erfolgen (vgl. Kapitel 6.3.1).

## Nullwert bei analogem Ausgang

In der Regel entspricht der Nullwert des Messwertes SAK<sub>xxx</sub> einer Analog-Ausgabe von 4 mA.

Die Nullwerte für Transmission zeigen einen Transmissions-Wert um 100 % an. In der Regel entspricht dieser Wert einer Analog-Ausgabe von 20 mA.

Bei einer Abweichung von mehr als 10 % Transmission, dies entspricht analog weniger als 18,4 mA (Anzeige 90 % Transmission), sind zunächst die Einstellungen des Sensors und das Strommessgerät zu überprüfen. Sind die Einstellungen des Sensors korrekt und Fehler im Ausgabesystem auszuschließen, sollte eine Re-Kalibrierung bzw. eine neue Nullwertmessung des Sensors erfolgen (vgl. Kapitel 6.3.1 „Neuen Nullpunkt bestimmen“).

Vor dem Auswechseln von Messfenstern ist es erforderlich, den Sensor vollständig und gründlich zu reinigen. Nach dem Austausch von Messfenstern muss in jedem Fall eine neue Nullwertmessung vorgenommen werden. Eine detaillierte Anleitung finden Sie in Kapitel 6.3.1 „Neuen Nullpunkt bestimmen“.

Beschädigte Fenster können vom TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienst ausgetauscht werden. Bitte kontaktieren Sie unseren TriOS Kundendienst unter [support@trios.de](mailto:support@trios.de) oder Ihren Händler.

## HINWEIS

**Führen Sie nach dem Austausch von Messfenstern eine neue Nullwertmessung durch.**

### 6.2.2 Überprüfung des Maximalwertes

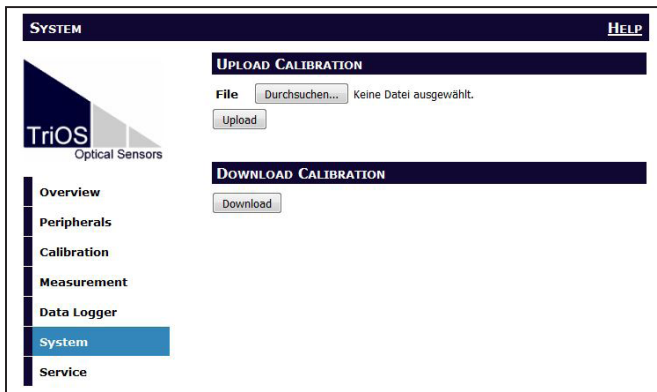
Der Maximalwert kann nur anhand der beiden Transmissionswerte überprüft werden.

Halten Sie ein Stück Papier in den optischen Pfad, sodass kein Licht auf den Detektor fallen kann. Der folgende Messwert zeigt 0 % Transmission an. In der Regel entspricht dieser Wert einer Analog-Ausgabe von 4 mA. Liegt dieser Wert über 4,5 mA (entsprechend 3 % Transmission) sind zunächst die Einstellungen des Sensors und das Strommessgerät zu überprüfen. Sind die Einstellungen des Sensors korrekt und Fehler im Ausgabesystem auszuschließen, sollte der Kundenservice von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH kontaktiert werden.

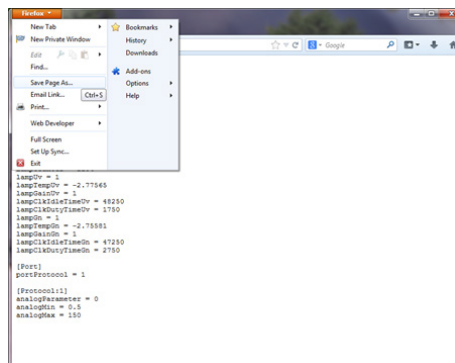
## 6.3 Fehlerbehebung

### 6.3.1 Neuen Nullpunkt bestimmen

Bevor Sie einen neuen Nullpunkt bestimmen, empfehlen wir Ihre bestehende Kalibrierung zu sichern, damit diese zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellbar ist.



Mit einem Klick auf den „Download“ Knopf kann die aktuelle Kalibrierung vom Sensor geladen und beispielsweise auf einem PC gesichert werden. LISA color präsentiert alle relevanten Daten in Form einer Kalibrierungsdatei, wie sie in der nachstehenden Abbildung beispielhaft zu sehen ist. Diese sollten Sie nun abspeichern und sicher verwahren.

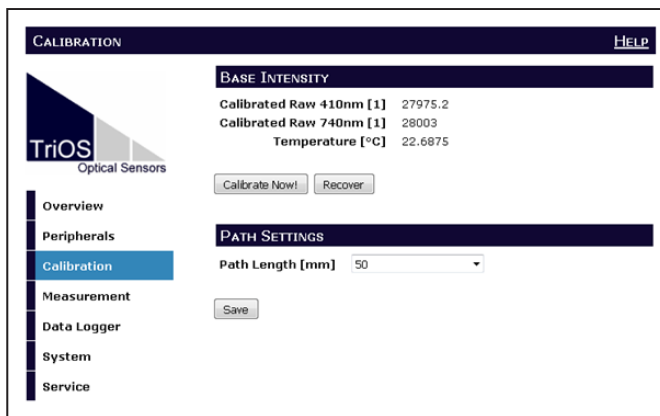


Es wird empfohlen, vor der eigentlichen Kalibrierung unter „Measurement“ 3 - 5 Einzelmessungen durchzuführen, um den Sensor auf Betriebstemperatur zu bringen.

Führen Sie die Nullwertbestimmung möglichst bei 20 °C Umgebungstemperatur durch. Die Temperatur des Reinstwassers sollte ebenfalls 20 °C betragen.

Bei der Kalibrierung wird die Basis-Intensität  $I_0$  für beide LEDs neu bestimmt.

Die Basis-Intensität für den Nullwert ist für beide LEDs werksseitig im Auslieferungszustand auf 28000 +/- 500 eingestellt. Die Werte „Calibrated Raw“ dürfen für beide Wellenlängen 14000 nicht unterschreiten. Dies entspricht etwa einer Lichtintensität von 50 % der Ausgangsintensität. Liegen die Werte für die „Calibrated Raw“ darunter, sollte zunächst die Sauberkeit der Messfenster und des Reinstwassers überprüft werden. Liegen die Werte der Nullwertmessung wiederholt unter 14000, sollte der Sensor zur Wartung an TriOS Mess- und Datentechnik GmbH eingeschickt werden.

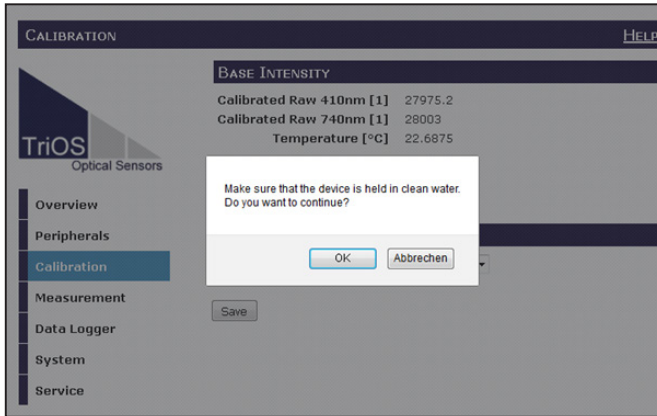


Die Nullwertbestimmung wird durchgeführt, indem der Knopf „Calibrate Now!“ geklickt und die Sicherheitsabfrage bestätigt wird. Für den Vorgang ist es notwendig, den gereinigten Sensor in Reinstwasser zu tauchen.

Mit „Recover“ kann die vorherige Nullwertmessung wiederhergestellt werden.

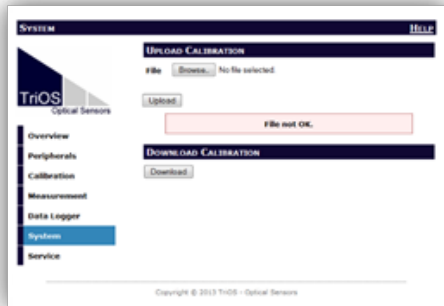
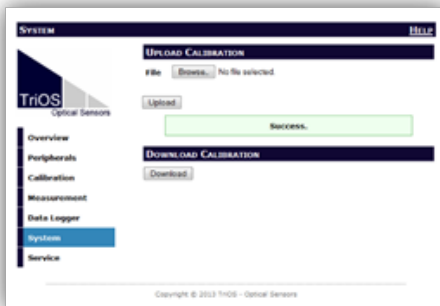
## HINWEIS

Eine fehlerhafte Nullwertmessung kann zu völlig falschen Messergebnissen führen!



Über die „Upload“-Funktion auf der Seite „System“ kann eine zuvor heruntergeladene Kalibrierung wiederhergestellt oder eine vom Service der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH erstellte Kalibrierungsdatei auf den Sensor aufgespielt werden.

Tragen Sie den Speicher-Pfad zur entsprechenden Kalibrierungsdatei in das Feld „File“ ein, oder wählen Sie sie mit Hilfe des sich hinter dem „Durchsuchen...“-Knopf befindlichen Datei-Dialogs aus. Klicken Sie anschließend auf den Knopf „Upload“, um die Übertragung zu starten. Ist der Vorgang erfolgreich abgeschlossen, wird dies durch eine grüne Box mit der Inschrift „Success“ bestätigt. Schlägt der Vorgang fehl, wird eine rote Box mit einer Fehlermeldung angezeigt wie in der rechten Abbildung der nächsten Seite.



Folgende Fehlermeldungen und Warnungen sind möglich:

- **File not OK.** Die Kalibrierungsdatei konnte nicht korrekt gelesen werden. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Datei ausgewählt ist und wiederholen Sie den Vorgang. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte den TriOS Kundendienst via [support@trios.de](mailto:support@trios.de).
- **Device type or serial number does not match.** Die Kalibrierungsdatei ist nicht für den aktuell verbundenen Sensor geeignet. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Kalibrierungsdatei ausgewählt ist.

## Messung mit Küvette

Wie bereits in Kapitel 4.4 erwähnt, ist eine Messung mit einer Küvette ebenfalls möglich. In diesem Fall ist es unbedingt nötig einen Nullpunkt zu bestimmen. Speichern Sie in jedem Fall den bestehenden Nullpunkt, um im späteren Tauchbetrieb wieder die angepasste Kalibrierung anwenden zu können.

Die Pfadlänge wird über das Kombinationsfeld „Pathlength [mm]“ eingegeben. Mögliche Pfadlängen sind 1, 2, 5, 10, 50, 100, 150 und 250 mm.



Bei Messungen mit Küvette muss die Länge der Küvette als Pfadlänge eingestellt werden. (Nur möglich bei 10 mm Pfad)



Wichtig: Nachdem die Pfadlänge ausgewählt wurde, muss diese Einstellung mit einem Klick auf den Knopf „Save“ abgespeichert werden, damit sie für die folgenden Messungen übernommen wird.

## 6.3.2 Firmware Updates

LISA color bietet die Möglichkeit die Firmware, d.h. das Betriebssystem des Sensors mit allen Funktionen und Einstellungsoptionen, über den Bootloader zu aktualisieren. Eine Ansicht des Bootloaders zeigt die nachfolgende Abbildung.

Gehen Sie wie folgt vor, um in den Bootloader zu gelangen. Stellen Sie zunächst sicher, dass der Ethernet-Adapter Ihres Ethernet-fähigen Gerätes wie folgt eingestellt ist:

- IP: 169.254.77.2
- Subnetmask: 255.255.0.0
- Kein Standard-Gateway
- Kein DNS-Server

Führen Sie anschließend folgende Schritte durch:

1. Verbinden Sie den Sensor mit der G2 InterfaceBox, schalten Sie die Stromversorgung noch nicht ein!
2. Verbinden Sie das LAN-Kabel mit Ihrem Ethernet-fähigen Gerät und der G2 InterfaceBox.
3. Schalten Sie jetzt die Stromversorgung der G2 InterfaceBox ein.
4. Öffnen Sie im Web-Browser Ihres Gerätes die URL: [http://lisa-color\\_3XXX/](http://lisa-color_3XXX/) (3XXX ist die Seriennummer) bzw. <http://169.254.77.2/> Es wird der Bootloader wie in der obigen Abbildung angezeigt.
5. Stoppen Sie den „Boot timer“.
6. Zum Aufspielen eines Firmware-Updates tragen Sie den Pfad zur Firmwaredatei (i.A. ist diese „LISA color\_YYYY.MM.DD.hex“ benannt) in das Feld „File“ ein, oder wählen Sie diese über den Knopf „Durchsuchen...“ aus. Klicken Sie anschließend auf den Knopf „Upload!“ um den Vorgang zu starten.
7. Warten Sie, bis die Meldung „success. Please wait....“ erscheint.
8. Stellen Sie den Ethernet-Adapter wieder auf IP-Adresse automatisch beziehen ein.
9. Rufen Sie den Sensor mit [http://lisa-color\\_3XXX/](http://lisa-color_3XXX/) oder <http://192.168.77.1/> wieder auf.
10. Die gewohnte Übersichtsseite erscheint wieder.



**Achtung: Es steht nur ein begrenzter Zeitraum von 30 s zur Verfügung, um in den Bootloader zu gelangen. Wird dieser Zeitraum überschritten bzw. erscheint die Bootlaoder-Ansicht nicht, ist die Stromversorgung des Sensors wieder zu entfernen und der obige Vorgang ab Schritt 4 zu wiederholen.**

## HINWEIS

Schalten Sie den Sensor während des Update-Vorgangs nicht aus!

## HINWEIS

Das Wegfallen der Betriebsspannung während des Update-Vorgangs kann zum Totalschaden des Sensors führen.

Bei erfolgreichem Update wird eine grüne Box mit der Inschrift „Success.“ angezeigt.

Ist beim Update-Vorgang ein Fehler aufgetreten, so wird dies durch eine rote Box mit einer entsprechenden Fehlermeldung gekennzeichnet.

Mögliche Fehlermeldungen sind im Folgenden aufgelistet:

- **„File not found“** Es wurde im internen Zwischenspeicher keine Firmware gefunden. Versuchen Sie das Update erneut. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte den TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienst via [support@trios.de](mailto:support@trios.de).
- **„File not OK“** Beim Übertragen der Firmware-Datei ist ein Fehler aufgetreten. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Datei ausgewählt ist und versuchen Sie das Update erneut. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, versuchen Sie bitte zunächst das Update erneut von der Internetseite der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH zu beziehen und führen Sie das Update mit dieser Datei erneut durch. Sollte das Problem weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte den TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienst via [support@trios.de](mailto:support@trios.de).
- **„Internal writing error“** Es ist ein Fehler beim Schreiben des internen Zwischenspeichers aufgetreten. Versuchen Sie das Update erneut. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte den TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienst via [support@trios.de](mailto:support@trios.de).
- **„Firmware type does not match“** Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Datei ausgewählt ist. Handelt es sich bei der Firmware-Datei um eine LISA color Sensor-Firmware? Stimmt die Hardware-Variante Ihres Sensors mit der Firmware-Datei (Analog oder Digital) überein?

Zum Verlassen des Bootloaders ohne Änderungen stellen Sie zunächst den Ethernet-Adapter wieder auf „IP-Adresse automatisch beziehen“ ein und klicken anschließend auf den Knopf „Boot!“. Nach wenigen Sekunden wird wie gewohnt die Übersichtsseite angezeigt und Sie können den Sensor verwenden.

## 6.4 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 nummeriertes RMA Formular, welches Sie bitte vollständig ausfüllen und an uns zurücksenden. Bitte schreiben Sie die Nummer gut sichtbar von außen auf das Rücksendepaket. 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 am besten 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

|                                     |             |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mess-technik</b>                 | Lichtquelle | 2 LEDs                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | Detektor    | Photodiode                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Messprinzip</b>                  |             | Attenuation, Transmission                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Optischer Pfad</b>               |             | 50 mm, 100 mm, 150 mm, 250 mm                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Parameter</b>                    |             | SAK <sub>436</sub> , SAK <sub>525</sub> , SAK <sub>620</sub><br>Färbung (angelehnt an DIN EN ISO 7887 (410 nm, 436nm, 525 nm, 620 nm)<br>Pt-Co-Farbzahl (APHA/Hazen) (390 nm oder 455 nm)<br>Cr-Co-Farbzahl (380 nm oder 413 nm) |
| <b>Messbereich</b>                  |             | siehe Parameterliste (Kapitel 7.2)                                                                                                                                                                                               |
| <b>Messgenauigkeit</b>              |             | 0,5 %                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Trübungskompensation</b>         |             | Ja, 740 nm                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Datenlogger</b>                  |             | ~ 2 MB                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Reaktionszeit T100</b>           |             | 4 s                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Messintervall</b>                |             | ≥ 2 s                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Gehäusematerial</b>              |             | Edelstahl (1.4571/1.4404) oder Titan (3.7035)                                                                                                                                                                                    |
| <b>Abmessungen (L x Ø)</b>          |             | 340 mm x 48 mm (bei 50 mm Pfad)                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Gewicht</b>                      | VA          | ~ 2,4 kg (bei 50 mm Pfad)                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | TI          | ~ 1,3 kg (bei 50 mm Pfad)                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | digital     | Ethernet (TCP/IP)<br>RS232 oder RS485 (Modbus RTU)                                                                                                                                                                               |
|                                     | analog      | Ethernet (TCP/IP)<br>4...20 mA                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Leistungsaufnahme</b>            |             | ≤ 1 W                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Stromversorgung</b>              |             | 12...24 VDC (± 10 %)                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Betreuungsaufwand</b>            |             | ≤ 0,5 h/Monat typisch                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kalibrier-/Wartungsintervall</b> |             | 24 Monate                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Systemkompatibilität</b>         |             | Modbus RTU<br>Analog Out (4...20 mA)                                                                                                                                                                                             |
| <b>Garantie</b>                     |             | 1 Jahr (EU & US: 2 Jahre)                                                                                                                                                                                                        |

## INSTALLATION

|                               |                      |                    |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| <b>Max. Druck</b>             | mit Subconn          | 30 bar             |
|                               | mit festem Kabel     | 3 bar              |
|                               | in Durchflusseinheit | 1 bar, 2...4 L/min |
| <b>Schutzart</b>              |                      | IP68               |
| <b>Probertemperatur</b>       |                      | +2...+40 °C        |
| <b>Umgebungstemperatur</b>    |                      | +2...+40 °C        |
| <b>Lagertemperatur</b>        |                      | -20...+80 °C       |
| <b>Anströmgeschwindigkeit</b> |                      | 0,1...10 m/s       |

## 7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Messbereiche der verschiedenen Parameter in Abhängigkeit von der Pfadlänge:

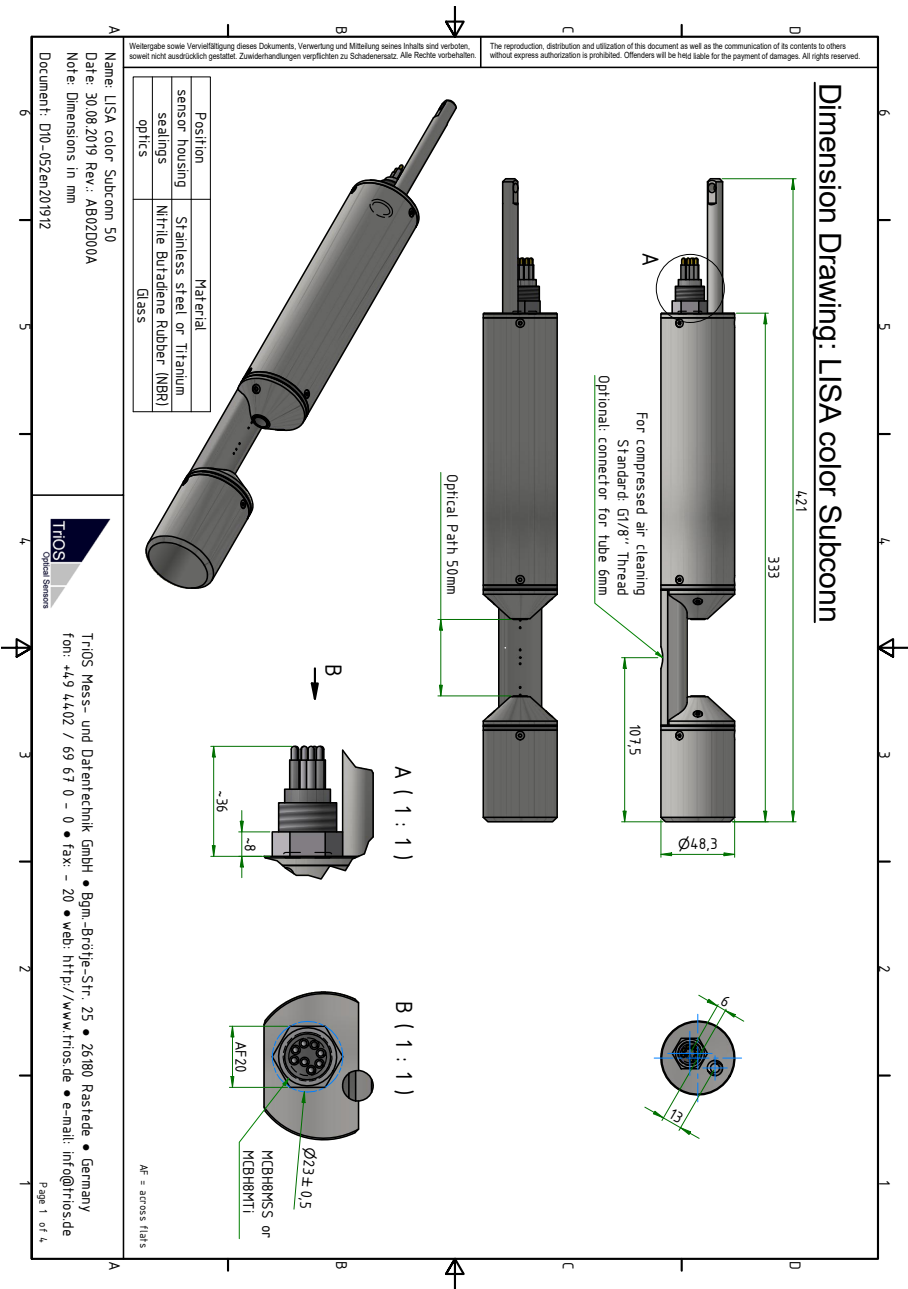
| Parameter            | Einheit      | Messbereich |           |           |           |
|----------------------|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
|                      |              | 50 mm       | 100 mm    | 150 mm    | 250 mm    |
| SAK 436 nm           | 1/m          | 0,1...30    | 0,05...15 | 0,03...10 | 0,02...6  |
| SAK 525 nm           | 1/m          | 0,1...30    | 0,05...15 | 0,03...10 | 0,02...6  |
| SAK 620 nm           | 1/m          | 0,1...30    | 0,05...15 | 0,03...10 | 0,02...6  |
| Wahre Färbung 410 nm | mg/L Pt      | 2...560     | 1...280   | 0,6...185 | 0,4...110 |
| Hazen 390 nm         | mg/L Pt      | 0,8...220   | 0,4...110 | 0,3...75  | 0,2...45  |
| Hazen 455 nm         | mg/L Pt      | 4...1100    | 2...550   | 1,5...360 | 0,8...220 |
| Cr-Co 380 nm         | ° (Farbgrad) | 1...300     | 0,5...150 | 0,3...100 | 0,2...60  |
| Cr-Co 413 nm         | ° (Farbgrad) | 4...1100    | 2...550   | 1,5...360 | 0,8...220 |

\*unter Laborbedingungen

## HINWEIS

Die Transmission bei 740 nm darf 33 % nicht unterschreiten, ansonsten ist der Gehalt an Trübstoffen im Medium zu hoch und der Pfad muss verkürzt werden.

7.3 Äußere Abmessungen



## 8 Zubehör

### 8.1 VALtub

Das VALtub wird zur Prüfung und Neuberechnung der Nullwerte verwendet. Durch die angepasste Form werden hier nur kleine Wassermengen benötigt um eine Messung vorzunehmen.



### 8.2 Controller

#### 8.2.1 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 RS232- oder RS485-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.



#### 8.2.2 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.



### 8.3 Druckluftfittings für 100-250 mm Pfade



## 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](mailto: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](mailto:support@trios.de)

Allgemeine Fragen/ Verkauf: [sales@trios.de](mailto:sales@trios.de)

Webseite: [www.trios.de](http://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                   | 47 |
| Absorptionskoeffizient        | 8  |
| Anforderungen an den Anwender | 4  |
| Aufbau des Sensors            | 7  |

### B

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Bedienungsanforderungen      | 4  |
| Bestimmungsgemäße Verwendung | 5  |
| Biologische Sicherheit       | 3  |
| Bypass Installation          | 27 |

### C

|                   |    |
|-------------------|----|
| CE-Zertifizierung | 56 |
|-------------------|----|

### D

|                    |    |
|--------------------|----|
| Druckluftreinigung | 25 |
| Durchflussszelle   | 27 |

### E

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Elektrische Installation  | 16 |
| Elektromagnetische Wellen | 3  |
| Entsorgung                | 5  |

### F

|                 |    |
|-----------------|----|
| Fehlerbehebung  | 39 |
| Firmware-Update | 42 |

### G

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| G2-Interface Box                     | 22 |
| Garantie                             | 49 |
| Gehäusereinigung                     | 34 |
| Gesundheits- und Sicherheitshinweise | 3  |

### H

|                        |    |
|------------------------|----|
| Herstellerkalibrierung | 30 |
| Hydraulik Schellen     | 24 |

### I

|            |    |
|------------|----|
| IP-Adresse | 22 |
|------------|----|

### J

### K

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Konformitätserklärung | 56 |
| Kontakt               | 51 |
| Kundendienst          | 50 |
| Kundenkalibrierung    | 31 |

### L

|              |   |
|--------------|---|
| Lieferumfang | 6 |
|--------------|---|

### M

|                       |    |
|-----------------------|----|
| M12 Industriestecker  | 17 |
| Maximalwert           | 39 |
| Messeigenschaften     | 33 |
| Messfenster Reinigung | 35 |
| Messprinzip           | 7  |

### N

|                    |    |
|--------------------|----|
| Nachweisgrenzen    | 46 |
| Nanobeschichtung   | 25 |
| Normalbetrieb      | 24 |
| Nullwertprüfung    | 36 |
| Nullwertbestimmung | 39 |

## O

|        |    |
|--------|----|
| Offset | 31 |
|--------|----|

## P

|                        |    |
|------------------------|----|
| Panel Installation     | 27 |
| Parameter              | 8  |
| Produktidentifizierung | 6  |

## Q

## R

|                   |    |
|-------------------|----|
| Reagenzien        | 3  |
| Reinigung         | 34 |
| Reinigungssysteme | 25 |
| RMA-Nummer        | 44 |
| Rohrinstallation  | 29 |
| Rücksendung       | 44 |

## S

|                      |    |
|----------------------|----|
| Schnittstellen       | 18 |
| Sicherheitshinweise  | 3  |
| Skalierungsfaktor    | 32 |
| Spezifikationen      | 45 |
| SubConn-8pin Stecker | 16 |

## T

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Tauchbetrieb               | 24 |
| Technische Spezifikationen | 45 |
| Transmission               | 7  |
| Typenschild                | 6  |

## U

|               |   |
|---------------|---|
| Urheberrechte | 2 |
|---------------|---|

## V

## W

|              |    |
|--------------|----|
| Warnhinweise | 4  |
| Wartung      | 36 |

## X

## Y

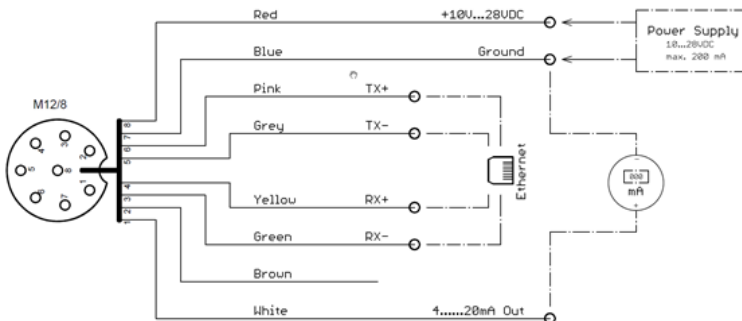
## Z

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Zertifikate & Zulassungen | 5  |
| Zubehör                   | 48 |

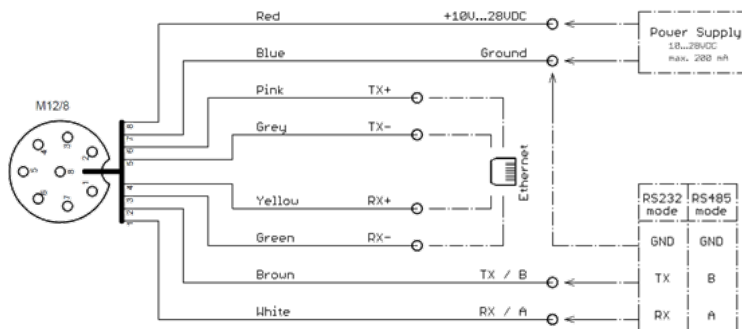
# 13 FAQ - Häufig gestellte Fragen

Weitere FAQs finden Sie auf unserer Website: [www.trios.de](http://www.trios.de).

1. Wie ist die Kabelkonfiguration des M12-Stecker für die analoge Version des LISA color:



2. Wie ist die Kabelkonfiguration des M12-Stecker für die digitale Version des LISA color:



3. Wann benötige ich die G2 InterfaceBox?

LISA color ist ein innovatives Messinstrument, das ohne zusätzliche Hardware auskommen kann.

Die G2 InterfaceBox wird genutzt, um sensorspezifische Einstellungen zu ändern. Sie kann zwischen einem Ethernet-fähigem Gerät und dem LISA color geschaltet werden und ermöglicht den Zugriff auf alle Einstellungen via Webbrowser.

Für weitere Informationen lesen Sie dazu bitte Kapitel 3.2.3 dieses Handbuchs.

4. Welche Wellenlängen werden für die Messung verwendet?

Das LISA color misst bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen: xxx nm (abhängig von der bestellten Version) und 740 nm (rot). Die Messung bei 740 nm ist als Trübungskorrektur für den SAK<sub>xxx</sub>-Wert vorgesehen. Die Transmission wird bei xxx nm ohne Korrektur gemessen. Diese Wellenlängen sind fest und können nicht geändert werden.

5. Warum müssen die optischen Fenster vorsichtig gereinigt werden?

Die Fenster eines optischen Messgerätes müssen immer die maximale Übertragung garantieren. Verkratzte oder gesprungene Fenster können die Messung erheblich beeinträchtigen und so das Messergebnis verfälschen.

Allgemeine  
Informationen

Einführung

Inbetrieb-  
nahme

Anwendung

Kalibrierung

Störung und  
Wartung

Technische  
Daten

Zubehör

Garantie

Kundendienst

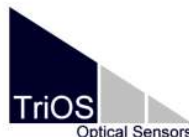
Kontakt

Sichwort-  
verzeichnis

FAQ

## 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

**LISA**

Typ / Type / Type:

**color**

Mit den folgenden Bestimmungen  
With applicable regulations  
Avec les directives suivantes

2014/30/EU EMV-Richtlinie  
2011/65/EU RoHS-Richtlinie

Angewendete harmonisierte Normen  
Harmonized standards applied  
Normes harmonisées utilisées

EN 61326-1:2013  
EN 55011:2009 + A1:2010  
EN 61010-1:2010  
EN 50581:2012

Datum / Date / Date

Unterschrift / Signature / Signatur

27.01.2017

R. Heuermann

D05-052yy201701

## Modbus RTU

### Serielle Schnittstelle

Im Auslieferungszustand ist das LISA color auf RS485 mit folgenden Einstellungen konfiguriert:

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

### Datentypen

| Name    | Register                               | Format                                                  |
|---------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Bool    | 1                                      | False: 0x0000, True: 0xFF00                             |
| UInt8   | 1                                      | Unsigned 8 bit integer. Range: 0x0000 - 0x00FF          |
| UInt16  | 1                                      | Unsigned 16 bit integer. Range: 0x0000 - 0xFFFF         |
| UInt32  | 2                                      | Unsigned 32 bit integer. Range: 0x00000000 - 0xFFFFFFFF |
| Float   | 2                                      | IEEE 754 32 bit floating point value                    |
| Char[n] | $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ | Null terminierte ASCII Zeichenkette                     |

### Funktionen

Das LISA color 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 coil        | 0x05 | Auslösen der Kalibrierung und Messung                                |
| Write single register    | 0x06 | Auslösen der Kalibrierung und Messung                                |
| Report slave ID          | 0x11 | Auslesen der Seriennummer                                            |

### Standard Modbus Server Adresse

Im Auslieferungszustand ist das LISA color auf die Adresse 2 (0x02) eingestellt.

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

In den Registern liegen folgende Werte:

| Bezeichnung              | R/W | Adresse | Datentyp | Beschreibung                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----|---------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LISA color serial number | R   | 10      | Char[10] | Seriennummer des LISA color Sensors                                                                                                                    |
| Lamp serial number       | R   | 20      | Char[44] | Seriennummer gefolgt von der Typbezeichnung gefolgt vom Shot Counter (s.u.) des LISA color Lampenmoduls                                                |
| Self-trigger             | RW  | 100     | Bool     | Gibt an, ob der Sensor im Automatik-Modus geschaltet ist                                                                                               |
| Averaging                | RW  | 101     | Uint16   | Anzahl Einzelmessungen über die für eine Messung gemittelt wird                                                                                        |
| Interval                 | RW  | 102     | Uint32   | Das Messintervall in [s] für den Automatik-Modus                                                                                                       |
| Offset Parameter #1      | RW  | 104     | Float    | Offset für die Berechnung des ersten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$             |
| Scaling Parameter #1     | RW  | 106     | Float    | Skalierungsfaktor für die Berechnung des ersten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$  |
| Offset Parameter #2      | RW  | 108     | Float    | Offset für die Berechnung des zweiten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$            |
| Scaling Parameter #2     | RW  | 110     | Float    | Skalierungsfaktor für die Berechnung des zweiten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$ |
| Offset Parameter #3      | RW  | 112     | Float    | Offset für die Berechnung des dritten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$            |
| Scaling Parameter #3     | RW  | 114     | Float    | Skalierungsfaktor für die Berechnung des dritten abgeleiteten Parameters aus dem SAK. Formel: $y = \text{Scaling} \times (\text{SAK} - \text{Offset})$ |
| Shot Counter             | R   | 200     | Uint32   | Die Anzahl Messungen, die die Lampe in ihrer bisherigen Lebenszeit aufgenommen hat                                                                     |
| SAK                      | R   | 1000    | Float    | Spektraler Absorptionskoeffizient bei in [1/m] (trübungskorrigiert)                                                                                    |
| Parameter #1             | R   | 1002    | Float    | Erster vom SAK abgeleiteter Parameter (i.A. werksseitig vorgegeben)                                                                                    |
| Parameter #2             | R   | 1004    | Float    | Zweiter vom SAK abgeleiteter Parameter                                                                                                                 |
| Parameter #3             | R   | 1006    | Float    | Dritter vom SAK abgeleiteter Parameter                                                                                                                 |
| Transmission Color       | R   | 1008    | Float    | Transmission der Farb-LED in [%]                                                                                                                       |
| Transmission Korrektur   | R   | 1010    | Float    | Transmission der Korrektur-LED in [%]                                                                                                                  |

## Write single coil / register (0x05 / 0x06)

Das Schreiben eines Wertes ungleich false (0x0000) in ein coil / register der folgenden Adresse, löst die entsprechend folgend aufgelistete Aktion aus.

| Bezeichnung       | Adresse | Beschreibung                                       |
|-------------------|---------|----------------------------------------------------|
| Start Measurement | 1       | Legt ein Messkommando in die Kommandowarteschlange |

## Report slave ID (0x11)

Liefert die Sensorbezeichnung gefolgt von der Seriennummer gefolgt von der Firmwareversion jeweils als Null terminierte ASCII Zeichenkette.

Beispiel:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |      |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|------|
| L | I | S | A | - | C | O | L | O | R | 0x00 | 3 | 8 | 4 | 4 | 0x00 | 1 | . | 0 | 0x00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|------|