



EXO Benutzerhandbuch

HOCHLEISTUNGSSYSTEM ZUR ÜBERWACHUNG DER WASSERQUALITÄT



(Nur Englisch)

Wir laden Sie ein, an unserer On-Demand Schulung für Wasserqualitätssensoren teilzunehmen.

EXO bietet viele neue Funktionen - wir glauben, dass ein Überblick den entscheidenden Unterschied für Ihr Projekt ausmachen kann.

Details & Vorteile:



Wert \$125 -
Für begrenzte Zeit
kostenlos



Werden Sie zertifizierter
EXO-User



Mehr als 5 Stunden
Schulungsmodule



500 Plätze
verfügbar



Lernen im eigenen Rhythmus.
Wiederholung der Übungen
so oft wie nötig



3 Monate
unbegrenzter Zugriff

Melden Sie sich hier für die Schulung an:



EXO-University.com

Nutzen Sie den Code "SONDE" um zu beginnen.



DAS IST EIN INTERAKTIVES DOKUMENT

Wenn Sie dieses Dokument im Adobe PDF-Format lesen, wird das Zeigefingersymbol angezeigt, wenn Sie den Cursor über bestimmte Sätze oder Themen bewegen. Wenn Sie bestimmte Elemente des Inhaltsverzeichnisses einer Tabelle, Webseitenadressen oder Verweise anklicken, die sie auffordern bestimmte Abschnitte zu lesen, werden Sie direkt dorthin weitergeleitet. Durch einen Klick in der Fußzeile auf „Inhaltsverzeichnis“ kommen Sie zurück zur Themenauswahl.

Es ist kein Blättern oder Scrollen erforderlich!

Die Informationen und diesem Handbuch können ohne vorherigen Hinweis verändert werden. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Informationen in diesem Handbuch vollständig, zutreffend und aktuell darzustellen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in diesem Handbuch.

Die jeweils aktuellste Version dieses Handbuchs steht Ihnen unter EXOWater.com zur Verfügung.

Produktkomponenten

Packen Sie das Instrument und das Zubehör vorsichtig aus und prüfen alles auf Beschädigungen. Sollte Teile oder Materialien beschädigt sein, nehmen Sie unter +1 937 767-7241 (800-897-4151 USA) Kontakt mit dem YSI-Kundenservice oder dem autorisierten YSI-Händler auf, bei dem Sie das Instrument erworben haben.

Technische Betreuung

Telefon: +1 937 767 7241 (weltweit) - 800 897 4151 (USA)

Montag bis Freitag, von 14.00 bis 23.00 Uhr MEZ

Fax: +1 937 767 9353 (Bestellungen)

E-Mail: info@ysi.com
ysi.com

Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vollständig durch, bevor die Ausrüstung auspacken, vorbereiten oder in Betrieb nehmen. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise. Die Nichtbeachtung könnte zu ernsthaften Verletzungen des Users oder zur Beschädigung der Ausrüstung führen. Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitselemente dieser Ausrüstung nicht beeinträchtigt werden. Nutzen oder installieren Sie diese Ausrüstung ausschließlich in der in diesem Handbuch beschriebenen Weise.

Sicherheitssymbole

BITTE BEACHTEN:

Informationen, die besondere Aufmerksamkeit erfordern.

HINWEIS:

Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zur Beschädigung des Instrumentes führen kann.

⚠ VORSICHT:

Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die zu leichten oder minderschweren Verletzungen führen kann.

⚠ WARNUNG:

Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die zu schweren Verletzungen oder gar zum Tode führen kann.

Inhaltsverzeichnis

1. Abschnitt: EXO Plattform - Überblick

- 1.1 Überblick EXO 1 Sonde
- 1.2 Überblick EXO 2 Sonde
- 1.3 Überblick EXO Kabel
- 1.4 Überblick EXO Handheld Geräte

2. Abschnitt: Betrieb

- 2.1 Sonde EXO 1 Batterien einsetzen oder ersetzen
- 2.2 Sonde EXO 2 Batterien einsetzen oder ersetzen
- 2.3 Sensorschutz oder Kalibriergefäß installieren/entfernen
- 2.4 Sensoren installieren/deinstallieren
- 2.5 Beschreibung der Sondenzustände und LED-Signale
- 2.6 Überblick der Verbindungsmethoden
- 2.7 Sonde Bereit, Bluetooth aktivieren
- 2.8 Sonde anschließen Bluetooth
- 2.9 Überblick Kommunikationsadapter
- 2.10 Kommunikationsadapter USB
- 2.11 Kommunikationsadapter Datenerfassungsplattform 2.0 (DCP)
- 2.12 Kommunikationsadapter RS-232
- 2.13 Kommunikationsadapter SDI-12
- 2.14 Kommunikationsadapter Modbus
- 2.15 Sonde anschließen - Durchflusszelle
- 2.16 In Reihe schalten - Sonden erweitern
- 2.17 Sonde Einspannen/Verankern

3. Abschnitt: KorEXO Software

- 3.1 KorEXO Software Einführung
- 3.2 KorEXO 1.0.x Software installieren
- 3.3 KorEXO 1.0.x Software Dateien und Dateispeicherorte
- 3.4 Aktualisierung der Firmware und der Software - Sonde und Sensoren
- 3.5 Aktualisierung der Firmware und der Software - „Classic Handheld“

4. Abschnitt: Sensoren und Kalibrierung

- 4.1 Sensoren - Überblick
- 4.2 Kalibrierung - Grundschulung
- 4.3 Kalibrierung - Arbeitsblatt: Kalibrierung
- 4.4 Sensor Leitfähigkeit/Temperatur - Überblick
- 4.5 Sensor Leitfähigkeit/Temperatur - Kalibrierung
- 4.6 Leitfähigkeit/Temperatur Sensor mit Wischer - Überblick
- 4.7 Leitfähigkeit/Temperatur Sensor mit Wischer - Kalibrierung und Einsatz
- 4.8 Tiefe und Niveau Sensor - Überblick
- 4.9 Tiefe und Niveau Sensor - Kalibrierung
- 4.10 Gelöster Sauerstoff (DO) - Überblick
- 4.11 Gelöster Sauerstoff (DO) - Kalibrierung
- 4.12 fDOM Sensor - Überblick
- 4.13 fDOM Sensor - Kalibrierungsstandards
- 4.14 fDOM Sensor - Kalibrierung
- 4.15 ISEs: Ammonium, Nitrat & Chlorid Sensoren - Überblick
- 4.16 ISEs: Ammonium, Nitrat & Chlorid Sensoren - Kalibrierung
- 4.17 pH und REDOX Sensoren - Überblick
- 4.18 pH Sensor - Kalibrierung
- 4.19 REDOX-Sensor - Kalibrierung
- 4.20 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Überblick
- 4.21 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Kalibrierung
- 4.22 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Kalibrierung

- 4.23 Algen Trübungsgrad Sensor - Überblick
- 4.24 Trübungsgrad - Kalibrierung
- 4.25 Suspendierte Feststoffe - Berechnung gesamt

5. Abschnitt: Wartung

- 5.1 Sonde - Lagerung
- 5.2 Sonde - Wartung
- 5.3 EXO 1 Sonde - Griff ersetzen
- 5.4 EXO 2 Sonde - Griff ersetzen
- 5.5 Classic Handheld- Wartung und Lagerung
- 5.6 Classic Handheld - Batterien einsetzen oder ersetzen
- 5.7 Tiefen- und Niveausensor - Wartung und Lagerung
- 5.8 Optischer Standardsensor - Wartung und Lagerung
- 5.9 Sensor für Leitfähigkeit/Temperatur - Wartung und Lagerung
- 5.10 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Lagerung
- 5.11 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Wartung und Rehydrierung
- 5.12 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Austausch der Sensorkappe
- 5.13 pH und pH/REDOX-Sensoren - Lagerung und Rehydratation
- 5.14 pH und pH/REDOX-Sensoren - Wartung
- 5.15 ISE Sensoren - Wartung und Lagerung
- 5.16 Ersetzen des Sensor-Moduls
- 5.17 EXO2 Zentralwischer - Wartung und Lagerung
- 5.18 Datenkabel - Wartung und Lagerung
- 5.19 Anschlüsse - Wartung und Lagerung
- 5.20 Ausrüstung für den Schutz vor Bewuchs - Wartung
- 5.21 Durchflusszelle - Wartung
- 5.22 Aufbewahrungskoffer - Aufbewahrungsoptionen

6. Abschnitt: Belüftete Niveausonde

- 6.1 Belüftete Niveausonde - Überblick
- 6.2 Belüftete Niveausonde - Installation
- 6.3 Belüftete Kabel und Trocknungsmittel - Installation
- 6.4 Kalibrierung
- 6.5 Wartung und Lagerung

7. Abschnitt: Zubehör

- 7.1 Zubehör - Bestellung
 - 7.5.1 EXO 1 Sonden
 - 7.5.2 EXO 2 Sonden
 - 7.5.3 EXO-Handheld
 - 7.5.4 EXO Signalausgang-Adapter
 - 7.5.5 EXO Bewuchsschutz
 - 7.1.1 EXO Kabel
 - 7.1.2 EXO Sensoren & EXO2 Zentralwischer
 - 7.1.3 EXO Austauschbare Sensorspitzen
 - 7.1.4 Allgemeines EXO Zubehör
 - 7.1.5 Kalibrierungsstandards und Lösungen

8. Abschnitt Arbeitsschutz, Gewährleistung, Service

- 8.1 Arbeitsschutz - Chemikalien
 - 8.1.1 Ammoniak-Lösungen
 - 8.1.2 Nitratlösungen
 - 8.1.3 Lösungen für Leitfähigkeit
 - 8.1.4 pH 4,00, 7,00, 10,00-Pufferlösungen
 - 8.1.5 Zobell-Lösung
 - 8.1.6 Trübungs-Standard
 - 8.1.7 Ultraviolettes Licht
 - 8.1.8 Umgang mit Lithium-Ion Batterien
- 8.2 Funkfrequenz
- 8.3 Konformitätserklärungen
- 8.4 Gerätegewährleistung
- 8.5 Geräteservice - Reinigung und Verpackung
- 8.6 Recycling
 - 8.5.1 Batterien
 - 8.5.2 Wiederaufladbare Li-Akku-Packs



1. Abschnitt: EXO Plattform - Überblick

1.1 Überblick EXO 1 Sonde

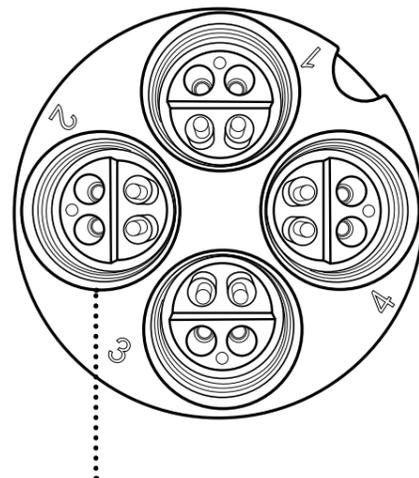
Die EXO1 Sonde ist ein Multi-Parameter-Instrument, das die Daten der Wasserqualität sammelt. Die Sonde erfasst Daten mit bis zu 4 Sensoren, die vom User ausgetauscht werden können und einem integrierten Druckmessumformer. Jeder Sensor misst seine Parameter anhand einer Vielzahl elektrochemischer, optischer oder physikalischer Nachweismethoden. Jeder Anschluss (Port) nimmt jegliche EXO-Sensoren auf und erkennt deren Typ automatisch. In Abhängigkeit der benutzerdefinierten Einstellungen, erfasst EXO1 Daten, speichert diese in der Sonde oder transferiert sie zum Datenaufzeichnungssystem (DCP) oder leitet sie direkt an einen User-PC oder das EXO-Handgerät weiter. *Spezifische Informationen zu belüfteten Niveausonden können Abschnitt 6 entnommen werden.*

User kommunizieren mit der Sonde über ein Datenkabel, das an ein EXO-Handgerät angeschlossen ist oder über eine drahtlose Bluetooth®-Verbindung zu einem PC oder einem EXO-Handheld oder über eine USB-Verbindung (über den Kommunikationsadapter) mit einem PC.

Spezifikationen

Betriebsumgebung Tiefenleistung	250 Meter, 820 Fuß
Material	Xenoy®, Lexan®, Bronze, Titan, Edelstahl 316
Interne Speicherkapazität für Aufzeichnungen	512 MB
Software	Kor Interface Software
Kommunikation Sonde Adapter	Bluetooth, Datenkabel, USB, RS-485, USB, SDI-12/RS-232, Modbus
Interne/externe Stromversorgung Intern	9-16 VDC 2 Batterien der Größe D
Temperatur Betrieb Lagerung	-5 bis +50°C -20 bis +80°C
Batterielebensdauer	90 Tage (typisch)
Abmessungen Durchmesser Länge Gewicht	4,70 cm (1,85") 64,77 cm (25,50") 1,42 kg (3,15 lbs) mit Batterie

EXO1 Sondenkopf



Universelle Sensoranschlüsse

BITTE BEACHTEN: Ab 2014 besteht die Sondentrennwand nicht mehr aus Bronze sondern aus Titan.

EXO1 Sonde 599501-xx

Abnehmbarer Griff
599473

6-poliger Kabelsteckverbinder

Obere Batteriefachdichtung
O-Ring Set 599680

Batteriefach

Batteriedeckel
599052

Untere Batteriefachdichtung

Druckmessumformer-Öffnung

Rote LED-Anzeige – Sondenstatus

Blaue LED-Anzeige – Bluetooth

Ein/Aus-Magnetschalter für die Stromversorgung und die Bluetooth-Verbindung

Sondenkopf/Trennwand

Sensoren

Anschlussstecker
599475

Kalibriergefäß
599786

Sensorschutz
599666, 599563

Schutzgewicht
599471

1.2 Überblick EXO 2 Sonde

Die EXO2 Sonde ist ein Multi-Parameter-Instrument, das die Daten der Wasserqualität sammelt. Die Sonde erfasst Daten mit bis zu 6 vom Anwender austauschbaren Sensoren und einem integrierten Druckmessumformer. Jeder Sensor misst seine Parameter anhand einer Vielzahl elektrochemischer, optischer oder physikalischer Nachweismethoden. Jeder Anschluss (Port) nimmt jegliche EXO-Sensoren auf und erkennt automatisch den Sensortyp. In Abhängigkeit der benutzerdefinierten Einstellungen, erfasst EXO2 Daten, speichert diese in der Sonde oder transferiert sie zum Datenaufzeichnungssystem (DCP) oder leitet sie über ein Kabel, über USB-Verbindung oder eine Bluetooth-Verbindung an einen User-PC oder das EXO-Handgerät weiter.

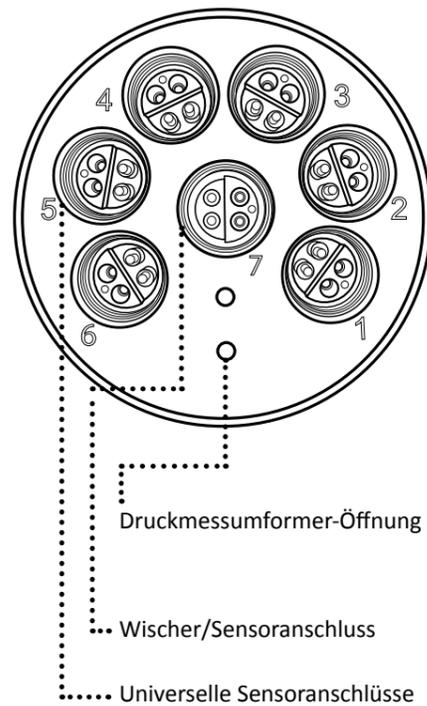
Zusätzlich zu den 6 Standardsensoranschlüssen verfügt der EXO2 auch über einen Trennwandanschluss für den Zentralwischer (oder einen zusätzlichen Sensor) und einen Zusatzanschluss auf der Sondenoberseite. Dieser Zusatzanschluss ermöglicht es dem User, den EXO2 mit anderen EXO Sonden zu verbinden. *Spezifische Informationen zu belüfteten Niveausonden können Abschnitt 6 entnommen werden.*

User kommunizieren mit der Sonde über ein Datenkabel, das an ein EXO-Handgerät angeschlossen ist oder über eine drahtlose Bluetooth®-Verbindung zu einem PC oder einem EXO-Handgerät oder über eine USB-Verbindung (über den Kommunikationsadapter) mit einem PC. *Ein Überblick der Kommunikation wird in Abschnitt 2.6 zur Verfügung gestellt.*

Spezifikationen

Betriebsumgebung Tiefenleistung	250 Meter, 820 Fuß
Material	Xenoy, Lexan, Bronze, Titan, Edelstahl 316
Interne Speicherkapazität für Aufzeichnungen	512 MB
Software	Kor Interface Software
Kommunikation Sonde Adapter	Bluetooth, Datenkabel, USB, RS-485; USB, SDI -12/RS -232 Modbus
Interne/externe Stromversorgung	9-16 VDC 4 Batterien der Größe D
Temperatur Betrieb Lagerung	-5 bis +50°C -20 bis +80°C
Batterielaufzeit	90 Tage (typisch)
Abmessungen Durchmesser Länge Gewicht	7,62 cm (3,00") 71,1 cm (28,00") 3,60 kg (7,90 lbs) mit Batterie

EXO2 Sondenkopf



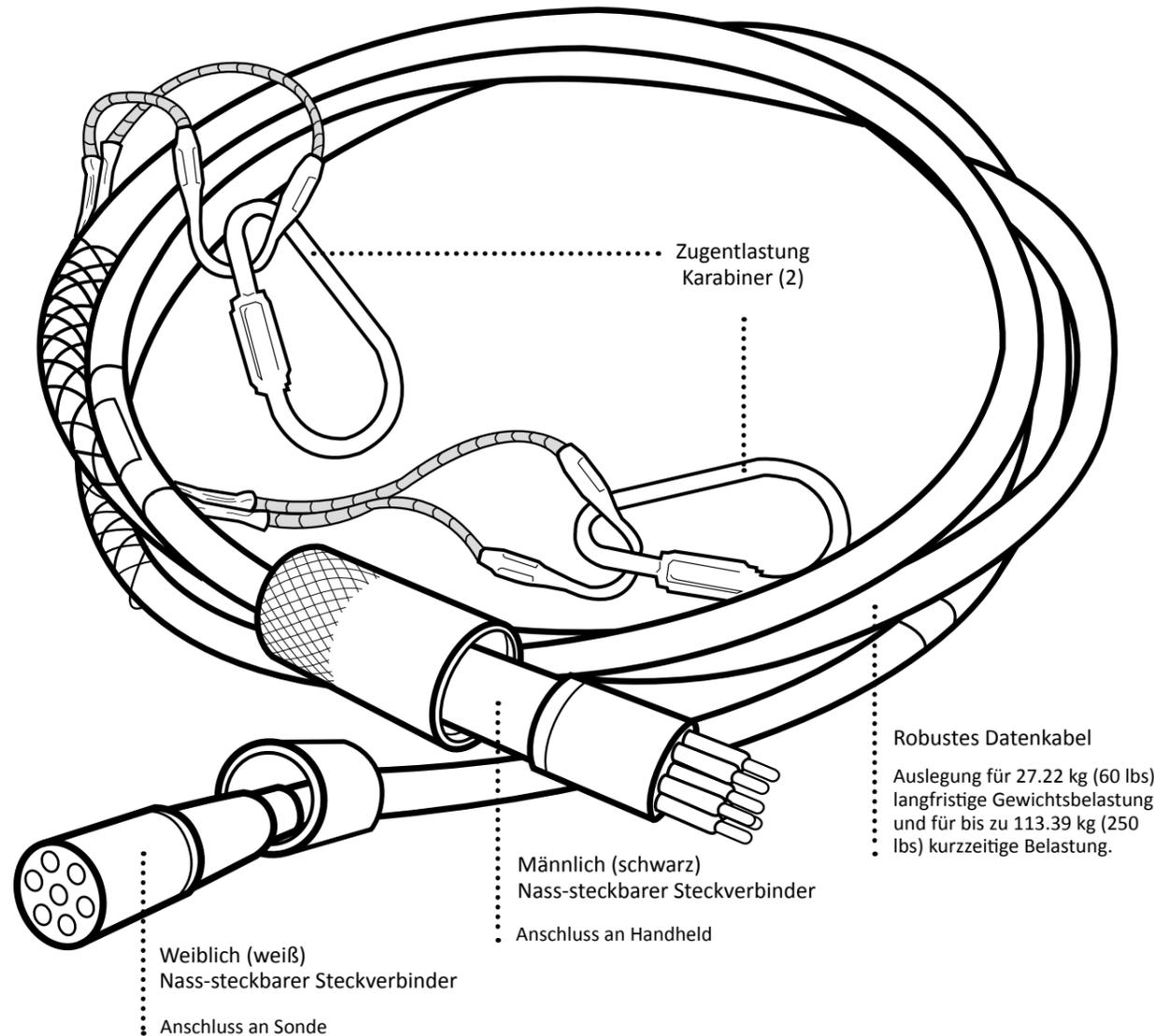
BITTE BEACHTEN: Ab 2014 besteht die Sondentrennwand nicht mehr aus Bronze sondern aus Titan.

EXO2 Sonde 599502-xx

- Abnehmbarer Griff
599474
- Zusatzanschluss
- 6-poliger Kabelsteckverbinder
- Batteriedeckel / Druckentlastungsventil
O-Ring Set 599681
- Batteriefachöffnung
- Batteriefach
- Ein/Aus-Magnetschalter für die Stromversorgung und die Bluetooth-Verbindung
- Rote LED-Anzeige– Sondenstatus
- Blaue LED-Anzeige– Bluetooth
- Sondenkopf/Trennwand
- Sensoren
- Anschlussstecker
599475
- Sensorschutz
99667, 599564
- Kalibriergefäß
599316
- Zentralwischer
599090-01
- Schutzwicht
599472

1.3 Überblick EXO-Kabel

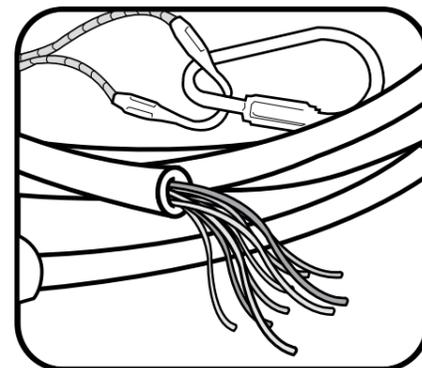
Die robusten EXO-Datenkabel gibt es in vielen unterschiedlichen Längen und Optionen, um die Bedarfe Ihrer spezifischen Anwendung zu erfüllen. Die Auswahl der richtigen Längen und Kupplungen stellt die beste Datenqualität für Ihr Projekt sicher. *Eine vollständige Liste der Kabeloptionen und der Sicherheitsvorkehrungen für verlängerte Kabel finden Sie auf der nächsten Seite.*



Loses Anschlusskabel belüftet und nicht belüftet

Ein loses Anschlusskabel für den Anschluss des Datenaufzeichnungssystems (DCP) oder eines Datenaufzeichnungsmoduls ist optional verfügbar. Das optionale belüftete lose Anschlusskabel kann nur für eine belüftete Sonde eingesetzt werden.

Weitere Informationen sind in Abschnitt 6 verfügbar.



Kabeloptionen

599431-01	EXO Kabelkupplung, Titan	599040-250	EXO 250 Meter Datenkabel
599431-02	EXO Kabelkupplung, Messing	599040-300	EXO 300 Meter Datenkabel
599040-2	EXO 2 Meter Datenkabel	599008-10	EXO 10 Meter loses Anschlusskabel
599040-4	EXO 4 Meter Datenkabel	599008-15	EXO 15 Meter loses Anschlusskabel
599040-10	EXO 10 Meter Datenkabel	599008-33	EXO 33 Meter loses Anschlusskabel
599040-15	EXO 15 Meter Datenkabel	599008-66	EXO 66 Meter loses Anschlusskabel
599040-33	EXO 33 Meter Datenkabel	599008-100	EXO 100 Meter loses Anschlusskabel
599040-66	EXO 66 Meter Datenkabel	599210-4	EXO 4 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599040-100	EXO 100 Datenkabel	599210-10	EXO 10 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599040-150	EXO 150 Datenkabel	599210-15	EXO 15 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599040-200	EXO 200 Datenkabel	599210-33	EXO 33 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel

Verlängerte Datenkabel - Sicherheitsvorkehrungen

Bitte bedenken Sie, dass längere Kabel nur auf Bestellung gefertigt werden und aufgrund der speziellen Herstellung mit einer *Lieferzeit von acht Wochen* gerechnet werden muss.

Bei der Verwendung von EXO Kabeln mit einer Länge von mehr als 100 m bestehen, sowohl für verlängerte Kabel als auch für verbundene Kabel, einige Einschränkungen.

HINWEIS: Um Systemprobleme in Bezug auf die Integrität der Stromversorgung und der Signale zu vermeiden, ist es wichtig, die Einschränkungen des Systems zu verstehen, wenn Kabelverbindungen und verlängerte Kabel eingesetzt werden sollen.

Ein Spannungsabfall durch lange Kabel kann sich negativ auf die Stromversorgung der Sonde auswirken. Nachfolgend sind einige Techniken aufgeführt, um solche Probleme zu vermeiden:

- Verwendung von Alkalibatterien oder NiMH-Akkus mit hoher Kapazität in den Sonden. Hierdurch werden zwei Zwecke erfüllt: Erstens, Zusatzgewicht in der Sonde für Anwendungen zur Profilerstellung und zweitens, Verhinderung von Systemneustarts in Zeiten hohen Energiebedarfs.
- Den EXO USB-SOA oder ein EXO-Handgerät nicht als alleinige Energiequelle für Systeme mit hoher Nutzlast verwenden (viele optische oder Hochleistungssensoren). Diese Geräte stellen keine ausreichend hohe Spannung für die Verwendung mit verlängerten Kabeln zur Verfügung.
- Einschränken der Nutzung des Zusatzanschlusses für Geräte mit geringer Stromversorgung.
- Anschließen der Sonde an eine geregelte 1A Stromversorgung (12 V - 14 V). Dadurch wird die ausreichende Stromversorgung der Sonde sichergestellt.

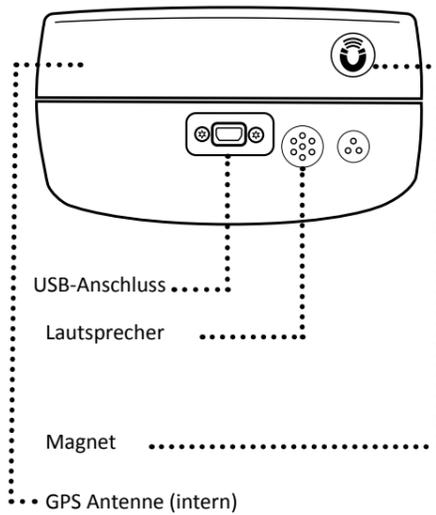
1.4 Überblick EXO-Handgeräte

Das EXO-Handgerät Classic ist ein robustes mikrocomputerbasiertes Instrument, das es den User erlaubt, die Messergebnisse von Sonden anzuzeigen, Sonden zu konfigurieren, Daten zu speichern und abzurufen und Daten zwischen Sonden und einem Computer zu übertragen. Durch seine Ausstattung mit GPS, einem Barometer und einem anwenderspezifischen Betriebssystem kann der das EXO-Handgerät über Bluetooth-Funktechnik, Datenkabel oder USB-Verbindung kommunizieren. **(BITTE BEACHTEN: Der USB-Anschluss wird nur für den Anschluss des EXO-Handgerätes an einen PC verwendet).**

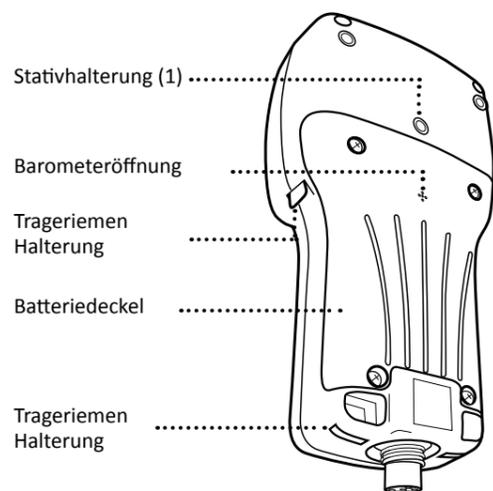
Für einfaches Ablesen bei Tag und Nacht ist das Gerät mit einem einstellbaren, hintergrundbeleuchteten Bildschirm ausgestattet. Die vorinstallierte KOR Software erleichtert dem User alle Interaktionen und bietet eine leistungsstarke Kontrolle der Datenerfassung.

EXO Classic Handheld

Draufsicht



Rückansicht



Spezifikationen	
Barometer	JA
GPS	JA
Lautsprecher	JA
Betriebssystem	Windows CE 5.0
Material	Gehäuse aus Polycarbonat/ABS, in der Fabrik bis IP-67 (Schutzart) getestet; Linse aus Polycarbonat
Arbeitsspeicher	2 GB
Software	Kor Interface Software
Kommunikation	Bluetooth, Datenkabel, USB
interne Stromversorgung	4 Alkalibatterien der Größe C oder optional Lithium-Ionen-Akkupack
Temperatur Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Abmessungen Breite	11,9 cm (4,7")
Länge	22,9 cm (9,0")
Gewicht mit Batterie	0,91 kg (2,1 lbs)

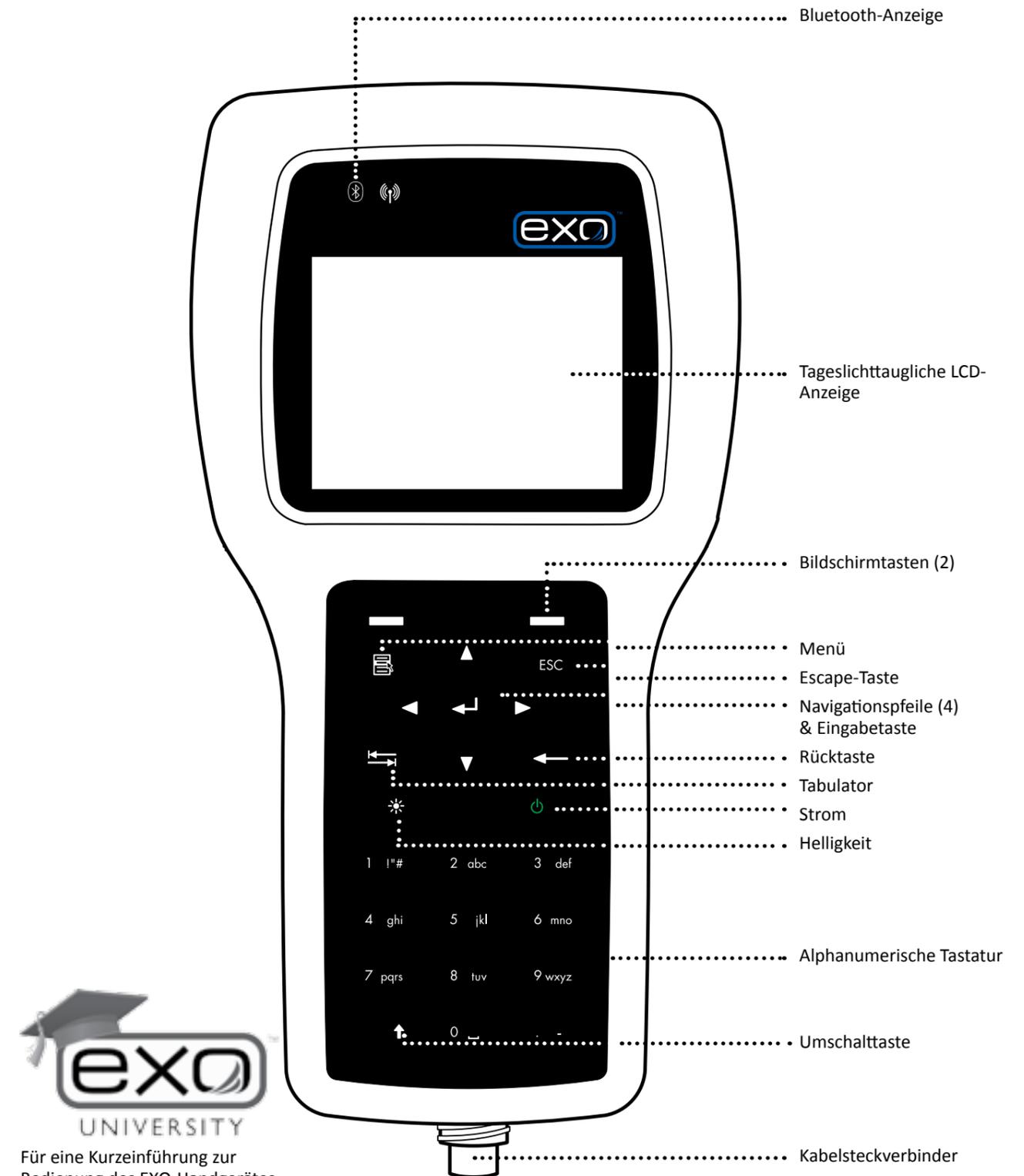


Alternativ ist ein wiederaufladbarer Li-Ion Akku Pack erhältlich (599622).

Anweisungen zum Wechsel der Batterie eines EXO-Handheld, stehen in Abschnitt 5.6 zur Verfügung.

EXO Classic Handheld

EXO Classic Handheld
599150



Für eine Kurzeinführung zur Bedienung des EXO-Handgerätes, besuchen Sie uns unter EXO-University.com

EXO-Handgerät - Aktualisierung

Zur Zeit wird ein neues, verbessertes EXO-Handgerät entwickelt, dessen Markteinführung für 2016 geplant ist. Der neue EXO-Handheld wird nicht nur leichter und kompakter, er wird auch über verbesserte KOR 2.0-Software Funktionen, einen integrierten Lithium-Ionen-Akkupack (kein Batteriewechsel notwendig) und viele weitere Vorteile verfügen, die zu einem späteren Zeitpunkt bekannt gegeben werden.

Verfolgen Sie die Neuigkeiten zum EXO-Handgerät auf EXOWater.com!

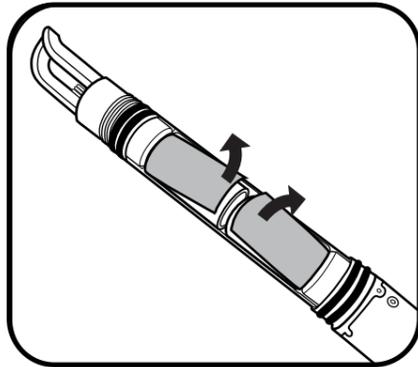


2. Abschnitt: Betrieb

2.1 Sonde EXO 1 Batterien einsetzen oder ersetzen

Die EXO1 Sonden für Wasserqualität verwenden zur Energieversorgung zwei (2) Batterien der Größe D. Bei der Verwendung von Alkalibatterien kann der Anwender erwarten, dass eine voll geladene Sonde über einen Zeitraum von 90 Tagen alle 15 Minuten eine Probe nehmen kann. Jedoch variieren die Nutzungszeiten je nach Wassertemperatur, Abtastrate, Sensornutzlast und Batteriehersteller, stark. *Vgl. Spezifikationen der Batterielebensdauer auf der nächsten Seite.*

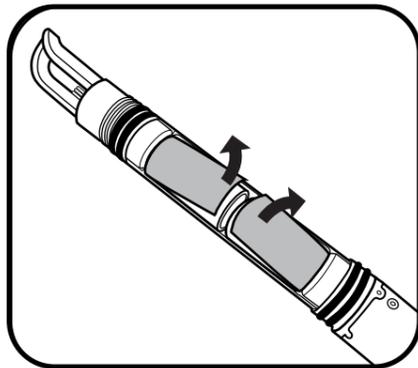
HINWEIS: Ni-Cad oder 3,6 V Lithium Batterien dürfen in einer EXO1 Sonde nicht verwendet werden.



1 Batterieabdeckung entfernen

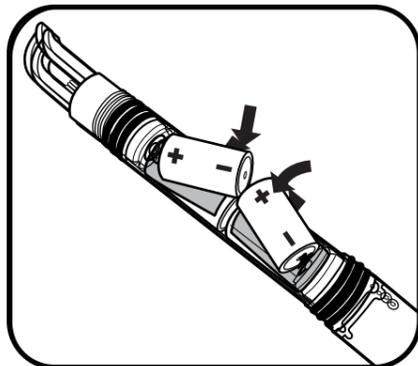
Beginnen Sie mit einer sauberen und trockenen Sonde. Halten Sie die Sonde horizontal mit dem Griff nach oben und drehen den Batteriedeckel so lange gegen den Uhrzeigersinn, bis er gelöst ist. Bei Bedarf streifen Sie die größere Öffnung des Sondenwerkzeugs über das Ende des Batteriefachs und verwenden es um das Batteriefach aufzuhebeln. Anschließend, die Batterieabdeckung abschieben.

HINWEIS: Die Schrauben an der Sonde dürfen nicht entfernt werden. Die Sonde darf nicht in einen Schraubstock eingespannt werden.



2 Entfernen Sie die alten Batterien.

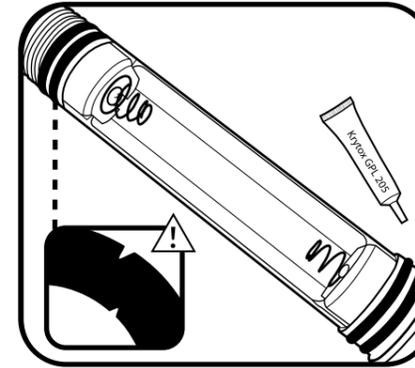
Entnehmen Sie die Batterien, indem Sie die Isolierungslasche nach oben von den Batterien wegdrücken und die Batterien aus dem Batteriefach herausziehen. Entsorgen Sie gebrauchte Alkalibatterien immer entsprechend der lokalen Bedingungen und Vorschriften. Reinigen Sie den Innenraum des Batteriefachs mit einem fusselfreien Tuch.



3 Neue Batterien installieren

Legen Sie die neuen Batterien so ein, dass der Positive Kontakt zum Bügel (weg von der Sensortrennwand) zeigt. Ersetzen Sie die Isolierungslasche über den Batterien.

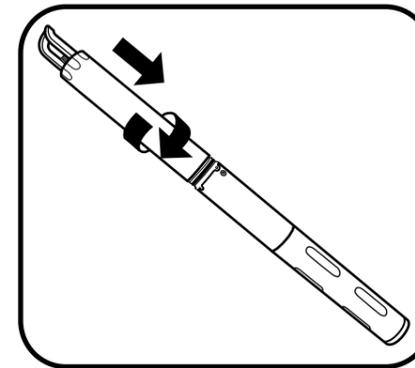
HINWEIS: Ni-Cad oder 3,6 V Lithium Batterien dürfen in Sonden nicht verwendet werden. Eine Beschädigung der Leiterplatte fällt nicht unter die Gewährleistung.



4 Prüfen und Warten der O-Ringe

BITTE BEACHTEN: Prüfen und warten Sie die vier O-Ringe, bevor Sie die Batterieabdeckung ersetzen.

Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe nicht eingekerbt oder zerrissen sind und dass die O-Ringe und Passflächen im Inneren der Batterieabdeckung frei von Verunreinigungen und Partikeln sind. Reinigen Sie die O-Ringe mit einem fusselfreien Tuch. Anschließend auf jeden O-Ring eine dünne Schicht Krytox®-Schmiermittel auftragen.



5 Batterieabdeckung ersetzen

Drehen Sie die Batterieabdeckung bis sie an der Gummidichtung stoppt. Die Dichtung ist keine Abdichtung und muss nicht komprimiert werden.

HINWEIS: Nicht zu fest anziehen; zu festes Anziehen schafft keine starke Abdichtung und kann die Sonde beschädigen.

Die EXO1-Sonde verfügt über ein wiederverschließbares Druckentlastungsventil; Wartung ist nicht erforderlich.

Wenn ein Batteriefehler auftritt, bei dem Batteriesäure in das Batteriefach austritt, muss die Sonde einem Servicezentrum zur Beurteilung übergeben werden. Einige Batteriesäuren können den Kunststoff im Batteriefach beschädigen.

Spezifikationen der Batterielebensdauer

Bei der Verwendung von Alkalibatterien:

Wenn ein Temperatur/Leitfähigkeitssensor, ein pH/ORP- oder ein optischer O₂-Sensor und ein Trübungssensordaten installiert sind, ca. 90 Tagen bei 20°C und 15-minütigen Aufzeichnungsintervallen. Die Batterielebensdauer gilt für eine typische Sensoranordnung, ist jedoch stark von der jeweiligen Sensorkonfiguration abhängig. In Kaltwasseranwendungen, wird die Batterielebensdauer reduziert.

Bei der Verwendung von wiederaufladbaren Nickelmetallhydrid- (NiMH-) Batterien:

Eine geschätzte Batterielebensdauer kann nicht angegeben werden, da Kapazität und Entladungskurven von NiMH-Batterien je nach Hersteller stark variieren. Wir empfehlen die Verwendung von NiMH-D-Zellen-Akkus mit einem Mindestrating von 10.000 Milliamperestunden, die bei jeder Verwendung voll geladen sind.

2.2 Sonde EXO2 Batterien einsetzen oder ersetzen

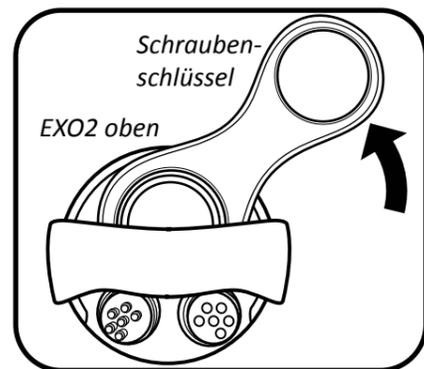
Die EXO2 Sonden für Wasserqualität verwenden zur Energieversorgung vier (4) Batterien der Größe D. Bei der Verwendung von Alkalibatterien kann der User erwarten, dass eine voll geladene Sonde über einen Zeitraum von 90 Tagen alle 15 Minuten eine Probe nehmen kann. Jedoch variieren die Nutzungszeiten je nach Wassertemperatur, Abtastrate, Sensornutzlast, Wischerfrequenz und Batteriehersteller, stark. *Vgl. Spezifikationen der Batterielebensdauer auf der nächsten Seite.*

HINWEIS: Ni-Cad oder 3,6 V Lithium Batterien dürfen in einer EXO2 Sonde nicht verwendet werden.

Druck im Batteriefach

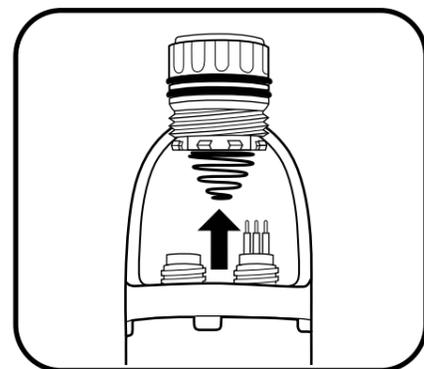
Die EXO2 Sonde ist zum Schutz vor katastrophalem Batterieversagen mit einem Druckentlastungsventil ausgestattet. Wenn das Ventil geöffnet ist (was eine Überdrucksituation anzeigt), muss der Batteriedeckel ersetzt werden. Bei signifikantem Wassereintritt in das Batteriefach muss das Instrument vor dem nächsten Einsatz durch den Hersteller oder ein autorisiertes Servicezentrum begutachtet werden.

! WARNUNG: Das Überdruckventil darf in keiner Weise überstrichen oder abgedeckt werden. Blockieren des Überdruckventils kann zu gefährlich hohem Innendruck führen.



1 Batteriefachdeckel lösen

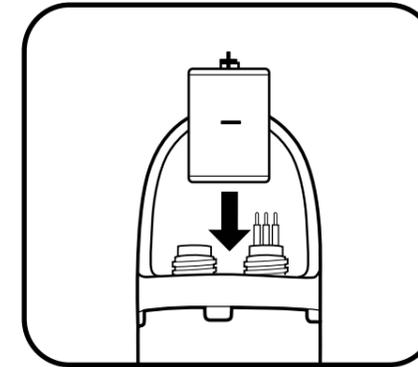
Beginnen Sie mit einer sauberen und trockenen Sonde. Schieben Sie die kleinere Öffnung des Sondenwerkzeugs auf der Oberseite des EXO2 über den Batteriefachdeckel. Nutzen Sie das Werkzeug als Hebel und drehen Sie das Werkzeug so lange fest gegen den Uhrzeigersinn, bis der Batteriefachdeckel gelöst ist.



2 Batteriefachdeckel und alte Batterien entfernen

Sobald der Batteriefachdeckel ausreichend gelöst ist, entfernen Sie den Batteriefachdeckel und die alten Batterien. Entsorgen Sie gebrauchte Alkali-Batterien immer entsprechend der lokalen Bedingungen und Vorschriften.

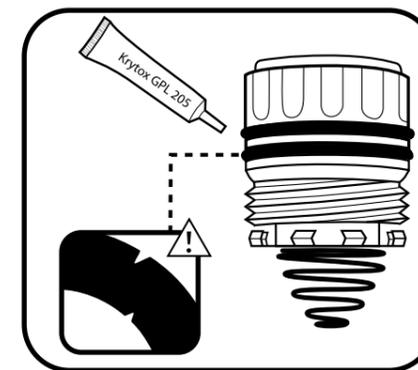
Reinigen Sie die O-Ringe und Passflächen mit einem fusselfreien Tuch. Prüfen Sie das Batterierohr bis ganz nach unten um sicherzustellen, dass sie sauber und trocken ist.



3 Neue Batterien einsetzen

HINWEIS: Ni-Cad oder 3,6 V Lithium Batterien dürfen in Sonden nicht verwendet werden. Eine Beschädigung der Leiterplatte fällt nicht unter die Gewährleistung.

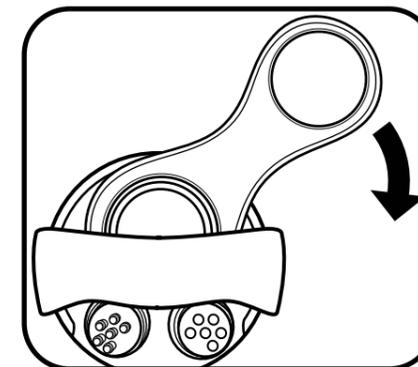
Legen Sie vier (4) neue Batterien der Größe D mit dem positiven Kontakt nach oben zeigend in die Batterievertiefung ein.



4 Prüfen und Warten der O-Ringe

BITTE BEACHTEN: Prüfen und warten Sie die vier O-Ringe, bevor Sie die Batterieabdeckung ersetzen.

Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe nicht eingekerbt oder zerrissen sind und dass die O-Ringe und Passflächen im Inneren der Batterieabdeckung frei von Verunreinigungen und Partikeln sind. Anschließend auf jeden O-Ring und die Passfläche eine dünne Schicht Krytox®-Schmiermittel auftragen.



5 Batteriefachdeckel ersetzen

Nachdem die O-Ringe des Batteriefachdeckels gewartet wurden, setzen Sie den Deckel in seine Aussparung. Anschließend drücken Sie den Deckel mit Ihren Daumen auf das Druckentlastungsventil herunter, während Sie den Deckel im Uhrzeigersinn drehen. Sobald das Gewinde des Deckels greift, nutzen Sie das Werkzeug um den Deckel fest anzuziehen.

HINWEIS: Nicht zu fest anziehen; zu festes anziehen schafft keine starke Abdichtung und kann die Sonde beschädigen. Nach Beendigung, muss sich der obere O-Ring des Deckels unterhalb der Batteriefachöffnung befinden.

Wenn ein Batteriefehler auftritt, bei dem Batteriesäure in das Batteriefach austritt, muss die Sonde einem Servicezentrum zur Beurteilung übergeben werden. Einige Batteriesäuren können den Kunststoff im Batteriefach beschädigen.

Spezifikation der Batterielebensdauer

Bei der Verwendung von Alkalibatterien:

Wenn ein Temperatur/Leitfähigkeitssensor, ein pH/REDOX, ein optischer O₂-Sensor, ein Trübungsgradsensor und ein Gesamt-Algen-PC zusammen mit einem Zentralwischer installiert ist, der bei jedem Aufzeichnungsintervall einmal rotiert, ca. 90 Tage bei 20°C und 15-minütigen Aufzeichnungsintervallen. Die Batterielebensdauer gilt für eine typische Sensoranordnung, ist jedoch stark von der jeweiligen Sensorkonfiguration abhängig. In Kaltwasseranwendungen, wird die Batterielebensdauer reduziert.

Bei der Verwendung von wiederaufladbaren Nickelmetallhydrid- (NiMH-) Batterien:

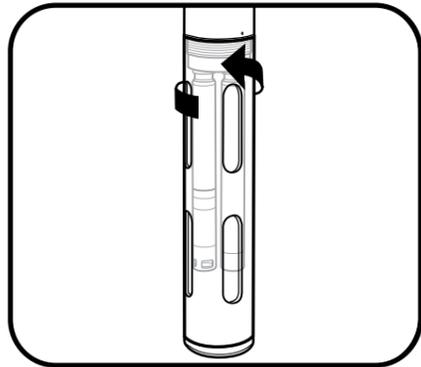
Eine geschätzte Batterielebensdauer kann nicht angegeben werden, da Kapazität und Entladungskurven von NiMH-Batterien je nach Hersteller stark variieren. Wir empfehlen die Verwendung von NiMH-D-Zellen-Akkus mit einem Mindestrating von 10.000 Milliamperestunden, die bei jeder Verwendung voll geladen sind.

2.3 Sensorschutz oder Kal.-Tasse installieren/entfernen

Der Sondenschutz schützt die EXO-Sensoren während des Einsatzes vor Stößen. Der Schutz muss vom User installiert werden, bevor die Datenerfassung beginnt. Das Kalibriergefäß (Kal.-Tasse) wird zur Lagerung und Kalibrierung verwendet.

BITTE BEACHTEN: Wir empfehlen die Verwendung von zwei Schutzeinheiten: Eine für den Feldeinsatz und eine zweiten für die Kalibrierung.

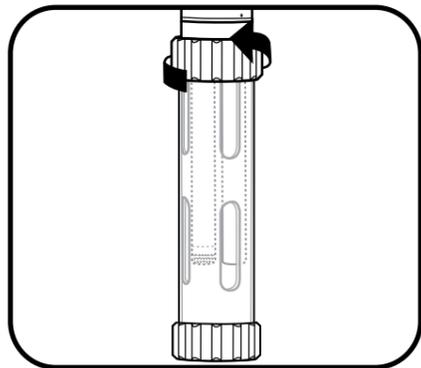
Die Nutzung eines zweiten Schutzes reduziert die Kontaminierung der Kalibrierungslösung (besonders bei Trübungsgrad). EXO-Kalibriergefäße werden über einen installierten Sondenschutz montiert. Diese Konfiguration reduziert die Menge an Standards die für eine Kalibrierung benötigt werden und schützt den Sensor während der Kalibrierung.



1 Sondenschutz installieren/deinstallieren

Der Schutz wird installiert, indem er auf das Gewinde der Sondentrennwand aufgeschraubt wird. Um den Schutz zu installieren, drehen Sie den Schutz im Uhrzeigersinn auf das Sondenkopf und achten darauf, dass Sie Ihre Finger nicht einklemmen. Zum Entfernen drehen Sie den Schutz gegen den Uhrzeigersinn. Nutzen Sie jeweils einen Schutz für Einsatz/Lagerung und einen nur für die Kalibrierung.

HINWEIS: Achten Sie darauf, dass der Schutz bei der Installation oder Deinstallation keine ungeschützten pH oder pH/REDOX Sensoren beschädigt.



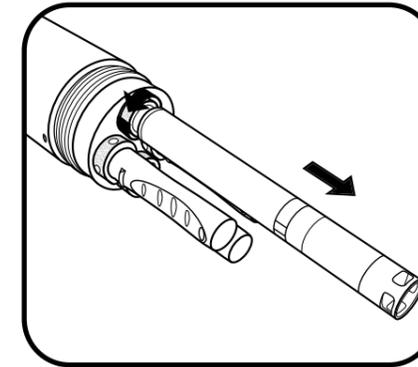
2 Anbringen/Entfernen des Kalibriergefäßes

Vor dem Anbringen muss der Klemmring des Kalibriergefäßes gelöst (aber nicht entfernt) werden. Anschließend und nachdem der Sondenschutz installiert ist, wird die Kal.-Tasse über den Schutz hinweg bis zum Ende des Schutzes und gegen Boden der Kal.-Tasse geschoben. Dann wird der Ring fest angezogen. Um die Kal.-Tasse zu entfernen, wird der Ring mit einer 1/4-Drehung gelöst und der Schutz aus dem Kalibriergefäß herausgezogen.

2.4 Sensoren installieren/deinstallieren

EXO-Sensoren verfügen über identische Anschlüsse und identifizieren sich über eine integrierte Firmware; daher können User jeden Messkopf an jedem universellen Sondenanschluss installieren. Eine Ausnahme bildet der Wischer für die EXO2-Sonde, der an dem zentralen Anschluss 7 installiert werden muss. Die jeweiligen Anschlüsse werden physisch, durch eine an der Sondentrennwand eingravierte Nummer, identifiziert. Obwohl die Messköpfe nass-anschließbar sind, sollten User die Anschlüsse der Sonde und der Sensoren vor der Installation oder Wartung reinigen, fetten und trocknen.

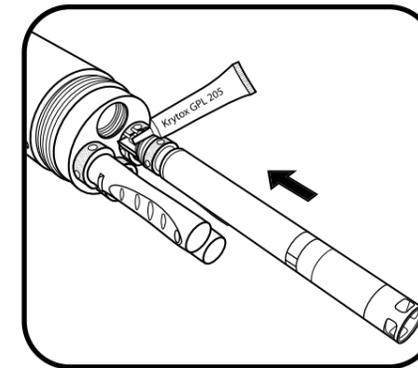
BITTE BEACHTEN: Die auf dem EXO-Handgerät oder in KOR Desktop angezeigten Daten und die Reihenfolge der exportierten Daten entspricht der Reihenfolge der installierten Sensoren (z.B., werden die Trübungsgradwerte eines an Anschluss 1 angeschlossenen Trübungs-Sensors als erstes angezeigt. Die Werte des Sensors an Anschluss 2 als zweites, usw.).



1 Messkopf und Anschlussstecker entfernen

Entfernen Sie das Kalibriergefäß und den Sensorschutz von der Sonde. Legen Sie die Sonde auf eine saubere, flache Oberflächen und schützen Sie gegen Rollen.

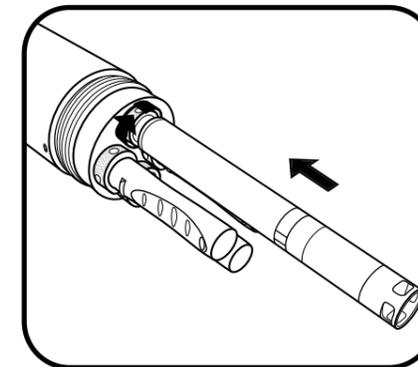
Für die Entfernung eines Messkopfes oder Anschlusssteckers wird das Sensorwerkzeug verwendet, um die Sicherungsmutter im Uhrzeigersinn zu lösen, dann wird der Messkopf gerade aus dem Anschluss gezogen und auf eine saubere Oberfläche gelegt und mit einem sauberen, fusselfreien Tuch getrocknet.



2 Anschluss reinigen und Sensor installieren

Sichtprüfung des Anschlusses auf Verunreinigungen durchführen. Wenn der Anschluss schmutzig oder nass ist muss er mit einem sauberen, fusselfreien Tuch oder mit Druckluft gereinigt werden. Anschliessend, eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel die Gummikontaktflächen des Anschlusses (nicht auf den O-Ring) und einen kleinen Tupfen Krytox-Schmiermittel auf das Gewinde der Sicherungsmutter auftragen.

Wenn der Sensor neu ist oder aus dem Lager entnommen wurde, müssen alle Hydrationskappen oder Pufferflaschen vom Messkopf entfernt werden. Der Sensor wird in den Anschluss eingeführt, indem die Anschlusskontakte und -hülsen (männliche und weibliche Kontakte) sorgfältig ausgerichtet werden; anschliessend werden sie fest zusammengedrückt.



3 Sicherungsmutter festziehen

Darauf achten, dass die Gewinne nicht verkannten und die Sicherungsmutter fingerfest anziehen. Wenn die Mutter und der O-Ring am Sondenkopf anliegen, wird die Mutter mit dem Messkopfwerkzeug durch eine 1/4-Drehung angezogen, bis sie fest sitzt. Sobald die Sensoren oder Anschlüsse installiert sind, wird der Sensorschutz wieder angebracht um die Sensoren vor Aufprallschäden zu schützen.

HINWEIS: Es ist darauf zu achten, dass der Messkopfkörper beim Festziehen und Lösen der Sicherungsmutter nicht verdreht wird. Übermäßiges Verdrehen des Messkopfes kann den Anschluss beschädigen und ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

2.5 Beschreibung der Sondenstatus und LED-Signale

Status

Eine EXO-Sonde befindet sich immer in einem der drei Betriebsstatus: „Aus“, „Bereit“ oder „Ruhezustand“. Diese Status bestimmen den aktuellen Stromverbrauch und das Messpotential der Sonde. Im Zustand „Aus, wird die Sonde nicht mit Strom versorgt und kann keine Daten erfassen (keine Batterien installiert, keine Stromversorgung der Oberseite). User können die Sonde intern durch die Verwendung von Batterien oder extern, durch den Anschluss eines EXO-Datenkabels, das an dem Stromanschluss der Oberseite eines EXO-Handgerätes, an einer DCP oder einer anderen zugelassenen Stromquelle angeschlossen wird, mit Strom versorgen. Sobald die Sonde an eine Stromquelle angeschlossen wird, befindet sie sich im Zustand „Aktiviert“ oder „Ruhezustand“.

Im „Ruhezustand“ befindet sich eine Sonde in einer sehr niedrigen Leistungsstufe und wartet auf User-Anweisungen oder das nächste geplante Messintervall. Im Zustand „Bereit“ wird eine Sonde vollständig mit Strom versorgt und ist bereit, Daten zu erfassen. Sobald eine Sonde in den Zustand „Bereit“ versetzt wird, bleibt sie nach der letzten Kommunikation via Bluetooth für 5 Minuten und nach der letzten Kommunikation über den Oberflächenanschluss für 30 Sekunden bereit. Eine Sonde wird auch 15 Sekunden vor dem nächsten geplanten Messintervall automatisch in den Zustand „Bereit“ versetzt.

Status

Aus:	Keine Stromversorgung Keine Datenerfassung
Ruhezustand:	Geringe Leistung Auf Anweisung warten
Bereit:	Volle Leistung Bereit zur Erfassung

LED-Anzeigen

Jede Sonde verfügt über zwei LED-Anzeigen, die den Sondenstatus anzeigen. Die blaue LED zeigt den Status der drahtlosen Bluetooth-Verbindung an. Die rote LED zeigt den aktuellen Zustand der Sonde an.

Das (blaue) Bluetooth-Licht wird durch das Vorbeistreichen eines Magneten am magnetischen Aktivierungsbereich aktiviert. Wenn die blaue LED aus ist, ist Bluetooth deaktiviert. Wenn das Licht kontinuierlich leuchtet, ist Bluetooth aktiviert, aber es besteht keine Verbindung. Wenn die blaue LED mit 2 Hz blinkt, ist Bluetooth für die Sonde aktiviert und es besteht eine Verbindung.

Wenn die rote Sondenstatus-LED nicht leuchtet, ist die Sonde entweder im Zustand „Aus“ oder im „Ruhezustand“ und kann keine Daten erfassen. Wenn sie mit 0,1 Hz (einmal alle 10 Sekunden) blinkt, befindet sich die Sonde im „Ruhezustand“ und die Datenerfassung ist aktiviert. Wenn das rote Licht mit 1 Hz blinkt, befindet sich die Sonde im Zustand „Bereit“ und hat keine Fehlfunktion. Wenn das rote Licht kontinuierlich leuchtet, befindet sich die Sonde im Zustand „Bereit“ und hat Fehlfunktionen erkannt, wie bspw. Systemprobleme, die vor dem Einsatz behoben werden müssen.

Modi

Im Zustand „Bereit“ verfügt die Sonde über drei Modi, die über die Kor Software aktiviert werden. Wenn die Sonde „inaktiv (Aus)“ ist, erfasst die Sonde keine Daten. Im Echtzeit-Modus erfasst die Sonde, in dem vom User bestimmten Intervall, permanent Daten. Der Modus „Messen/Halten“ ermöglicht dem User, Daten zwischen dem Datenaufzeichnungsmodul der Sonde und einem externen Datenaufzeichnungssystem auf einfache Weise zu synchronisieren.

LED-Anzeigen

● Blaue LED - Bluetooth

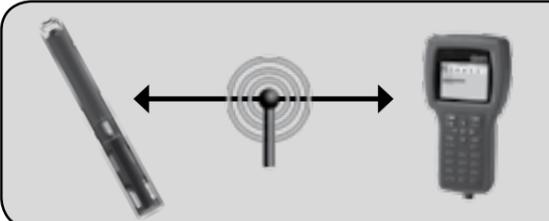
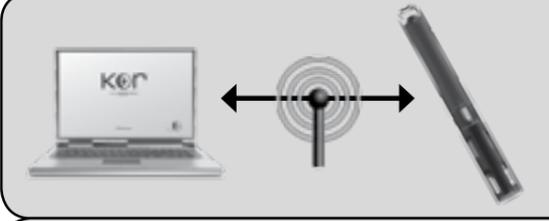
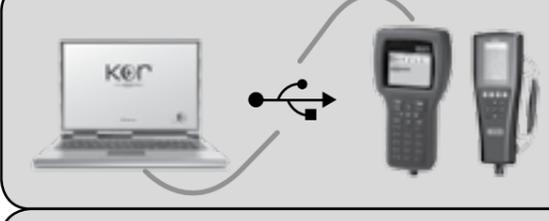
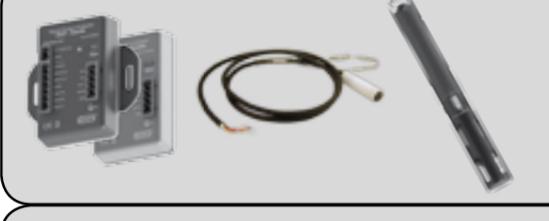
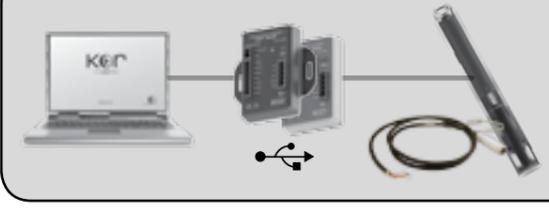
Keine:	Aus, nicht aktiv
Permanent an:	Aktiviert, keine Verbindung
2 Hz blinkend:	Aktiviert, erfolgreich verbunden

● Rote LED - Sondenstatus

Keine:	Sonde ist Aus oder im Ruhezustand und die Datenerfassung ist deaktiviert
0,1 Hz blinkend:	Sonde ist im Ruhezustand und die Datenerfassung ist aktiviert
1 Hz blinkend:	Sonde ist im Zustand Bereit
An:	Sonde ist im Zustand Bereit und hat Fehlfunktion

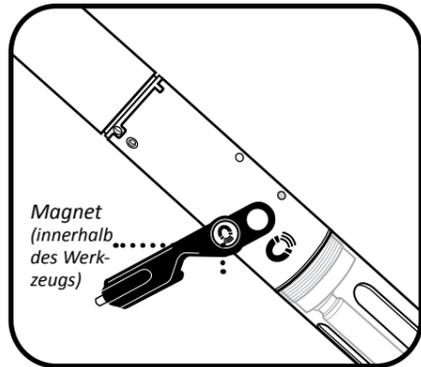
2.6 Überblick der Verbindungsmethoden

Nachfolgend wird ein grober Überblick über die verschiedenen Methoden gegeben, die User nutzen können, um mit der EXO Sonde zu kommunizieren:

	Drahtloses Bluetooth: Sonde-zu-HH-Classic <ul style="list-style-type: none"> • Laborkalibrierung • Hardware-Aufbau • Datenübertragung von der Sonde
	Datenkabel: Sonde-zu-EXO-Handgerät <ul style="list-style-type: none"> • Laborkalibrierung • Hardware-Aufbau • Datenübertragung von der Sonde • Probennahmen
	Drahtloses Bluetooth: Computer-zu-Sonde <ul style="list-style-type: none"> • Laborkalibrierung • Hardware-Aufbau • Transfer & Export von Daten
	SAA-USB-Adapter: Sonde-zu-Computer <ul style="list-style-type: none"> • Laborkalibrierung • Hardware-Aufbau • Transfer & Export von Daten • Probennahmen • Firmware aktualisieren
	Direkt über USB: Computer-zu-EXO-Handgerät <ul style="list-style-type: none"> • Transfer & Export von Daten • Firmware aktualisieren
	Loses Anschlusskabel: Sonde-zu-Kommunikationsadapter <ul style="list-style-type: none"> • Langzeitbeobachtung mit einem Datenaufzeichnungssystem oder mit SCADA Modbus
	USB-Durchreichmodus <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Kommunikation mit einer Sonde über USB, durch DCP 2.0/Modbus unter Verwendung der KorEXO Software.

2.7 Sonde Bereit, Bluetooth aktivieren

Sobald die Sonde intern oder extern mit Strom versorgt wird, können User die Sonde aus dem Ruhezustand durch eine der unterschiedlichen Methoden aktivieren. Hauptsächlich aktivieren User eine Sonde und die Bluetooth-Verbindungen über einen Magnetschalter, der sich im Elektronikfach der Sonde befindet. Die Sonde wird die Verbindung automatisch beenden und in den Ruhezustand versetzt, wenn Sie über mehr als 5 Minuten kein Bluetooth-Signal oder über mehr als 30 Sekunden kein Signal vom dem Anschluss auf der Oberseite erhalten hat. Um die Sonde zu aktivieren, sollten User einen Magneten bereithalten, wenn Sie die Sonde vorbereiten oder einsetzen. *Weitere Informationen zu den Sondenstatus und den LEDs stehen in Abschnitt 2.5 zur Verfügung.*

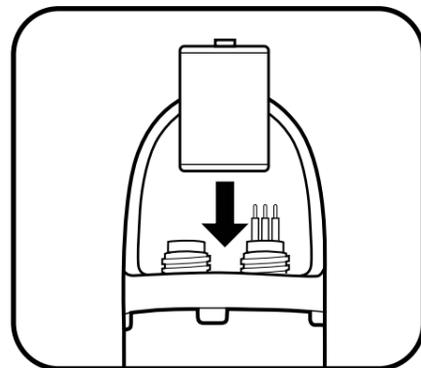


1 Sonde mit einem Magnet aktivieren

User können die Sonde in den Zustand „Bereit“ versetzen, indem sie ein Magnet an den magnetischen Aktivierungsbereich am SONDENSCHOTT halten (ist durch ein Magnetsymbol gekennzeichnet). Das Magnet wird einfach so lange im Abstand von einem (1) cm gegen das Magnetsymbol gehalten, bis die LEDs aktiviert sind. Die Werkzeuge für EXO-Handgeräte und Sensoren verfügen über ein integriertes Magnet, das mit dem gleichen Symbol gekennzeichnet ist.



BITTE BEACHTEN: Das magnetische Werkzeug wurde im Jahr 2014 aktualisiert. Artikelnummer 599469 "EXO-Sensor-Werkzeugset".

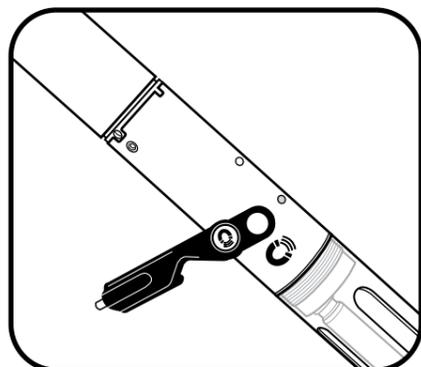


2 Sonde ohne ein Magnet aktivieren

User können eine Sonde auch durch eine der folgenden Methoden in den Zustand „Bereit“ versetzen:

- Ab- und Zuschalten der Stromversorgung für die Sonde (entnehmen und wiedereinssetzen der Batterien).
- Kommunikation über den Anschluss an der Oberseite.
- Einsetzen eines Sensors.

Zusätzlich zu diesen manuellen Methoden, wird eine Sonde auch automatisch für terminierte unbeaufsichtigte Datenerfassungen aktiviert (in KOR programmiert).



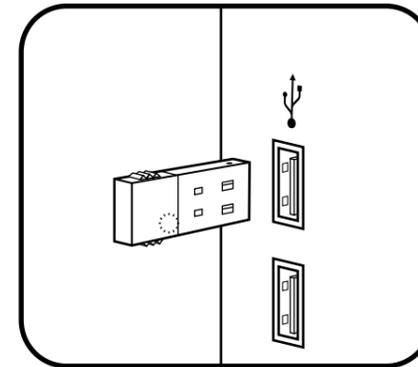
3 Bluetooth der Sonde aktivieren

User können Bluetooth aktivieren, indem sie einen Magneten, wie in Schritt 1 beschrieben, an den magnetischen Aktivierungsbereich halten. Neben der magnetischen Aktivierung können User Bluetooth auch wie folgt aktivieren:

- Ab- und Zuschalten der Stromversorgung für die Sonde (entnehmen und wiedereinssetzen der Batterien).
- Aktivieren von Bluetooth in KOR über den Anschluss auf der Oberseite.

2.8 Sonde anschließen Bluetooth

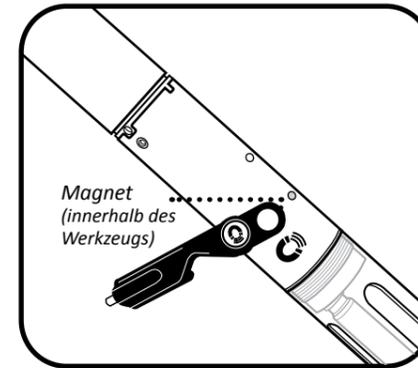
Bevor User drahtlos mit ihren EXO Sonden kommunizieren können, müssen sie eine Bluetooth-Verbindung aufbauen. Alle EXO Sonden sind mit drahtlosem Bluetooth ausgestattet. Diese Technologie bietet einen sicheren und verlässlichen 2-Wege-Kommunikationskanal, über den Anwender mit ihren Sonden, die sich über Wasser befinden, kabellos kommunizieren können. Viele neue Computer sind mit drahtlosem internen Bluetooth ausgestattet; Geräte ohne Bluetooth können einen Bluetooth-Dongle verwenden (nicht im Lieferumfang enthalten). Folgen Sie den Anleitungen des Herstellers um die Dongle Soft- und Hardware zu installieren. Je nach Adapter und PC, sind eventuell Administratorrechte und IT-Unterstützung erforderlich.



1 Bluetooth-Dongle installieren (optional)

Wenn ihr Computer nicht mit internem drahtlosem Bluetooth ausgestattet ist, stecken Sie den Bluetooth-Dongle (nicht im Lieferumfang enthalten) in einen der USB-Anschlüsse ihres Computers. Warten Sie, bis der Computer das Gerät und die Treiber automatisch installiert. Sobald die Installation abgeschlossen ist, sollte der Computer anzeigen, dass das Gerät installiert und einsatzbereit ist.

Die bevorzugte Bluetooth-Konfiguration basiert auf Windows 7 mit original Windows-Bluetooth-Treibern und Software.



2 Bluetooth der Sonde aktivieren

Anwender können das drahtlose Bluetooth aktivieren, indem sie einen Magneten an den magnetischen Aktivierungsbereich halten. Neben der magnetischen Aktivierung können Anwender Bluetooth auch wie folgt aktivieren:

- Sonde mit Strom versorgen (aus- und wieder einbauen Batterien)



3a Bluetooth-Verbindung herstellen – suche Bluetoothgerät (Win 7 oder Win XP)

1. Starten Sie die KOR-Software und klicken auf das Menü „Verbindungen“.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Scannen“.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „suche Bluetoothgerät“. Dieser Vorgang kann bis zu 40 Sekunden dauern und es können zahlreiche Versuche durch betätigen der Schaltfläche „aktualisieren“ erforderlich sein.
4. Selektieren Sie das Gerät in der Listen und klicken auf „verbinden“. Wenn die Verbindung hergestellt ist, wird KOR automatisch den Sensormonitor-Bildschirm mit den Echtzeitdaten anzeigen.

2.9 Überblick Kommunikationsadapter

Die EXO-Plattform bietet jetzt erweiterte Optionen für Kommunikationsadapter (com. Adapter). Nachfolgend finden Sie eine Grobübersicht der Ihnen zur Verfügung stehenden Optionen für Kommunikationsadapter. Die Auswahl des richtigen Adapters für Ihre Anwendung und das gewünschte Kommunikationsprotokoll sind ein entscheidender Faktor für den Erfolg Ihres Projektes.

BITTE BEACHTEN: Jeder Kommunikationsadapter erfordert eine individuelle Aktualisierung des USB-Treibers. Klicken Sie auf EXOWater.com um die neuesten Treiber herunterzuladen.



3b Bluetooth-Verbindung herstellen (Win XP)

1. Klicken Sie auf das Bluetooth-Symbol in der Taskleiste (unten rechts), klicken Sie auf „Bluetooth-Gerät hinzufügen“ und beenden den Geräte-Assistenten.
2. Bluetooth der Sonde aktivieren.
3. Aktivieren Sie das Kästchen „Mein Gerät ist installiert und kann gefunden werden“ und klicken anschließend auf „Weiter“.
4. Wählen Sie die Bezeichnung der Sonde (beginnt mit YSI) aus der Liste und klicken auf „Weiter“ (falls das Gerät nicht gefunden wird, klicken Sie auf „Neu suchen“).
5. Wählen Sie "Pairing-Code des Geräts eingeben" aus und klicken auf „Weiter“. Geben Sie dann den Pairing-Code 9876 ein und klicken auf „Weiter“.
6. Windows weist einen abgehenden COM-Anschluss zu. Klicken Sie auf „Fertigstellen“.
7. Siehe Schritt 3a, um die Verbindung in KOR abzuschließen.



3c Bluetooth-Verbindung herstellen (Win 7)

1. Öffnen Sie das Windows-Startmenü und klicken auf „Geräte und Drucker“
2. Klicken Sie am oberes Ende des Bildschirms auf „Gerät hinzufügen“.
3. Wählen Sie die Bezeichnung der Sonde (beginnt mit YSI) aus der Liste und klicken auf „Weiter“.
4. Wählen Sie "Pairing-Code des Geräts eingeben" aus und klicken auf „Weiter“. Geben Sie dann den Pairing-Code 9876 ein und klicken auf „Weiter“.
5. Windows wird das Gerät konfigurieren, die Treiber installieren und einen COM-Anschluss zuweisen.
6. Siehe Schritt 3a, um die Verbindung in KOR abzuschließen.

4 Erfolgreiche Verbindung bestätigen

Sobald das Gerät hinzugefügt wurde, bestätigen Sie, dass das Gerät wie folgt angezeigt wird:

- Win XP - Im Fenster Bluetooth-Geräte unter dem Reiter Geräte.
- Win 7 - Im Fenster Geräte und Drucker.

Wenn das Gerät nicht angezeigt wird, führen Sie den Verbindungsprozess erneut durch.

Dieser Prozess stellt eine sichere drahtlose Verbindung zwischen der Sonde und einem PC her. Sobald die Verbindung besteht, muss dieser Prozess nicht mehr durchgeführt werden, um eine Verbindung mit der Sonde herzustellen.

Port-Anschlüsse

KOR scannt automatisch die Anschluss für beide USB-Adapter und für Bluetooth. Anzeige des Bluetooth COM-Anschluss:

- **Win XP:** Öffnen Sie das Bluetooth-Menü Ihres Computers und klicken auf „Bluetooth-Geräte anzeigen“. Klicken Sie auf das Gerät, das Sie hinzugefügt haben und klicken anschließend auf Eigenschaften > Dienste.
- **Win 7:** Öffnen Sie das Fenster „Geräte und Drucker“. Führen Sie eine Rechtsklick auf der Bezeichnung Ihrer Sonde aus und klicken dann auf Eigenschaften > Hardware.



EXO USB Signal Ausgang-Adapter

(599810)

Dieser Adapter unterstützt eine Verbindung zwischen einer EXO Sonde und einem PC über eine kabelgebundene USB-Schnittstelle mit dem Anschluss auf der Sondenoberseite. Ein PC, ein Laptop oder ein USB-fähiges intelligentes Gerät können verwendet werden, um Dateien zu übertragen und Änderungen an der Sonde vorzunehmen.

Instruktionen zu EXO SAA-Verbindungen sind Abschnitt 2.10 zu entnehmen.



EXO DCP Signal Ausgang-Adapter 2.0

(599820)

Eine verbesserte Version unseres klassischen DCP-SAA. Dieser Kommunikationsadapter ist für den Einsatz von Langzeitbeobachtungen konzipiert. Für die Funktion werden eine EXO Sonde, ein Datenaufzeichnungsmodul und ein loses Anschlusskabel benötigt. Dieser Adapter konvertiert das Signal einer EXO Sonde entweder in SDI-12 oder in RS-232.

Weitere Informationen zu EXO DCP SAA 2.0 finden Sie in Abschnitt 2.11.



EXO Modbus Signal Ausgang-Adapter

(599825)

Dieser Kommunikationsadapter ist für den Einsatz mit einem SCADA-System konzipiert. Für die Funktion werden eine EXO Sonde und ein loses Anschlusskabel benötigt. Dieser Adapter konvertiert das EXO Signal über SDI-232 oder RS-485 in ein Modbus Protokoll.

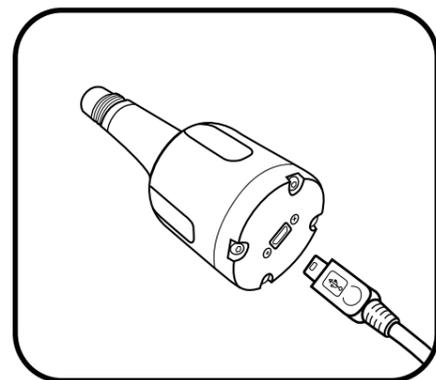
Weitere Informationen zu EXO Modbus SAA finden Sie in Abschnitt 2.14.

2.10 Kommunikationsadapter USB

Der USB-Adapter zur Signalausgabe (USB-SAA 599) ermöglicht es Anwendern eine Verbindung mit einer EXO Sonde über eine Standard-USB-Verbindung herzustellen. Obwohl der USB-SOA robust und wasserdicht ist, sollten seine Anschlüsse bei Nichtverwendung mit den im Lieferumfang enthaltenen Kappen geschützt werden.

HINWEIS: Der SOA sollte niemals untergetaucht werden.

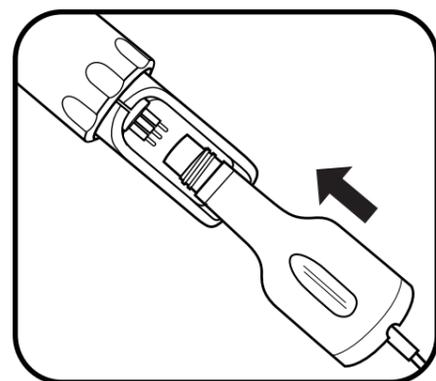
Vor der Verwendung müssen Anwender die KOR-Software und die Treiber auf dem zugehörigen PC installieren. Ohne die Treiber der KOR-Software kann der USB-SOA nicht funktionieren. Klicken Sie auf EXOWater.com um auf die neuesten Treiber zuzugreifen.



1 Verbinden des USB-Kabels mit dem SOA und dem PC

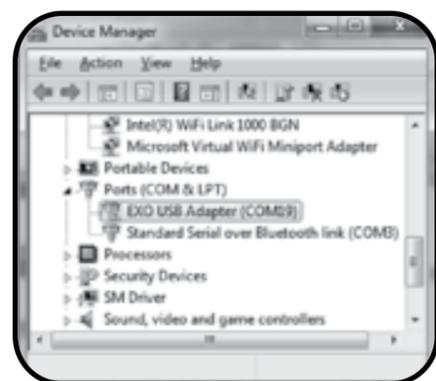
Entfernen Sie die Schutzkappe vom USB-Ende des SOA und stellen sicher, dass der Anschluss sauber und trocken ist. Stecken Sie das schmale Ende des gelieferten USB-Kabels in den SOA-Anschluss und die große Standardseite in einen der USB-Anschlüsse des PC's. Die Sonde sollte zu diesem Zeitpunkt nicht angeschlossen sein.

Durch den Anschluss des Adapters an den PC wird ein neues Gerät erkannt. Windows installiert die Treiber automatisch und erstellt einen neuen Anschluss. Jeder neue angeschlossene Adapter erstellt einen neuen Anschluss.



2 SOA an Sonde anschließen

Entfernen Sie den Stopfen vom männlichen 6-poligen Stecker und tragen eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die männlichen Kontakte der Sonde und den weiblichen Anschluss am USB-SOA auf. Anschließend richten Sie die sechs der Kontakte mit den Buchsen aus und schieben den Anschluss so fest zusammen, dass kein Spalt sichtbar ist.



Port-Anschlüsse

KOR scannt automatisch die Anschlüsse für beide USB-Adapter und für Bluetooth. Um den USB-Adapter und den zugehörigen COM-Anschluss zu sehen, öffnen Sie die Systemsteuerung Ihres Computers, klicken auf „Geräte-Manager“ und dann auf „Anschlüsse“.

Als nächstes öffnen Sie KOR, gehen zu „Verbindungen“, „Neu Suchen“, wählen den Adapter aus der Liste und klicken auf „Verbinden“.

2.11 Kommunikationsadapter Datenaufzeichnungssystem 2.0 (DCP)

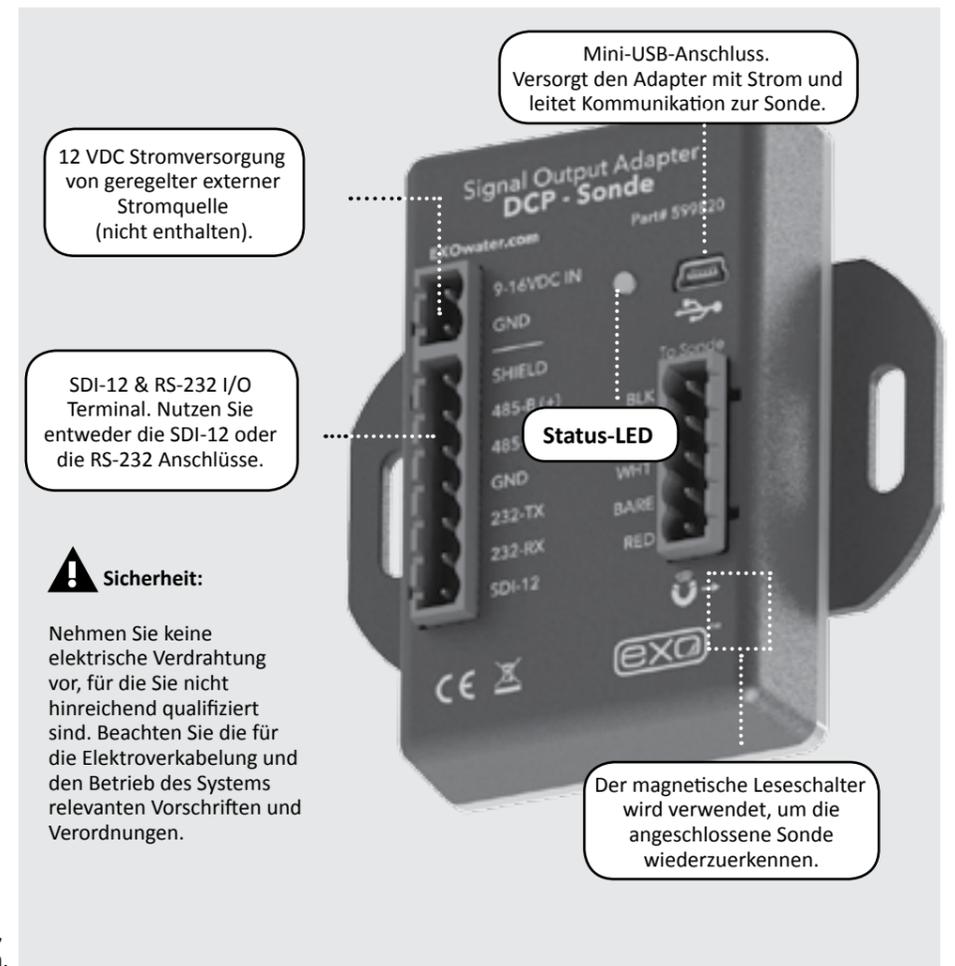
➤ Adapter - Übersicht:



Bereitstellung von Qualitätsdaten, wann und wo sie am meisten benötigt werden.

Einführung:

599820 ist ein Kommunikationsadapter für die EXO Multiparametersondenplattform. Er konvertiert das Originalsignal der Wasserqualitätssonde entweder in ein SDI-12 oder ein RS-232 Signal. Der Adapter vereinfacht die Integration in Dritthersteller-DCP-Systeme und verfügt auch über einen USB-Anschluss, der die Durchkommunikation mit einer angeschlossenen Sonde direkt unterstützt. Diese Funktion ermöglicht die Konfiguration, Kalibrierung und Datenübertragung, ohne das Datenkabel lösen zu müssen.



Spezifikationen

Versorgungsspannung:
9 - 16 VDC oder USB 5 VDC

Stromaufnahme Adapter:
~20 mA typisch (@12 VDC)

Stromaufnahme Sonde:
~Ruhezustand 0,25 mA messend und 100 mA während des Betriebs

Max. Netto-Stromaufnahme für Systeme:
~120 mAmps (@12 VDC)

Abmessungen:
89 cm x 89 cm x 38 cm
(L=3,5", B=3,5", H=1,5")

Betriebstemperatur:
-40°C bis +60°C

Lagertemperatur:
-50°C bis +80°C

Luftfeuchtigkeit:
0 bis 99% nicht kondensierend

➤ Das ist enthalten:

Der 599820 EXO Kommunikationsadapter ist ausgestattet mit:

- (1) DCP 2.0 Adapter
- (3) Grünen Kabelbelegungs-klemmleisten (Sonde 5-polig, Strom 2-polig, DCP 7-polig)
- (1) Panel-Montagehalterung
- (1) Haken und Klettverschluss

Falls ein Teil fehlen sollten, kontaktieren Sie uns bitte unter info@ysi.com um Ersatz zu erhalten.

➤ Sie benötigen auch:

- Schlitzschraubendreher für Klemmleisten
- Kreuzschraubendreher für Panel-Montagehalterung
- EXO magnetisches Sensorwerkzeug (optional)
- EXO loses Feldanschlusskabel (599008-x)
- EXO Sondensystem, Sensoren und zugehörige Hardware
- Neueste KOR Software (erhältlich über EXOWater.com)

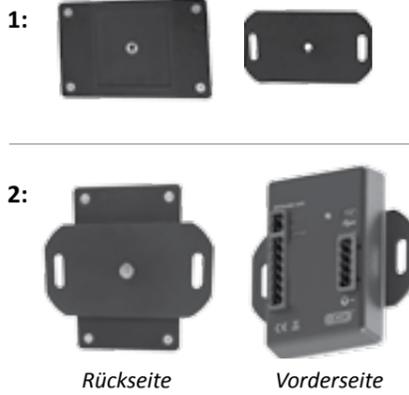
➤ Erste Schritte:

Montage:

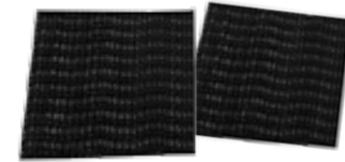
Der Adapter sollte vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Es wird empfohlen, ihn in einem abgedichteten Gehäuse mit Trocknungsmittel zu installieren um Kondensation zu vermeiden.

Zum Adapter gehören neben einer Panel-Montagehalterung auch ein selbstklebender Haken und ein Klettverschluss. Beide dieser Varianten können verwendet werden, um den Adapter sicher zu montieren. Verwenden Sie die im Lieferumfang enthaltenen Kreuzschlitzschrauben um die Panel-Montagehalterung sicher zu befestigen.

Montage der Schalttafel



Selbstklebender Haken und Klettverschluss



HINWEIS: Bei Verwendung des selbstklebenden Hakens und des Klettverschlusses, müssen beide Oberflächen zuvor gereinigt und getrocknet werden.

LED Statusanzeigen

Aus	Kein Strom
Ein	Keine Sonde angeschlossen
Blinkt bei 1 Hz	Sonde angeschlossen, alles normal
Blinkt bei 1/10 Hz	Energiesparender Ruhezustand (wird noch eine Sekunde weiterblinken, nachdem der Magnetschalter aktiviert wurde).

➤ Kabelbelegung

Folgendes muss bereitstehen:

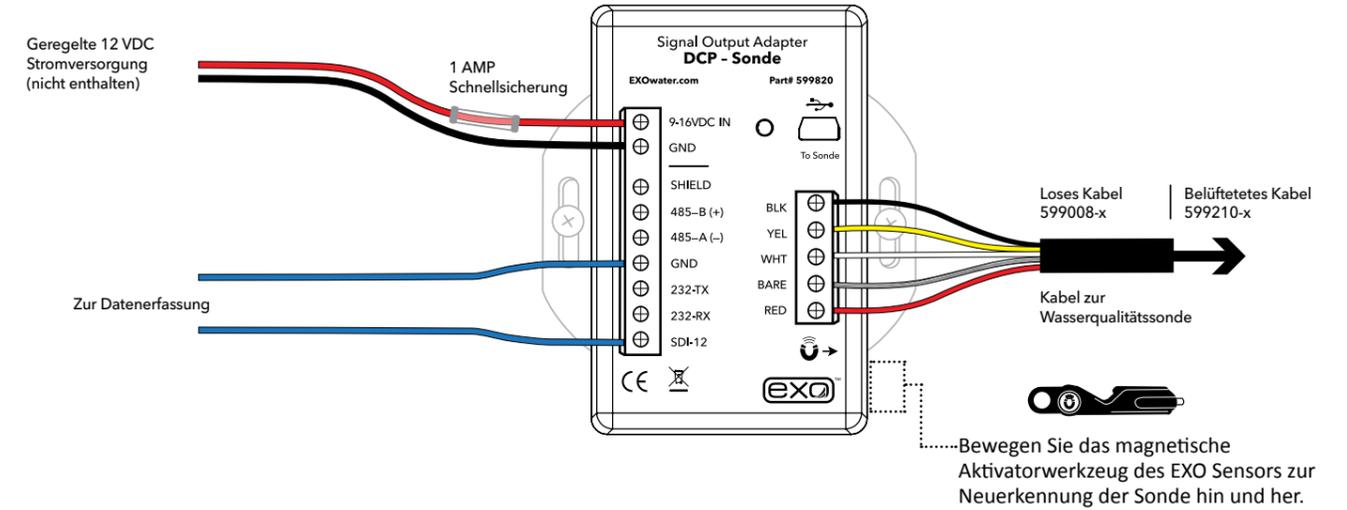
- EXO Sonde
- DCP 2.0 Adapter
- Loses Anschlusskabel
- Trocknungsmittel für die Verwendung belüfteter Kabel
- Schlitzschraubendreher
- Kabel für Strom & Datenaufzeichnungsmodul



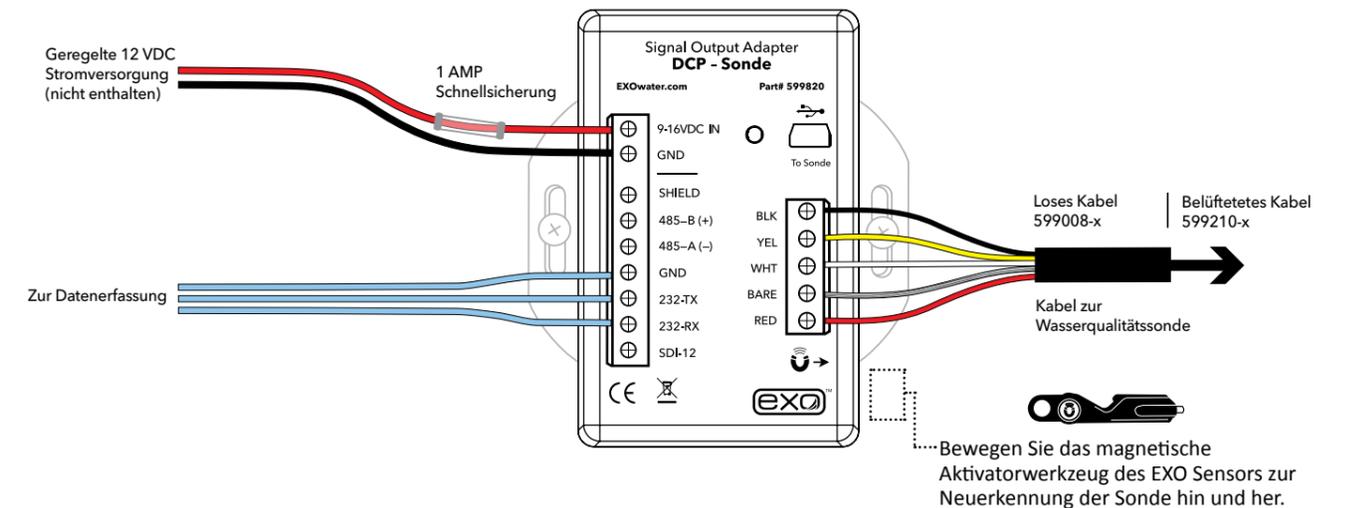
Webinar | Eine einfache Anleitung zur Erfassung von Daten der Wasserqualität. Lernen Sie die Grundlagen der Verdrahtung Ihrer Sonde mit dem DCP: <https://goo.gl/B4PPK7>

➤ Verdrahtung (Fortsetzung)

Als nächstes verdrahten Sie das lose Anschlusskabel, den Strom und die DCP-Anschlüsse, wie gekennzeichnet, in einer der folgenden Konfigurationen:



ODER

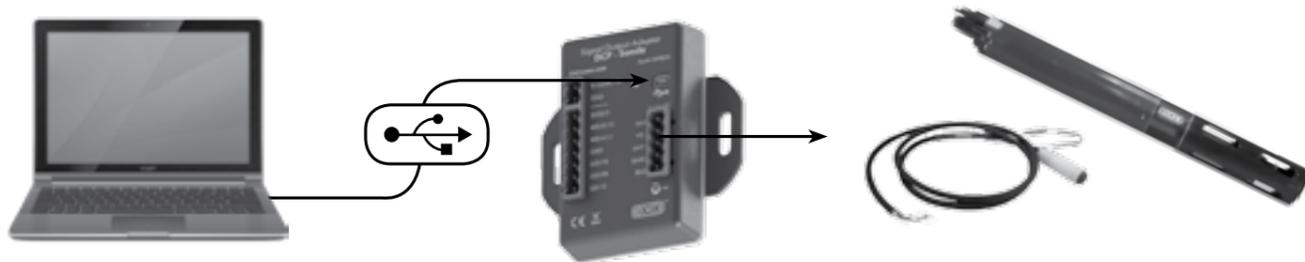


Bei der Verbindung neuer Sonden mit dem DCP Adapter, kann eine Neuerkennung der Sonde erforderlich sein. Das kann durch einen Aus- und Einschalten des Adapters oder durch Verwendung des magnetischen Leseschalters an der rechten unteren Seite des Gehäuses durch hin und her bewegen des Magneten im EXO Sensor Werkzeug, über den Bereich, der oben durch das Quadrat gekennzeichnet wird, geschehen, was eine Netzwerkwiedererkennung erzwingt, bei der alle neuen Sensoren und Konfigurationen erkannt werden.

HINWEIS: Das orange Kabel des losen Sondenanschlusskabels wird nicht verwendet. Es kann während der Installation mit Klebeband auf Abstand gehalten werden.

➤ USB-Durchreichmodus

Der 599820 DCP Signalausgang-Adapter kann in ähnlicher Weise funktionieren, wie der 599810 USB-Kommunikationsadapter. Nachdem der Signalausgang-Adapter, wie in der vorherigen Konfiguration, verdrahtet wurde, ermöglicht der Anschluss an den USB-Anschluss des Adapters mithilfe der KorEXO Software die direkte Kommunikation mit der Sonde. Die **Treiber für die USB-Durchreichfunktion** werden automatisch zusammen mit der KOR 2.0-Software installiert und sind auch separat über die Webseite EXOWater.com erhältlich. Installieren Sie die Treiber auf Ihrem PC um mit einem Signalausgabe-Adapter (SAA) einer beliebigen Desktop-KOR Version zu kommunizieren:



Hinweis: USB nutzt CDC (Communication Device Class) und wird als COM-Anschluss auf dem PC installiert: "YSI SOA/DCP Gen2". Die USB-Verbindung kann bei Verwendung der Kor-Software auch zur Aktualisierung der Firmware des Adapters verwendet werden.

➤ Ausgabekonfiguration

Um die Sonde in geeigneter Weise für die Weitergabe der Messungen an einen Messwertspeicher zu konfigurieren, ist es von entscheidender Bedeutung, die Einstellungen der Sonde und des Messwertspeichers anzugleichen.

In den Einzeleinstellungen der KorEXO Software wählen Sie die Parameter und Sortierreihenfolge und senden die Vorlage anschließend zur Sonde.

(Die Kor Version 1.0, ist auf der rechten Seite oben und die KorEXO Version 2.0 ist auf der rechten Seite unten dargestellt.)

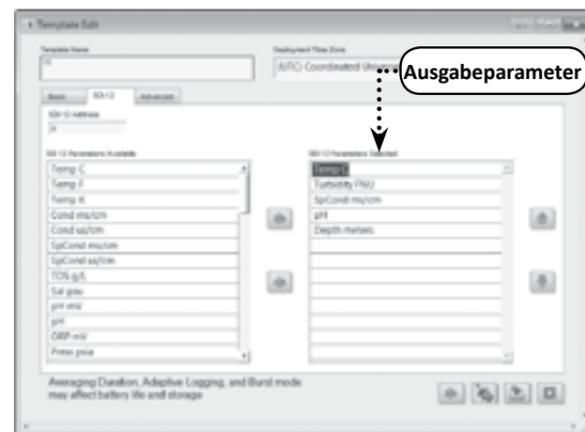
In beiden Versionen wird die vollständige Liste der Parameter in der linken Spalte und ausgewählte, über den DCP 2.0 Adapter auszugebende Parameter, werden in der rechten Spalte dargestellt. Diese Vorlage kann lokal auf dem PC gespeichert werden. Damit die Einstellungen wirksam werden, müssen sie zur Sonde gesendet werden. Um sicher zu sein, sollte die Vorlage in der Sonde installiert werden.

HINWEIS: Für die Anwendung der Vorlage gibt es zwei Optionen, mit oder ohne Protokollierung.

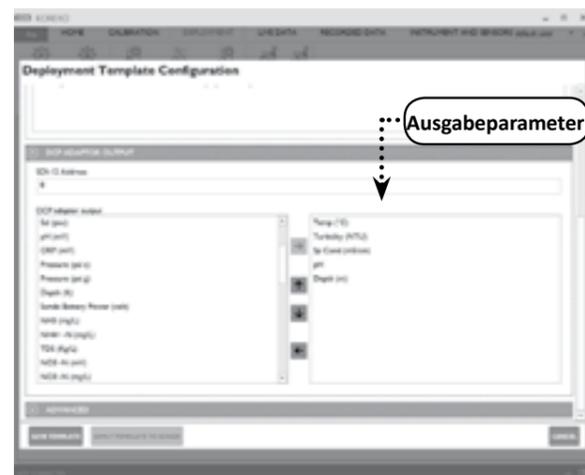
Beide Optionen können verwendet werden. Beim Einsatz mit Protokollierung, wird durch die Sonde eine redundante Protokolldatei in der Sonde erstellt. Ohne Protokollierung stehen Daten nur mittels RS-232- oder SDI-12-Ausgabe zur Verfügung.

⚠ Um Zugriff auf die Beta Software oder Hilfe für die Anpassung der Standardeinstellungen zu erhalten, kontaktieren Sie bitte den technischen Kundendienst unter info@ysi.com.

(BITTE BEACHTEN: Die KorEXO 2.0 Software befindet sich noch in der Entwicklung. Die Bildschirmdarstellung wird für die endgültige Version verändert.)



Kor Version 1.0



KorEXO Version 2.0.x

➤ EXO DCP - Grundlagen der Programmierung des Signalausgang-Adapters

1. SDI-12 Schnittstelle

• Allgemein

- Kompatibel mit v1.3 der SDI-12 Spezifikationen
- Unterstützt die folgenden Standardbefehle:
 - '!' Adressabfrage
 - 'A' Adresse ändern
 - 'C' Gleichzeitige Messung
 - 'D' Daten
 - 'I' Identifikation
 - 'M' Messung starten
 - 'V' Verifizierung starten

• Erweiterte Befehle

- SDI-12 'Z' Befehl
- Unterstützt die folgenden RS-232-Befehle:
 - 'sn' Seriennummer
 - 'para' Parameterliste
 - 'twipeb' Wischen starten
 - 'ver' Softwareversion
 - 'ssn' Sensor Seriennummern

2. RS-232 Schnittstelle

• Allgemein

- Befehlszeile
- '#' steht für eine Eingabeaufforderung
- Befehle unterscheiden keine Groß- und Kleinschreibung
- Nur Leerschritte werden als Trennzeichen erkannt
- Ein Befehl wird durch ein <CR> abgeschlossen
- Die Mindestzeit zwischen dem Einschalten und einer gültigen Messung beträgt 19 Sekunden

• Befehlsliste

Die RS-232-Befehle sind in Abschnitt 2.12 dargestellt.

Die Anschlusseinstellungen für SDI-12 sind in Abschnitt 2.13 dargestellt.



Ein Beispiel für ein NEMA-Gehäuse mit verdrahtetem DCP-Signalausgangadapter.

2.12 Kommunikationsadapter RS-232

Der EXO DCP Signalausgabe-Adapter (SAA) unterstützt nur einige RS-232-Befehle. Der SOA unterstützt sowohl die SDI-12, als auch die RS-232 Kommunikation. Die Reihenfolge der Ausgabe der RS-232-Parameter wird im Einsatzmenü im Reiter SDI-12 gesteuert.

[] Zeigt an, dass das Argument optional ist <i> zeigt an, dass das Argument eine Ganzzahl ist

data

Gibt eine Zeile der Datenmessungen aus. Datenparameter, die im Befehl „para“ spezifiziert sind. Datentrennzeichen, das in dem Befehl „setdelim“ spezifiziert ist.

dowait [<i>]

Schaltet „wait for DO“, wenn <i>=1 ein und aus, wenn <i>=0. Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert von „dowait“ ausgegeben. Wenn aktiviert, wird SOA/DCP so lange keine Daten ausgeben, bis die Sonde für „dowarmup“ Sekunden eingeschaltet war.

dowarmup [<i>]

Setzt die Aufwärmzeit für den O2-Sensor, wobei <i>=Aufwärmzeit in Sekunden ist. Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert von „dowarmup“ ausgegeben. Wenn „dowait“ aktiviert ist, wird SOA/DCP so lange keine Daten ausgeben, bis die Sonde für „dowarmup“ Sekunden eingeschaltet war.

fltreset

Setzt alle Filter der Sonde zurück. Die Antwort ist „OK“.

hwipesleft

Gibt einen Wert, der ungleich 0 ist aus, wenn eine Wischeraktivität durchgeführt wird. Der ausgegebene Wert entspricht normaler Weise der „Hälfte“ der noch durchzuführenden Wischervorgänge. Wenn die Wischeraktivität vollständig durchgeführt ist, geht der Wert auf 0.

para

Gibt die Parameternummern für alle Parameter aus, die für die Ausgabe bestimmt sind. Jede ausgegebene Nummer entspricht 1 zu 1 dem Wert, der mit dem Datenbefehl ausgegebenen Werte. Die Nummer werden durch einen Leerschritt getrennt.

para [<i1> <i2> <i3> <i4> ...]

Setzt die Parameter Codes, die mit den Befehlen „data“ und „run“ verwendet werden. Die Parameter werden durch einen Leerschritt getrennt. Wenn keine Parameter angegeben sind, wird die aktuelle Liste der Parameter ausgegeben. Die maximale Anzahl der Parametern ist 32.

pwruptorun [<i>]

Schaltet „power up to run“ ein, wenn <i>=1 und aus, wenn <i>=0. Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert von „pwruptorun“ ausgegeben.

run

Veranlasst die Sonde Messungen in einem Intervall von 1Hz über SOA/DCP durchzuführen. Die Ausgabe ist ähnlich wie beim Befehl „data“, jedoch werden die Messungen kontinuierlich durchgeführt. Es werden keine Header ausgegeben. Für den Abbruch muss „0“ oder <esc> gesendet oder die Stromzufuhr des SOA/DCP abgeschaltet und wieder eingeschaltet werden.

setcomm [<i1>] [<i2>]

Änderung der Baudrate und der Datenlänge des SOA/DCP COM-Anschlüsse. Nach diesem Befehl wird die Baudrate sofort geändert, sodass auch die Konfiguration des Terminals entsprechend angepasst werden muss.

<i1> kann folgende werte haben:

- 2 - 1200 Baud
- 3 - 2400 Baud
- 4 - 4800 Baud
- 5 - 9600 Baud (Standard)
- 6 - 19200 Baud
- 7 - 38400 Baud
- 8 - 57600 Baud
- 9 - 115200 Baud

<i2> kann folgende werte haben:

- 0 - 7 Bits
- 1 - 8 Bits

Senden Sie die Befehle über ein RS-232 Hyperterminalfenster mit folgender Konfiguration an den DCP:

Bits pro Sekunde	9600
Daten Bits	8
Parität	Keine
Stopp Bits	1
Flussskontrolle	Keine

setdelim [<i>]

Ändert das Trennzeichen für SOA/DCP, das für die Antwort des Befehls „data“ verwendet wird. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für das Trennzeichen ausgegeben.

<i> kann folgende Werte haben:
0 = Leerschritt, 1 = TAB, 2 = Komma, 3 = keine

setecho [<i>]

Aktiviert (<i>=1) oder deaktiviert (<i>=0) die Befehlechos. Wenn Echo deaktiviert ist, wird für Befehle, die an SOA/DCP gesendet werden, kein Echo ausgegeben und keine # 'Eingabeaufforderung erfolgen. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für Echo ausgegeben.

setmode [<i>]

Setzt den Modus für RS-232. Wenn <i>=0, ist der Modus „Normal“. Wenn <i>=1, ist der Modus ist „NMEA“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für Modus ausgegeben.

setradix [<i>]

Setzt den „Radixpunkt“, der für die Datenausgabe verwendet wird. Wenn <i>=0 dann ist Radix ‘. Wenn <i>=1 dann ist Radix ‘.

BITTE BEACHTEN: Im Modus SDI-12 ist die Antwort auf den Befehl „D“, ungeachtet der Einstellungen, immer „.“

Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für Radix ausgegeben.

setsonde [<i>]

Wählt die Sonde für die RS-232-Kommunikation aus, wenn mehr als eine Sonde in Reihe geschaltet ist. <i> repräsentiert die Reihenfolge der in Reihe geschalteten Sonden, wobei die erste Sonde =0, die Zweite=1, die Dritte=2 ist. Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für die Sonde ausgegeben.

sn

Gibt die eindeutige Seriennummer aus, die in jeder YSI-Sonde einprogrammiert ist.

ssn

Gibt die eindeutige Seriennummer für die Sonde und alle angeschlossenen Sensoren aus.

setperiod [<i>]

Setzt den Zeitraum für die Datenausgabe im „run“ Modus. Der Zeitraum wird auf <i> Millisekunden eingestellt. Der Mindestwert ist 250 (1/4 Sekunde). Der Maximalwert ist 30000 (30 Sekunden). Wenn kein Wert für <i> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für den Zeitraum ausgegeben. Für Zeiträume unter 1000 und Baudraten unter 9600, kann die Datenausgabe eventuell unverlässlich sein.

time [<hh:mm:ss>]

Ermöglicht Anwendern in der Sonde die Zeit im Format HH:MM:SS einzustellen. Die Antwort ist „OK“. Wenn kein Wert für <hh:mm:ss> angegeben ist, wird der aktuelle Wert für die Zeit ausgegeben.

twipeb

Startet einen Wischervorgang. Als Antwort wird die ungefähre Zeit in Sekunden ausgegeben, die der Wischer für die Durchführung des Wischervorgangs benötigt.

ver

Gibt die Nummer der Softwareversion der Sonde aus.

verdate

Gibt Datum und Zeit für den Zeitpunkt aus, an dem die aktuelle Softwareversion in der Sonde kompiliert wurde.



Die RS-232 Einstellungen sollten diesem Bild entsprechen.

2.13 Kommunikationsadapter SDI-12

Die Sonde kann unter Verwendung des DCP Signalausgabe-Adapter (SAA) an die SDI-12-Sammelleitung angeschlossen werden. Der SOA stellt die erforderliche elektrische SDI-12-Schnittstelle zur Verfügung und kommuniziert mit der Sonde über die oberste RS-485-Schnittstelle. Der SOA erkennt automatisch, wenn eine Sonde angeschlossen wird und ermittelt die SDI-12-Adresse und die ID der Sonde. Die Liste der SDI-12-Datenparameter wird vom Anwender im Menü „Messen“ bestimmt. Gehen Sie zum Menü „Messen“ > Vorlage Öffnen > „Template bearbeiten“ und klicken auf den Reiter für SDI-12.

- Alle Codes die niedriger sind als 223 sind mit der 6er-Serie kompatibel (außer TSS).
- Die maximale Anzahl der Kennzahlen der Parameterliste für eine Sonde ist 23.

Parameter	Kennzahl
Temperatur, °C	1
Temperatur, °F	2
Temperatur, °K	3
Leitfähigkeit, mS/cm	4
Leitfähigkeit, uS/cm	5
Spezifische Leitfähigkeit, mS/cm	6
Spezifische Leitfähigkeit, uS/cm	7
TDS, g/l	10
Salinität, PPT	12
pH, mV	17
pH	18
REDOX, mV	19
Druck, psia	20
Druck, psig	21
Tiefe, m	22
Tiefe, Fuß	23
Batterie, V	28
Trübheitsgrad, NTU	37
NH ₃ (Ammoniak), mg/l	47
NH ₄ (Ammonium), mg/l	48

Parameter	Kennzahl
Datum, DDMMYY	51
Datum, MMDDYY	52
Datum, YYMMDD	53
Zeit, HHMMSS	54
TDS, kg/l	95
NO ₃ (Nitrat), mV	101
NO ₃ (Nitrat), mg/l	106
NH ₄ (Ammonium), mV	108
TDS, mg/l	110
Chlorid, mg/l	112
Chlorid, mV	145
TSS, mg/l	190
TSS, g/l	191
Chlorophyll, ug/l	193
Chlorophyll, RFU	194
ODO, % Sät.	211
ODO, mg/l	212
ODO, % Sät. Lokal	214
BGA-PC, RFU	216
BGA-PE, RFU	218

Parameter	Kennzahl
Trübheitsgrad, FNU	223
Trübheitsgrad, Roh	224
BGA-PC, ug/l	225
BGA-PE, ug/l	226
fDOM, RFU	227
fDOM, QSU	228
Wischerposition, V	229
Externe Energie, V	230
BGA-PC, Roh	231
BGA-PE, Roh	232
fDOM, Roh	233
Chlorophyll, Roh	234
Kalium, mV †	235
Kalium, mg/l †	236
NLF Leitfähigkeit, mS/cm	237
NLF Leitfähigkeit, uS/cm	238
Wischer Spitzenstrom, mA	239
Vertikale Position, m	240
Vertikale Position, Fuß	241

† HINWEIS: Kalium ist als zukünftige Funktionalität vorgesehen; z.Zt. (2015) gibt es keine EXO Kaliummessköpfe.

2.14 Kommunikationsadapter Modbus

➤ Adapter - Übersicht:



Bereitstellung von Qualitätsdaten, wann und wo sie am meisten benötigt werden.

Einführung:

Der 599825 ist ein Kommunikationsadapter für die EXO Multiparametersondenplattform. Er konvertiert das Originalsignal der Wasserqualitätssonde entweder über ein RS-232 oder ein RS-485 Signal, in ein Modbus-Protokoll. Der Adapter vereinfacht die Integration in Dritthersteller-SCADA-Systeme und verfügt auch über einen USB-Anschluss, der die Durchreichkommunikation mit einer angeschlossenen Sonde direkt unterstützt. Diese Funktion ermöglicht die Konfiguration, Kalibrierung und Datenübertragung, ohne das Datenkabel zu lösen.

Spezifikationen

Versorgungsspannung:
9 - 16 VDC oder USB 5 VDC

Stromaufnahme Adapter:
~20 mA typisch (@12 VDC)

Stromaufnahme Sonde:
~Ruhezustand 0,25 mA messend 100 mA während des Betriebs

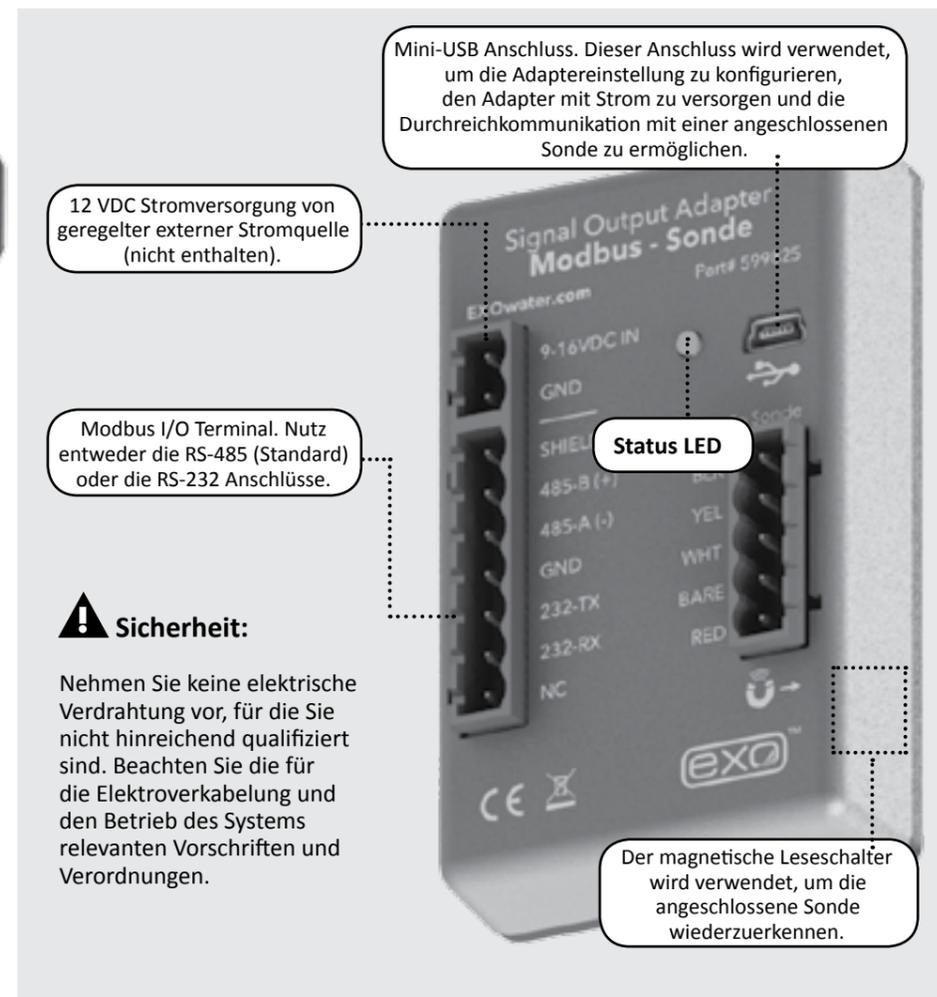
Max Netto-Stromaufnahme für Systeme:
~200 mAmps (@12 VDC)

Abmessungen:
89 cm x 89 cm x 38 cm
(L=3,5", B=3,5", H=1,5")

Betriebstemperatur:
-40°C bis +60°C

Lagertemperatur:
-50°C bis +80°C

Luftfeuchtigkeit:
0 bis 99% nicht kondensierend



➤ Das ist enthalten:

- Der 599825 EXO Kommunikationsadapter ist ausgestattet mit:
- (1) Modbus Adapter
 - (3) Grünen Kabelbelegungsklemmleisten (Sonde 5-polig, Strom 2-polig, Modbus 7-polig)
 - (1) Panel-Montagehalterung (1) Befestigung für DIN-Schiene (1) Haken und Klettverschluss
 - Falls ein Teil fehlen sollten, kontaktieren Sie uns bitte unter info@ysi.com um Ersatz zu erhalten.

➤ Sie benötigen auch:

- Schlitzschraubendreher für Klemmleisten
- Kreuzschraubendreher für Panel-Montagehalterung oder Befestigung für DIN-Schiene
- EXO magnetisches Sensorwerkzeug (optional)
- EXO loses Feldanschlusskabel (599008-x) oder belüftetes loses Anschlusskabel (599210-x)
- EXO Sondensystem, Sensoren und zugehörige Hardware
- Neueste KOR Software (erhältlich über EXOWater.com)

Erste Schritte:

Montage:

Der Adapter sollte vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Es wird empfohlen, ihn in einem abgedichteten Gehäuse mit Trocknungsmittel zu installieren, um Kondensation zu vermeiden.

Zum Adapter gehören neben einer Montagehalterung für das Panel oder einer DIN-Schiene auch ein selbstklebender Haken und ein Klettverschluss. Jede dieser Varianten kann verwendet werden, um den Adapter sicher zu montieren. Verwenden Sie die im Lieferumfang enthaltenen Kreuzschlitzschrauben, um die Montagehalterung für das Panel oder die DIN-Schiene sicher zu befestigen.

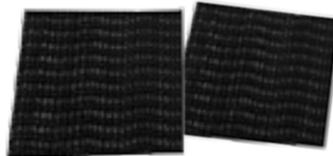
Montage der Schalttafel



Befestigung für DIN-Schiene



Selbstklebender Haken und Klettverschluss



HINWEIS: Bei Verwendung des selbstklebenden Hakens und des Klettverschlusses, müssen beide Oberflächen zuvor gereinigt und getrocknet werden.

LED Statusanzeigen	
Aus	Kein Strom
Ein	Keine Sonde angeschlossen
Blinkt bei 1 Hz	Sonde angeschlossen, alles normal
Blinkt bei 1/10 Hz	Energiesparender Ruhezustand (wird noch eine Sekunde weiterblinken, nachdem der Magnetschalter aktiviert wurde)

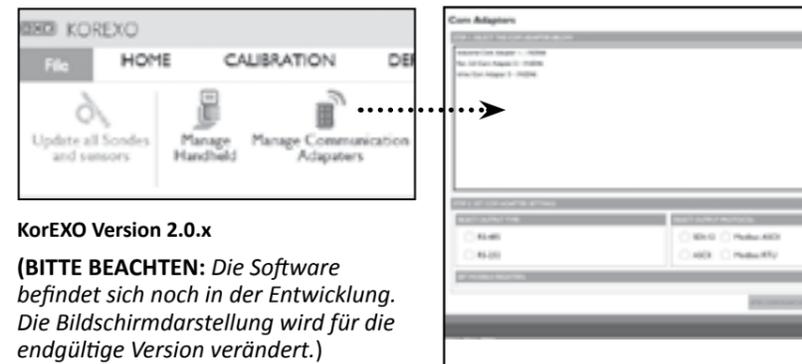
Konfiguration:

HINWEIS: Wenn Sie die Standard-Kommunikationseinstellungen des 599825 Modbus-Adapters bearbeiten möchten, müssen Sie KorEXO 2.0 verwenden.

Um Zugriff auf die Beta Software oder Hilfe bei der Anpassung der Standardeinstellungen zu erhalten, kontaktieren Sie bitte den technischen Kundendienst unter info@ysi.com.

Standardeinstellungen	
Bus: RS-485	Parität: Keine
Modus: RTU	Daten Bits: 8
Baudrate: 9600	Stopp Bit: 1
Modbus Adresse: 1 (auch bekannt als Slave-Adresse)	

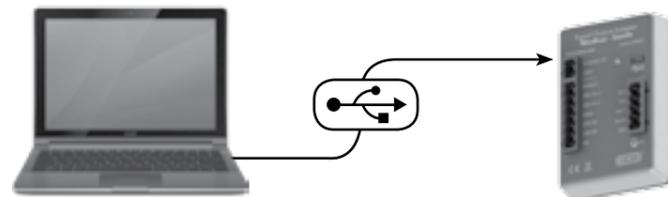
Wenn Ihre Anwendung RS-232, ASCII oder alternative Adressen und Baudraten benötigt, benutzen Sie bitte die Software, um die Adaptereinstellungen zu ändern. Klicken Sie auf den Reiter „Instrumente und Sensoren“ und dann auf die Schaltfläche „Kommunikationsadapter verwalten“:



KorEXO Version 2.0.x

(BITTE BEACHTEN: Die Software befindet sich noch in der Entwicklung. Die Bildschirmdarstellung wird für die endgültige Version verändert.)

Die Treiber für die USB-Durchreichfunktion werden automatisch zusammen mit der KOR 2.0-Software installiert und sind auch separat über die Webseite EXOWater.com erhältlich. Installieren Sie die Treiber auf Ihrem PC, um mit einem Signalausgabe-Adapter (SAA) einer beliebigen Desktop-KOR Version zu kommunizieren:



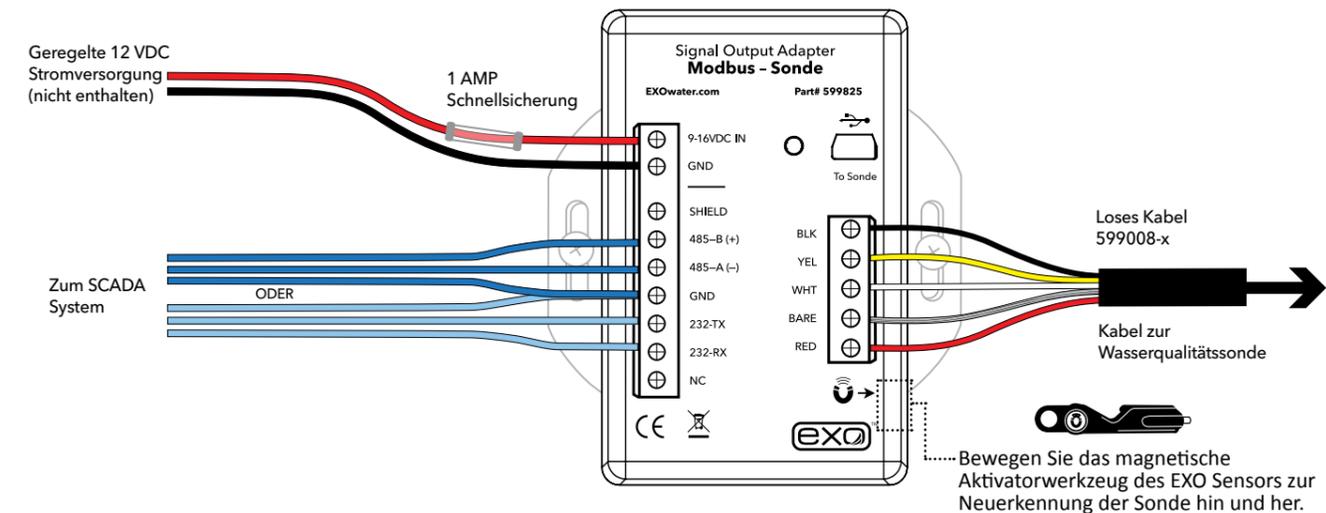
Kabelbelegung

Folgendes muss bereitstehen:

- EXO Sonde
- COM Adapter
- Loses Anschlusskabel
- Schlitzschraubendreher
- Kabel für Strom & SCADA



Als nächstes verdrahten Sie das lose Anschlusskabel, den Strom und den Modbus-Anschluss, wie gekennzeichnet:



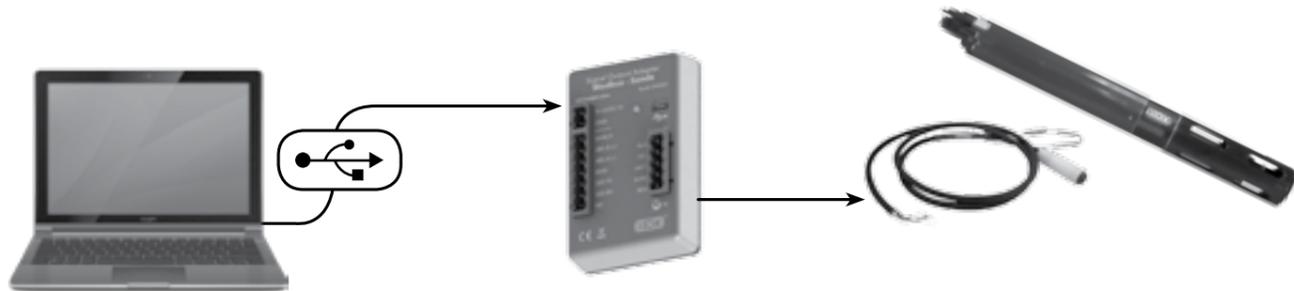
HINWEIS: Das orange Kabel des losen Sondenanschlusskabels wird nicht verwendet. Es kann während der Installation mit Klebeband auf Abstand gehalten werden.

HINWEIS: Dritthersteller RS-485 zu TCP Adapter können in Verbindung mit dem EXO Modbus Adapter verwendet werden. Wir können jedoch keine spezielle Unterstützung für die Konfiguration und die Einstellung solcher Module leisten. Der Gridconnect "Net485" Adapter wurde erfolgreich für Anwendungen eingesetzt, die eine TCP Modbus Schnittstelle benötigen.

Bei der Verbindung neuer Sonden mit dem Modbus Adapter, kann eine Neuerkennung der Sonde erforderlich sein. Das kann durch einen Aus- und Einschalten des Adapters oder durch Verwendung des magnetischen Leseschalters an der rechten unteren Seite des Gehäuses geschehen. Hin und her bewegen des Magneten im EXO Sensor Werkzeug, über den Bereich, der oben durch das Quadrat gekennzeichnet ist, erzwingt eine Netzwerkwiedererkennung, bei der alle neuen Sensoren und Konfigurationen erkannt werden.

➤ USB-Durchreichmodus

Der 599825 Modbus-Adapter funktioniert in ähnlicher Weise wie der 599810 USB-Kommunikationsadapter. Er versorgt das Gerät und, in begrenztem Umfang, die Sonde mit Strom. Nachdem der Modbus-Adapter, wie in der vorherigen Konfiguration, verdrahtet wurde, ermöglicht der Anschluss an den USB-Anschluss mit Hilfe der KorEXO Software die direkte Kommunikation mit der Sonde.



HINWEIS: USB nutzt CDC (Communication Device Class) und wird als COM-Anschluss auf dem PC installiert: "YSI SOA/DCP Gen2". Die USB-Verbindung kann bei Verwendung der Kor Software auch zur Aktualisierung der Firmware des Adapters verwendet werden.

➤ Allgemeine Modbus-Informationen

- Die Registerverweise beziehen sich auf die typischen Haltereister. Je nach dem, welches SCADA System Sie verwenden, können dies die 400.000-Register, die 40.000-Register oder einfach die Registerwerte sein, die in diesem Dokument definiert werden und in diesem Dokument generell verwendet werden. In allen Fällen entspricht der Registerwert dem Adresswert +1.
- Der Ausgabeadapter verwendet das Modbus Haltereistersystem für die Übertragung von Daten. Es reagiert auf die Modbusbefehle „Haltereister lesen“, „Einzelregister schreiben“ und „Mehrere Register voreinstellen“. Bei allen anderen Befehlen gibt der 599825 Modbus-Adapter den Ausnahmefehler „Unzulässige Funktion“ aus. Grundsätzlich gibt der 599825 Modbus-Adapter den Ausnahmefehler „Unzulässiger Datenzugriff“ aus, wenn versucht wird, einen reservierten oder nicht verwendeten Bereich zu lesen oder in solche Bereiche zu schreiben.
- Der 599825 Modbus-Adapter ist ein Slave-Gerät.
- Der Modbus-Adapter speichert aktuelle Datensätze in seinen Haltereistern. Um den Befehl „Haltereister lesen“ zu verwenden, um den aktuellsten Datensatz der Sonde zu erhalten, muss diese an den 599825 Modbus-Adapter angeschlossen sein. Jeder Parameter der EXO Wasserqualitätssonde wird in einem anderen Register (oder Registerpaar) gespeichert. Ferner verwenden die unterschiedlichen Register für die Statusinformationen des 599825 Modbus-Adapters die gleichen Befehle wie für das Lesen des Status. Werte, die sich noch in anderen Registern befinden, steuern die Parameter, die für die Sonde aktiviert werden. Programmierer können die Sondenparameter aktivieren oder deaktivieren, indem sie diese unter Verwendung des Befehls „Mehrere Register voreinstellen“ in das Register schreiben.
- Es gibt 3 Hauptregisterbereiche für Parameter:
 - Parameter-Typ
 - Parameter-Status

- IEEE Fließkomma-Parameterdaten (skalierte Ganzzahl-Parameterdaten sind verfügbar - die Verwendung wird jedoch nicht empfohlen). Jeder dieser Bereiche hat eine Länge von 32 Registern, außer für die Fließkommadaten, die eine Länge von 32 Registerpaaren haben. Das erste Register (oder Registerpaar für Fließkommadaten) jedes Bereiches entspricht dem ersten Parameter, das zweite Register entspricht dem zweiten Parameter, usw.



Ein Beispiel für ein NEMA-Gehäuse mit verdrahtetem PLC + Modbus-Adapter.

➤ Allgemeine Modbus-Informationen

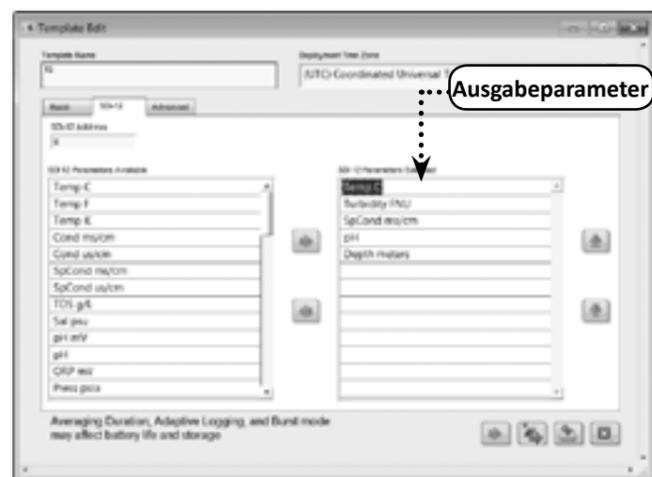
40.000 Lese Halteadresse	40.000 Lese Haltereister	Lesen/Schreiben	Beschreibung
0	1	Lesen/Schreiben Einzelnes Register	Probennahmezeitraum: Der Zeitraum in Sekunden, in dem der SOA Proben der Sondendaten nimmt und das Haltereister aktualisiert (Wert zwischen 0 und 3600).
1	2	Nur schreiben Einzelnes Register	Erzwungene Probe: Hier kann ein beliebiger Wert eingetragen werden, um den SOA zu zwingen Sondendaten im Haltereister zu aktualisieren, die nach 15 Sekunden in den Datenregistern angezeigt werden.
2	3	Nur schreiben Einzelnes Register	Erzwungenes Wischen: Hier kann ein beliebiger Wert eingegeben werden, um die angeschlossene Sonde zu zwingen, den Wischer einzusetzen.
3-127	4-128	--	Nicht verwendet - für spezielle zukünftige Funktionen reserviert.
128-159	129-160	Lesen/Schreiben	Parameter-Typ: Der PLC muss in diesen Bereich schreiben, um dem SOA mitzuteilen, welche Parameter angefragt werden. Hier können bis zu 32 Parameter geschrieben werden. Nach dem letzten Parameter muss der PLC eine „0“ schreiben. Die Tabelle "Verfügbare Parameterkennzahlen" listet die zulässigen Codes für die Parametertypen auf.
160-225	161-256	--	Für zukünftigen Parameter-Typ reserviert.
256-287	257-288	Nur lesen	Parameter-Status: Der PLC kann die Werte in diesen Registern wieder auslesen um den Status der Parameter zu prüfen. Der Wert im Register 257 entspricht dem Parametertyp in Register 129 und so weiter. Die Bedeutung der ausgegebenen Werte ist wie folgt: 0 – Der Parameter ist verfügbar. 1 – Der Parametertyp wurde nicht gesetzt (z.B. Typ = 0). 2 – Der angeforderte Parameter ist derzeit nicht verfügbar.
288-383	289-384	--	Für zukünftigen Parameter-Status reserviert.
384-447	385-448	Nur lesen	IEEE 754 Fließkomma-Parameterdaten: Das sind die aktuellen Parameterdaten im Fließkommaformat. Für jeden Wert werden zwei Register verwendet, um die 32 Bits zu bilden, die für eine IEEE Fließkommazahl benötigt werden. Der Wert im Registerpaar 385:386 entspricht dem Parametertyp in Register 129 und so weiter. Es wird dringend empfohlen dieses Format und nicht das skalierte Ganzzahlformat zu verwenden.
448-639	449-640	--	Für zukünftige IEEE Fließkomma-Parameterdaten reserviert
640-671	641-672	Nur lesen	Skalierte Ganzzahlparameterdaten: Der PLC sollte Daten nur unter Verwendung dieser Methode lesen, wenn er keine Fließkommadaten verarbeiten kann. Die meisten PLCs können Gleitkomma-Werte bearbeiten, daher sollte Sie es vermeiden, skalierte ganzzahlige Werte zu lesen. Der Wert im Register 641 entspricht dem Parametertyp in Register 129 und so weiter. Die Werte werden anhand einer festen Tabelle im SOA skaliert. Die skalierten Daten sind in einem nichtsignierten Ganzzahlformat. Für jeden Parameter-Typ gibt es einen bestimmten Bereich und eine bestimmte Auflösung. Die Werte für jeden Parameter entnehmen Sie bitte der Tabelle für die Bereiche der Ganzzahlenwerte (Seite 8). Beispielsweise haben Temperaturen in °C einen Bereich von -50 bis +605,35 bei einer Auflösung von 0,01. Nachfolgend sind einige Ganzzahlwerte dargestellt, die zusammen mit ihren technischen Äquivalenten ausgegeben werden können: 0: -50°C oder niedriger. 1: -49,99°C 2: -49,98°C 5000: 0°C 7234: 22,34°C 7500: 25°C 65534: 605,34°C 65535: 605,35°C oder höher
672-767	673-768	--	Für zukünftige skaliert Ganzzahlparameter reserviert.
768+	769+	--	Nicht verwendet

Übliche Abkürzungen: PCL: Speicherprogrammierbare logische Steuerung, SCADA: Überwachungssteuerung und Datenerhebung

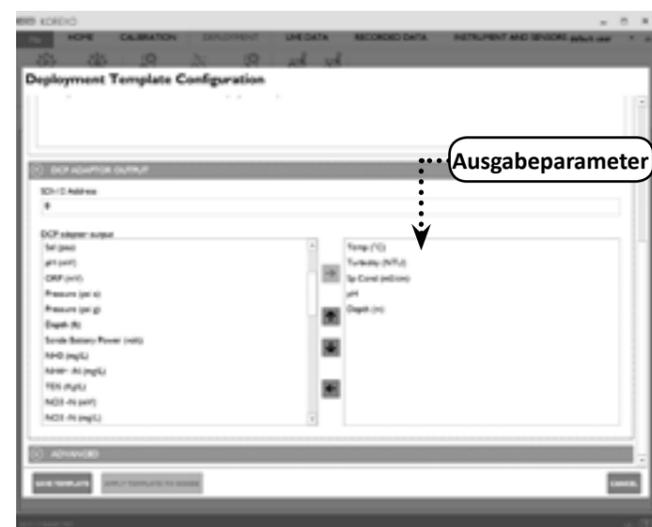
Register-Konfiguration

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Zuordnung der Parameter-Typen für die Wasserqualität zu den jeweiligen Haltereister 129-160. Es handelt sich um Messwerte, die durch die Wasserqualitätssonde erzeugt werden. Es gibt zwei Methoden, die Parameterzuordnung zu definieren. Die bevorzugte Methode ist die Verwendung der Ausführungstemplates mit einer beliebigen KorEXO-Version. Diese Standardfunktion ermöglicht es, die Parameter auszuwählen und zu speichern. Alternativ können die Register direkt vom SCADA-System geschrieben werden.

In den Einzeleinstellungen der KorEXO Software wählen Sie die Parameter und Sortierreihenfolge und senden anschließend das Template zur Sonde (Kor Version 1.0 wird auf der rechten Seite oben dargestellt und die KorEXO Version 2.0 wird auf der rechten Seite unten dargestellt).



Kor Version 1.0



KorEXO Version 2.0.x

In beiden Versionen wird die vollständige Liste der Parameter in der linken Spalte und ausgewählte, über den Modbus Adapter auszugebende Parameter, werden in der rechten Spalte dargestellt. Dieses Template kann lokal auf dem PC gespeichert werden. Damit die Einstellungen wirksam werden müssen sie zur Sonde gesendet werden. Um sicher zu sein, sollte das Template für die Sonde installiert werden.

HINWEIS: Für die Anwendung des Templates für eine Sonde gibt es zwei Optionen - mit oder ohne Protokollierung. Beide Optionen können verwendet werden. Beim Einsatz mit Protokollierung, wird durch die Sonde eine redundante Protokolldatei in der Sonde erstellt. Ohne die Protokollierung sind die Daten nur für das SCADA-System verfügbar.

Im nachfolgenden Beispiel wurden Temperatur in °C, Trübungsgrad, spezLeitf., pH und Tiefe m ausgewählt. Daraus wird eine Registerzuordnung automatisch wie folgt erstellt.

Halteadresse lesen	Haltereister lesen	Lesen/Schreiben	Wert	Beschreibung
128	129	Lesen/Schreiben	1	Hier wird die Parameterkennzahl für Temperatur in °C angezeigt.
129	130	Lesen/Schreiben	223	Hier wird die Parameterkennzahl für (FNU oder NTU) angezeigt.
130	131	Lesen/Schreiben	6	Hier wird die Parameterkennzahl für spezLeitf ms/cm angezeigt.
131	132	Lesen/Schreiben	18	Hier wird die Parameterkennzahl für pH angezeigt.
132	133	Lesen/Schreiben	22	Hier wird die Parameterkennzahl für Tiefe m angezeigt.
133	134	Lesen/Schreiben	0	Die Null zeigt das Ende der Register-/Parameterzuordnung an.

Die Registerzuordnungen werden in der Sonde gespeichert und programmieren automatisch den 599825 Modbus-Adapter, sobald der Strom aus- und wieder eingeschaltet oder der Magnetleseschalter aktiviert wird. Alternativ können diese Parameterkennzahlen mit dem SCADA-System im oben dargestellten Format geschrieben werden.

Verfügbare Parameterkennzahlen

Alternativ können diese Parameterkennzahlen für die Einrichtung mit dem SCADA-System im oben dargestellten Format geschrieben werden. Die nachfolgende Tabelle ist die Referenzliste für alle verfügbaren Parameter für die „Lese Haltereister“ 129-160.

Parameter	Kennzahl	Parameter	Kennzahl	Parameter	Kennzahl
Temperatur, °C	1	Datum, DDMMYY	51	Trübungsgrad, FNU	223
Temperatur, °F	2	Datum, MMDDYY	52	Trübungsgrad, Roh	224
Temperatur, °K	3	Datum, YYMMDD,	53	BGA-PC, ug/l	225
Leitfähigkeit, mS/cm	4	Zeit, HHMMSS	54	BGA-PE, ug/l	226
Leitfähigkeit, uS/cm	5	TDS, kg/l	95	fDOM, RFU	227
Spezifische Leitfähigkeit, mS/cm	6	NO ₃ (Nitrat), mV	101	fDOM, QSU	228
Spezifische Leitfähigkeit, uS/cm	7	NO ₃ (Nitrat), mg/l	106	Wischerposition, V	229
TDS, g/l	10	NH ₄ (Ammonium), mV	108	Externe Energie, V	230
Salinität, PPT	12	TDS, mg/l	110	BGA-PC, Roh	231
pH, mV	17	Chlorid, mg/l	112	BGA-PE, Roh	232
pH	18	Chlorid, mV	145	fDOM, Roh	233
REDOX, mV	19	TSS, mg/l	190	Chlorophyll, Roh	234
Druck, psia	20	TSS, g/l	191	Kalium, mV †	235
Druck, psig	21	Chlorophyll, ug/l	193	Kalium, mg/L †	236
Tiefe, m	22	Chlorophyll, RFU	194	NLF Leitfähigkeit, mS/cm	237
Tiefe, Fuß	23	ODO, % Sät.	211	NLF Leitfähigkeit, uS/cm	238
Batterie, V	28	ODO, mg/l	212	Wischer Spitzenstrom, mA	239
Trübungsgrad, NTU	37	ODO, % Sät. Lokal	214	Vertikale Position, m	240
NH ₃ (Ammoniak), mg/l	47	BGA-PC, RFU	216	Vertikale Position, Fuß	241
NH ₄ (Ammonium), mg/l	48	BGA-PE, RFU	218		

† **HINWEIS:** Kalium ist als zukünftige Funktionalität vorgesehen; z.Zt. gibt es keine EXO Kaliummessköpfe (Stand: 2015).

Die sich daraus ergebenden Werte für die Parameterzuordnung werden im Format IEEE-Fließkommawert dargestellt (IEEE 754). Die Parameterdaten werden in der Adresse 385-448 gespeichert, die nur lesbar ist. Für jeden Wert werden zwei Adressen verwendet, um die 32 Bits zu bilden, die für eine IEEE Fließkommazahl benötigt werden. Der Wert im Adressenpaar 385:386 entspricht dem Parametertyp in Register 129 und so weiter.

Für unser Beispiel nehmen wir die folgenden Werte an:

Temperatur 25,11°C, Trübungsgrad 2,34 FNU, spezLeitf 3,02 ms/cm, pH 7,23 und Tiefe 1,45 m

Haltereister Adresse lesen	Haltereister lesen	Lesen/Schreiben	Wert (IEEE 754)	Beschreibung
384	385	Lesen	0xE147	Die am wenigsten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 25,11
385	386	Lesen	0x41C8	Die am meisten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 25,11
386	387	Lesen	0x47AE	Die am wenigsten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 3,02
387	388	Lesen	0x4041	Die am meisten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 3,02
388	389	Lesen	0x5C29	Die am wenigsten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 7,23
389	390	Lesen	0x40E7	Die am meisten signifikanten 16 Bits des 32-Bit-Fließkommawertes für 7,23

Erweiterte Konfiguration

Der 599825 Modbus-Adapter wird automatisch in den Ruhezustand versetzt, wenn er innerhalb von 60 Sekunden keine Anfrage erhält. Um zu verhindern, dass der Adapter in den Ruhezustand versetzt wird, muss er in kürzeren Abständen als 60 Sekunden angefragt werden. Alternativ kann ein Messintervall für Register 1 programmiert werden. Das ist das Register, das der 599825 Modbus-Adapter verwendet, um die Messungen von seiner Unterwassersonde zu aktualisieren. Es kann vorteilhaft sein, die Messungen in 10- oder 15-minütigen Intervallen durchzuführen, um die mögliche Gesamtnutzungsdauer des Sensors zu verlängern.

Beispielsweise würde ein Beispielwert von 10 Minuten (600 Sekunden) in Register 1, die Sonde alle 10 Minuten abfragen und die Werte in den IEEE Fließkommaregistern 385-448 aktualisieren. Wir empfehlen, dass Sie ein Messintervall für die Hälfte Ihres Messintervalls im 599825 Modbus-Adapter programmieren. Wenn Ihr SCADA beispielsweise den Adapter alle 20 Minuten (1200 Sekunden) anfragt, sollten Sie einen Beispielwert von 10 Minuten (600 Sekunden) in Register 1 programmieren. Diese Methode stellt sicher, dass die Abfragedaten niemals älter als 10 Minuten sind.

Wischer aktivieren: Das EXO2-System ist sehr wahrscheinlich für die Reinigung der Sensoren mit einem Zentralwischer ausgestattet. Zur Aktivierung des Wischers stehen zwei unterschiedliche Mechanismen zur Verfügung.

Tabelle: Skalierter Ganzzahlbereich

Parameter	Kennzahl	Skala niedrig	Skala hoch
Temperatur, °C	1	-50	605,35
Temperatur, °F	2	-50	605,35
Temperatur, °K	3	0	655,35
Leitfähigkeit, mS/cm	4	0	655,35
Leitfähigkeit, uS/cm	5	0	65535
Spezifische Leitfähigkeit, mS/cm	6	0	655,35
Spezifische Leitfähigkeit, uS/cm	7	0	65535
TDS, g/l	10	0	65,535
Salinität, PPT	12	0	65,535
pH, mV	17	-1638,4	1638,35
pH	18	-27,768	39,767
REDOX, mV	19	-1638,4	1638,35
Druck, psia	20	-50	605,35
Druck, psig	21	-50	605,35
Tiefe, m	22	-50	605,35
Tiefe, Fuß	23	-50	605,35
Batterie, V	28	0	65,535
Trübheitsgrad, NTU	37	0	6553,5
NH ₃ (Ammoniak), mg/l	47	0	655,35
NH ₄ (Ammonium), mg/l	48	0	655,35
Datum, DDMMYY	51	-	-
Datum, MMDDYY	52	-	-
Datum, YYMMDD	53	-	-
Zeit, HHMMSS	54	-	-
TDS, kg/l	95	0	65,535
NO ₃ (Nitrat), mV	101	-1638,4	1638,35
NO ₃ (Nitrat), mg/l	106	0	655,35
NH ₄ (Ammonium), mV	108	-1638,4	1638,35
TDS, mg/l	110	0	65535
Chlorid, mg/l	112	0	655,35

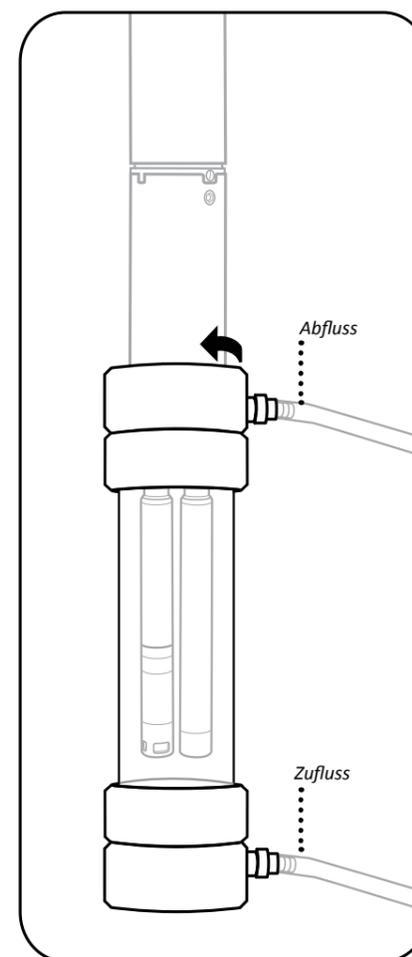
Bei der ersten Alternative schreiben Sie eine beliebige Zahl in Register 3, damit die EXO-Sonde die Sensoren in beide Richtungen abwischt. Für die Zeit, bis der Wischvorgang beendet ist, sollten 60 Sekunden einkalkuliert werden. In dieser Zeit sind die Daten, die während des Wischens im Modbus Halteregister für die Wasserqualität gespeichert werden, wegen der Effekte, die der Wischer beim Überwischen der anderen Sensoren hervorruft, nicht repräsentativ. Es könnte sinnvoll sein, ein Routine-Wischintervall im SCADA-System zu programmieren und einen Anwenderknopf zu verwenden, um die Wischersequenz manuell einzuleiten.

Die zweite Alternative besteht darin, die Sonde so zu programmieren, dass in einem Intervall von > 2 Minuten autonom Messungen durchgeführt. Standardmäßig wird die Sonde alle Sensoren abwischen, bevor eine Messung durchgeführt wird. Wenn also ein 1-stündiger Einsatz in der KorEXO Software programmiert wird, werden die Sensoren automatisch von der Sonde abgewischt. Beachten Sie, dass die Echtzeitdaten, die während des Wischens für die Wasserqualität in den Modbus Halteregistern bereitgestellt werden, wegen der Effekte, die der Wischer beim Überwischen der anderen Sensoren hervorruft, nicht repräsentativ sind. Diese Methode generiert innerhalb der Sonde einen redundanten Datensatz um die Daten, die vom SCADA-System bereitgestellt werden, zu komplementieren.

Parameter	Kennzahl	Skala niedrig	Skala hoch
Chlorid, mV	145	-1638,4	1638,35
TSS, mg/l	190	0	6553,5
TSS, g/l	191	0	6,5535
Chlorophyll, ug/l	193	0	655,35
Chlorophyll, RFU	194	0	655,35
ODO, % Sät.	211	0	655,35
ODO, mg/l	212	0	65,535
ODO, % Sät. Lokal	214	0	655,35
BGA-PC, RFU	216	0	655,35
BGA-PE, RFU	218	0	655,35
Trübheitsgrad, FNU	223	0	6553,5
Trübheitsgrad, Roh	224	0	655,35
BGA-PC, ug/l	225	0	655,35
BGA-PE, ug/l	226	0	655,35
fDOM, RFU	227	0	655,35
fDOM, QSU	228	0	655,35
Wischerposition, V	229	0	65,535
Externe Energie, V	230	0	65,535
BGA-PC, Roh	231	0	655,35
BGA-PE, Roh	232	0	655,35
fDOM, Roh	233	0	655,35
Chlorophyll, Roh	234	0	655,35
Kalium, mV	235	-1638,4	1638,35
Kalium, mg/l	236	0	655,35
NLF Leitfähigkeit, mS/cm	237	0	655,35
NLF Leitfähigkeit, uS/cm	238	0	65535
Wischer Spitzenstrom, mA	239	0	65,535
Vertikale Position, m	240	-50	605,35
Vertikale Position, Fuß	241	-50	605,35

2.15 Sonde anschließen - Durchflusszelle

Die EXO Durchflusszelle ist in zwei Versionen erhältlich: EXO1 Durchflusszelle (599.080) und EXO2 Durchflusszelle (599.201). Durchflussrate der Durchflusszellen liegt in der Regel zwischen 100 ml und 1 l pro Minute. Die maximale Durchflussrate ist abhängig von Typ, Größe und Länge der Rohrleitung. Der maximale Druck für jede Durchflusszelle beträgt 25 psi. Die Volumen der Durchflusszellen (ohne installierte Sensoren) betragen ca. 410 ml für EXO1 und 925 ml für EXO2.



1 Sonde und Durchflusszelle inspizieren

Sondenschutz oder Kalibriergefäß von der Sonde entfernen um die Sensoren freizulegen.

Stellen Sie sicher, dass die Gewinde der Sonde und der Durchflusszelle, sowie alle O-Ringe sauber und frei von jeglichen Partikeln, wie Sand, Splitt oder Schmutz sind.

2 Einsetzen der Sonde in die Durchflusszelle

Setzen Sie die Sonde in das Oberteil der Durchflusszelle ein. Achten Sie darauf, die Sensoren an der Seite der Durchflusszelle nicht anzustoßen oder zu verkratzen.

Schrauben Sie die Sonde in die Durchflusszelle, indem Sie die Sonde so lange im Uhrzeigersinn drehen, bis Sie richtig sitzt und handfest angezogen ist; verwenden Sie kein Werkzeug.

3 Anschließen der Leitungen an die Durchflusszelle

Installieren Sie Schnellkupplungsmuffen an der Durchflusszelle, indem Sie diese direkt in das Schnellkupplungsgehäuse einsetzen; sie sollten passend einrasten.

Schließen Sie die Leitungen der Pumpe (nicht im Lieferumfang enthalten) an die Schnellkupplungsmuffen an und achten darauf, dass sie sicher auf die Verbindungen geschoben werden. Der Zufluss sollte auf der Unterseite und der Abfluss sollte auf der Oberseite der Durchflusszelle erfolgen.

Zur Spülung, halten Sie die Durchflusszelle vertikal und achten darauf, dass die Luft aus dem Leitfähigkeit/Temperatursensor entweicht.

HINWEIS: Wasser darf dem System so lange nicht zugeführt werden, bis die Durchflusszelle fest verbunden ist.

2.16 In Reihe schalten - Sonden erweitern

Unter Verwendung des Zusatzanschlusses auf der Sondenoberseite können bis zu drei EXO2-Sonden in Reihe geschaltet werden. Nachfolgend finden Sie eine Kurzanleitung für die Einrichtung der Sonden für einen langzeitigen Einsatz in dieser Konfiguration.

HINWEIS: Diese Instruktionen gelten für DCP-SOA 1.0. Für das neue 2.0-Modell muss die Reihenfolge, in der die Instrumente angeschlossen werden, nicht mehr so akribisch eingehalten werden. Sie können einfach alle Komponenten anschließen und dann die magnetische Aktivierung auf der Seite des DCP-SOA 2.0 verwenden, um eine Rücksetzung durchzuführen und die Zuordnung neu zu erstellen.



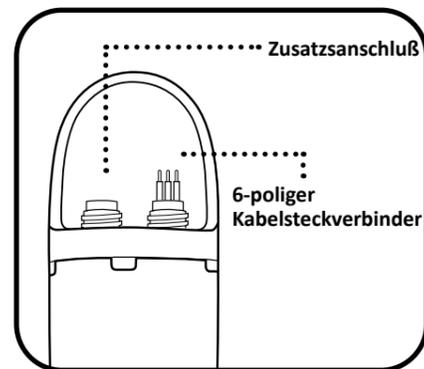
1 Einsatzzeiten einstellen

Verwenden Sie Kor, um eine individuelle Verbindung mit jeder Sonde herzustellen. Verwenden Sie das Menü „Messen“, um nacheinander die Einstellungen jeder Sonde zu lesen und Änderungen am jeweiligen Ausführungstemplate vorzunehmen. Weisen Sie bei Verwendung der SDI-12-Kommunikation (empfohlen) jeder Sonde eine eindeutige SDI-12-Adresse zu.

2 Sonden verbinden

Entfernen Sie die Stromversorgung des DCP-Adapters und entfernen die Batterien von allen Instrumenten. Dann schalten Sie 2-3 Sonden mit dem Standard EXO-Datenkabel in Reihe (Verbinden des Kommunikationsanschlusses einer Sonde mit dem Zusatzanschluss auf der Oberseite einer anderen Sonde).

HINWEIS: Die gesamte Kabellänge darf 300 m nicht überschreiten und die Sonden selbst dürfen nicht tiefer als 250 m installiert werden.



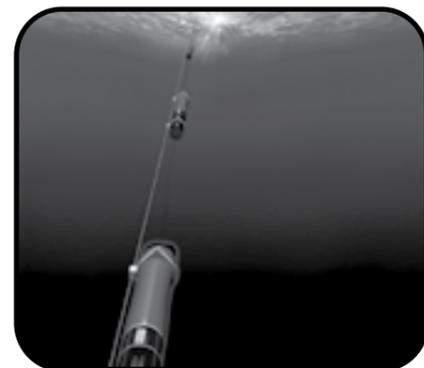
3 Sonden an SOA-DCP anschließen

Verbinden Sie die oberste Sonde mit Hilfe des losen Datenkabels mit dem EXO DCP Signalausgang-Adapter. Installieren Sie die Batterien zuerst in der Sonde, die am weitesten von dem DCP-Adapter entfernt ist. Wenn drei Sonden angeschlossen sind, installieren Sie danach die Batterien in der nächsten Sonde, die am weitesten von dem Adapter entfernt ist und abschließend in der Sonde, die dem Adapter am Nächsten liegt. Stellen Sie sicher, dass die Batterien neu sind und ungefähr 6,0 Volt bereitstellen. Im letzten Schritt stellen Sie die Stromversorgung für den DCP-Adapter her.

4 System testen

Sobald alle Batterien installiert sind und der DCP-Adapter mit Strom versorgt ist, verwenden Sie die SDI-12/RS-232 Befehle aus Abschnitt 2.12 und 2.13, um mit jeder in Reihe geschalteten Sonde zu kommunizieren und zu gewährleisten, dass Daten erhoben werden.

HINWEIS: Für den Einsatz des in Reihe geschalteten Systems muss ein Unterstützungskabel mit dem Griff jeder einzelnen Sonde verbunden werden. Wenn an der Konfiguration des Aufbaus irgendwelche Modifikationen vorgenommen werden, muss der DCP-Adapter aus- und wieder eingeschaltet werden damit die Änderungen wirksam werden.



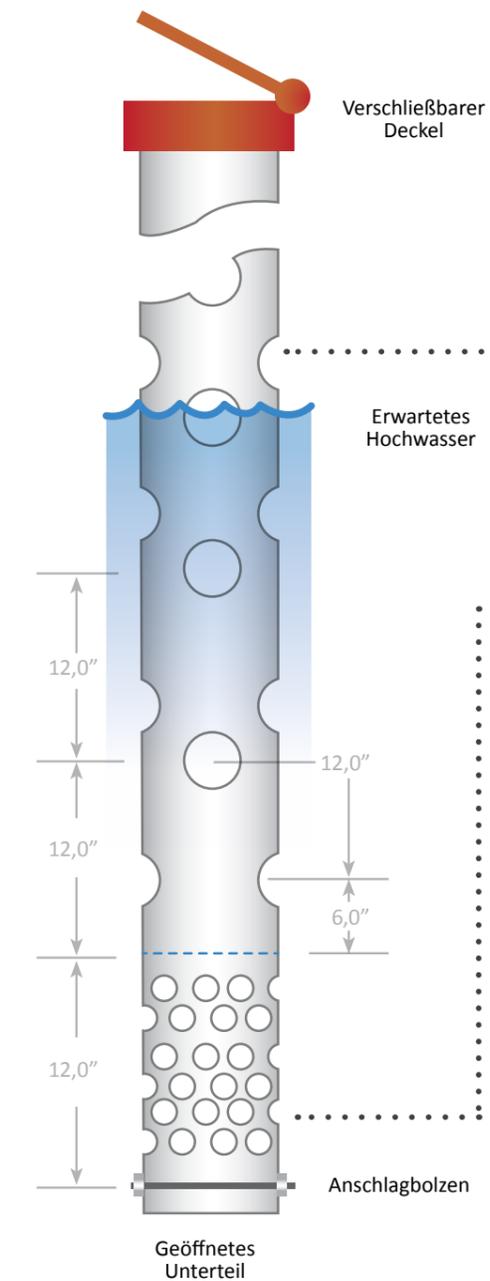
2.17 Sonde Einspannen/Verankern

Langzeitbeobachtungen

Bei Langzeitbeobachtungen, bei denen die Sonde über längere Zeit unbeaufsichtigt bleibt, ist es von besonderer Wichtigkeit, dass die EXO-Sonde, um sie zu schützen, sorgfältig befestigt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass Sie Qualitätsdaten erhalten und dass Ihr Gerät bei Fluten oder Naturereignissen nicht verloren geht. Obwohl Ihnen viele Möglichkeiten zur Verfügung stehen Ihre Sonde bei Langzeitbeobachtungen bspw. durch verankerte Käfige oder Schutzgehäuse zu sichern, stellen wir Ihnen nachfolgend einige allgemeine Hinweise zu der üblichsten Methode, dem Einsatzrohr, zu Verfügung.

Vertikales Einsatzrohr

Die häufigste Konfiguration ist die Befestigung des Einsatzrohrs an einem Pfeiler oder einer festen Stelle. Diese Konfiguration wird besonders empfohlen, da hierdurch eine ordnungsmäßige Anströmung der Sensoren mit Wasser erreicht und eine Stagnation vermieden wird.



MATERIALIEN

- SCH 40 oder SCH 80 - 4" PVC-Rohr
- 1/2" SS Bolzen, 6" lang
- Flache 1/2" Unterlegscheiben, Verriegelung und Mutter
- 4" Deckel, verschließbar, Kunststoff oder Aluminium
- 5200 Gewässerdichtstoff (um das Rohr mit dem Deckel zu verkleben)

ANWEISUNGEN

Lochmuster für Belüftungs- oder Rohrspülung:

2,5" Innendurchmesser.

Mit einem 2-Lochset mit 6" Abstand vom Ende oder vom oberen Teil der Sensorlöcher beginnen. Zwei Löcher bohren, eins bei 0° und eins bei 180°. Das zweite 2-Lochset mit 12" Abstand von den Sensorlöchern beginnen und ein Loch bei 90° und ein Loch bei 270° bohren.

Lochmuster für Sensorbereich:

Mit einem Abstand von 1,0" über dem Anschlagbolzen beginnen und um den gesamten Sensorbereich herum Löcher mit 1,0" Innendurchmesser bohren - sollte wie ein Schweizer-Käse aussehen. Dadurch kann ein maximaler Wasserstrom zu den Sensoren erreicht werden.



An einem Pfeiler befestigt



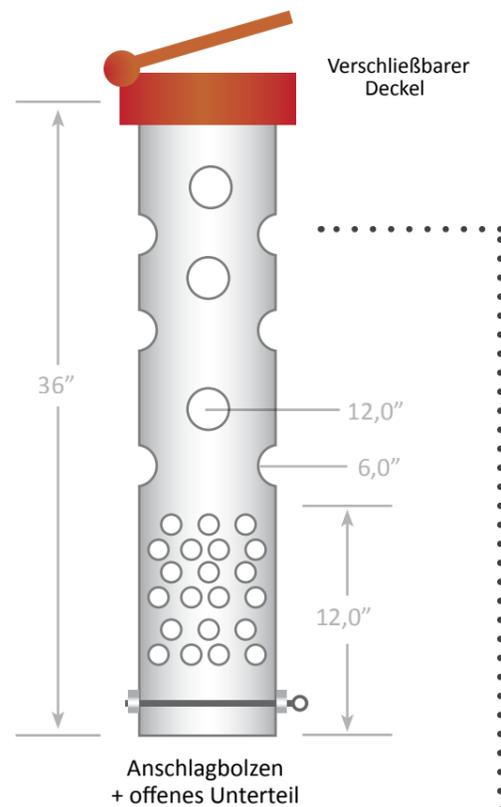
Kupferdesign

HINWEISE

- Rohr vor der Modifizierung reinigen und entfetten
- Für Gewässer und andere verunreinigte Stellen, innen und außen mit Antifouling-Farbe streichen
- Rohr mindestens zweimal jährlich reinigen

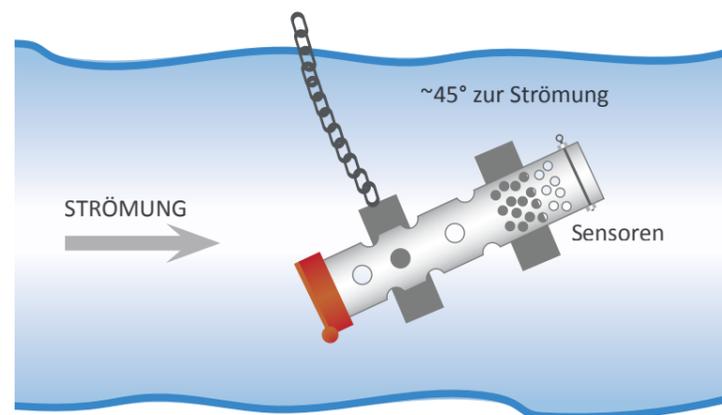
Horizontales Einsatzrohr

Für den Einsatz in flachen Gewässern ist es möglich die EXO-Sonde horizontal zu verwenden. Jedoch muss darauf geachtet werden, dass die Sensoren unter Wasser und feucht bleiben. Diese Konfiguration birgt inhärente Risiken wie die Bildung von Ablagerungen und ist bei Überschwemmungen anfällig, auch wenn sie gut installiert und befestigt ist.



MATERIALIEN

- SCH 40 oder SCH 80 - 4" PVC-Rohr, 36" lang
- 1/2" SS Bolzen oder Augenbolzen, 6" lang
- Flache 1/2" Unterlegscheiben, Verriegelung und Mutter
- 4" Deckel, verschließbar, Kunststoff oder Aluminium
- 5200 Gewässerdichtstoff (um das Rohr mit dem Deckel zu verkleben)
- Zwei schwere Platten um das Rohr zu stützen
- Eine Kette, oder an der Küste ein Anker, zur Befestigung



ANWEISUNGEN

Lochmuster für Belüftungs- oder Rohrspülung:

2,5" Innendurchmesser.
Bohren Sie ein 2-Lochset mit 6" Abstand von den Sensorlöchern bei 0° und bei 180°. Bohren Sie ein zweites Lochset mit zwei Löchern a 12" bei 90° und bei 270° aufwärts.

Lochmuster für Sensorbereich:

1.0 "Innendurchmesser, 1,5" in der Mitte des 12"-Bereichs beginnend 1" über dem Anschlagbolzen.



Zeigt die freigelegten Sensoren.
Nur für Einsätze ohne Ablagerungen.

HINWEISE

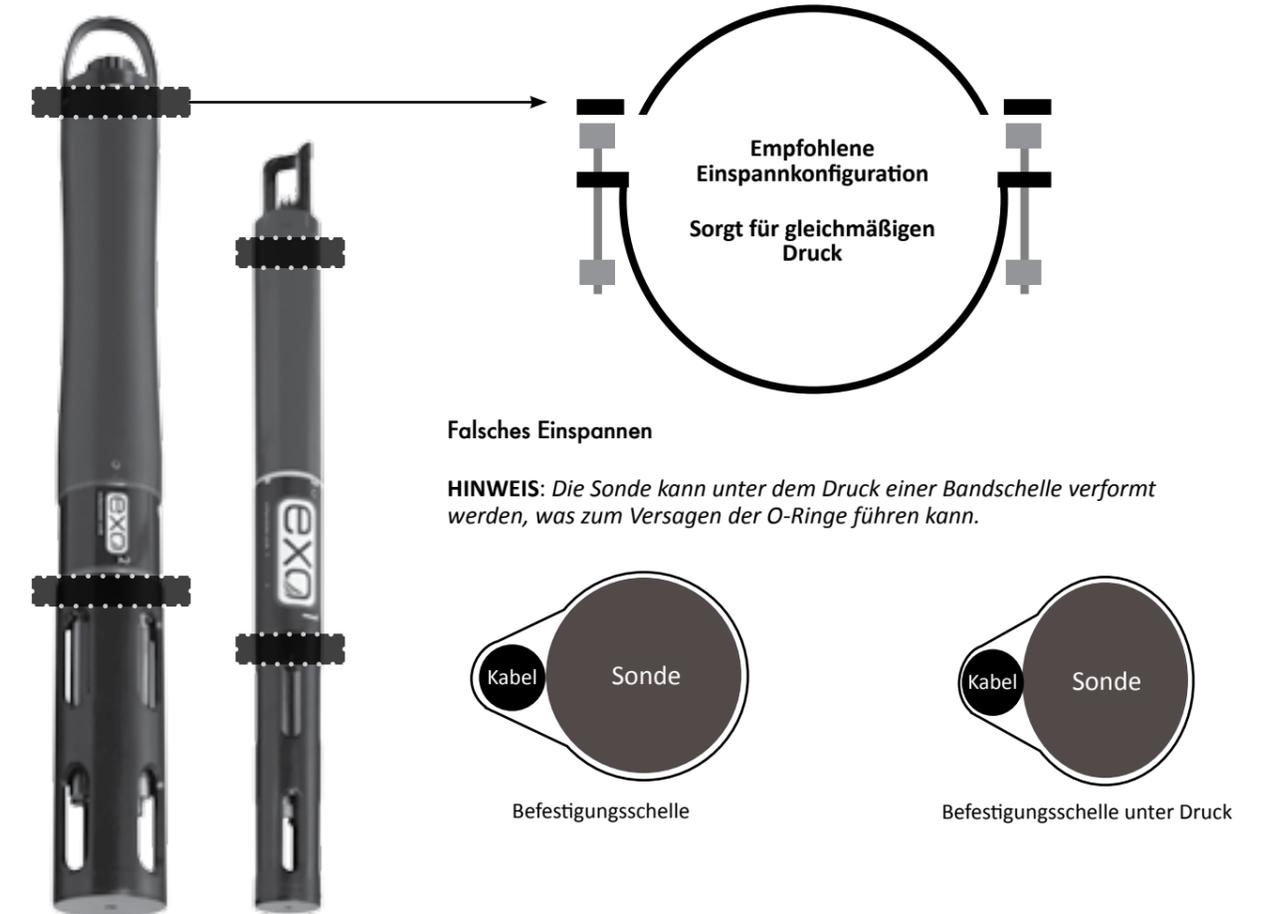
- Das PVC-Rohr muss fest an seinem Sockel gesichert oder montiert sein, um Verluste bei großem Durchfluss zu vermeiden
- Für verschmutzte Umgebungen, sollten die Befestigung und das Rohr mit Anti-Fouling-Farbe behandelt werden.
- Unter der Wasseroberfläche befindliche Teile sollten mit einer Kette oder einem SS Stahlseil an einem festen Objekt verbunden werden.
- Eine Sonde darf nie direkt in eine Befestigung eingespannt werden.

Anleitung zum Einspannen der Sonde

Bei der Befestigung einer EXO-Sonde an einem anderen Objekt muss mit großer Sorgfalt vorgegangen werden. Bevorzugt wird die Sonde ohne Klammern in ein PVC-Rohr eingesetzt. Wenn Klammern jedoch gewünscht wird, sollte die Sonde niemals direkt an einer Befestigungsleine, einem Stahlkabel oder einem Pfosten montiert werden, da der Druck einer Bandschelle die Sonde deformieren und Lecks verursachen kann.

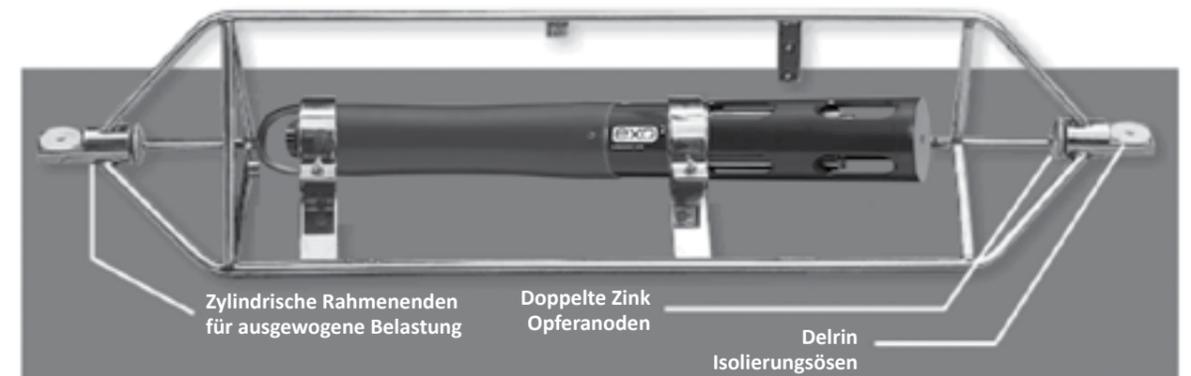
HINWEIS: Beschädigungen und Leckagen die durch unsachgemäßes Einspannen hervorgerufen wurden, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.

Bevorzugte Einspannbereiche



Verankerte Käfige

Einige Anwender bevorzugen, die Sonde für ihre Anwendung in einem verankerten Käfig einzusetzen.



3. Abschnitt: KorEXO Software

Kor™

3.1 KorEXO Software Einführung

User-Schnittstelle für EXO Sonden und EXO-Handgerät via KOR-Software. Starten Sie die Kor Software, sobald die Software installiert und ein Gerät mit einem Computer oder einem EXO-Handgerät verbunden ist. *Vgl. Kor-Installationsanleitung in Abschnitt 3.2.*

Derzeit gibt es für die EXO Plattform zwei Versionen der Kor Software:

KorEXO 1.0.x



KorEXO 1.0.x ist die offizielle Release-Version der KorEXO Software und ist die Version, die derzeit mit allen Sonden ausgeliefert wird.

Um eine Aktualisierung auf die neueste Version der KorEXO Software durchzuführen, gehen Sie bitte zu EXOWater.com.

BITTE BEACHTEN: Für eine korrekte Funktionsweise ist es bei Firmware-Aktualisierungen notwendig, alle Instrumente (Handheld, Sonde, Sensoren und Desktop-Software) zu aktualisieren.

KorEXO 2.0



KorEXO 2.0 befindet sich derzeit im Beta-Test und die Freigabe ist für das Jahr 2016 geplant. KorEXO 2.0 wird zahlreiche zusätzliche und verbesserte Funktionalitäten enthalten.

Falls Sie KorEXO 2.0 verwenden, fordert Sie die Software automatisch auf, die Aktualisierung durchzuführen.

Um Zugriff auf die Beta Software zu erhalten, kontaktieren Sie bitte den technischen Kundendienst unter info@ysi.com.

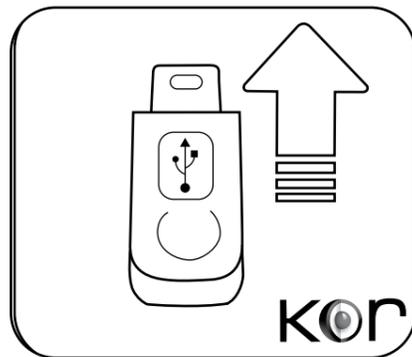


Nachdem KorEXO 2.0 freigegeben wurde, werden Trainingsvideos auf YouTube zur Verfügung stehen. Bleiben Sie auf dem Laufenden unter: ysi.com/KorEXO

3.2 KorEXO 1.0.x Software installieren

Die KOR Software wird mit allen EXO Sonden auf einem USB-Flashlaufwerk ausgeliefert. Die Installation der Software erfordert Administratorrechte für den lokalen PC. Es ist wichtig die KOR Software zu installieren, bevor der USB-Signaladapter verwendet wird, weil die für den Adapter erforderlichen Treiber zusammen mit der KOR Software installiert werden.

BITTE BEACHTEN: Die "Lite"-Version der KOR Software des EXO-Handgerätes benötigt keine Installation.



1 KOR Software und Treiber installieren

USB-Laufwerk anschließen und die Software mit Hilfe der Datei startup.exe installieren. Selektieren Sie alle folgenden Optionen für die Installation: EXO-KOR Software, Unterstützungssoftware für National Instruments und die USB-Treiber für den EXO USB-Adapter. Nach dem Abschluss der Installation ist KOR im Hauptprogrammenü (nicht in einem Unterordner) unter folgendem Icon verfügbar:



Zusätzlich wird ein Ordner mit der Bezeichnung „National Instruments“ angelegt; auf diese Informationen wird jedoch während des normalen Gebrauchs nicht zugegriffen.

Starten Sie den Computer nach der Installation neu.

Mindestanforderungen:

Mindestanforderungen an einen Computer für die KOR Software:

Windows®XP (Service Pack 3) oder neueres Windows Betriebssystem (Windows® 7 empfohlen)

- Microsoft .NET (alle Versionen von 2.0 bis Service Pack 3.5 1)*
- 500 MB freier Festplattenspeicher (1 GB empfohlen)
- 2 GB RAM (4 GB empfohlen)
- Bildschirm mit einer Auflösung von 1280x800 oder höher
- Verfügbarer USB 2.0 Anschluss
- Internetzugang für Softwareaktualisierungen
- Optional: Bluetooth integriert oder USB-Dongle Bluetooth-Adapter

2 Softwareaktualisierungen

Wenn sie verfügbar sind, werden die aktualisierten Versionen der KOR Software unter folgendem Link veröffentlicht EXOWater.com. Anwender müssen sich mit einem kostenlosen Konto registrieren, um Zugriff auf den Softwaredownload zu erhalten.

* Laden und installieren Sie eine ausführbare Microsoftdatei, die Ihrem Computer die Ausführung von Anwendungen ermöglicht, die für die Verwendung des .NET-Frameworks entwickelt wurden: www.microsoft.com/download. Suchen Sie nach "dotnetfx.exe".

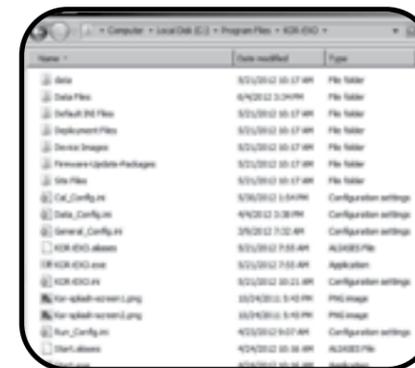
3.3 KorEXO 1.0.x Software Messdaten und Dateispeicherorte

Die KOR Software wird auf der Standardfestplatte des Computers installiert, bei den meisten Windows-basierten PCs, typischer Weise auf dem Laufwerk C:\. Das KOR Programm wird im Programmdatei-Verzeichnis zur Verfügung gestellt. Bei Windows XP und Windows 7 (und neueren) 32-Bit-Systemen, heißt dieses Verzeichnis einfach „Programme“. Bei 64-Bit Systemen wird KOR im Verzeichnis „Programme (x86)“ installiert.

Die beiden häufigsten Dateipfade sind:

C:\Programme\KOR-EXO\ (XP und 32-Bit Windows 7)

C:\Programme(x86)\KOR-EXO\ (64-Bit Windows 7)



Datenordner

Messdaten:

Das sind die binären Datendateien von EXO, die nur über KOR nur zugänglich sind. Wir empfehlen dringend, alle binären Datendateien in diesem Verzeichnis zu belassen und zusätzlich eine Datensicherung durchzuführen.

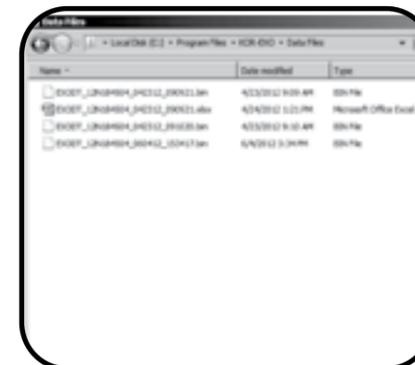
Deployment Files:

Die Templates für die Bereitstellung werden hier gespeichert. Sie können auf einen anderen Computer verschoben werden, um konsistente Installationen im gesamten Unternehmen zu ermöglichen

Standortinformationen:

Diese Dateien beinhalten die von KOR verwendeten Details; noch nicht aktivierte, zukünftige Funktion.

HINWEIS: Bitte nicht bearbeiten, verschieben oder andere Dateien umbenennen. Dadurch könnte KOR beschädigt und dessen Zuverlässigkeit beeinträchtigt werden.



Messdaten

Binäre Datendateien und Messdaten sind im Messdatenordner KOR-EXO verfügbar. Falls Sie diese Messdaten auf einen anderen Computer kopieren möchten, können Sie zu dem KOR-EXO Ordner navigieren und auf die Templates und Datendateien zugreifen.

Bezeichnung der Dateien

Um Duplikate zu vermeiden, haben Messdaten eine eindeutige Bezeichnung. Die Struktur der Dateibezeichnungen ist wie folgt:

AAAAAAA_YMBBBBBB_MMDDYY_HHMMSS.bin

Beispiel: EXODT_12N768062_033012_182618.bin

AAAAAAA:

Nutzerdefiniertes Datei-Präfix mit bis zu 8 Zeichen, die im Ausführungstemplate oder im Menü Einstellungen unter in „Ausführen“ definiert werden.

YYMBBBBBB:

Die Seriennummer der EXO Sonde. YY bezeichnet Herstellungsjahr der Sonde, M entspricht dem Herstellungsmonat und BBBBBB steht für eine eindeutige fortlaufende Nummer. Die Seriennummer für die Dateien mit Echtzeitaufzeichnungen wird als Instanz von KOR Desktop oder als Seriennummer eines EXO-Handheld zugeordnet.

MMDDYY:

MM bezeichnet den Monat, in dem die Datei erstellt wurde, DD bezeichnet den Tag des Monats und YY bezeichnet das Jahr.

HHMMSS:

UTC-Zeitstempel wobei HH die Stunde im 24-Stunden-Format bezeichnet, in der die Datei erstellt wurde, MM bezeichnet die Minuten und SS die Sekunden.

.bin:

Steht für binäre Dateierweiterung.

3.4 Aktualisierung der Firmware und der Software - Sonde und Sensoren

Anwender können die Firmware einer Sonde oder eines Sensors über das KOR Softwareinterface prüfen und aktualisieren. Je nach dem, wie viele Sensoren aktualisiert werden, kann dieser Vorgang bis zu 30 Minuten dauern.

BITTE BEACHTEN: Für eine optimale Stromversorgung sollten Sie die Firmware nur aktualisieren, wenn das Gerät über USB angeschlossen ist, weil es so mit Strom versorgt wird. Sollten Sie jedoch Bluetooth verwenden, empfehlen wir, eine voll geladene Batterie in die Sonde einzusetzen.



1 An die Sonde anschließen

Jedes Gerät muss an einen Computer mit Internetzugang angeschlossen sein, auf dem KOR Desktop installiert ist.



2 Öffnen des Firmware-Untermenüs in KOR

Navigieren Sie in KOR zum Optionsmenü und dann zum Firmware-Untermenü. Sobald Sie auf die Schaltfläche des Firmware-Untermenüs klicken, beginnt KOR nach angeschlossenen Sonden und Sensoren zu suchen und die Bezeichnungen, Seriennummern und aktuelle Firmware-Versionen der gefundenen Geräte in eine Tabelle zu laden.



3 Sonde und Sensornetzwerk aktualisieren

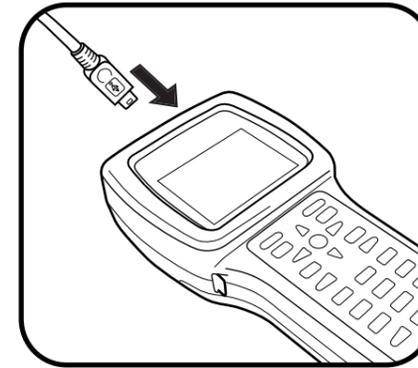
Klicken Sie auf die Schaltfläche „Netzwerk aktualisieren“.

KOR wird dann die Firmware des Gerätes aktualisieren, was mehrere Minuten dauern kann. Falls Sie Schwierigkeiten mit dem automatischen Laden der neuesten Firmware haben, kontaktieren Sie bitte den technischen Kundendienst unter info@ysi.com.

BITTE BEACHTEN: Für eine korrekte Funktionsweise ist es bei Firmware-Aktualisierungen notwendig, alle Instrumente (Handheld, Sonde, Sensoren und Desktop Software) zu aktualisieren.

3.5 Aktualisierung der Firmware und der Software - „Classic Handheld“

Um die Firmware der Instrumente und die KOR Software für das EXO-Handgerät zu aktualisieren, verwenden Sie bitte die KOR Desktop Software auf einem Computer mit Internetzugang. KOR Desktop wird eine Onlineverbindung herstellen und die aktualisierten Dateien für das EXO-Handgerät laden und anschließend auf das EXO-Handgerät übertragen.



1 EXO-Handgerät an einen Computer anschließen

Stecken Sie das schmale Ende des USB-Kabel in den Anschluss am oberen Ende des EXO-Handgerätes. Stecken Sie das andere Ende des USB-Kabels in einen USB Anschluss des Computers. Warten Sie, bis Windows das EXO-Handgerät als Wechsellaufwerk erkannt hat, bevor das EXO-Handgerät in der KOR Software angezeigt wird; das kann mehrere Minuten dauern.

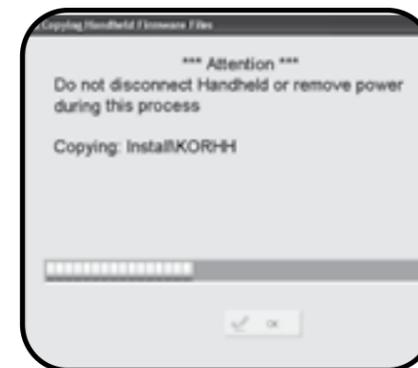
BITTE BEACHTEN: Wenn die Verbindung mit dem PC erfolgreich hergestellt ist, erscheint auf dem EXO-Handgerät ein Textfenster. Das Textfenster ist keine Fehlermeldung und wird nicht mehr angezeigt, nachdem das EXO-Handgerät vom PC getrennt wird.



2 EXO-Handgerät aktualisieren

Wenn das EXO-Handgerät mit einem PC verbunden ist, gehen Sie im Menü der KOR Desktop-Software zu Optionen und dann zu Firmware. Selektieren Sie die Schaltfläche „Handgerät aktualisieren“ in der unteren rechten Ecke des Menüs.

Nachdem die Verbindung erfolgreich hergestellt ist, werden die Informationen des EXO-Handgerätes in diesem Kästchen angezeigt. Folgen Sie den Anweisungen um den Aktualisierungsprozess zu beenden und führen anschließend einen Neustart des EXO-Handgerätes durch.



BITTE BEACHTEN: Für eine korrekte Funktionsweise ist es bei Firmware-Aktualisierungen notwendig, alle Instrumente (Handheld, Sonde, Sensoren und Desktop Software) zu aktualisieren.

4. Abschnitt

Sensoren und Kalibrierung

4.1 Sensoren - Überblick

Die EXO Produktfamilie enthält neun Sensoren, die verschiedene physikalische, chemische und biologische Eigenschaften von natürlichem Wasser erkennen können. EXO Sensoren wurde speziell entwickelt, um hochpräzise Daten in sich ständig ändernden Umgebungsbedingungen zu erheben.

Datenfilterung

Alle EXO Sensoren verfügen über eine gemeinsame eingebettete Software und die Filterung von Echtzeitdaten. Die Sensoren erheben Umgebungsdaten in konstanten Abständen und nutzen diesen Datenstrom als Eingangswert für den Filteralgorithmus, der die Ergebnisse produziert, die dem User angezeigt werden. EXO Sonden sammeln auch Daten von EXO Sensoren und sind in der Lage, Daten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 4 Hz auszugeben. Der Filterungsprozess für EXO Sensordaten besteht aus vier Komponenten (wovon keine vom Anwender gewählt werden kann):

Einfacher rollierender Filter

Dieser Filter ist im Wesentlichen ein rollierender Wert oder ein Ausschnittsmittelwert der letzten vom Filter erhaltenen Daten, bei dem die ältesten Daten gelöscht werden, sobald ein neuer Wert in die Berechnung eingeht und die Gesamtsumme durch die Gesamtmenge der Datenwerte dividiert wird. Es handelt sich um einen einfachen Durchschnitt, der lediglich rolliert oder im Zeitverlauf fortschreitet. Seit der Softwareversion vom Februar 2014, werden für die Filter unterschiedliche rollierende Zeitfenster unterstützt.

Datenfilterungsmodi

Sowohl das EXO-Handgerät, als auch die EXO Software beinhalten Optionen für die Datenfilterung. Diese Einstellungen können im Optionsmenü (Optionen > Sonde) der Sonde und in den Einstellungen der Einsatzvorlagen modifiziert werden.

BITTE BEACHTEN: Jede Änderung der Optionen für die Datenfilterung beendet den Einsatz.

Während die Sonde Messungen durchführt, vergleicht sie die neuen Messungen mit den Messungen, die während der vorherigen 2 - 30 Sekunden durchgeführt wurden (je nach gewählter Option). Wenn die neue Messung sich nicht signifikant von der früheren Messung unterscheidet, wird sie lediglich in den rollierenden Durchschnitt der älteren Datenpunkte aufgenommen, um eine glatte Kurve zu erstellen. Wenn sich die neue Messung signifikant von der früheren Messungen unterscheidet, löst sie einen Neustart des rollierenden Durchschnitts der Datenpunkte aus.

Optionen für die Durchschnittsermittlung

Standard: Dieser Modus bieten eine optimale Datenfilterung für alle Sensoren. Zeichnet sich durch höchste Präzision und automatische Durchschnittsberechnung bei unbeaufsichtigter Beobachtung oder bei fester Verankerung aus. Dieser Modus bietet bis zu 40 Sekunden Filterung für Sensoren.

BITTE BEACHTEN: Das ist der Modus, in dem alle Sensoren ausgeliefert werden und mit dem die Sensoren vor diesem Update, Daten gefiltert haben.

Beschleunigt*: Dieser Modus sollte für Vor-Ort-Messungen und für langsame (oder pausierte) Tiefenprofile verwendet werden. Sofern keine Ausreißer vorliegen, bilden die Sensoren den Mittelwert der Daten aus 5 - 10 Sekunden eines rollierenden Datenfensters.

Schnell*: Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn sich eine Sonde schnell durch das Wasser bewegt, wie beispielsweise bei der Schnellprofilerstellung und bei spezifische Anwendungen wie AUVs, Gleitern oder geschleppten Anwendungen. Die Daten werden verrauscht sein und werden niemals eine einzelne stabile Zahl ergeben. Dieser Modus bietet bis 2 - 3 Sekunden Filterung für die Sensoren.

***TIPP:** Aktivieren Sie den vertikalen Tiefen-Sensorparameter in den Optionen für die Tiefeneinheiten um die Echtzeitposition der Sonde in der Wassersäule zu sehen. Das ist bei Anwendungen zur Profilerstellung sinnvoll um sicherzustellen, dass die Sonde sich in der gewünschten Tiefe befindet ohne auf die Tiefendaten zu warten um sie zu stabilisieren.

4.2 Kalibrierung - Grundschulung

Bestätigen der Einstellungen für die Durchschnittsbildung

Prüfen Sie die zusammenfassenden Informationen am oberen Ende der Desktop- oder der Handheld-Version der KOR Software, um die Datenfilterungsoptionen einer Sonde schnell zu prüfen. Bei der Desktop-Software befinden sich die Begriffe „Standard“, „Beschleunigt“ und „Schnell“ neben der Seriennummer der Sonde. In ähnlicher Weise werden die Buchstaben „D“ für Standard, „A“ für Beschleunigt und „R“ für Schnell im oberen rechten Bereich des Bildschirms dargestellt.

Adaptive Filterung

Der Nachteil der einfachen rollierenden Filterung ist, dass die Reaktionszeit für ein Impulsereignis verzögert ist und je mehr Einträge in die Durchschnittsberechnung einfließen, desto größer wird die Verzögerung bis die Ergebnisse für den tatsächlichen Wert zusammenlaufen. Um dies zu korrigieren, beobachtet der Filteralgorithmus die neu eintreffenden Daten und vergleicht sie mit dem aktuell gemittelten Ergebnis eines Impulsereignisses. Wenn die neuen Daten von dem Durchschnitt um mehr als die voreingestellte Toleranz abweichen, wird die Anzahl der Dateneinträge für den rollierenden Durchschnitt auf eine minimale Anzahl reduziert und die verbleibenden Werte werden mit den neuen Daten verschoben. Das Ergebnis ist eine Justierung auf die neuen Werte, wodurch die durch den rollierende Durchschnitt verursachte inhärente Verzögerung vollständig beseitigt wird.

Ablehnung von Ausreißern

Jedes Mal, wenn ein neu ermittelter Datenwert hinzugefügt wird, werden die Einträge des rollierenden Durchschnitts nach Ausreißern durchsucht. Obwohl solche Daten bereits als innerhalb des oben definierten Toleranzbereiches liegend bestimmt wurden, werden die verbleibenden größten Ausreißer aus der Berechnung des rollierenden Durchschnitts entfernt. Diese Ablehnung der Ausreißer ermöglicht glattere kontinuierliche Ergebnisse.

Kalibrierungsstabilität

Während der Kalibrierung ist die Filterung wie beschrieben aktiv und eine zusätzliche Funktion hilft, den User mit stabilen Rückmeldungen zu versorgen. Wenn ein User versucht den Sensor zu kalibrieren, wird diese plötzliche Änderung der Umgebung als Impuls- oder Eintauchereignis interpretiert, worauf die Filterung entsprechend reagiert. Dadurch zeigen die Ergebnisse unverzüglich den Wert der Lösung an und nach kurzer Zeit, wird der Filter schrittweise vollständig aktiv und liefert dann die glattesten Daten. Da die Sensoren und die Kalibrierungslösung zum Gleichgewicht streben, kann die Messung langsam abdriften. Der Sensor beobachtet die Ergebnisse der Filter und stellt fest, ob die Messungen stabil sind. Er beobachtet die Ergebnisse und berechnet die Steigung jedes einzelnen Ergebnis zum Nachfolgeergebnis. Sobald sich die Steigung reguliert und über ca. 30 Sekunden vollkommen flach ist, gilt der Sensor als stabil. KOR wird dann informiert und die Kalibrierung kann fortgesetzt werden.

Sensor-Reaktionszeiten

Die Reaktionszeiten für EXO Sensoren basieren auf Labortests. Diese Tests können, obwohl sie sehr stringent sind, aufgrund der vielen unterschiedlichen Anwendungsfälle, nicht die eigentlichen Reaktionszeiten im Feldeinsatz imitieren. Um die Reaktionszeit eines EXO Sensors zu charakterisieren, wurde eine Schrittänderung der primären Ausgabeparameter des Sensors durchgeführt und die Zeit dokumentiert, die benötigt wird, um 63% des endgültigen Stimuluswertes zu erreichen. Die mehrfache Charakterisierung mehrerer Sensoren resultiert dann in den T63-Spezifikationen.

Sensor-Präzisions-Spezifikationen

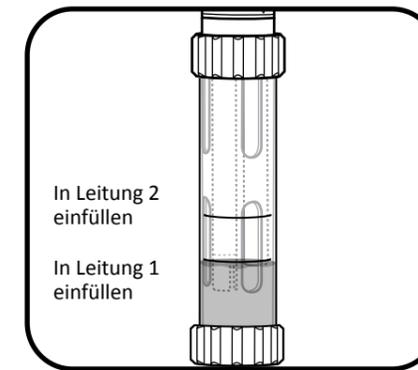
Um die spezifizierete Genauigkeit des EXO Sensors zu erhalten, empfehlen wir Anwendern, die Sensoren im Labor anhand von Temperaturstandards zu kalibrieren, die so genau wie möglich den Umgebungstemperaturen der Einsatzgewässer entsprechen.

4.2

Kalibrierung - Grundschulung

BITTE BEACHTEN: Alle EXO Sensoren sollten vom Anwender vor dem ersten Gebrauch kalibriert werden.

Um eine hohe Leistung sicherzustellen, bedürfen EXO Sensoren (außer Temperatur) einer regelmäßigen Kalibrierung. Der Kalibrierungsvorgang folgt dabei den selben Grundschritten, mit kleinen Abweichungen für bestimmte Parameter. Kalibrierungen sind in einem temperaturgeregelten Labor durchzuführen.



Kalibrierungsanordnung

Um präzise Ergebnisse zu erhalten, muss das EXO Kalibriergefäß gründlich mit Wasser und anschließend mit einer kleinen Menge Kalibrierungsstandard für den zu kalibrierenden Sensor, gespült werden. Es wird empfohlen zwei bis drei Spülungen durchzuführen. Anschließend wird der Standard für die Spülung entsorgt und das Kalibriergefäß mit frischem Kalibrierungsstandard gefüllt. Das Gefäß wird bei einer vollen Sensorbeladung ungefähr bis zur ersten Linie und bei einer kleinen Sensorbeladung, bis zur zweiten Linie gefüllt. Da die Mengen variieren, sollte lediglich sichergestellt werden, dass der Sensor untergetaucht ist. Eine Kreuz-Kontamination mit anderen Standards muss vermieden werden.

Begonnen wird mit einem sauberen, trockenen Messkopf, der an einer EXO Sonde installiert ist. Dann wird ein sauberer Kalibrierungsschutz über dem/den Messkopf/Messköpfen angebracht, der/die Messkopf/Messköpfe in den Standard eingetaucht und das Kalibriergefäß an der EXO Sonde befestigt. Wir empfehlen einen SONDENSCHUTZ nur für die Kalibrierung und einen anderen SONDENSCHUTZ nur für den Feldeinsatz zu verwenden. Dadurch wird ein höherer Grad an Sauberkeit und Genauigkeit für den Schutz erreicht, der für die Kalibrierung verwendet wird.



Grundkalibrierung in KOR Software

Öffnen Sie in der KOR Software das Menü „Kalibrieren“. Die Ansicht des Menüs unterscheidet sich je nach dem, welche Sonde installiert ist. Wählen Sie den zu kalibrierenden Sensor aus der Liste. Als nächstes wählen Sie den Parameter für den zu kalibrierenden Sensor. Für einige Sensoren steht nur ein Parameter als Option zur Verfügung, während für andere Sensoren mehrere Optionen verfügbar sind.

Im nächsten Menü wählen Sie je nach Sensor eine 1-, eine 2-, oder eine 3-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie den Wert des zu verwendenden Standards ein. Prüfen Sie, ob der eingegebene Wert korrekt ist und ob die Einheiten mit den Einheiten am oberen Ende des Menüs überein stimmen (z.B. microSiemens oder milliSiemens). Sie können optional auch Information zu dem Typ, dem Hersteller und der Chargennummer des Standards eintragen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Kalibrierung starten“. Diese Aktion initiiert die Kalibrierung des Messkopfes im Standard; anfänglich werden die berichteten Daten instabil sein und sich dann in Richtung stabiler Messwerte bewegen. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Diagrammdaten“ um die Vor- und die Nachkalkulationsdaten graphisch zu vergleichen. Anwender sollten bestätigen, dass die Daten innerhalb einer akzeptablen Fehlermarge liegen. Sobald die Messwerte stabil sind, klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Wiederholen Sie diesen Prozess für jeden Kalibrierpunkt.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“ wenn alle Punkte kalibriert wurden.

Die Zusammenfassung der Kalibrierung wird zusammen mit dem Datenqualitätswert angezeigt. Lesen, exportieren und/oder drucken Sie das Arbeitsblatt der Kalibrierung. Falls Kalibrierungsfehler angezeigt werden, wiederholen Sie den Kalibrierungsvorgang.

4.3 Kalibrierung - Arbeitsblatt: Kalibrierung

Das Kalibrierungsarbeitsblatt ist eine Aufzeichnung der Kalibrierung eines EXO-Sensors. Das Arbeitsblatt enthält Informationen für die Qualitätssicherung inklusive Datum und Zeit der Kalibrierung, Datum der letzten Kalibrierung, Version der Sensor-Firmware, die Art der durchgeführten Kalibrierung, den verwendeten Standard und den Datenqualitätswert.

Kalibrierungsarbeitsblätter werden auf dem Computer oder dem EXO-Handgerät im Kalibrierdaten-Ordner gespeichert, die während der Kalibrierung verwendet wurden (nicht in der Sonde oder den Sensoren). Alle gespeicherten Arbeitsblätter können in der KOR Software über das Datenmenü abgerufen und angezeigt werden.

Beispielarbeitsblätter:

1-Punkt-Kalibrierung der spezifischen Leitfähigkeit eines EXO-Leitfähigkeits-/Temperatur-Messkopfes

1-Punkt-Kalibrierung der prozentualen Sättigung eines optischen EXO Messkopfes für gelösten Sauerstoff

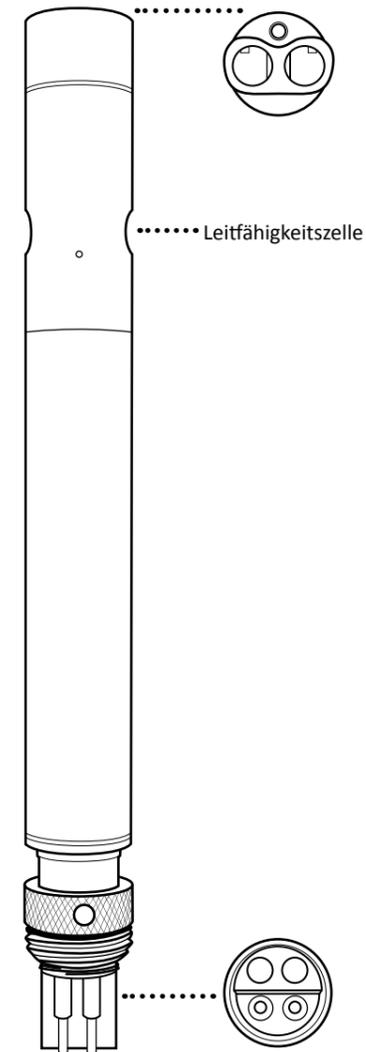
Zusätzliche Post-Kalibrierungsinformationen

- ODO Gain:** ODO Gain ist ein diagnostischer Wert, der auf dem Kalibrierungsarbeitsblatt protokolliert und für erweiterte diagnostische Zwecke verwendet wird. Der Sollwert ist 1 - präzise Kalibrierungen des O2 Sensors weichen nur gering von diesem Wert ab.
- Zellkonstante:** Die Zellkonstante ist der aktuelle Wert der Leitfähigkeit. Sie ist eine Funktion der werksseitigen Originalkonstante und der neuesten Anwenderkalibrierung. Die Zellkonstante kann aufgrund der Sensorelektroden im Zeitverlauf abdriften und kann für die Nachverfolgung der Abdrift benutzt werden.
- Steigung:** Die Steigung für den pH-Sensor ist der mV pro Dekade (pH-Einheiten), wobei der typische Wert 59 ist. Die Steigung ermöglicht es dem User das Abdriften von 59 zu verfolgen, um die mögliche Restnutzungsdauer/Alterung des Sensormoduls zu bestimmen.
- mV Veränderung:** Die mV-Veränderung ist das Delta der mV-Veränderung zwischen 4 und 7 oder zwischen 7 und 10 Kalibrierungswerten für den pH-Sensor. Es stellt die mV-Abweichung vom mittleren Kalibrierpunkt dar.

4.4 Sensor Leitfähigkeit/Temperatur - Überblick

Der kombinierte Leitfähigkeits-/Temperatur-Sensor von EXO sollte für fast alle Sensoranwendungen in einer Sonde installiert werden- Dieser Sensor liefert nicht nur die präzisesten und schnellsten Reaktionsdaten für die Temperatur, sondern auch die besten Daten für die Nutzung des Temperatenausgleichs für die anderen EXO-Messköpfe. Die Daten der Leitfähigkeit können für die Berechnung der Salinität, der Leitfähigkeit der nicht-linearen Funktion (NLF), der spezifischen Leitfähigkeit, der gesamten gelösten Feststoffe und, wenn ein Tiefen-Sensor ist installiert ist, für die Berechnung der Änderungen der Wasserdichte (in Abhängigkeit von Temperatur und Salinität) in Tiefenberechnungen verwendet werden.

(fortgesetzt)



599870-01

Spezifikationen

Leitfähigkeit

Standardeinheiten	microSiemens/Zentimeter
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	0 bis 200 mS/cm
Genauigkeit	0-100 mS/cm: ±0,5% des Messwerts oder 0,001 mS/cm, jeweils der größere Wert; 100-200 mS/cm: ±1% des Messwerts
Reaktion	T63<2 Sek.
Auflösung	0,0001 bis 0,01 mS/cm bereichsabhängig
Sensortyp	4-Elektroden-Nickelzelle

Temperatur

Standardeinheiten	°Celsius
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Genauigkeit	-5 bis +35°C: ±0,01°C 35 bis 50°C: ±0,05°C
Reaktion	T63<1 Sek.
Auflösung	0,001°C
Sensortyp	Thermistor

4.5 Sensor Leitfähigkeit/Temperatur - Kalibrierung

Temperature-Thermistor

Der Temperatursensor verwendet einen hochstabilen und gereiften Thermistor mit extremen Niedrig-Drifteigenschaften. Der Widerstand des Thermistors ändert sich mit der Temperatur. Der gemessene Widerstand wird dann unter Verwendung eines Algorithmus in Temperatur umgerechnet. Der Temperatursensor erhält eine NIST-verfolgbare Multi-Punkt-Nasskalibrierung, wobei die Spezifikation der Genauigkeit von 0,01° für die gesamte erwartete Nutzungsdauer des Messkopfes gilt. Der Temperatursensor muss weder kalibriert noch gewartet werden, dennoch können Präzisionsprüfungen durchgeführt werden.

Leitfähigkeitselektroden

Der Leitfähigkeitssensor verwendet vier interne Elektroden aus reinem Nickel um die Leitfähigkeit der Lösung zu messen. Zwei der Elektroden sind stromgesteuert und zwei werden verwendet, um den Spannungsabfall zu messen. Der gemessene Spannungsabfall wird dann in einen Leitfähigkeitswert in milliSiemens (mS oder auch millimhos) umgewandelt. Um diesen Wert in einen Leitfähigkeitswert in milliSiemens pro cm (mS/cm) umzuwandeln, wird die Leitfähigkeit mit der Zellkonstanten, die in reziproken cm-Einheiten (cm⁻¹) angegeben wird, multipliziert. Die Zellkonstante für die Leitfähigkeitszelle beträgt ca. 5,5/cm ±10%. Für die meisten Anwendungen wird die Zellenkonstante bei jedem Einsatz des Systems im Rahmen des Kalibrierungsvorgangs automatisch bestimmt (oder bestätigt).

Temperatenausgleich

Aus Qualitätssicherungsgründen verfügen EXO Sensoren über einen internen Thermistor. Der Trübungsgradsensor verwendet den internen Thermistor für den Temperatenausgleich, während alle anderen EXO Sensoren für den Temperatenausgleich den Leitfähigkeits-/Temperatur-Messkopf als Referenz benutzen. Um die Temperatur anzuzeigen und zu protokollieren, muss ein Leitfähigkeits-/Temperatur-Messkopf an der EXO Sonde installiert sein. Die Messdaten des Thermistor werden in den Rohdaten der Sonde protokolliert und sind in der KOR Software lesbar - sie sind aber nicht in den Daten enthalten, die für Excel exportiert werden.

Leitfähigkeit: Ein von den Antriebs- und Erfassungselektroden der Leitfähigkeitselektrode gemessener Wert für die Leitfähigkeit des Wassers. Die Ausgabe erfolgt in mS/cm oder µS/cm. Es ist zu beachten, dass die Leitfähigkeit von Lösungen aus ionischen Gattungen in hohem Maße von der Temperatur abhängt und dass die ausgegebene Leitfähigkeit keinen Temperatenausgleich enthält.

Spezifische Leitfähigkeit: Wenn „Spezifische Leitfähigkeit“ gewählt wird, nutzt die Sonde die Temperatur und die Rohleitfähigkeitswerte, die mit jeder Bestimmung verbunden sind, um einen spezifischen Leitfähigkeitswert zu erzeugen der standardmäßig auf 25°C ausgeglichen ist. Sowohl der Temperaturkoeffizient als auch die Referenztemperatur können im erweiterten Sensormenü unter Kalibrierung eingestellt werden.

nLF Leitfähigkeit: Die nicht lineare Funktion (NLF) wird durch den ISO Standard 7888 definiert und gilt für den Temperatenausgleich der elektrolytischen Leitfähigkeit von natürlichen Gewässern. Sie wird in der Regel im deutschen Markt verwendet.

Salinität: Die Salinität wird automatisch von den Leitfähigkeits- und Temperaturmesswerten der Sonde auf Basis der Algorithmen für die Standardmethoden zur Untersuchung von Wasser und Abwasser bestimmt (def. 1989). Die Verwendung der praktischen Salinität resultiert in Werten, die ohne Einheit angegeben werden, da die Messungen, bezogen auf die Leitfähigkeit von Standardmeerwasser bei 15°C, durchgeführt werden.

Vor der Kalibrierung muss die Leitfähigkeitsmesszelle mit der im Lieferumfang enthaltenen weichen Bürste gereinigt werden. (vgl. [Abschnitt 5.9](#)). Zusätzlich sollte die [Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2](#) gelesen werden.

Dieses Verfahren gilt für die Kalibrierung der Leitfähigkeit, der Leitfähigkeit der nicht-linearen Funktion (NLF), der spezifischen Leitfähigkeit, der Salinität und der gesamten gelösten Feststoffe.

Für Ihre spezielle Umgebung, kann aus einer Vielzahl von Standards für die Salinität gewählt werden. Wählen Sie den passenden Kalibrierungsstandard für Ihre Einsatzumgebung; für ein Höchstmaß an Stabilität empfehlen wir Standards mit mehr als 1 mS/cm (1000 µS/cm).

Füllen Sie den Standard in eine saubere, trockene oder vorgespülte EXO-Kalibriertasse. YSI empfiehlt das Kalibriergefäß bis zur zweiten Markierungslinie zu füllen um sicherzustellen, dass der Standard bis über die Lüftungslöcher des Leitfähigkeitssensors reicht. Tauchen Sie den Messkopf vorsichtig mit dem Sensorende in die Lösung ein. Um mögliche Blasen vom Leitfähigkeitssensor zu entfernen, drehen und/oder bewegen Sie die Sonde vorsichtig auf und ab.

Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Im Menü „Kalibrierung“ wählen Sie „Leitfähigkeit“. Anschließend zeigt ein zweites Menü die Optionen für die Kalibrierung der Leitfähigkeit, der nLF-Leitfähigkeit, der spezifischen Leitfähigkeit oder der Salinität an. Die Kalibrierung einer der Optionen führt automatisch zur Kalibrierung der anderen Parameter. Nachdem Sie die Option Ihrer Wahl gewählt haben (die spezifische Leitfähigkeit wird i.d.R. empfohlen) geben Sie den Wert des Standards ein, der bei der Kalibrierung verwendet wird. Stellen Sie sicher, dass die Einheiten korrekt sind und den Einheiten entsprechen, die im zweiten Fenster über dem Menü angezeigt werden.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

- Falls die Daten sich nach 40 Sekunde nicht stabilisieren, drehen Sie die Sonde vorsichtig oder entfernen/re-installieren Sie das die Kal.-Tasse, um sicherzustellen, dass sich keine Luftblasen in der Leitfähigkeitsmesszelle befinden.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf Beenden, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie die Sonde und Sensor(en) mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

4.6 Leitfähigkeit/Temperatur Sensor mit Wischer - Überblick



Biofilm, Seepocken und das Algenwachstum sind häufige Ursachen für schlechte Datenqualität, verstopfte Leitfähigkeitsmesszellen und bedeckte Sensoroptik. Der EXO2 Zentralwischer kann Biofouling (biologische Verunreinigungen) mechanisch von anderen Sensoren entfernen, um die Datenintegrität über lange Einsatzzeiträume zu gewährleisten. Insbesondere in Umgebungen mit starkem Biofouling, kann der EXO C/T-Sensor mit Wischer eine verbesserte Repräsentativität der Leitfähigkeitsdaten erreichen, indem er stagnierende Messungen vermeidet und die Wirkung der Mikroumgebungen reduziert.

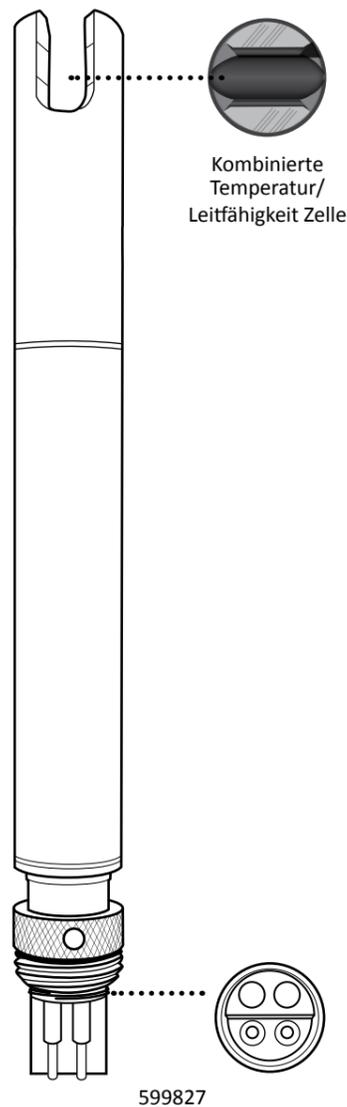
Aspekte des EXO C/T mit Wischer

Leistung und Spezifikationen der Sensoren sind für eine fortlaufende Beobachtungen, bei denen eine EXO Sonde fest an einer Stelle installiert wird, bestens geeignet.

Für Stichproben und senkrechten Profilerstellungen sollte die ältere C/T-Sonde (599870) verwendet werden, die über eine viel schnellere Temperaturreaktion verfügt.

Die C/T Sonde mit Wischer verfügt über eine andere Zellenkonstante, als die älteren Leitfähigkeitssonden. Eine nominale Zellenkonstante von 0,469 +/-0,05 ist typisch für eine Leitfähigkeitssonde mit Wischer.

Die Wischerschaftdichtung des Zentralwischers einer EXO2 Sonde (599090) muss in den letzten 2 Jahren gewartet worden sein, bevor der Zentralwischer an einem neuen C/T Sonde mit Wischer eingesetzt werden kann. Es wird dem Wischer schwerer fallen den neuen Sensor zu pflegen, daher können es zu einem Ausfall des Wischers während des Einsatzes kommen, wenn die Wischerschaftdichtung nicht richtig gewartet wurde. Im Rahmen einer vorbeugenden Wartung sollten die Dichtungen des EXO Zentralwischers, ungeachtet der jeweiligen Anwendung, alle 2 Jahre in einem autorisierten Servicezentrum gewartet und gefettet werden.



Kombinierte Temperatur/Leitfähigkeit Zelle

599827



Gerne erteilen wir Ihnen weitere Auskünfte unter: repairs@ysi.com oder +1 (800) 765-4974 (USA)

Laden Sie unser Wartungsanleitung herunter.

Spezifikationen

Leitfähigkeit		Spezifische Leitfähigkeit	
Bereich	0-100.000 µS/cm	Bereich	0-100.000 µS/cm
Genauigkeit	±1% des Messwerts oder 02 µS/cm w.i.g.	Genauigkeit	±1% des Messwerts oder 02 µS/cm w.i.g.

w.i.g. = der jeweils größere Wert

Temperatur

Bereich	-5 bis +50°C:
Genauigkeit	±0,2°C
Ansprechzeit	T95<30 Sek.



Online ansehen
EXO2 C/T mit Wischer
Video-Schnellstartanleitung:
<https://goo.gl/w67OQU>

4.7 Leitfähigkeit/Temperatur Sensor mit Wischer - Kalibrierung und Einsatz

Kalibrierung

Bevor Ihr neuer Leitfähigkeitssensor erstmals eingesetzt wird, sollte er nass kalibriert werden. Es wird empfohlen eine 1-Punkt-Kalibrierung in einem Standard durchzuführen, der den voraussichtlichen Leitfähigkeitsmessungen entspricht. Für Frischwasser-Anwendungen wird empfohlen, keine Standards mit weniger als 1000 µS/cm zu verwenden, da sie leicht kontaminiert werden können. Temperatursensoren können nicht vom Anwender kalibriert werden. Es empfiehlt sich, die Leistung des Temperatursensors in regelmäßigen Abständen an verschiedenen Referenzpunkten und anhand eines NIST-Thermometers zu testen.

HINWEIS: Alle EXO Sensoren sollten vom Anwender vor dem ersten Gebrauch kalibriert werden.

Einsatzvorbereitung

Der C/T Sensor mit Wischer ist für den fortlaufenden Einsatz in Umgebungen optimiert, in denen Bewuchs und Fouling die Leistung des Sensors im Zeitverlauf beeinträchtigen könnten. Es stehen zahlreiche Lösungen zur Verfügung, um den Effekten des Biofouling entgegenzuwirken. Hierzu gehören die Verwendung von Kupferband und Bewuchsschutzvorrichtungen sowie Methoden, die für besondere lokale Einsatzbedingungen entwickelt wurden. Ein effektives Beobachtungsvorhaben könnte eine Kombination aus mehreren Methoden verwenden, um Biofouling zu begrenzen, die Einsatzzeiten zu verlängern und so den Wartungsaufwand zu verringern. Der Zentralwischer kann vor den Messungen eingesetzt werden, um die Leitfähigkeitsmesszelle zu pflegen und so ein Biofouling (biologische Verunreinigungen) induziertes Abdriften der Leitfähigkeitsmesszelle zu reduzieren. Wenn zwei Leitfähigkeitssensoren in einer einzelnen Sonde installiert sind, wird die Temperatur des Sensors mit dem unteren Anschluss für den Temperatureausgleich der anderen Parameter verwendet.

Der Sensor enthält eine neue zentrale Wischerbürste (599673). Je nach den spezifischen Anwendungsherausforderungen, variieren die Ersatzintervalle einer Bürste erheblich. Jedoch konnte eine Nutzungsdauer von 2 - 12 Monaten beobachtet werden. Nachfolgend sind drei Beispiele für die Abnutzung einer Bürste dargestellt, die im Laufe der Nutzung natürlicher Weise auftreten. Für eine optimale Reinigung wird empfohlen, die Wischerbürste zu erneuern, bevor sie Stadium 3 erreicht hat. Wir empfehlen für die Erstinbetriebnahme eine neue Wischerbürste zu verwenden.



Level 1-Neue Bürste:
Minimale „Ausschrägung“



Level 2-Mäßige „Ausschrägung“:
Ersatz bereithalten

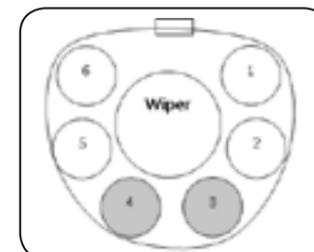


Level 3-Starke „Ausschrägung“:
Austauschen, um den Ausfall des
Wischers zu vermeiden

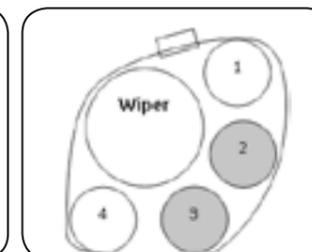
HINWEIS: Es ist nicht zu empfehlen, eine C/T Sonde mit Wischer in Kombination mit EXO Ammonium-, Nitrat- und Chlorid-Elektroden zu verwenden, das sie mit einem Schutz versehen sind, der die Ausschrägung der Bürste beschleunigt.

Sensor Installation

EXO Sensoren können an einem beliebigen Anschluss installiert werden, jedoch sollte ein Leitfähigkeits-/Temperatursensor mit Wischer für eine optimale Reinigung nicht als erster oder letzter Sensor einer Gruppe installiert werden. Die Installation des Sensors in der Nähe der Mitte einer Bauanordnung, ist optimal. Nachfolgend sind einige Beispiele dargestellt.



Optimal gewischte C/T-
Positionen: 3 oder 4



Optimal gewischte C/T-
Positionen: 2 oder 3

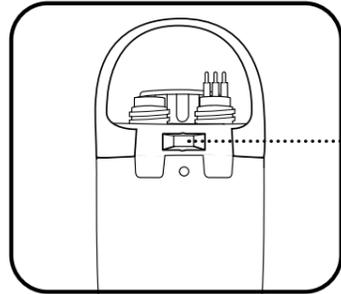
Der Lieferumfang eines neuen Sensors umfasst ein Set (599831), das O-Ringe für die Ausrichtung des Messkopfes und wegwerfbare Kabelbinder enthält. Diese Teile werden zur optimalen Ausrichtung der Leitfähigkeitsmesskopffzelle mit Wischer und der Bürste verwendet. Für die Anbringung der Abstandhalter wird auf die Empfehlungen und Anweisungen des Anleitungsblattes verwiesen, das im Lieferumfang des Sets enthalten ist.

4.8 Tiefe und Druck Sensor - Überblick

Ein EXO misst die Wassertiefe mit einem nicht belüfteten Dehnungsmessstreifen (vgl. Abschnitt 6, wenn Ihre Sonde mit einem belüfteten Niveau ausgestattet ist).

Ein Differenzdruckmessumformer misst den Druck, mit dem eine Seite des Messumformers dem Wasser und die andere Seite dem Vakuum ausgesetzt ist. Die Tiefe errechnet sich anhand des von der Wassersäule ausgeübten Drucks abzüglich des atmosphärischen Drucks. Die Wassertiefenmessung wird von verschiedenen Faktoren wie Luftdruck, Wasserdichte und Temperatur beeinflusst. Die Kalibrierung in der Atmosphäre setzt den Sensor bezüglich des lokalen Luftdrucks auf „Null“. Eine Veränderung des Luftdrucks führt zu einer Null-Abdrift, wenn der Messumformer nicht für den neuen Druck kalibriert wird.

EXO Sonden verfügen über Einlassöffnungen, die es ermöglichen, dass Wasser auf die Dehnungsmessstreifen wirken kann. Die EXO1-Einlassöffnung befindet sich im gelben Bereich, zwischen dem Batteriefach und dem Etikett der Sonde.



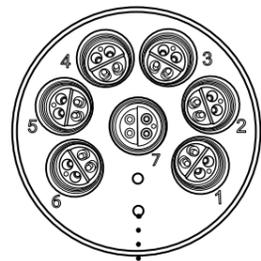
Die EXO2-Einlassöffnungen bestehen aus zwei kleinen Löchern auf der Stirnseite der Sondentrennwand.

Position des Tiefen-Sensors

Die Tiefen-Sensoren liegen bei EXO2 Sonden nicht mittig. Bei vertikalem Einsatz der Sonde, muss darauf geachtet werden, dass die Sonde wieder in identischer Position eingesetzt wird. Hierfür wird häufig eine Stecknadel innerhalb des PVC-Rohrs verwendet. Bei horizontaler Verwendung muss darauf geachtet werden, dass Sonden immer in identischer Orientierung eingesetzt werden. Das ist besonders bei der EXO2 wichtig, weil der Tiefen-Sensor außersaxial liegt.

Um eine konsistente horizontale Orientierung zu ermöglichen, verfügt die EXO2 Sonde über eine Einkerbung am oberen Teil der Sonde für eine Steck- oder Positionierungsnadel.

Die Sonde sollte mit mindestens 1 cm Wasser über den Einlassanschlüssen installiert werden. Falls ein Leitfähigkeitssensor installiert ist, wird die Tiefe bei Veränderungen der Wasserdichte, der Temperatur und der Salinität automatisch ausgeglichen.



EXO 2-Tiefen-Sensor-Zulauf

EXO 1-Tiefen-Sensor-Zulauf

Tiefen-Konfiguration

EXO Sonden müssen mit einer bestimmten Tiefenoption bestellt werden:

- 59950x-00 = keine Tiefe
- 59950x-01 = 0-10 m Tiefe
- 59950x-02 = 0-100 m Tiefe
- 59950x-03 = 0-250 m Tiefe
- 59950x-04 = 0-10 m entlüftete Tiefe

Die Tiefen-Konfiguration muss zum Bestellzeitpunkt gewählt werden. Sobald die Sonde mit einer Tiefen-Konfiguration ausgeliefert wurde, kann sie vom Anwender nicht mehr geändert werden.

Spezifikationen

Einheiten	Tiefe (m, ft, bar)
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	Flach: 0 bis 10 m (33 Fuß) Medium: 0 bis 100 m (328 Fuß) Tief: 0 bis 250 m (820 Fuß) Belüftet: 0 bis 10 m (33 Fuß)
Genauigkeit	Flach: ±0,04% FS (±0,004 m oder ±0,013 Fuß) Medium: ±0,04% FS (±0,04 m oder ±0,13 Fuß) Tief: ±0,04% FS (±0,10 m oder ±0,33 Fuß) Belüftet: ±0,03% FS (±0,003 m oder ±0,010 Fuß)
Reaktion	T63<2 Sek.
Auflösung	0,001 m (0,001 Fuß)
Sensortyp	Edelstahl-Dehnungsmessstreifen

Relative Lage des Tiefen-Sensors zu anderen Wasserqualitätssensoren (siehe Etikett EXO Sonde)

Position des Tiefen-Sensor
27,2 cm (EXO1); 13,9 cm (EXO2)
zu WQ-Sensor

4.9 Tiefe und Druck Sensor - Kalibrierung

BITTE BEACHTEN: Die Kalibrierungsoption ist nur für Sonden mit integriertem Tiefen-Sensor oder belüftetem Niveausensor verfügbar.

Für die Kalibrierung muss sichergestellt werden, dass der Tiefen-Sensor oder belüftete Niveausensor in der Luft ist und nicht in irgendeine Lösung eingetaucht ist. *Zusätzlich sollte die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2 gelesen werden.*

Im Kalibrierungsmenü wählen Sie den Anschluss D „Tiefe“ und wählen im zweiten Menü anschließend „Tiefe“ oder „Niveau“.

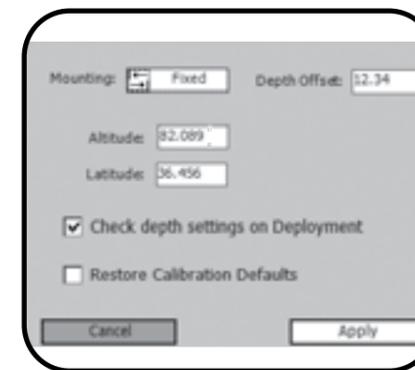
Klicken Sie auf „1 Punkt“ um die Kalibrierpunkte festzulegen. Geben Sie „0“ ein oder gehen Sie zum Menü „Erweitert“, um einen bekannten Sensorabstand einzugeben.

- Wenn ein Versatz für die Tiefe eingegeben wurde, wird der Ausgangswert um den Wert des Versatzes verschoben.
- Anwender können einen Versatz verwenden, um eine Wasserhebung mit einem bekannten Festpunkt zu referenzieren.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Dieser Vorgang setzt den Sensor bezüglich des aktuellen Luftdrucks auf Null.

Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und anschließend auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Um die bestmögliche Leistung bei Tiefenmessungen zu erhalten, sollten Anwender sicherstellen, dass die Orientierung der Sonde während der Probenahme konstant bleibt. Dies ist besonders für belüftete Niveaumessungen wichtig. Halten Sie die Sonde während der Kalibrierung still und in Position.



Erweiterte Einstellungen

Montage: Benutzen Sie das Menü „Erweitert“ um auszuwählen, ob eine Sonde, statt an einem festen Standort, bewegt/profilierend eingesetzt wird.

Tiefenausgleich: Geben Sie ein Datum oder den Luftdruckabstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung ein. Der Luftdruckabstand ermöglicht die Tiefendaten nachträglich für Luftdruckänderungen während des Einsatzes zu verarbeiten.

Höhe/Breite: Geben Sie die Koordinaten für die lokale Höhe (in Fuß bezogen auf NN) und Breitengrad (in Grad) für den Ort ein, an dem die Sonde die Probenahme durchführt. Die Werte für den Breitengrad werden bei der Kalkulation der Tiefe oder des Niveaus benutzt, um die globalen Veränderungen des Gravitationsfelds zu berücksichtigen.

4.10 Gelöster Sauerstoff (DO) - Überblick

Das Funktionsprinzip des optischen EXO Gelöster-Sauerstoff-Sensor basiert auf dem gut dokumentierten Konzept, dass gelöster Sauerstoff sowohl die Intensität als auch die Standzeit der Lumineszenz, die mit einem sorgfältig gewählten Färbemittel verbunden ist, verringert. Der EXO O2-Sensor arbeitet, indem er ein blaues Licht in der richtigen Wellenlänge auf das lumineszierende Färbemittel emittiert, das in einer Matrix immobilisiert und zu einer Scheibe geformt ist. Das blaue Licht bringt das immobilisierte Färbemittel zum Leuchten und eine Fotodiode im Messkopf misst die Standzeit der Farbstofflumineszenz. Um die Stabilität und die Präzision dieser Methode zu verbessern, wird das Färbemittel wärem eines Teils des Messprozesses als Referenz für die Bestimmung des Lebensdauer der Lumineszenz mit rotem Licht bestrahlt.

Die Standzeit des Signals ist maximal, wenn kein Sauerstoff vorhanden ist; sobald Sauerstoff mit der Membranoberfläche des Sensors in Kontakt kommt, reduziert sich die Standzeit. Somit ist die Standzeit der Lumineszenz umgekehrt proportional zur vorhandenen Sauerstoffmenge und die Beziehung zwischen dem Sauerstoffdruck außerhalb des Sensors und der Standzeit, kann durch die Stern-Volmer Gleichung quantifiziert werden. Für die meisten standzeitbasierten optischen O2-Sensoren, ist diese Stern-Volmer-Gleichung

$$\left(\frac{T_{zero}}{T} - 1\right) \text{ versus } O_2 \text{ Druck}$$

nicht streng linear (insbesondere bei höherem Sauerstoffdruck) und die Daten müssen mithilfe einer polynomischen nichtlinearen Regressionsanalyse verarbeitet werden. Glücklicherweise verändert sich die Nichtlinearität im Zeitverlauf nicht signifikant, solange jeder Sensor durch seine Reaktion auf die Veränderung des Sauerstoffdrucks charakterisiert wird und die Krümmung in der Beziehung sich nicht auf die Fähigkeit des Sensors auswirkt, den Sauerstoff über eine lange Zeitperiode präzise zu messen.

Variablen, die die O2 Messungen beeinflussen

Zu den Variablen, die die Messung von gelöstem Sauerstoff beeinflussen können, zählen Temperatur, Salinität und Luftdruck. Temperatur und Salinität werden während der Kalibrierung des Messgeräts und im Feldeinsatz durch die Nutzung zusätzlicher Sensoren und/oder Softwareeinstellungen, kompensiert. Der Luftdruck bezieht sich auf den Sauerstoffdruck in der Kalibrierungsumgebung; der Luftdruck verändert sich bei Veränderung der Höhe oder des lokalen Wetters.

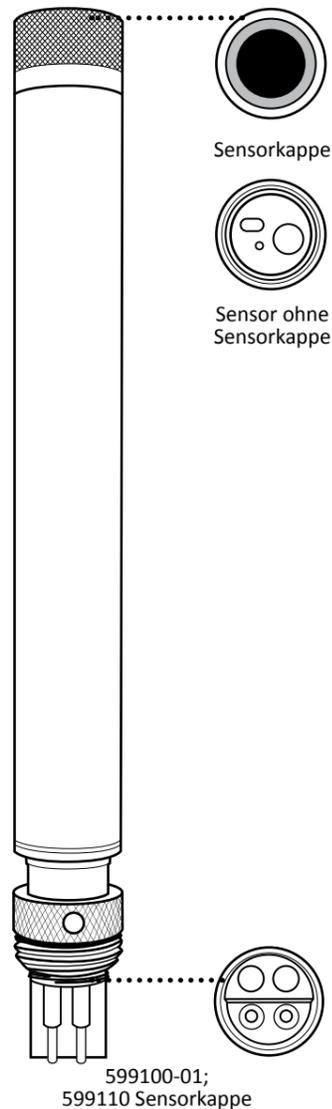
(fortgesetzt)

Grundsätzlich kann der Effekt des Luftdrucks überwunden werden, wenn der Sensor sorgfältig auf einen Standarddruck kalibriert wird. Sollte der Anwender jedoch gelösten Sauerstoff messen, der über die prozentuale Sättigung hinausgeht, kann der EXO O2-Sensor die Messung für den lokalen Luftdruck in der KOR Software (O2% lokal) speichern, oder das EXO-Handgerät kann mit seinem internen Barometer eine Echtzeitmessung des Luftdrucks (ODO % EU) durchführen.

ODO % Sät: Rohmessung des gelösten Sauerstoffs, die durch die Temperatur und den lokalen Luftdruck zum Zeitpunkt der Kalibrierung, korrigiert wurde (lokaler Druck/760 mmHg x 100 = % Sät.)

ODO % Lokal: Rohmessung des gelösten Sauerstoffs, für die die Temperatur und die ausgegebene prozentuale Sättigung ohne Berücksichtigung der Luftdruckeingangsdaten auf 100% fixiert wurde (der eingegebene lokale Luftdruck wird in der KOR Software für mg/l-Berechnungen verwendet).

ODO % EU: ODO %Sät-Messung, die mit barometrischen Echtzeitmessungen korrigiert wurde (nur für EXO-Handgerät verfügbar). Fixiert die Ausgabe der prozentualen Sättigung auf 100% und entspricht den Britischen und den Europäischen Normen.



Spezifikationen

Einheiten	% Sättigung, mg/l
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	0 bis 500% Luftsätt. 0 bis 50 mg/l
Genauigkeit	0-200%: ±1% des Messwerts oder 1% Luftsätt., jeweils der größere Wert 200-500%: ±5% des Messwerts 0-20 mg/l: ±1% des Messwerts oder 0.1 mg/l; 20-50 mg/l: ±5% des Messwerts
Reaktion	T63<5 Sek.
Auflösung	0,1% Luftsätt., 0,01 mg/l
Sensortyp	Optisch, Lumineszenzstandzeit

4.11 Gelöster Sauerstoff (O₂) - Kalibrierung

Zunächst sollte die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2 gelesen werden.

ODO % Sät und ODO % lokal – 1-Punkt

Die Sonde wird mit dem Sensor entweder in gesättigter Luft oder in gesättigtem Wasser platziert:

(a) Gesättigte Luft: Sicherstellen, dass sich keine Wassertröpfchen auf dem O₂-Sensor oder dem Thermistor befinden. In einem Kalibriergefäß platzieren, das ca. 0,32 cm (1/8“) mit Wasser gefüllt ist und durch Lösen der Gewinde belüftet wird (der Becher der Sonde darf nicht abgedichtet werden). 10 - 15 Minuten auf den Temperatur- und Sauerstoffdruckausgleich warten, bevor die nächsten Schritte durchgeführt werden. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

(b) Gesättigtes Wasser: Für eine Stunde in einen Behälter mit Wasser einsetzen, der permanent von einer Aquariumpumpe und einem Ausströmerstein durchströmt wird. Ca. 5 Minuten auf den Temperatur- und Sauerstoffdruckausgleich warten, bevor die nächsten Schritte durchgeführt werden.

Im Menü „Kalibrierung“ ODO und anschließend ODO % oder ODO %lokal auswählen. Eine Kalibrierung für ODO %Sät kalibriert automatisch auch ODO % und ODO %lokal und umgekehrt.

Eingabe des aktuellen Luftdrucks in mm Hg (Zoll Hg x 25,4 = mm Hg).

BITTE BEACHTEN: Im Labor gemessene Luftdruckwerte sind normalerweise „echte“ (nicht korrigierte) Werte eines Luftdrucks und können „wie gemessen“ für die Sauerstoffkalibrierung verwendet werden. Messungen eines Wetterdienstes sind normalerweise „unechte“ Werte, d.h., sie wurden auf die Meereshöhe angepasst und können deshalb nicht verwendet werden, wenn die Anpassungen nicht vorher „zurückkorrigiert“ werden. Eine ungefähre Formel für diese "Rückkorrektur" (bei der die Luftdruck (BP)-messungen in mm Hg angegeben werden MÜSSEN) lautet:

$Echter\ BP = [Korrigierter\ BP] - [2,5 * (lokaler\ Höhe\ in\ Fuß\ über\ NN/100)]$ wobei 1 Fuß 304,8 mm entspricht.

Klicken Sie auf „1 Punkt“, um die Kalibrierpunkt festzulegen. Geben Sie die Standardbezeichnung ein (luftgesättigt).

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

mg/l – 1-Punkt

Die Sonde wird in einem Behälter platziert, der eine bekannte Konzentration an gelöstem Sauerstoff in mg/l enthält und die innerhalb von ± 10% der Luftsättigung liegt, die mit einer der folgenden Methoden bestimmt wurde:

- Winkler-Titration
- Belüften der Lösung und unter der Annahme, dass sie gesättigt ist
- Messung mit einem anderen Instrument.

BITTE BEACHTEN: Bei der Durchführung von O₂ mg/l-Kalibrierungen bei Werten, die außerhalb des Bereichs von ±10% Luftsättigung liegen, könnte die Genauigkeit des EXO Sensors nicht den Spezifikationen entsprechen. Für höchste Genauigkeit sollte mit % Sättigung kalibriert werden.

Im Menü „Kalibrierung“ ODO und anschließend ODO mg/l auswählen. Eine Kalibrierung für ODO mg/l kalibriert automatisch auch ODO % Sät und umgekehrt.

Klicken Sie auf einen der Kalibrierpunkte. Geben Sie die bekannte mg/l-Konzentration für die Standardbezeichnung ein. Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren und anschließend auf „Fertigstellen“.

Spülen Sie Sonde und Sensor(en) mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

ODO % Sät, ODO % lokal oder mg/l – 2-Punkt (oder Nullpunkt)

Normalerweise ist es nicht notwendig eine 2-Punkt-Kalibrierung für den O₂-Sensor durchzuführen und dieses Verfahren wird nur empfohlen, wenn Sie (a) sicher sind, dass der Sensor nicht Ihren Anforderung an die Präzision für geringe O₂-Niveaus erfüllt und Sie (b) in Bedingungen arbeiten, in denen Sie sicher in der Lage sind, eine Medium herzustellen, das tatsächlich frei von Sauerstoff ist.

Für ODO % Sät oder ODO % lokal wird die Sonde bei Null-Sauerstoff und in wassergesättigter Luft oder in luftgesättigtem Wasser kalibriert. Für ODO mg/l wird die Sonde bei Null-Sauerstoff und einer bekannten Sauerstoffkonzentration und in ±10% gesättigter Luft kalibriert. Der Schlüssel zur Durchführung einer 2-Punkt-Kalibrierung liegt darin, sicherzustellen, dass das Null-Sauerstoff-Medium auch tatsächlich sauerstofffrei ist:

- Bei der Verwendung von Stickstoffgas für die Null-Punkt-Kalibrierung muss sichergestellt sein, dass der zu verwendende Behälter über eine kleine Austrittsöffnung verfügt, um eine Rückwärtsdiffusion der Luft zu verhindern und dass der Behälter komplett gereinigt wird, bevor die Kalibrierung bestätigt wird.
- Bei der Verwendung einer Natriumsulfitlösung für die Null-Punkt-Kalibrierung, muss die Lösung mindestens 2 Stunden vor der Verwendung mit einer Konzentration von ca. 2 g/l hergestellt und in einer dichten Flasche aufbewahrt werden, die keine Diffusion von Sauerstoff durch die Seiten des Behälters zulässt. Die Natriumsulfitlösung muss sehr schnell aus ihrem Behälter in das Kalibriergefäß gefüllt werden, wobei das Kalibriergefäß soweit wie möglich zu füllen ist, um Freiräume zu vermeiden. Anschließend muss das Kalibriergefäß an der Sonde abgedichtet werden, um die Diffusion von Luft in den Behälter zu verhindern.

Die Sonde muss mit den O₂- und Temperatursensoren im Null-Sauerstoff-Medium platziert werden.

Im Menü „Kalibrierung“ ODO und anschließend ODO % Sät, ODO % lokal oder ODO mg/l auswählen.

Klicken Sie auf „2 Punkt“, um die Kalibrierpunkte festzulegen. Geben Sie den Null-Punkt als den Wert für den ersten Standard ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

- Bei der Verwendung einer Natriumsulfitlösung als Medium für die Nullpunktkalibrierung müssen alle Spuren des Reagenz sehr gründlich von den Messköpfen und Wischern entfernt werden, bevor mit dem zweiten Punkt fortgefahren wird.
- Wir empfehlen, dass sich der zweite Kalibrierpunkt in luftgesättigtem Wasser befindet, wenn eine Natriumsulfitlösung verwendet wird.

Als nächstes wird der Sensoren in dem Medium mit bekanntem Sauerstoffdruck oder bekannter Konzentration platziert und Sie müssen mindestens 10 Minuten warten, bis der Temperatursausgleich stattgefunden hat. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Anschließend geben Sie die Luftdruckmesswert (für ODO %) in mm Hg oder die tatsächliche Sauerstoffkonzentration ein, die möglicherweise (für ODO mg /L) durch eine Winkler-Titration bestimmt wurde. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

BITTE BEACHTEN: Bei der Durchführung von O₂ mg/l-Kalibrierungen bei Werten, die außerhalb des Bereichs von ± 10% Luftsättigung liegen, könnte die Genauigkeit des EXO-Sensor nicht den Spezifikationen entsprechen. Für höchste Genauigkeit sollte mit % Sättigung kalibriert werden.

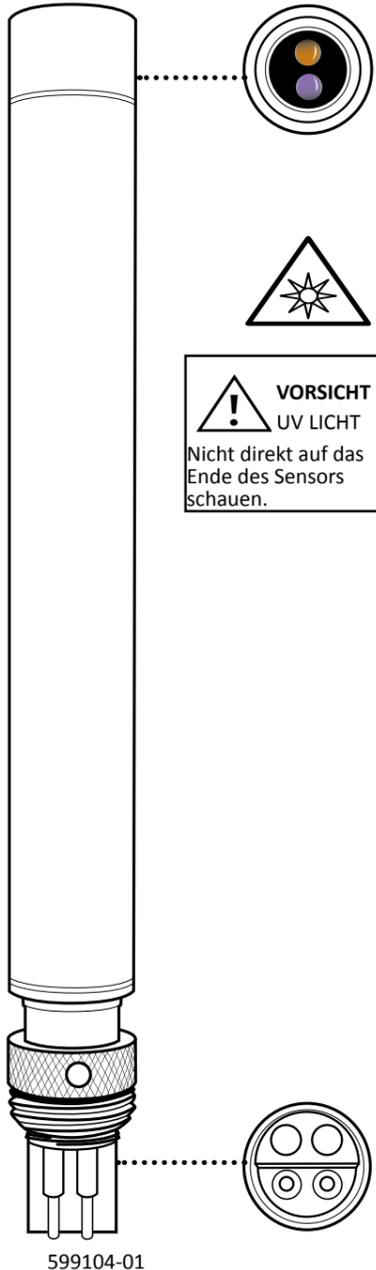
Spülen Sie Sonde und Sensor(en) mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

4.12 fDOM Sensor - Überblick

Der EXO fDOM (fluoreszierende gelöste organische Materie) Sensor ist ein Fluoreszenz-Sensor, der die fluoreszierende Komponente der DOM (gelöste organische Stoffe) erkennt, wenn sie nah-ultraviolettem (UV-) Licht ausgesetzt wird.

Gefärbte gelöste organische Stoffe

Möglicherweise möchten Anwender die *gefärbten gelösten organischen Stoffe* (CDOM) quantifizieren, um die Menge des Lichts zu bestimmen, die durch gefärbtes Wasser absorbiert wird und folglich nicht für die Photosynthese der unter der Oberfläche befindlichen Wasserpflanzen und Algen zur Verfügung steht. In den meisten Fällen kann fDOM als Ersatz für CDOM verwendet werden.



Chininsulfat

Chininsulfat ist ein Ersatz für fDOM, das in einer sauren Lösung ähnlich fluoresziert und organische Materie auflöst. Die Einheiten von fDOM sind Chininsulfat-Einheiten (QSU), wobei 1 QSU = 1 ppb Chininsulfat ist und Chininsulfat somit de facto einen doppelten Ersatz für die gewünschten CDOM Parameter darstellt.

Der EXO fDOM-Sensor zeigt nahezu eine perfekte Linearität ($R^2=1.0000$) für die serielle Verdünnung farbloser Chininsulfatlösungen. Jedoch zeigt der Sensor bei serieller Verdünnung eine Unterlinearität bei Feldproben, die in gefärbtem Wasser gezogen werden.

Der Punkt der Unterlinearität der Feldproben variiert und wird durch die UV-Absorption des DOM im Wasser beeinflusst. Test haben gezeigt, dass Unterlinearität bei so geringen fDOM-Konzentrationen wie 50 QSU auftreten kann. Dieser Faktor bedeutet, dass Feldproben mit einer fDOM-Messung von 140 QSU signifikant mehr als das doppelt soviel fDOM enthalten können als Proben, für die 70 QSU gemessen wurde.

Spezifikationen	
Einheiten	Chininsulfateinheiten (QSU), ppb
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	0 bis 300 ppb QSU
Reaktion	T63<2 Sek.
Auflösung	0,01 ppb QSU
Sensortyp	Optisch, Fluoreszenz
Linearität	$R^2>0.999$ für die serielle Verdünnung von 300 ppb Chininsulfatlösungen
Erkennungsgrenzwert	0,07 ppb QSU
Optik:	
Exzitation	365 ±5 nm
Emission	480 ±40 nm

Dieser Effekt - gute Linearität in farblosen Chininsulfatlösungen, aber Unterlinearität bei gefärbten Feldproben - tritt auch bei anderen handelsüblich verfügbaren fDOM-Sensoren auf, sodass die Leistung des EXO-Sensors wahrscheinlich gleich oder besser ist als die der Konkurrenzprodukte und er darüber hinaus noch die Vorteile der einfachen Integration in Multiparameter-Pakete und der automatischen mechanischen Reinigung bietet, wenn er in Beobachtungsstudien zusammen mit einer EXO2 Sonde eingesetzt wird.

4.13 fDOM Sensor - Kalibrierungsstandards

Chininsulfatlösung für fDOM-Sensoren

⚠️ WARNUNG: Vor dem Einsatz von Chininsulfat-Reagenzien (fest oder als Lösung) oder Schwefelsäurereagenzien müssen die vom Hersteller zur Verfügung gestellten Sicherheitsanweisungen gelesen werden. Bei der Herstellung von Verdünnungen von konzentrierter Schwefelsäure, müssen zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, weil dieses Reagenz besonders gefährlich ist. Bitte beachten Sie, dass Chemikalien nur von geschultem Personal benutzt werden sollten.

Vorbereitung

Die folgende Vorgehensweise ist für die Herstellung einer 300 µg/l Chininsulfatlösung (300 QSU), die für die Kalibrierung eines EXO fDOM-Sensors für den Feldeinsatz verwendet wird, einzuhalten.

1. Kaufen Sie festes Chininsulfat-Dihydrat mit einem hohen Reinheitsgrad (> 99%) (empfohlener Anbieter: [Ward's Science, CAS# 6119-70-6](#))
2. Kaufen Sie 0,1 N (0,05 M) Schwefelsäure, um die Gefahren zu vermeiden, die durch die Verdünnung konzentrierter Schwefelsäure zur Herstellung dieses Reagenz bestehen (empfohlener Anbieter: [Fisher Scientific, Artikel-Nr. AA35651K7](#)).
3. Wiegen Sie 0,100 g festes Chininsulfat-Dihydrat ab und füllen den Feststoff quantitativ in einen 100-ml-Mischzylinder. Lösen Sie den Feststoff in etwa 50 ml 0,05 M (0,1 N) Schwefelsäure (H_2SO_4), verdünnen die Lösung bis zur Markierung des Mischzylinders mit zusätzlicher 0,05 M Schwefelsäure und mischen die Lösung durch mehrfaches Stürzen gut durch. Diese Lösung ergibt 1000 ppm (0,1%) Chininsulfat.
4. Übertragen Sie 0,3 ml der 1000 ppm-Lösung volumetrisch auf 1000 ml und füllen dann den Kolben bis zur höchsten Skala mit 0,05 M Schwefelsäure auf. Um eine 300 µg/l-Lösung zu erhalten, muss gut gemischt werden (300 QSU oder 100 RFU).
5. Lagern Sie die konzentrierte Standardlösung im Kühlschrank in einer abgedunkelten Glasflasche um die Zersetzung zu verzögern. Der im letzten Schritt hergestellte Standard muss nach der Herstellung innerhalb von 5 Tagen verbraucht werden und sollte unverzüglich entsorgt werden, nachdem er mit Metallkomponenten der EXO Sonde in Kontakt gekommen ist.

Abbau von Chinin-Fluoreszenz durch Kupfer und Chlorid

HINWEIS: Der Kontakt der Chininsulfatlösung mit jedweden kupferhaltigen Komponenten der EXO Sonden und Sensoren (hauptsächlich der Wischerbaugruppe) führt dazu, dass die Chininsulfatlösung innerhalb weniger Minuten abgebaut wird. Chinin-Fluoreszenz wird auch durch Chlorid- und Halogenidvorkommen abgebaut, die in Mündungs- und Seegewässern, in Leitfähigkeitsstandards und in Zobell-Lösungen vorkommen. Aus diesem Grund müssen Sensoren gründlich gereinigt und so schnell wie möglich durch untertauchen in die Chininsulfatlösung kalibriert werden. Entsorgen Sie verwendeten Standardwenn Chininsulfatstandards zukünftig benötigt werden, muss eine neue Verdünnung aus der konzentrierten Lösung hergestellt werden.

Einfluss der Temperatur auf die Fluoreszenz

Die Intensität der Fluoreszenz vieler Farbstoffe zeigt eine inverse Beziehung zur Temperatur. Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, wenn ein EXO fDOM-Sensor mit einer Chininsulfatlösung kalibriert wird. Geben Sie den QSU oder RFU-Wert aus der nachfolgenden Tabelle ein, der Temperatur des Standards entspricht.

Temperatur (°C)	RFU	QSU	Temperatur (°C)	RFU	QSU
30	96,4	289,2	18	101,8	305,4
28	97,3	291,9	16	102,7	308,1
26	98,2	294,6	14	103,6	310,8
24	99,1	297,3	12	104,6	313,8
22	100	300	10	105,5	316,5
20	100,9	302,7	8	106,4	319,2

4.14 fDOM Sensor - Kalibrierung

Lesen Sie die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2.

Stellen Sie sicher, dass das Sensorfenster sauber ist, bevor die Kalibrierung durchgeführt wird (Reinigungsanweisungen, vgl. Abschnitt 5.8).

Dieses Verfahren wird für die Kalibrierung von fDOM RFU oder fDOM QSU/ppb verwendet. Wenn ein Anwender beide Geräte ausgewählt hat, muss dieses Verfahren zweimal durchgeführt werden, einmal für jedes Gerät, um die Parameter vollständig zu kalibrieren.

Für eine 2-Punkt-Kalibrierung muss der erste Standard aus klarem Wasser (0 µg/l) bestehen. Für den zweiten Standard sollte eine 300 µg/l Chininsulfatlösung verwendet werden. (Eine ausführliche Anleitung für das Mischen dieser Lösung finden Sie in Abschnitt 4.13).

HINWEIS: Sensoren dürfen einer Chininsulfatlösung nicht über längere Zeit ausgesetzt werden. Es kann zu einer chemischen Reaktion mit dem Kupfer der Sonde kommen (Wischerbaugruppe, Sondentrennwand, Kupferband), wodurch die Lösung abgebaut und ein Abdrift entstehen kann. Es ist auch wichtig, mit sehr sauberen Sensoren zu beginnen, da Chlorid- und Halogenidvorkommen (aus Mündungs- und Seegewässern, Leitfähigkeitsstandards und Zobell-Lösungen) die QS-Fluoreszenz gefährden kann.

QSU – 1- oder 2-Punkt

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie den Messkopf mit dem Sondenende in das Wasser ein.

Im Menü „Kalibrierung“ fDOM und anschließend QSU/ppb auswählen. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 300 µg/l für die zweite Standardbezeichnung ein. Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Entfernen Sie den zentralen Wischer von der EXO2 Sonde bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Als nächstes platzieren Sie die Sensoren in dem Kalibriergefäß, dass die richtige Menge von 300 µg/l Chininsulfat Standard enthält. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während sich die Werte stabilisieren, stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen auf der aktiven Fläche des Sensors befinden. Falls Blasen vorhanden sind, schütteln oder bewegen Sie den Sensor um diese zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

RFU – 1- oder 2-Punkte

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie den Messkopf mit dem Sondenende in das Wasser ein.

Im Menü „Kalibrierung“ fDOM und anschließend RFU auswählen. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 100 RFU für die zweite Standardbezeichnung ein. Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Entfernen Sie den zentralen Wischer von der EXO2 Sonde bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Als nächstes platzieren Sie die Sensoren in dem Kalibriergefäß, dass die richtige Menge von 300 µg/l Chininsulfat Standard enthält. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während sich die Werte stabilisieren, stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen auf der aktiven Fläche des Sensors befinden. Falls Blasen vorhanden sind, schütteln oder bewegen Sie den Sensor um diese zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

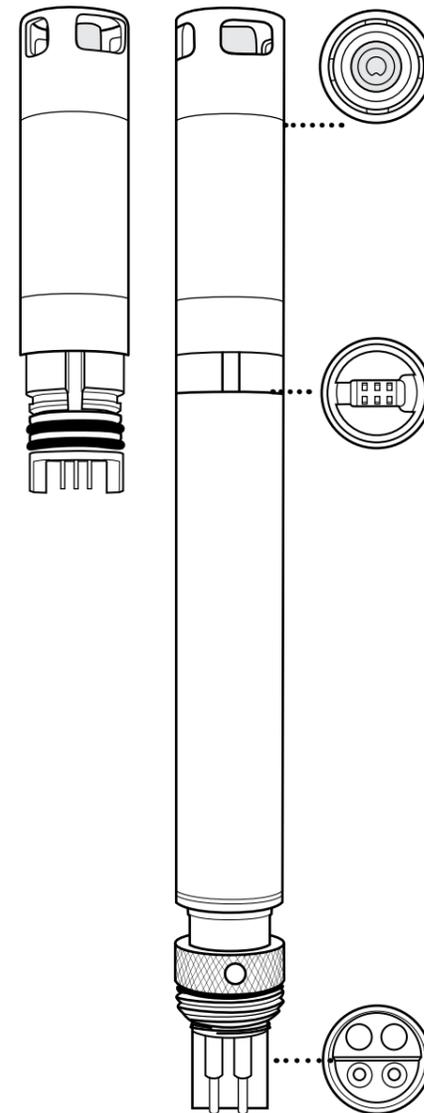
Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese. Entsorgen Sie den verwendeten Standard.

4.15 ISEs: Ammonium, Nitrat & Chlorid Sensoren - Überblick

BITTE BEACHTEN: Ammonium-, Nitrat- und Chlorid- ionenselektive Elektroden (ISEs) sollten in Frischwasseranwendungen nur bis zu einer Tiefen von weniger als 17 Metern (55 Fuß) und bei weniger als 25 psi eingesetzt werden. Die Ammonium- und Nitrat-Sensoren verwenden Silber-/Silberchloriddrahtelektroden in einer speziellen Füllungslösung. Die interne Lösung wird durch eine Polymermembran vom Probenmedium getrennt, die selektiv mit den Ammonium- oder Nitrationen in Wechselwirkung tritt. Wenn der Sensor in das Wasser eingetaucht wird, wird entsprechend der relativen Ionenmenge in der Probe und der internen Lösung, über die gesamte Membrane ein Potential aufgebaut. Dieses Potential wird relativ zur Ag/AgCl-Referenzelektroden gemessen.

(fortgesetzt)



599709, 599710, 599711; 599743-01, 599744-01, 599745-01 Module

Spezifikationen

Ammonium - NH₄

Einheiten	mg/l-N, millivolt
Temperatur	
Betrieb	0 bis +30°C
Lagerung	0 bis +30°C
Tiefe	0 bis <17 m (0 bis <55 Fuß)
Bereich	0 bis 200 mg/l-N
Genauigkeit	±10% des Messwerts oder ±2 mg/l-N, jeweils der größere Wert
Reaktion	T63<30 Sek.
Auflösung	0,01 mg/l
Sensortyp	Ion-selektive Elektrode
Leitfähigkeit	<1500 µS/cm

Nitrat - NO₃

Einheiten	mg/l-N, millivolt
Temperatur	
Betrieb	0 bis +30°C
Lagerung	0 bis +30°C
Tiefe	0 bis <17 m (0 bis <55 Fuß)
Bereich	0 bis 200 mg/l-N
Genauigkeit	±10% des Messwerts oder ±2 mg/l-N, jeweils der größere Wert
Reaktion	T63<30 Sek.
Auflösung	0,01 mg/l
Sensortyp	Ion-selektive Elektrode
Leitfähigkeit	<1500 µS/cm

(Spez. Fortsetzung)

4.16 ISEs: Ammonium, Nitrat & Chlorid Sensoren - Kalibrierung

Spezifikationen (Fortsetzung)

Chloride - Cl

Einheiten	mg/l-Cl, millivolt
Temperatur	
Betrieb	0 bis 30°C
Lagerung	0 bis 30°C
Tiefe	0 bis <55 Fuß (0 bis <17 m)
Bereich	0 bis 18000 mg/l-Cl
Genauigkeit	±15% des Messwerts oder ±5 mg/l-Cl, jeweils der größere Wert
Reaktion	T63<30 Sek.
Auflösung	0,01 mg/l
Sensortyp	Ion-selektive Elektrode
Salinität	30 psu

BITTE BEACHTEN: Qualifizierungstests für Chlorid wurden in einer gerührten Kalibrierungslösung durchgeführt. Aufgrund der Festkörpereigenschaften der Chlorid ISE, zeigt der Sensor eine moderate Strömungsabhängigkeit. Abhilfe kann erreicht werden, wenn während der Kalibrierung gerührt wird.

Der Chloridsensor verwendet eine Festkörpermembran, die an einen leitfähigen Draht angeschlossen ist. Dieser Sensor arbeitet in einer ähnlichen Weise wie die Ammonium- und Nitrat-Sensoren.

Bei allen ISEs wird die lineare Beziehung zwischen dem Logarithmus der Ammonium-, Nitrat- oder Chloridaktivität und der beobachteten Spannung, wie sie durch eine Nernst-Gleichung prognostiziert wird, als Basis für die Bestimmung verwendet.

Das Ammonium wird von den pH-, Salinitäts- und Temperaturmesswerten berechnet. Falls kein pH-Sensor eingesetzt wird, nimmt das Instrument für die Berechnung an, dass die Probe neutral (pH 7) ist. Wenn kein Leitfähigkeitssensor (Salinität) eingesetzt wird, benutzt das Instrument den in das Fenster „Kalibrierung Ammoniumsensor“ eingegebenen Salinitätskorrekturwert für die Berechnung.

Austauschbares Sensormodul

Die EXO Ammonium-, Chlorid und Nitratsensoren verfügen über eine einzigartige Konstruktion, die auch über eine vom Anwender austauschbare Sensorspitze (Modul) und eine wiederverwendbare Sensorbasis verfügt, in der die Verarbeitungselektronik, der Speicher und der nass-steckbare Steckverbinder untergebracht sind. Dadurch können Anwender die mit diesen Sensoren verbundenen Kosten reduzieren, weil sie lediglich die relativ kostengünstigen Module regelmäßig austauschen müssen, aber nicht die teure Basis.

Die Verbindung des Moduls mit der Sensorbasis ist nur für eine Verbindung konzipiert und muss in einem Innenraum mit trockener Umgebung durchgeführt werden. Nach der Installation kann das Modul nicht entfernt werden, bis der Anwender bereit ist, es durch ein neues Modul zu ersetzen.

Detaillierte Anweisungen können Abschnitt 5.16 entnommen werden.

Je nach Nutzung beträgt die typische zu erwartende Nutzungsdauer eines ISE-Sensors drei bis sechs Monate.

Vorsichtsmaßnahmen

- ISEs sind für Probennahmen gedacht und müssen aufgrund der Sensorabdrift häufig kalibriert werden.
- ISEs können in langfristigen Einsätzen für die Erstellung von Qualitätstrends verwendet werden. Die Verwendung in Kombination mit einem EXO-Wischer führt im Zeitverlauf zur Deformierung der Bürste, die folglich häufiger ersetzt werden muss. Die Deformierung der Bürste kann durch das Fouling im Untersuchungsgebiet beschleunigt werden.
- ISE Sensoren werden nur als geschützte Baugruppe ausgeliefert. Kunden sollten den Kunststoffschutz nicht entfernen, der die ISE-Membran schützt.
- Für längerfristige Einsätze sollten die Sensordaten während der gesamten Beobachtungsperiode mit den gezogenen Proben verglichen werden, um Abdrift festzustellen zu können.

Eine vollständige Liste der Vorsichtsmaßnahmen wird am Ende des Abschnitts 4.16 zur Verfügung gestellt.

Dieses Verfahren kalibriert den EXO Ammonium-, Chlorid- oder Nitratsensor. Die Sensoren können für einen, für zwei oder für drei Punkte kalibriert werden. Das 3-Punkt-Kalibrierungsverfahren gewährleistet ein Maximum an Präzision, wenn die Temperatur des zu beobachtenden Mediums nicht prognostiziert werden kann. Um die bestmögliche Leistung eines ISE-Sensors sicherzustellen, empfohlen wird dringend eine 3-Punkt-Kalibrierung. *Lesen Sie die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2.*

Die Temperaturreaktion von ionenselektiven Elektroden kann nicht so gut prognostiziert werden wie die von pH-Sensoren. Aus diesem Grunde sollte für den Ersteinsatz eines Sensors eine 3-Punkt-Kalibrierung durchgeführt werden. Dadurch wird eine Standardeinstellung für die Temperatureffekte, denen Ihr Sensor ausgesetzt ist, ermittelt. Nach dieser Erstkalibrierung kann die weniger zeitaufwendige 2-Punkt- oder 1-Punkt-Kalibrierung verwendet werden, um die 3-Punkt-Kalibrierung zu aktualisieren. Jedoch empfehlen wir dringend nach jedem Einsatz, der 30 Tage oder länger gedauert hat, eine neue 3-Punkt-Kalibrierung durchzuführen.

Aufgrund des Charakters ionenselektiver Elektroden und um die größtmögliche Präzision zu erreichen, wird empfohlen, sie für Probennahmen einzusetzen. ISEs können für langfristige Einsätze verwendet werden, jedoch ist es wichtig zu beachten, dass über lange Zeiträume Abdrift entstehen kann. Zur Korrektur der Abdrift wird empfohlen, am Einsatzort Stichproben zu nehmen. Zusätzlich sollten Probenmessungen durchgeführt werden, nachdem die Sensoren vollständig stabilisiert sind. Es hat sich gezeigt, dass die Sensorleistung durch eine Kalibrierung in einer über 1 bis 5 Minuten ständig gerührten Lösung, verbessert werden kann. Um die bestmögliche Leistung der Sensoren zu erreichen, sollten sie in einer Flüssigkeit kalibriert werden, die mit den erwarteten Bedingungen der Einsatzumgebung soweit wie möglich übereinstimmt.

Weitere Informationen zu ISE Vorsichtsmaßnahmen, Abdrift und Präzision werden am Ende dieses Abschnitts unter *“ISE Vorsichtsmaßnahmen“* bereitgestellt.

1-Punkt

Wählen sie die 1-Punkt-Option nur, wenn sie eine vorherige Kalibrierung anpassen möchten. Wenn zuvor bereits eine 2-Punkt oder 3-Punkt-Kalibrierung durchgeführt wurde, kann diese Kalibrierung durch eine 1-Punkt-Kalibrierung angepasst werden.

2-Punkt

Wählen Sie die 2-Punkt-Option um einen Ammoniumsensor unter Verwendung von nur zwei Kalibrierungsstandardlösungen zu kalibrieren. Bei diesem Verfahren wird der Ammoniumsensor unter Verwendung einer Kalibrierungsstandardlösung aus 1 mg/l NH₄⁺-N und einer aus 100 mg/l NH₄⁺-N, kalibriert. Das 2-Punkt-Kalibrierungsverfahren kann Zeit sparen (im Gegensatz zu einem 3-Punkt-Kalibrierungsverfahren), wenn der Temperaturbereich der zu beobachtenden Medien bekannt und stabil ist.

3-Punkt

Wählen Sie die 3-Punkt-Option um einen Ammoniumsensor mit drei Kalibrierungsstandardlösungen, zwei bei Umgebungstemperatur und einer, deren Temperatur sich substantiell von der Umgebungstemperatur unterscheidet, zu kalibrieren. Das 3-Punkt-Kalibrierungsverfahren sollte verwendet werden, um ein Maximum an Präzision zu gewährleisten, wenn die Temperatur des zu beobachtenden Mediums nicht prognostiziert werden kann. Die Temperaturen für die 3-Punkt-Kalibrierung sollten den Bereich abdecken, der von Interesse ist. Z.B., 20°C und 2°C für „kalt“ und 20°C und 30°C für „heiß“. Das Kalibrierungsverfahren ist das gleiche, wie für die 2-Punkt-Kalibrierung, jedoch wird die Software den User auffordern, den Sensor in die zusätzliche Kalibrierungsstandardlösung einzulegen, um den 3-Punkt-Vorgang zu komplettieren. Es muss sichergestellt sein, dass die Kalibrierungsstandardlösung und die Sensoren thermisch angeglichen sind, bevor die Kalibrierung durchgeführt wird. Die empfohlene Reihenfolge der Kalibrierungsstandards ist wie folgt: (1) 1 mg/l NH₄⁺-N Standard in Umgebungstemperatur (2) 100 mg/l NH₄⁺-N Standard in Umgebungstemperatur (3) 1 mg/l NH₄⁺-N Standard in einer anderen Temperatur (normalerweise geringer) als die Umgebungstemperatur, Minimum ±10°C .

- Um während der Kalibrierung Zeit zu sparen, wird eine ausreichende Menge der 1 mg/l NH₄⁺-N Kalibrierungsstandardlösung vor Beginn der Kalibrierung abgekühlt/erhitzt.

Ammonium 3-Punkt

HINWEIS: Elektroden dürfen keinen Hochleitfähigkeitslösungen ausgesetzt werden, weil dadurch die Datenqualität und die Reaktion der Sensoren reduziert wird. Während der Kalibrierung anderer Sensoren sollten die ISEs entfernt werden, damit sie nicht mit den Leitfähigkeitsstandards, Zobell-Lösungen, pH-Puffern oder ähnlichen Lösungen mit signifikanter Leitfähigkeit, in Kontakt kommen.

Im Menü „Kalibrierung“ ISE und anschließend Ammonium auswählen. Klicken Sie auf „3 Punkt“, um die Kalibrierpunkte festzulegen. Geben Sie 1 mg/l als Wert für den ersten Standard, 100 mg/l als Wert für den zweiten Standard und 1 mg/l als Wert für den dritten Standard ein. Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“.

Füllen Sie eine ausreichende Menge von 1 mg/l NH₄⁺ -N Kalibrierungsstandardlösung in Raumtemperatur in ein sauberes und trockenes oder vorgespültes Kalibriergefäß ein. Tauchen Sie den Sensor vorsichtig mit der Sondenseite in die Lösung ein und stellen sicher, dass sich die Sensorspitze mindestens 1 cm tief in der Lösung befindet. Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Bestätigen Sie, dass der ausstehenden Datenwert nahe dem Sollwert liegt. Klicken Sie auf "Durchführen" und warten bis die Software Sie auffordert, den Sensor in die nächste Kalibrierungsstandardlösung einzusetzen.

Beim Wechsel der Kalibrierungslösungen spülen Sie die Sensoren in entionisiertem Wasser. Füllen Sie eine ausreichende Menge von 100 mg/l NH₄⁺ -N Kalibrierungsstandardlösung in Raumtemperatur in einem sauberes und trockenes oder vorgespültes Kalibriergefäß und tauchen den Sensor vorsichtig mit der Sondenseite in die Lösung ein. Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten zeigen für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Bestätigen Sie, dass der ausstehenden Datenwert nahe dem Sollwert liegt. Klicken Sie auf "Durchführen" und warten bis die Software Sie auffordert, den Sensor in die nächste Kalibrierungsstandardlösung einzusetzen.

Beim Wechsel der Kalibrierungslösungen spülen Sie die Sensoren in entionisiertem Wasser. Tauchen Sie den Sensor mit der Sondenseite in eine vorgekühlte 1 mg/L NH₄⁺ -N Kalibrierungsstandardlösung ein und stellen sicher, dass die Temperatur sich um mindestens 10°C von der Umgebungstemperatur unterscheidet. Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn Sie stabil sind (oder die Daten zeigen für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen) klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Bestätigen Sie, dass der ausstehenden Datenwert nahe dem Sollwert liegt. Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Menü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser.

Ammonium Vorkalibrierung

Tränkung

EXO Ammoniumsensoren werden in einem trockenen Behälter ausgeliefert in dem sich ein Schwamm befindet, der mit 100 mg/l Ammonium-Standardlösung getränkt ist. Vor dem Ersteinsatz muss die Sensormembran in 100 mg/l Ammonium-Standardlösung getränkt werden (YSI Artikel-Nr. 003843). Die meisten User finden es nützlich, den Sensor über Nacht zu tränken; eine kürzere Tränkungszeit ist ausreichend, wenn die Sensorausgabe beobachtet wird und völlig stabilisiert ist.

Zusätzlich zur erstmaligen Tränkung des Sensors kann die Leistung verbessert werden, indem der Ammoniumsensor nach einem Feldeinsatz in einer 100 mg/l Lösung getränkt wird. Dieses Verfahren hilft, die beeinträchtigenden Ionen von der Sensormembran zu entfernen. Nach dem Aktivierungsprozess sollte der Sensor gründlich gespült und die folgenden Vorsichtsmaßnahmen für die Kalibrierung beachtet werden:

Ammoniumsensoren sollten mit Lösungen kalibriert werden, die eine bekannte Gesamtmenge Ammoniumstickstoff oder YSI Standard enthalten.

Teile Nr. 003841	1 mg/l
Teile Nr. 003842	10 mg/l
Teile Nr. 003843	100 mg/l

Bei einer 2-Punkt-Kalibrierung sollte die Temperatur der Standards so genau wie möglich der Temperatur des zu beobachtenden Umgebungsmediums entsprechen. Das empfohlene Kalibrierungsverfahren ist ein Verfahren, dass mit drei Lösungen durchgeführt wird. Zwei der Lösungen sollten Umgebungstemperatur aufweisen, während die dritte Lösung sich um mindestens 10°C von der Umgebungstemperatur unterscheiden sollte. Hierdurch werden die Effekte minimiert, die sich aus Messungen ergeben, die bei Temperaturen durchgeführt werden, die sich signifikant von der Umgebungstemperatur des Labors unterscheiden.

Kalibrierungsspitze

Der Kontakt mit dem hohen Ionengehalt von pH-Puffern kann zu einer wesentlichen, aber nur temporären, Abdrift der Ammonium-, Nitrat- und Chloridsensoren führen. Daher empfiehlt YSI bei der Kalibrierung von pH/REDOX-Sonden eine der folgenden Methoden zu verwenden, um die Fehler in den nachfolgenden Messungen zu minimieren:

1. Zuerst für pH kalibrieren und alle Messköpfe in die pH-Puffer eintauchen. Nach der pH-Kalibrierung, alle Messköpfe in 100 mg/l Nitrat- oder Ammonium-Standard oder in 1000 mg/l Chlorid-Standard einlegen und die Messungen beobachten. Normalerweise sind die Messungen anfänglich zu niedrig und es kann bis zu 30 Minuten dauern, bis stabile Werte erreicht werden. Sobald die Werte stabil sind, kann die Kalibrierung durchgeführt werden.
2. Für die pH-Kalibrierung, das ISE-Modul aus der Sondentrennwand entfernen und an die Anschlüsse anschließen. Nachdem die pH-Kalibrierung abgeschlossen ist, ISE Sensoren einsetzen und ohne Stabilisierungsverzögerung kalibrieren.

Ungeachtet der potentiellen Störungen bei der Verwendung von ISEs, muss beachtet werden, dass fast alle Störtypen zu künstlich hohen Messwerten für Ammonium führen. Wenn die Sonde also nur geringe Mengen Ammonium zeigt, ist es wegen der Störungen unwahrscheinlich, dass die Messung fehlerhaft ist. Ungewöhnlich hohe Ammoniummessungen (die auf Störungen durch Ionen zurückzuführen sein könnten), sollten, nachdem Wasserproben gezogen wurden, durch eine Laboranalyse bestätigt werden.

Nitrat 3-Punkt

Das Kalibrierungsverfahren für Nitrat ist mit dem Verfahren für Ammonium, bis auf die Tatsache identisch, dass für die Werte der Kalibrierungsstandardlösungen mg/L NO₃⁻-N statt NH₄⁺-N verwendet wird.

Chlorid 3-Punkt

Das Kalibrierungsverfahren für Chlorid ist mit dem Verfahren für Ammonium und Nitrat bis auf die Tatsache identisch, dass für die Werte der Kalibrierungsstandardlösungen mg/l Cl⁻ statt NH₄⁺-N oder NO₃⁻-N verwendet wird. YSI empfiehlt, dass Anwender für Chlorid Standards verwenden, die 10 mal höher sind, als die für Ammonium und Nitrate und den erwarteten Einsatzbedingungen entsprechen. Typische Kalibrierungsbereiche sind 10 mg/l Cl⁻ und 1000 mg/l Cl⁻ oder 1000 mg/l Cl⁻ und 18000 mg/l Cl⁻.

Chloridstandard für Chloridsensoren

 **WARNUNG:** Lesen und befolgen Sie alle Sicherheitsanweisungen und die MSDS Datenblätter, die im Lieferumfang der Chemikalien enthalten sind, bevor sie fortfahren. Bitte beachten Sie, dass gefährliche Chemikalien nur von geschultem Personal benutzt werden sollten.

Vorbereitung

Für die Herstellung von 10 und 1000 mg/l Chlorid-Reagenzien (Nitrat- und Ammonium-Standards können von YSI oder andere Labormateriallieferanten bezogen werden), gehen Sie wie folgt vor:

1000 mg/l Standard

1. Kaufen Sie von einem Lieferanten festes Natriumchlorid.
2. Wiegen sie genau 1,655 Gramm wasserfreies Natriumchlorid ab und füllen es in einen 1000-ml-Mischzylinder.
3. Fügen Sie 0,5 g wasserfreies Natriumsulfat in den Kolben.
4. Fügen Sie zusätzlich 500 ml Wasser in den Kolben ein und verwirbeln den Inhalt um alle Reagenzien aufzulösen. Verdünnen Sie bis zur Volumenmarke mit Wasser. Durch mehrmaliges Stürzen gut Vermischen und dann den 1000 mg/l Standard in eine Vorratsflasche umfüllen.
5. Vor der Verwendung und zur Vorbereitung des 10 mg/l-Standards, spülen Sie den Kolben ausgiebig mit Wasser.

Alternativ fügen Sie einfach 0,5 Gramm Magnesiumsulfat auf einen Liter des 1000 mg/l Chlorid-Standards eines zertifizierten Lieferanten hinzu.

10 mg/l Standard

1. Messen Sie genau 10 ml der o.g. 1000 mg/l Standardlösung ab und füllen sie in einen 1000-ml-Mischzylinder.
2. Fügen Sie 0,5 g wasserfreies Natriumsulfat in den Kolben.
3. Geben Sie 500 ml Wasser hinzu und verwirbeln den Inhalt, um die festen Reagenzien aufzulösen. Verdünnen Sie bis zur Volumenmarke mit Wasser. Durch mehrmaliges Stürzen gut Vermischen und dann den 10 mg/l Standard in eine Vorratsflasche umfüllen.

Sensor Abdrift

Die ionenselektive Elektroden haben die größte Tendenz im Zeitverlauf eine Kalibrierungsabdrift hervorzurufen. Diese Abdrift dürfte für Studien mit Probennahmen, bei denen häufig kalibriert werden kann, keine größeren Probleme darstellen. Wenn der Sensor jedoch für längerfristige Einsätze genutzt wird, kommt es mit Sicherheit zu einer Abdrift. Das Ausmaß der Abdrift variiert in Abhängigkeit vom Alter des Messkopfes, der jeweiligen Durchflussrate und Wasserqualität. Bei allen Beobachtungsstudien, bei denen ionenselektive Elektroden eingesetzt werden, sollte der Anwender während des Einsatzes einige Stichproben ziehen um diese im Labor oder mit einem anderen, frisch kalibrierten Sensor zu analysieren.

Sensor-Präzisions-Spezifikationen

Die typischen Genauigkeitsspezifikationen für die Sensoren (bei Ammonium und Nitrat: der jeweils größere Wert von ±10 % der Messung oder 2 mg/l und für Chlorid: der jeweils größere Wert von ±15 % der Messung oder 5 mg/l) bezieht sich auf Probenanwendungen bei denen nur ein minimaler Zeitraum zwischen der Kalibrierung und dem Feldeinsatz liegt.

Um die Genauigkeitsspezifikationen des EXO-Sensors zu erhalten, empfehlen wir Anwendern, die Sensoren im Labor anhand von Temperaturstandards zu kalibrieren, die so genau wie möglich den Umgebungstemperaturen der Einsatzgewässer entsprechen.

Alle ionenselektiven Elektroden unterliegen der Interaktion von Spezies mit der Sensormembran, die ähnlich ist, wie mit den Analyten in der Natur. Zu diesen störenden Spezies gehören alle Halogenidionen (Fluoride, Bromide und Iodide) sowie alle anderen Anionen.

Ungeachtet der potentiellen Störungen bei der Verwendung von ISEs, muss beachtet werden, dass fast alle Störtypen zu künstlich hohen Messwerten führen. Wenn die Sonde also nur geringe Mengen zeigt, ist es wegen der Störungen unwahrscheinlich, dass die Messung fehlerhaft ist. Ungewöhnlich hohe Messungen (die auf Störungen durch Ionen zurückzuführen sein könnten), sollten, nachdem Wasserproben gezogen wurden, durch eine Laboranalyse bestätigt werden.

ISE Vorsichtsmaßnahmen

Es kann sein, dass ionenselektive Elektroden nicht so schnell stabilisieren wie pH-Sensoren. Stellen Sie genügend Zeit zur Verfügung damit die Messungen bei allen Kalibrierungen die endgültigen Werte anzeigen.

Ionenselektive Elektroden haben i.d.R. eine höhere Abdrift als pH-Sensoren. Um eine Abdrift zu entdecken, muss der Sensorwert am Ende eines jeden Einsatzes in einer Standardkalibrierungslösung gemessen werden.

Ammonium- und Nitratstandards sind gute Wachstumsmedien für zahlreiche Organismen. Dieses Wachstum kann den Nitrogeninhalt eines Standards signifikant verringern, ein Effekt der insbesondere für 1 mg/l-Lösungen von Bedeutung ist. Am besten werden für jeden Einsatz neue Standards verwendet. Wenn die Lösung jedoch zur Wiederverwendung vorgesehen ist, empfehlen wir, die Lösung gekühlt zu lagern, um das Wachstum von Organismen zu minimieren.

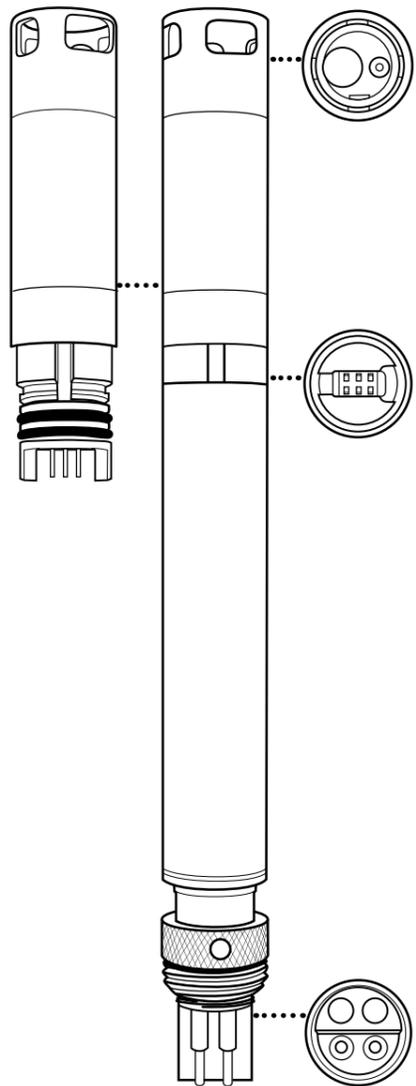
Es muss berücksichtigt werden, dass Ammonium-, Nitrat- und Chlorid-Sensoren mehr Zeit für die Stabilisierung benötigen, nachdem sie mit Hochleitfähigkeitslösungen, wie pH-Kalibrierung, in Kontakt gekommen sind. Um den Wiederherstellungsprozess zu beschleunigen, wird der Sensor nach dem Kontakt für einige Minuten mit 100 mg/l (Ammonium- oder Nitrat-Standardlösung) oder mit 1000 mg/l Cl-Standardlösung getränkt. Zusätzlich sollten Sie besonders genau darauf achten, dass die Messwerte während der nachfolgenden Kalibrierungen stabil sind.

Von allen verfügbaren Sensoren, haben die ionenselektive Elektroden die größte Tendenz im Zeitverlauf eine Kalibrierungsabdrift hervorzurufen. Diese Abdrift dürfte für Studien mit Probennahmen, bei denen häufig kalibriert werden kann, keine größeren Probleme darstellen. Wenn ein Ammoniumsensor jedoch mit der Sonde in einer längerfristigen Studie eingesetzt wird, muss der Anwender daran denken, dass es höchstwahrscheinlich zu einer Abdrift kommt. Das Ausmaß der Abdrift variiert in Abhängigkeit vom Alter des Messkopfes, der jeweiligen Durchflussrate und Wasserqualität. Bei allen Beobachtungsstudien, bei denen ionenselektive Elektroden eingesetzt werden, sollte der Anwender im Verlauf des Einsatzes einige Stichproben ziehen um diese im Labor chemisch oder mit einem anderen, frisch kalibrierten Sensor, zu analysieren. Es ist zu beachten, dass die typischen Genauigkeitsspezifikationen (der jeweils größere Wert von ±10 % der Messung oder 2 mg/l) sich auf Stichprobenanwendungen bezieht, bei denen eine minimale Zeit zwischen Kalibrierung und dem Feldeinsatz liegt. Viele Anwender betrachten es als sinnvoll, die Sensoren nach einem Einsatz von 30 Tagen durch neu kalibrierte Sensoren auszutauschen. Durch die EXO-Plattform wird die Kalibrierung innerhalb der Sensoren gespeichert, damit sie im Labor bestimmt und im Feld eingesetzt werden können.

4.17 pH und REDOX Sensoren - Überblick

Anwender können für die Messung dieser Parameter zwischen einem pH-Sensor oder einem kombinierten pH/REDOX-Sensor wählen. pH beschreibt die Charakteristik des Wassers in Bezug auf die Säure und die Base. Ein pH von 7,0 ist neutral; Werte unter 7 sind sauer; Werte über 7 sind basisch. REDOX bezeichnet das Oxidationsreduktionspotential einer Wasserprobe und ist für Wasser sinnvoll, das eine hohe Konzentration an redoxaktiven Spezies, wie bspw. die Salze vieler Metalle und stark oxidierender (Chlorin) und stark reduzierender Mittel (Sulfitionen). REDOX ist jedoch ein nicht-spezifisches Maß - das gemessene Potential repräsentiert die Kombination der Effekte aller im Medium gelösten Spezies. Anwender sollten daher die REDOX-Daten nicht überinterpretieren, wenn keine spezifischen Informationen über den Einsatzort vorliegen.

(fortgesetzt)



599701, 599702, 599705, 599706;
599795-01, 599795-02, 599797-01,
599797-02 Module

Spezifikationen

pH

Einheiten	pH-Einheiten
Temperatur Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	0 bis +60°C
Bereich	0 bis 14 Einheiten
Genauigkeit	±0,1 pH Einheiten innerhalb von ±10°C der Kalibrierungstemperatur; ±0,2 pH-Einheiten für den gesamten Temperaturbereich
Reaktion	T63<3 Sek.
Auflösung	0,01 Einheiten
Sensortyp	pH Elektrode

REDOX

Einheiten	milliVolt
Temperatur Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	0 bis +60°C
Bereich	-999 bis +999 mV
Genauigkeit	±20 mV in einer REDOX- Standardlösung
Reaktion	T63<5 Sek.
Auflösung	0,1 mV
Sensortyp	Platinring

Austauschbares Sensormodul

Die EXO pH und pH/REDOX-Sensoren verfügen über eine einzigartige Konstruktion, die auch über eine vom Anwender austauschbare Sensorspitze (Modul) und eine wiederverwendbare Sensorbasis verfügt, in der die Verarbeitungselektronik, der Speicher und der nass-steckbare Steckverbinder untergebracht sind. Dadurch können Anwender die mit diesen pH und pH/REDOX-Sensoren verbundenen Kosten reduzieren, indem Sie nur die relativ kostengünstigen Module regelmäßig austauschen müssen, aber nicht die teure Basis.

Die Verbindung des Moduls mit der Sensorbasis ist nur für eine Verbindung konzipiert und muss in einem Innenraum mit trockener Umgebung durchgeführt werden. Nach der Installation kann das Modul nicht entfernt werden, bis der Anwender bereit ist, es durch ein neues Modul zu ersetzen. *Detaillierte Anweisungen können Abschnitt 5.16 entnommen werden.*

Anwender müssen entweder einen pH- oder einen pH/REDOX-Sensor bestellen. Nachdem der Sensor bestellt wurde, ist er nur mit modellgleichen Sensormodulen kompatibel. Wenn beispielsweise zunächst ein pH-Sensor gekauft wurde, muss der User zukünftig ein austauschbares pH-Sensormodul bestellen; ein Austausch mit einem pH/REDOX-Modul ist nicht möglich.

Elektroden

EXO Instrumente messen pH-Werte mit zwei im Messkopf kombinierten Elektroden: eine für Wasserstoffionen und eine als Referenz. Der Sensor besteht aus einem Glaskolben, der mit einer Lösung mit stabilem pH-Wert (i.d.R. 7) gefüllt ist und bei dem die Innenseite der Glasoberfläche konstant die Bindung von H⁺ Ionen feststellt. Die Außenseite des Kolbens wird der Probe ausgesetzt, bei der die Konzentration der Wasserstoffionen variiert. Die daraus resultierende Differenz ergibt das Potential, das von dem Zähler gemessen und mit dem stabilen Potential der Referenz verglichen wird.

Das REDOX des Mediums wird durch die Differenz des Potentials zwischen einer Elektrode, die chemisch relativ inert ist und einer Referenzelektrode gemessen. Der REDOX-Sensor besteht aus einem Platinring an der Messkopfspitze. Das Potential, das mit diesem Material verbunden ist, wird im Vergleich zu der Ag/AgCl-Referenzelektrode des Kombinationssensors gemessen, die gelierte Elektrolyten benutzt. REDOX-Werte werden in milliVolt dargestellt und sind nicht Temperatureausgeglichen.

Signalqualität

Signalaufbereitungselektronik innerhalb des pH-Sensormoduls verbessert die Reaktion, erhöht die Stabilität und reduziert die proximalen Störungen während der Kalibrierung. Die Verstärkung (Puffern) im Sensorkopf wird verwendet, um Feuchtigkeitsprobleme im Front-End-Schaltkreis zu beseitigen und um Geräusche zu reduzieren.

4.18 pH Sensor - Kalibrierung

1-Punkt

Wählen Sie die 1-Punkt-Messkopf einen pH-Messkopf unter Verwendung von nur einer Kalibrierungsstandardlösung zu kalibrieren.

BITTE BEACHTEN: Obwohl die 1-Punkt-pH-Kalibrierung möglich ist, empfiehlt YSI, aus Gründen der höheren Präzision, eine 2- oder 3-Punkt-Kalibrierung.

2-Punkt

Wählen Sie die 2-Punkt-Option, um einen pH-Messkopf unter Verwendung von zwei Kalibrierungsstandardlösungen zu kalibrieren. In diesem Verfahren wird der pH-Sensor, je nach Umgebungswasser, mit einem pH 7-Puffer und einem pH 10- oder pH 4-Puffer kalibriert. Eine 2-Punkt-Kalibrierung kann (im Vergleich zur 3-Punkt-Kalibrierung) Zeit sparen, wenn der pH-Wert des zu beobachtenden Mediums als basisch oder sauer bekannt ist.

3-Punkt

Wählen Sie die 3-Punkt-Option, um einen pH-Messkopf unter Verwendung von drei Kalibrierungsstandardlösungen zu kalibrieren. In diesem Verfahren wird der pH-Sensor mit einem pH 7-Puffer und zwei zusätzlichen Puffern kalibriert. Das 3-Punkt-Kalibrierungsverfahren gewährleistet ein Maximum an Präzision, wenn der pH-Wert des zu beobachtenden Mediums nicht prognostiziert werden kann. [Lesen Sie die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2.](#)

Füllen sie die richtige Menge pH-Puffer in ein sauberes und trockenes oder vorgespültes Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonden vorsichtig mit dem Messkopfe in die Lösung ein und stellen sicher, dass sich der Glaskolben des Sensors mindestens 1 cm tief in der Lösung befindet. Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Anschließend im Menü „Kalibrierung“ pH oder pH/REDOX und pH auswählen. Wählen Sie die gewünschte Anzahl der Punkte für die Kalibrierung. Geben Sie die Werte der pH-Puffer ein, die für die Kalibrierung verwendet werden.

BITTE BEACHTEN: Beobachten Sie die Temperaturmessungen oberhalb der Standardbezeichnung. Der tatsächliche pH-Wert aller Puffer variiert anhand der Temperatur. Für eine maximale Präzision, geben Sie den richtigen, auf dem Flaschenetikett genannten Wert für Ihre Kalibrierungstemperatur ein. Beispielsweise ist der PH-Wert eines Herstellers von pH 7-Puffern 7,0 bei 25°C aber 7,02 bei 20°C - wenn kein Temperatursensor installiert ist, können Anwender die Temperatur manuell korrigieren, indem sie den Wert eingeben.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Bestätigen Sie, dass der ausstehenden Datenwert nahe dem Sollwert liegt. Klicken Sie auf "Durchführen" und warten bis die Software Sie auffordert, den Sensor in die nächste Standardlösung einzusetzen.

Spülen Sie den Sensor mit entionisiertem Wasser. Füllen Sie die richtige Menge von pH-Puffer-Standard in ein sauberes und trockenes oder vorgespültes Kalibriergefäß und tauchen die Sonde vorsichtig mit dem Messkopfe in die Lösung ein. Warten Sie mindestens 1 Minute auf den Temperatenausgleich, bevor Sie fortfahren.

Wiederholen Sie den Kalibrierungsvorgang und klicken auf „Anwenden“, sobald die Daten stabil sind. Spülen Sie den Sensor und fügen bei Bedarf zusätzlichen pH-Puffer hinzu. Wiederholen Sie den Kalibrierungsvorgang für den dritten Punkt und klicken auf „Anwenden“, sobald die Daten stabil sind.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie die Sonde und die Sensoren mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

4.19 REDOX-Sensor - Kalibrierung

[Lesen Sie die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2.](#)

Füllen Sie die richtige Menge Standard mit einem bekannten Oxidations-Reduktions-Potentialwert (wir empfehlen eine Zobell-Lösung) in ein sauberes und trockenes oder vorgespültes Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Messkopfe in die Lösung ein.

Anschließend wählen Sie im Menü „Kalibrierung“ pH/REDOX und REDOX mV aus. Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte und wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

HINWEIS: Sensoren dürfen einer Zobell-Lösung nicht über längere Zeit ausgesetzt werden, da es ansonsten zu einer chemischen Reaktion mit dem Kupfer der Sonde kommt (Sondentrennwand, Zentralwischerbaugruppe, Kupferband). Obwohl die Reaktion keinen Einfluss auf die Kalibrierung hat, verschlechtern sich jedoch die Materialien der Sonde im Zeitverlauf. Entsorgen Sie den verwendeten Standard.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

Einfluss der Temperatur auf das REDOX

Der Oxidations-Reduktions-Potentialwert zeigt eine umgekehrte Beziehung zur Temperatur. Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, wenn ein EXO REDOX-Sensor mit einer Zobell-Lösung kalibriert wird. Geben Sie den mV-Wert aus der nachfolgenden Tabelle ein, der der Temperatur des Standards entspricht.

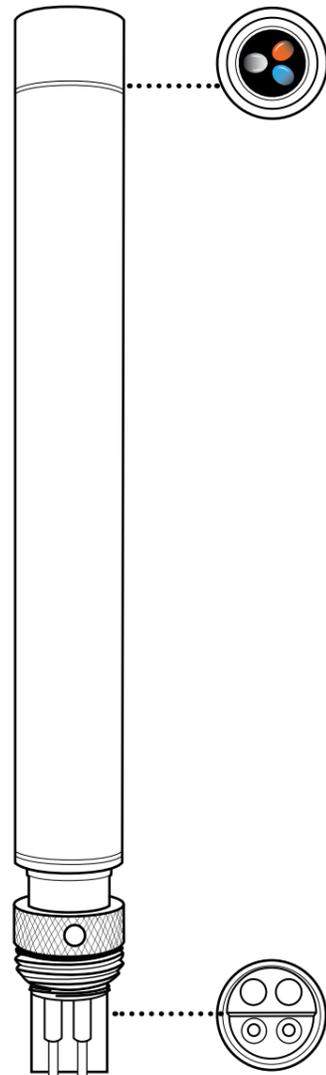
Temperatur (°C)	mV	Temperatur (°C)	mV
-5	270,0	25	231,0
0	263,5	30	224,5
5	257,0	35	218,0
10	250,5	40	211,5
15	244,0	45	205,0
20	237,5	50	198,5

4.20 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Überblick

Der EXO Gesamt-Algen-Sensor ist ein Doppelkanal-Fluoreszenz-Sensor der zwei unabhängige Datensätze erzeugt; einer resultiert aus dem blauen Anregungsstrahl, der das Chlorophyll α Molekül, das in allen photosynthetischen Zellen vorkommt, anregt und einem zweiten, orangen Anregungsstrahl stammt, der das Phycocyanin-Zusatzpigment, das in blaugrünen Algen (Cyanobakterien) vorkommt, anregt. Diese Anregung initiiert die Übertragung der Energie vom Phycocyanin zum zentralen Chlorophyll a, wo die Photosynthese ausgelöst wird.

Obwohl die blaugrüne Alge Chlorophyll α enthält, ist das von den in situ Fluorimetern festgestellte Chlorophyll-Fluoreszenz-Signal schwächer, als im eukaryotischen Phytoplankton. Dieses Ergebnis führt zu einer Unterschätzung der Algen-Biomasse, wenn ein Ein-Kanal-Chlorophyll-Sensor beim Vorhandensein von blaugrünen Algen eingesetzt wird. Der EXO Gesamt-Algen-Sensor erzeugt durch die Anregung des Chlorophyll α , des Phycocyanin oder des Phycoerythrin, eine genauere Schätzungen der gesamten Biomasse der planktonischen autotrophen Organismen.

(fortgesetzt)



599102-01 (Phycocyanin)
599103-01 (Phycoerythrin)

Spezifikationen

Einheiten	
Chlorophyll	RFU, $\mu\text{g/l}$ Chl
BGA - PC	RFU, $\mu\text{g/l}$ PC
BGA-PE	RFU, $\mu\text{g/l}$ PE
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	Chl: 0-100 RFU, 0-400 $\mu\text{g/l}$ Chl*; BGA-PC: 0-100 RFU, 0-100 $\mu\text{g/l}$ *; BGA-PE: 0-100 RFU, 0-280 $\mu\text{g/l}$ *
Reaktion	T63 < 2 Sek.
Auflösung	Chl: 0,01 RFU, 0,01 $\mu\text{g/l}$ Chl; BGA-PC: 0,01 RFU, 0,01 $\mu\text{g/l}$; BGA-PE: 0,01 RFU, 0,01 $\mu\text{g/l}$
Sensortyp	Optisch, Fluoreszenz
Linearität	Chl: R ² > 0,999 für serielle Verdünnung der Rhodamin WT-Lösung von 0-400 $\mu\text{g/l}$ Chl Äquivalente BGA-PC: R ² > 0,999 für serielle Verdünnung der Rhodamin WT-Lösung von 0-100 $\mu\text{g/l}$ PC Äquivalente; BGA-PE: R ² > 0,999 für serielle Verdünnung der Rhodamin WT-Lösung von 0-280 $\mu\text{g/l}$ PC Äquivalente;
Optik:	
Chl Exzitation	470 \pm 15 nm
PC-Anregung	590 \pm 15 nm
PE Exzitation	525 \pm 15 nm
Emission	68 \pm 20 nm

*Die Pigmentkonzentrationsbereiche der Algensensoren wurden in Monokulturen von bestimmten Algenarten bestimmt. Dieser Bereich variiert je nach Algenansammlung und Umgebungsbedingungen. Für die genaue Schätzung der Pigmentkonzentration für bestimmte Standorte oder Proben, muss der Anwender die Relation der RFU-Pigmentkonzentration in jedem Einzelfall standortbasiert bestimmen.

Der Sensor erzeugt Daten in drei Formaten: RAW, RFU und als Schätzung der Pigmentkonzentration in $\mu\text{g/l}$.

Der ROH-Wert ist ein von der User-Kalibrierung unabhängiger Wert mit einem Bereich von 0-100, der den Gesamtbereich in Prozent darstellt, den der Sensor bei einer Probe feststellt. Dieser Parameter wird typischer Weise nur für Diagnosezwecke verwendet.

RFU steht für relative Fluoreszenz-Einheiten und wird verwendet, um die Sensorausgabe in Relation zu einem stabilen Sekundärstandard, wie Rhodamin-WT Farbstoff, einzustellen. Dadurch können Anwender die Sensoren identisch kalibrieren; beispielsweise können alle Sensoren in einem Netzwerk so kalibrieren werden, dass sie 100 RFU in einer Konzentration aus Rhodamin-WT Farbstoff, messen können. Die Sensoren können dann eingesetzt werden und Daten erzeugen, die in Relation zu allen anderen Sensoren stehen. Sobald ein Sensor gefunden wird, kann er mit den gleichen Standards auf Sensorleistung, Abdrift oder die möglichen Auswirkungen eines Biofouling (biologische Verunreinigungen) geprüft werden.

Die $\mu\text{g/l}$ Ausgabe erzeugt eine Schätzung der Pigmentkonzentration. Das Verhältnis zwischen $\mu\text{g/l}$ und dem Rohdatensignal des Sensors, sollte durch Probennahme der relevanten Wasserkörper anhand der folgenden Betriebsverfahrensstandards, dem Sammeln von Sensordaten unter der Extraktion der Pigmente, ermittelt werden, um eine Korrelation herzustellen. Je höher die zeitliche und räumliche Auflösung der Probennahme ist, desto genauer werden die Schätzung ausfallen.

Chlorophyll

Der EXO Chlorophyll-Sensor arbeitet nach dem in vivo -Fluoreszenz-Prinzip, ohne dass die Unterbrechung der Zellen erforderlich ist, um entweder Stichprobenmessungen oder langfristige Messungen durchzuführen. Der EXO-Sensor verfügt über einen hervorragenden Erkennungsgrenzwert, der unter Laborbedingungen ermittelt wird und dessen Vorteile in vielen Feldeinsätzen genutzt werden können.

EXO Chlorophyll-Messungen zeichnen sich durch eine hervorragende Linearität bei serieller Verdünnung einer Rhodamin-WT Ersatzlösungen (R² > 0,9999) aus, wodurch die relative Präzision der Chlorophyllmessungen im Feld erreicht wird. D.h., eine Chlorophyllmessung von 100 Einheiten repräsentiert den doppelten Algengehalt eines Wassers, bei der eine Chlorophyllmessung 50 Einheiten ergeben hat. Ferner zeichnen sich EXO Chlorophyllmessungen durch sehr geringe Trübungsgradstörungen aus, wodurch eine präzisere Bestimmung des Algengehaltes bei Regen, bei dem sowohl Feststoffe als auch Algen im Wasser freigesetzt werden können, erfolgen kann. Der EXO Chlorophyll-Sensor zeichnet sich auch durch sehr geringe Störungen durch gelöste Organismen aus, was die Genauigkeit der Daten verbessert.

Blaugüne Algen

Die EXO BGA-Messungen zeichnen sich durch eine hervorragende Linearität bei serieller Verdünnung einer Rhodamin-WT Ersatzlösungen (R² > 0,9999) aus, was die relative Präzision der BGA-Messungen im Feld sicherstellt. D.h., eine BGA-Messung von 100 Einheiten repräsentiert den doppelten Algengehalt eines Wassers, bei der eine BGA-Messung 50 Einheiten ergeben hat.

4.21 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Kalibrierung

Lesen Sie die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2.

Stellen Sie sicher, dass das Sensorfenster sauber ist, bevor die Kalibrierung durchgeführt wird (*Reinigungsanweisungen, vgl. Abschnitt 5.8*).

Chlorophyll

Dieses Verfahren wird für die Chlorophyll RFU- oder die Chlorophyll $\mu\text{g/l}$ -Kalibrierung verwendet. Wenn ein Anwender beide Geräte ausgewählt hat, muss dieses Verfahren zweimal durchgeführt werden, einmal für jedes Gerät, um die Parameter vollständig zu kalibrieren.

Für die 2-Punkt-Kalibrierung, muss einer der Standards klares Wasser (0 $\mu\text{g/l}$) sein, der auch zuerst kalibriert werden muss. Der andere Standard sollte dem Bereich des bekannten Chlorophyllgehalts des zu überwachenden Wassers entsprechen.

Zwei Grundstandards können verwendet werden: (a) Phytoplankton Suspensionen eines bekannten Chlorophyllgehaltes, die durch Anwendung extraktiver Analyseverfahren, die in den *Standardmethoden zur Untersuchung von Wasser und Abwasser* beschrieben sind, oder durch in situ-Suspensionsanalyse unter Verwendung eines Laborfluorometers bestimmt werden und (b) Farbstofflösungen, deren Fluoreszenz mit der des Chlorophylls korreliert werden kann.

Für die Option (b), empfehlen wir die Verwendung einer 625 $\mu\text{g/l}$ Rhodamin WT-Färbelösung (*eine ausführliche Anleitung finden Sie am Ende dieses Abschnitts*), die in der nachfolgenden Kalibrierungsschritten verwendet wird.

$\mu\text{g/l}$ – 1- oder 2-Punkt

Dieses Verfahren setzt den Fluoreszenz-Sensor auf Null und nutzt die Standard-Empfindlichkeit für die Berechnung der Chlorophyllkonzentration in $\mu\text{g/l}$ und ermöglicht so schnelle und einfache Fluoreszenzmessungen, die im Hinblick auf das Chlorophyll nur semi-quantitativ sind. Allerdings werden die Messwerte die Änderungen des Chlorophyll der unterschiedlichen Orte, oder die sich im Zeitverlauf am gleichen Standort ergeben, darstellen.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Messkopfende in das Wasser ein. Im Menü „Kalibrierung“ BGA-PC/Chlor und anschließend Chl $\mu\text{g/l}$ auswählen. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 66 für die zweite Standardbezeichnung ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

RFU – 1- oder 2-Punkte

RFU ist ein Prozentwert des Messbereichs; er zeigt die relative Fluoreszenz von 0-100% an. Das Kalibrierungsverfahren ist empfehlenswert, wenn Sie auch Stichproben verwenden, um in-vivo-Chlorophyll-Messung nachträglich zu kalibrieren.

Die Sonde zeigt die relativen Werte der Fluoreszenz in der gemessenen Probe an. Diese Werte können durch die Verwendung eines Post-Kalibrierverfahrens in tatsächliche Chlorophyllkonzentrationen in $\mu\text{g/l}$ umgerechnet werden, nachdem der Chlorophyllgehalt, der während eines Einsatzes genommen Stichproben, in einem Labor analysiert wurde. Um diese Bestimmung durchzuführen, kann es erforderlich sein, das in den *Methoden für die Untersuchung von Wasser und Abwasser* beschriebene extrahierende Analyseverfahren für Chlorophyll durchzuführen oder eine in situ-Messung des Chlorophylls mit einem kommerziellen Benchtop Fluorometer durchzuführen.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit

dem Messkopfende in das Wasser ein.

Im Menü „Kalibrierung“ selektieren Sie BGA-PC/Chlor und dann Chl RFU. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 16,4 für die zweite Standardbezeichnung ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren, anschließend benutzen Sie die Rückpfeile, um zum Hauptmenü "Kalibrierung" zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

Blaugüne Algen Phycoerythrin

Dieses Verfahren dient zur Kalibrierung von BGA RFU oder BGA $\mu\text{g/l}$. Wenn ein Anwender beide Geräte ausgewählt hat, muss dieses Verfahren zweimal durchgeführt werden, einmal für jedes Gerät, um die Parameter vollständig zu kalibrieren.

Für die 2-Punkt-Kalibrierung, muss einer der Standards klares Wasser (0 $\mu\text{g/l}$) sein, der auch zuerst kalibriert werden muss. Der andere Standard sollte sich im Bereich des vermuteten BGA-PC-Inhalts des Umweltstandortes bewegen. Zwei Grundstandards können verwendet werden: (a) Phytoplankton Suspensionen bekannter BGA-PC-Inhalte und (b) Farbstofflösungen, deren Fluoreszenz mit der der BGA-PC korreliert werden kann. Der Anwender ist für die Bestimmung des BGA-PC-Gehalts von Algensuspensionen, anhand von Standard-Zellzählungsmethoden, verantwortlich.

Für die Option (b), empfehlen wir die Verwendung einer 625 $\mu\text{g/l}$ Rhodamin WT-Färbelösung (*eine ausführliche Anleitung finden Sie am Ende dieses Abschnitts*), die in der nachfolgenden Kalibrierungsschritten verwendet wird.

$\mu\text{g/l}$ – 1-Punkt oder 2-Punkt

Dieses Verfahren setzt den Fluoreszenz-Sensor auf Null und nutzt die Standard-Empfindlichkeit für die Berechnung der Phycocyanin enthaltenden BGA in $\mu\text{g/l}$ und ermöglicht so schnelle und einfache Fluoreszenzmessungen, die im Hinblick auf das BGA-PC nur semi-quantitativ sind. Allerdings werden die Messwerte die Änderungen der BGA-PC der unterschiedlichen Orte, oder die sich im Zeitverlauf am gleichen Standort ergeben, darstellen.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Messkopfende in das Wasser ein.

Im Menü „Kalibrierung“ BGA-PC/Chlor und anschließend BGA $\mu\text{g/l}$ auswählen. Wählen Sie entweder eine 1-Punkt oder eine 2-Punkt Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 16 für die zweite Standardbezeichnung ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte für die aktuellen und die ausstehenden Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren, anschließend benutzen Sie die Rückpfeile, um zum Hauptmenü "Kalibrierung" zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

4.22 Gesamt-Algen (Chl & BGA) Sensor - Kalibrierung

RFU – 1- oder 2-Punkte

RFU ist ein prozentuales Ergebnis des gesamten Messbereichs und gibt die relative Fluoreszenz von 0-100% an. Das Kalibrierungsverfahren ist empfehlenswert, wenn Sie auch Stichproben verwenden, um in-vivo-Algen Messung nachträglich zu kalibrieren.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Messkopfende in das Wasser ein.

Im Menü „Kalibrierung“ selektieren Sie BGA-PC/Chlor, anschließend wählen Sie BGA RFU. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Geben Sie 0 für die erste und 16 für die zweite Standardbezeichnung ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile, um zum Hauptmenü „Kalibrieren“ zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

Blaugüne Algen Phycoerythrin

Dieses Verfahren dient zur Kalibrierung von BGA RFU oder BGA µg/l. Wenn ein Anwender beide Geräte ausgewählt hat, muss dieses Verfahren zweimal durchgeführt werden, einmal für jedes Gerät, um die Parameter vollständig zu kalibrieren.

Für die 2-Punkt-Kalibrierung, muss einer der Standards klares Wasser (0 µg/l) sein, der auch zuerst kalibriert werden muss. Der andere Standard sollte sich im Bereich des vermuteten BGA-PE-Inhalts des Umweltstandortes bewegen. Zwei Grundstandards können verwendet werden: (a) Phytoplankton Suspensionen bekannter BGA-PE-Inhalte und (b) Farbstofflösungen, deren Fluoreszenz mit der BGA-PE korreliert werden kann. Der Anwender ist für die Bestimmung des BGA-PE-Gehalts von Algensuspensionen, anhand von Standard-Zellzählungsmethoden, verantwortlich.

Für die Option (b), empfehlen wir die Verwendung einer 25 µg/l Rhodamin WT-Färbelösung ([eine ausführliche Anleitung finden Sie am Ende dieses Abschnitts](#)), die in der nachfolgenden Kalibrierungsschritten verwendet wird.

µg/l – 1-Punkt oder 2-Punkt

Dieses Verfahren setzt den Fluoreszenz-Sensor auf Null und nutzt die Standard-Empfindlichkeit für die Berechnung der Phycoerythrin enthaltenden BGA in µg/l und ermöglicht so schnelle und einfache Fluoreszenzmessungen, die im Hinblick auf das BGA-PE nur semi-quantitativ sind. Allerdings werden die Messwerte die Änderungen der BGA-PE der unterschiedlichen Orte, oder die sich im Zeitverlauf am gleichen Standort ergeben, darstellen.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Sensorende in das Wasser ein. Im Menü „Kalibrierung“ selektieren Sie BGA-PE/Chlor, dann wählen Sie BGA µg/l. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Bei der Verwendung von Rhodamin-WT geben Sie für die erste Standardbezeichnung 0 und für die zweite Standardbezeichnung 126 ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren, anschließend benutzen Sie die Rückpfeile, um zum Hauptmenü "Kalibrierung" zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

RFU – 1- oder 2-Punkte

RFU ist ein prozentuales Ergebnis des gesamten Messbereichs und gibt die relative Fluoreszenz von 0-100% an. Das Kalibrierungsverfahren ist empfehlenswert, wenn Sie auch Stichproben verwenden, um in vivo Algenmessung nachträglich zu kalibrieren.

Füllen Sie die richtige Menge an klarem, deionisiertem oder destilliertem Wasser in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Sensorende in das Wasser ein. Im Menü „Kalibrierung“ selektieren Sie BGA-PE/Chlor, anschließend wählen Sie BGA RFU. Wählen Sie entweder eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Bei der Verwendung von Rhodamin-WT geben Sie für den ersten Standardwert 0 und für die zweite Standardbezeichnung 0 und für die zweite Standardbezeichnung 45 ein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im Rhodamin WT-Standard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren, anschließend benutzen Sie die Rückpfeile, um zum Hauptmenü "Kalibrierung" zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

4.23 Algen Trübungsgrad Sensor - Überblick

Effekte der Temperatur auf die Fluoreszenz

Die Intensität der Fluoreszenz vieler Farbstoffe zeigt eine inverse Beziehung zur Temperatur. Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, wenn ein EXO Gesamt-Algen-Sensor mit einer Rhodamin WT-Lösung kalibriert wird. Geben Sie den µg/l oder RFU-Wert aus der nachfolgenden Tabelle ein, der der Temperatur des Standards entspricht.

Temperatur (°C)	RFU Chl	µg/l Chl	RFU BGA-PC	µg/l BGA-PC	RFU BGA-PE	µg/l BGA-PE
30	14,0	56,5	11,4	11,4	37,3	104,0
28	14,6	58,7	13,1	13,1	39,1	109,0
26	15,2	61,3	14,1	14,1	41,0	115,0
24	15,8	63,5	15,0	15,0	43,0	120,0
22	16,4	66	16,0	16,0	45,0	126,0
20	17,0	68,4	17,1	17,1	47,0	132,0
18	17,6	70,8	17,5	17,5	49,2	138,0
16	18,3	73,5	19,1	19,1	51,4	144,0
14	18,9	76	20,1	20,1	53,6	150,0
12	19,5	78,6	21,2	21,2	55,9	157,0
10	20,2	81,2	22,2	22,2	58,2	163,0
8	20,8	83,8	22,6	22,6	60,6	170,0

Rhodamin WT-Färbelösung für den EXO Gesamt-Algen-Sensor

! WARNUNG: Lesen und befolgen Sie alle Sicherheitsanweisungen und die MSDS Datenblätter, die im Lieferumfang der Farbstoffe enthalten sind, bevor sie fortfahren. Bitte beachten Sie, dass Chemikalien nur von geschultem Personal benutzt werden sollten.

Vorbereitung

Führen Sie das folgende Verfahren durch, um eine Rhodamin WT-Lösung zur Verwendung als Reagenz für die Prüfung der Sensorstabilität des EXO Gesamt-Algen-Sensors (Chlorophyll und blaugrüne Algen) herzustellen:

- Kaufen Sie Rhodamin-WT Farbstoff in Form einer Lösung, die etwas in der nominellen Konzentration variieren kann. Empfohlener Lieferant für eine Lösung, die etwa 2,5% Rhodamin-WT enthält:
Fluoreszierender FWT rotes Färbemittel (Artikelnummer 106023)
Kingscote Chemicals
3334 South Tech Blvd., Miamisburg, OH 45342 USA
+1-800-394-0678
- Messen Sie genau 5,0 ml Rhodamin WT-Lösung ab und füllen sie in einen 1000-ml-Mischzylinder. Um eine etwa 125 mg/l Rhodamin-WT Lösung herzustellen, füllen Sie den Kolben bis zur Volumenmarke mit deionisiertem oder destilliertem Wasser und mischen gut durch. Füllen Sie den Standard in eine Glasflasche um und bewahren ihn für eine spätere Verwendung auf.
- Füllen Sie genau 0,5 ml der im vorherigen Schritt hergestellten Lösung in einen 1000-ml-Mischzylinder und füllen den Kolben bis zur Volumenmarke mit deionisiertem oder destilliertem Wasser auf. Mischen Sie gut durch um eine Lösung mit 0,625 mg/l Wasser zu erhalten (eine 200:1 Verdünnung der konzentrierten Lösung).
- Für eine BGA-PE-Kalibrierung füllen Sie genau 0,2 ml der in Schritt 2 hergestellten 125 mg/l-Lösung in einen 1000-ml-Mischzylinder und füllen den Kolben bis zur Volumenmarke mit deionisiertem oder destilliertem Wasser auf. Mischen Sie gut durch um eine Lösung mit 25 µg/l oder 0,025 mg/l Rhodamin-WT zu erhalten.
- Lagern Sie die konzentrierte Standardlösung im Kühlschrank in einer Glasflasche um die Zersetzung zu verzögern. Der im vorhergehenden Schritt hergestellte Standard sollte innerhalb von 24 Stunden nach seiner Herstellung verwendet werden.

Benutzten Standard entsorgen. Sollte zukünftig ein Rhodamin Standard benötigt werden, muss eine neue Verdünnung der auf Umgebungstemperatur erhitzten konzentrierten Rhodamin WT-Lösung hergestellt werden.

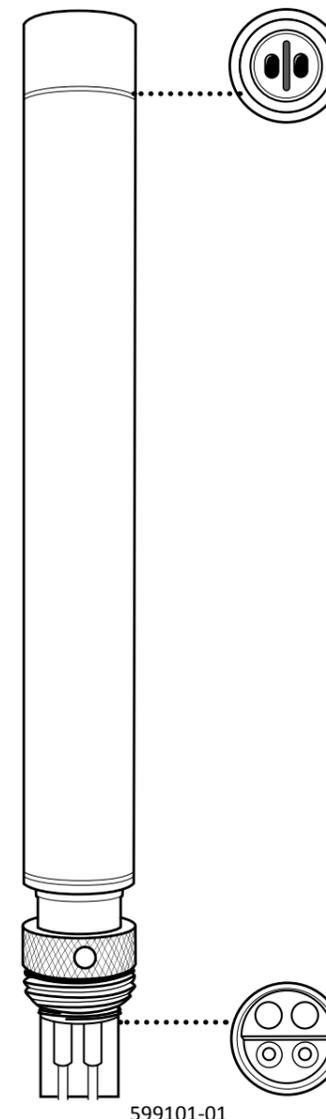
Der Trübungsgrad ergibt sich aus der indirekten Messung der suspendierten Feststoffkonzentration im Wasser und wird typischerweise durch Bestrahlung der Probenlösung mit einem Lichtstrahl und Messen des Lichts, das von den vorhandenen Partikeln gestreut wird, bestimmt. Die suspendierte Feststoffkonzentration ist ein wichtiger Qualitätsfaktor des Wassers und ist eine grundlegende Messung der Umweltveränderungen. In der Natur variiert der Ursprung der suspendierten Feststoffe (zu den Beispielen gehören Schlamm, Ton, Sand, Algen, organische Stoffe), aber alle Partikel beeinflussen die Lichtdurchlässigkeit und ergeben ein Trübungssignal.

Der EXO-Trübungs-Sensor verwendet eine Nah-Infrarot-Lichtquelle und erkennt die Streuung bei 90 Grad des einfallenden Lichtstrahls. Gemäß der ASTM D7315-Methode wird dieser Typ eines Trübungs-Sensors als nephelometrischer¹ nephelometrischer Nah-IR-Trübungsmessgerät charakterisiert. Diese Methode erfordert diesen Sensortyp, um die Ergebnisse in Formazin Nephelometrischen Einheiten (FNU) auszugeben. FNU ist die Standard-Kalibrierungseinheit für den EXO Sensor. Anwender können jedoch die Kalibrierungseinheiten zu nephelometrischen Trübungs-Einheiten (NTU), Rohsensordaten (RAW), oder gesamten gelösten Feststoffen (TTS) wechseln, vorausgesetzt, der User gibt die entsprechenden Korrelationsdaten ein.

Der ROH-Wert ist ein von der User-Kalibrierung unabhängiger Wert mit einem Bereich von 0-100, der den Gesamtbereich in Prozent darstellt, den der Sensor bei einer Probe feststellt.

Während Trübungs-Sensoren permanent in Formazin messen, variieren andere Kalibrierungslösungen und Feldmessungen aufgrund unterschiedlicher Typen von Trübungs-Sensoren. Diese Unterschiede sind vermutlich eine Folge der unterschiedlichen optischen Komponenten und Geometrien und der daraus resultierenden Detektion variierender Schwebstoffeigenschaften. Dies ist ein inhärenter Effekt jedes Trübungs-Sensors, wodurch, je nach verwendetem Trübungs-Sensortyp, wahrscheinlich unterschiedliche Feldwerte ausgegeben werden, auch, wenn die Sensoren im gleichen Standard kalibriert wurden.

Für eine langfristige, kontinuierliche in situ Beobachtung des Trübungsgrades, ist die EXO2 Sonde mit einem Wischer ausgestattet, der den Trübungs-Sensor reinigt, um Sensorbewuchs zu verhindern und die Präzision zu erhalten.



Spezifikationen	
Standardeinheiten	FNU
Temperatur	
Betrieb	-5 bis +50°C
Lagerung	-20 bis +80°C
Bereich	0 bis 4000 FNU
Genauigkeit	0-999 FNU: 0,3 FNU oder ±2% des Messwerts, jeweils der größere Wert; 1000-4000 FNU: ±5% des Messwerts ²
Reaktion	T63<2 Sek.
Auflösung	0-999 FNU: 0,01 FNU 1000-4000 FNU: 0,1 FNU
Sensortyp	Optisch, 90° streuend
Optik: Exzitation	860 ±15 nm

¹ASTM D7315-07a "Test-Methode zur Bestimmung einer Trübung über 1 Trübungs-Einheit (TU) im statischen Modus"

²Leistung basierend auf einer 3-Punkt-Kalibrierung anhand eines YSI AMCO- AEPA-Standards mit 0,124 und 1010 FNU. Der selbe Standardtyp muss für alle Kalibrierpunkte verwendet werden.

4.24 Trübungsgrad - Kalibrierung

Vor der Kalibrierung muss sichergestellt werden, dass der Messkopf sauber und frei Ablagerungen ist. Feste Partikel, besonders die, die vorherigen Einsätzen zurückgeblieben sind, verschmutzen den Standard während der Kalibrierung und führen entweder zu Kalibrierungsfehlern und/oder ungenaue Felddaten (*Reinigungsanweisungen, vgl. Abschnitt 5.8*). Verwenden Sie einen sauberen, Reservesondenschutz. *Zusätzlich sollte die Beschreibung der Grundkalibrierung in Abschnitt 4.2 gelesen werden.*

Für eine ordnungsmäßige Kalibrierung müssen Standards verwendet werden, die unter Beachtung der *Standardverfahren für die Behandlung von Wasser und Abwasser* hergestellt wurden (Abschnitt 2130 B). Zu den adäquaten Standards gehören (a) Formazin, das nach den Standardverfahren und besonders für Kalibrierpunkte die größer als 1010 sind, hergestellt wurde; (b) Verdünnung von 4000 NTU Formazinkonzentrat, das von Hach gekauft wurde; (c) Hach StabCalTM Standards in verschiedenen NTU Stückelungen; und (d) AMCO- AEPA-Standards, die von Hersteller speziell für den EXO-Trübungs-Sensor hergestellt wurden (*vgl. Tabelle auf der nächsten Seite*).

BITTE BEACHTEN: Die Verwendung anderer, als die oben genannten Standards führt zu Kalibrierungsfehlern und ungenauen Feldmesswerten. Es ist wichtig, den gleichen Standardtyp für alle Kalibrierpunkte zu verwenden (d.h., für die verschiedenen Punkte einer Multipunkt-Kalibrierung dürfen Formazin und AMCO-AEPA Standards nicht „gemischt“ eingesetzt werden).

2-Punkt

Füllen Sie die richtige Menge an 0 NTU Standard (klares, deionisiertes oder destilliertes Wasser) in das Kalibriergefäß. Tauchen Sie die Sonde mit dem Messkopfende in das Wasser ein.

Im Menü Kalibrierung wählen Sie „Trübungsgrad“ und anschließend „Trübungsgrad FNU“. Klicken Sie auf „2 Punkt“ um die Kalibrierpunkte festzulegen. Geben Sie 0 NFU für die erste und 124 RFU die zweite Standardbezeichnung ein (0 muss zuerst kalibriert werden).

- Wenn das zu bewertende Wasser bekannter Weise einen geringen Trübungsgrad aufweist, könnten die Standards 0 und 12,4 angemessen sein. Jedoch sind für allgemeine Messungen in der Regel die Standards 0 und 124 angemessen.
- Wenn der Einsatz mit einer Bewuchsschutzvorrichtung aus Kupfer durchgeführt wird, sollte dieser Schutz bei der Kalibrierung installiert sein, um auch mögliche Abstände zu kalibrieren; Eingabe 0,5 oder 1 statt 0. Der Schutz muss sauber und frei von Rückständen und Ablagerungen sein.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

- Wenn sich die Temperatur am Einsatzort substantiell von der im Labor unterscheidet, sollte der Sensor für jeden Kalibrierpunkt 3-5 Minuten lang Proben nehmen, bevor der jeweilige Punkt akzeptiert wird.
- Diese Schritte sichern den bestmöglichen Temperatenausgleich während des Einsatzes.

Anschließend platzieren Sie die Sensoren im zweiten Kalibrierungsstandard. Klicken Sie im Pop-Up-Fenster auf „Weiter“. Beobachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Während der Stabilisierung, klicken Sie auf die Schaltfläche "Wischersensoren" um den Wischer zu aktivieren und alle Blasen zu entfernen. Wenn die Daten stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren.

Klicken Sie auf „Fertigstellen“. Prüfen Sie den Datenqualitätswert in der Maske mit der Kalibrierungsübersicht. Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren, anschließend benutzen Sie die Rückpfeile, um zum Hauptmenü "Kalibrierung" zurückzukehren.

Spülen Sie Sonde mit Leitungswasser oder gereinigtem Wasser und trocknen diese.

3-Punkt

Wählen Sie die 3-Punkt-Kalibrierung um ein maximale Präzision über einen größeren Bereich zu erreichen. Wie beim 2-Punkt-Verfahren muss der erste Standard 0 FNU sein. Aufgrund der Linearitätseigenschaften der Sensoren, empfehlen wir, dass die anderen beiden Standards über Trübungsgradwerte von 124 und 1010 FNU verfügen. Es ist wichtig, einen konsistenten Standardtyp für alle Kalibrierpunkte zu verwenden. Das Kalibrierungsverfahren ist das gleiche, wie für die 2-Punkt-Kalibrierung, jedoch wird die Software den User auffordern, mit einer weiteren Lösung fortzufahren, um den 3-Punkt-Vorgang zu komplettieren.

Kalibriergrenzen

Aufgrund der nichtlinearen Reaktion des Trübungs-Sensors, können die Kalibrierungsbereiche begrenzt sein. Eine 1-, 2-, oder 3-Punkt-Kalibrierung kann mit den folgenden Beschränkungen durchgeführt werden.

Erster Punkt	Zweiter Punkt	Dritter Punkt
0-1 FNU (oder NTU)	5-199 FNU (oder NTU)	200-4200 FNU (oder NTU)

Kalibrierungsstandards

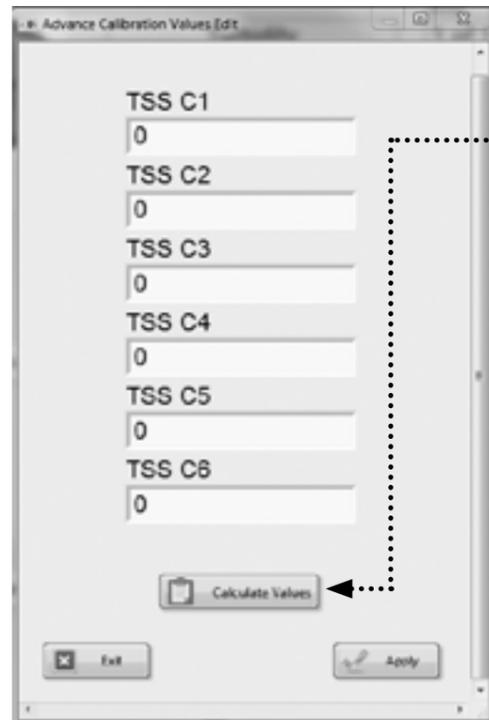
Die folgenden Standards sind für EXO-Trübungs-Sensoren verfügbar:

608000	0 NTU (alle Trübungs-Sensoren); 3,79 Liter (1 Gallone)
607200	12,4 FNU (EXO); 12,7 NTU (YSI Serie-6); 3,79 Liter (1 Gallone)
607300	124 FNU (EXO); 126 NTU (YSI Serie-6); 3,79 Liter (1 Gallone)
607400	1010 FNU (EXO); 1000 NTU (YSI Serie-6); 3,79 Liter (1 Gallone)

4.25 Suspensierte Feststoffe - Berechnung gesamt

Führen Sie den nachfolgenden Prozess durch um die TSS zu berechnen.

BITTE BEACHTEN: Dieser Prozess kann nicht mit dem EXO-Handgerät durchgeführt werden - es muss die KOR-Software verwendet werden.



Schritt 1

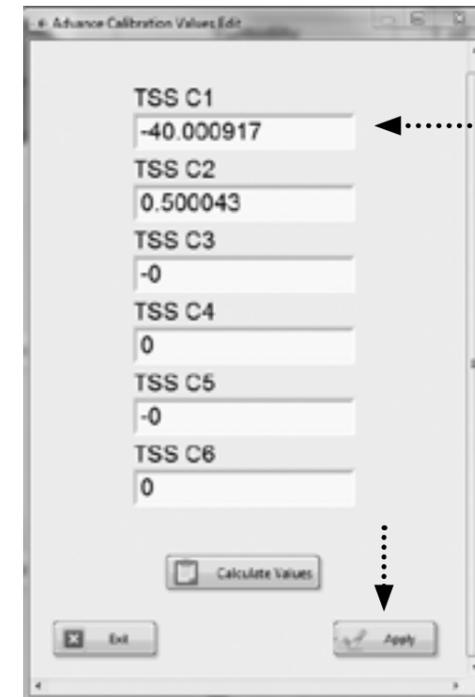
Stellen Sie sicher, dass der Trübungsgradmesskopf in der Sonde installiert ist.

Schritt 2

Öffnen Sie KOR-Desktop, stellen Sie die Verbindung mit der Sonde her und gehen zu Kalibrierung > Trübungsgrad > Erweitert > Bearbeiten und klicken auf „Werte berechnen“.

Schritt 3

Geben Sie die NTU/FNU-Werte für den Trübungsgrad und die entsprechenden TSS-Werte, die durch die Laboranalyse ermittelt wurden, in die Tabelle auf der linken Seite ein. Klicken Sie auf „Berechnen“. Sie können beobachten, wie die TSS-Koeffizienten eingetragen und eine graphische Darstellung erzeugt wird. Klicken Sie auf „Anwenden“.

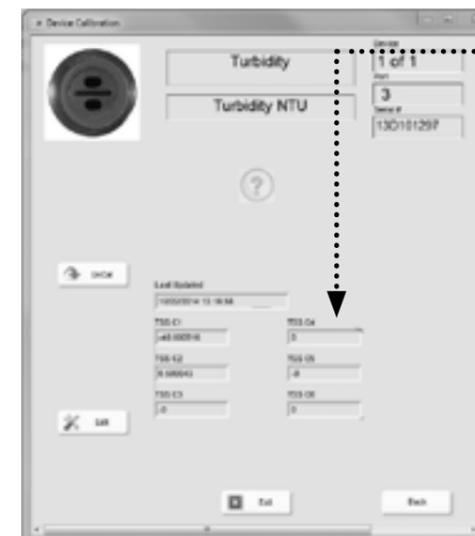
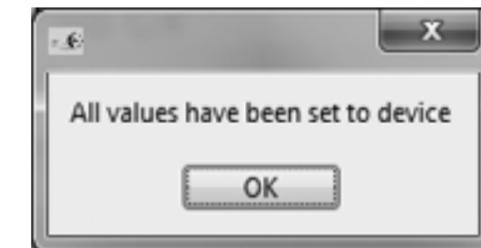


Schritt 4

Die Werte werden im vorherigen Bildschirm angezeigt. Klicken Sie nochmals auf „Anwenden“.

Schritt 5

Die unten dargestellte Nachricht wird angezeigt und die Koeffizienten werden für den Trübungsgradmesskopf angewendet. Klicken Sie auf „OK“.



Schritt 6

Die Koeffizienten werden im Menü „Erweitert“ der Kalibrierung für den Trübungsgradmesskopf angezeigt. Klicken Sie auf „Beenden“ oder auf „Zurück“.

Schritt 7

Die TSS-Werte werden nun, basierend auf den in KOR eingegebenen Werten, im Sensormonitor angezeigt und im Trübungsgradmesskopf gespeichert.

Schritt 8

Wenn die TSS Parameter nicht im Sensormonitor angezeigt werden, gehen Sie zu Optionen > Einheiten > Trübung um die TSS-Parameter zu aktivieren. Klicken Sie auf „Anwenden“ und kehren Sie zum Sensormonitor zurück.

Schritt 9

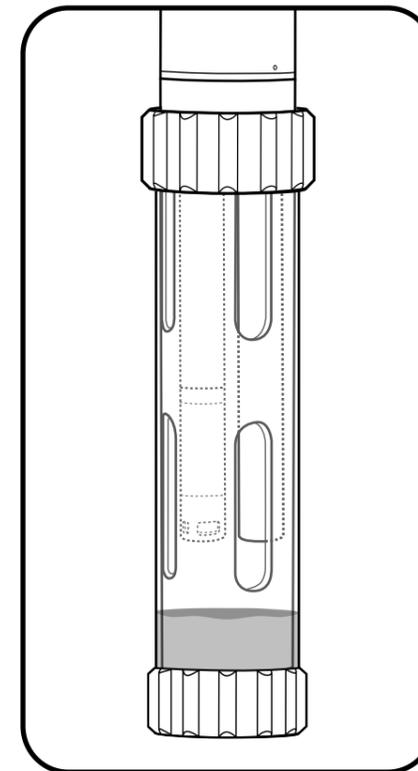
Die Einheiten zur Anzeige des TSS müssen im EXO-Handgerät gesondert aktiviert werden, indem die gleichen Schritte wie oben durchgeführt werden.



5. Abschnitt: Wartung

5.1 Sonde - Lagerung

Die richtige Lagerung der Sonde hilft, den einwandfreien Betrieb der Sonde zu gewährleisten. Um Sonden in bestem Funktionszustand zu erhalten, müssen Anwender die folgenden Anweisungen befolgen. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.).



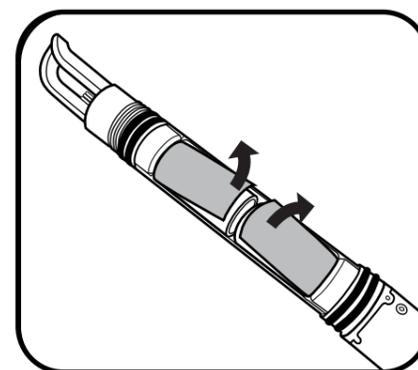
1 Kurzzeitige Lagerung

Für kurzzeitige Lagerung sollten die Sensoren feucht gehalten aber nicht unter Wasser gelagert werden; eine Unterwasserlagerung könnte Sensorabweichungen verursachen. Nach Möglichkeit sollte die Lagerungsumgebung für die Sensoren eine wassergesättigte Luft (100% Luftfeuchtigkeit) aufweisen.

Bitte die Unterseite des Kalibriergefäßes mit ca. 1 cm (0,5“) Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) füllen. Die Sonde mit allen Sensoren in das Gefäß einführen und, zur Vermeidung von Verdunstung, fest verschließen. Es kann auch ein feuchter Schwamm verwendet werden, um eine feuchtes Milieu herzustellen.

Es muss sichergestellt werden, dass alle nicht verwendeten Sensoranschlüsse ordnungsmäßig durch Anschluss-Stecker geschützt sind. Die Sonde selbst sollte in trockener Luft gelagert werden.

Um den Kabelsteckverbinder zu schützen, sollte das Kabel entweder am Stecker angeschlossen bleiben oder der Anschlussstecker installiert werden. Das ist besonders für Sonden mit Niveau wichtig; der Kabelsteckverbinder der belüfteten Sonden sollte immer trocken gehalten werden ([Vgl. Abschnitt 6.5](#)).



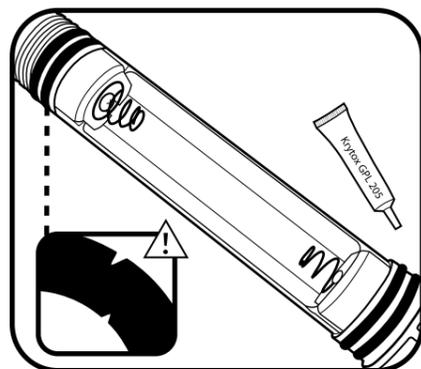
2 Langzeitige Lagerung

Alle entfernten Sensoren sind gemäß der spezifischen Anweisungen der jeweiligen Abschnitte zu lagern. Alle geöffneten Anschlüsse sind zu verschließen und die Sonde ist gemäß der o.g. Anweisungen für die kurzzeitige Lagerung lagern.

HINWEIS: Für längere Zeiten der Nichtnutzung sind immer alle Batterien zu entfernen um mögliche schädliche Batterielecks zu verhindern.

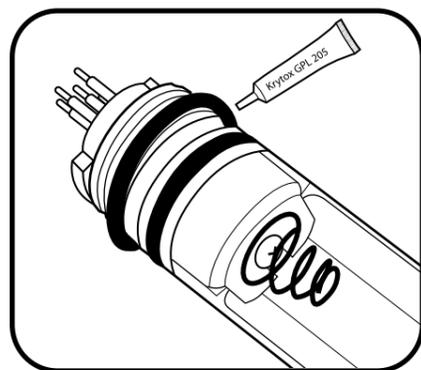
5.2 Sonde - Wartung

Wie alle Präzisionsinstrumente, arbeiten auch die EXO Sonden besonders zuverlässig, wenn sie richtig gewartet werden. Die richtige Inspektion und Reinigung kann unterschiedlichen Problemen, inkl. Leckagen, vorbeugen. Für die Durchführung einer allgemeinen Wartung der Sonde, sollte auch der Abschnitt **Tiefe** und **Anschlüsse** dieses Handbuchs gelesen werden. Für die Wartung der Instrumente sind ausschließlich empfohlene Materialien zu verwenden. Jede Sonde wird mit einem Wartungs-Kit ausgeliefert, das auch die richtigen Schmierstoffe und Ersatz-O-Ringe enthält. Ersatz-O-Ring-Sets (599680 oder 599681) oder Werkzeugsets (599594) können beim Hersteller oder einem autorisierten Händler bestellt werden.



1 Prüfen und warten der O-Ringe

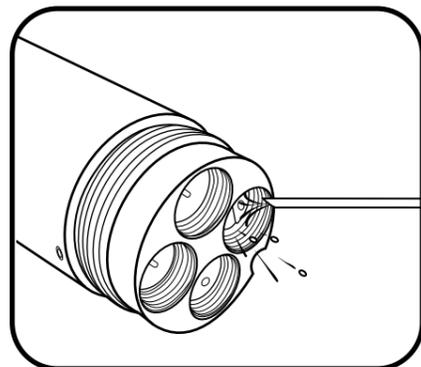
Die O-Ringe, die vom Anwender gewartet werden können, befinden sich im Batteriefach der EXO-Sonde. Immer wenn O-Ringe sichtbar sind, müssen sie gründlich visuell inspiziert werden. Auf O-Ringen und Kopplungsflächen muss sorgfältig nach Sand, Haaren etc. gesucht und alle Verschmutzungen müssen mit einem fusselfreien Tuch entfernt werden. Ohne aus den Fugen entfernt zu werden, muss jeder O-Ring leicht mit Krytox eingefettet werden. Alle beschädigten O-Ringe müssen ersetzt werden.



2 O-Ringe ersetzen

Sollte bei der o.g. Inspektion ein beschädigter (gespalten, rissig oder verformt) O-Ring entdeckt werden, ist er zu entfernen. Die Nut muss mit Alkohol und einem fusselfreien Tuch saubergewischt werden. Der O-Ring wird gefettet, indem er zwischen dem leicht gefetteten Daumen und Zeigefinger durchgezogen wird. Der O-Ring wird vorsichtig, ohne verdrehen oder rollen, in seine Nut eingesetzt und die Oberfläche wird leicht eingefettet. O-Ring auf Verunreinigungen prüfen.

HINWEIS: Nicht zu viel Fett auf die O-Ringe an auftragen. Das kann zu Verunreinigungen und Dichtungsversagen führen.



3 Anschlüsse inspizieren, reinigen und einfetten

Jeder Anschluss muss visuell auf Verschmutzung (Sand, Haare, etc.) untersucht werden. Wenn Verunreinigungen festgestellt werden, müssen diese mit einem Druckluftstoß entfernt werden. Wenn die Gummis der Anschlüsse trocken wirken, müssen die Sensoranschlüsse vor dem Anschließen leicht gefettet werden.

HINWEIS: Feste Gegenstände dürfen niemals in die Sondenanschlüsse eingeführt werden. Dadurch könnten die Anschlüsse permanent beschädigt werden.

Werk autorisierte Wartung:

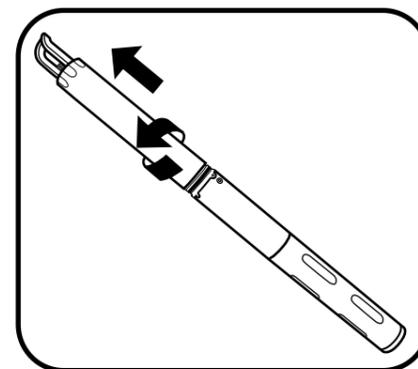
Die richtige Wartung Ihrer Anschaffung ermöglicht eine lange Lebensdauer und Qualitätsdaten. Erfahren Sie mehr darüber, wie unsere Experten diese Arbeit für Sie erledigen können. Kontaktieren Sie uns unter: repairs@ysi.com oder +1 (800) 765-4974 (USA)



Laden Sie unser
Wartungsanleitung
herunter

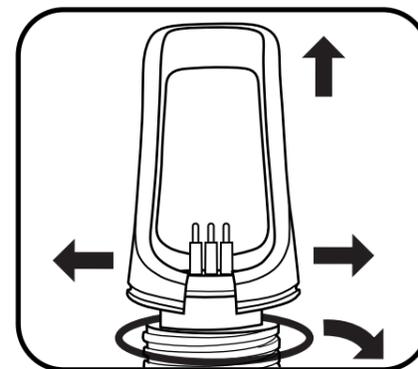
5.3 EXO 1 Sonde - Griff ersetzen

Die Sondengriffe können als Handgriff für den bequemen Transport und als Befestigungspunkt für die Kabelzugentlastung verwendet werden. Wir empfehlen, auch den Mechanismus für die Kabelzugentlastung am Griff zu befestigen. Ein EXO 1 Griff, der aufgrund von Belastung oder normaler Abnutzung während der Nutzungsdauer der Sonde brechen sollte, kann vom Anwender leicht ersetzt werden.



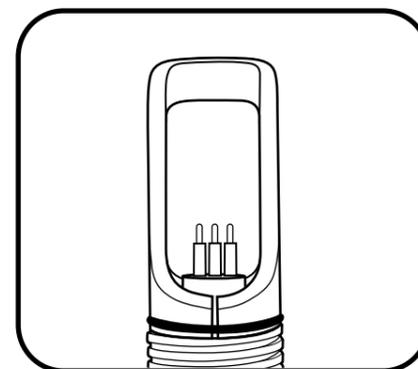
1 Batterieabdeckung entfernen

Drehen Sie den Batteriefachdeckel gegen den Uhrzeigersinn bis er frei liegt. Danach ist die Batterieabdeckung abzuschleifen.



2 Griff entfernen

Spreizen Sie die Seiten des Griffs weg von Anschluss, ziehen Sie den Griff über die Stifte auf der Oberseite der Sonde, entfernen Sie den O-Ring aus der Nut und entsorgen ihn.

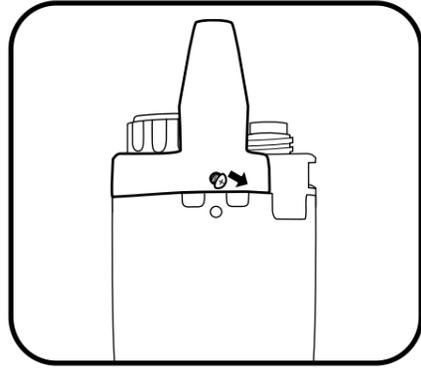


3 Neuen Griff installieren

Setzen Sie einen neuen O-Ring in die Nut am unteren Teil des Griffs ein. Spreizen Sie anschließend vorsichtig den Griff auseinander und setzen seine Buchsen über die Stifte und um den Anschluss herum ein.

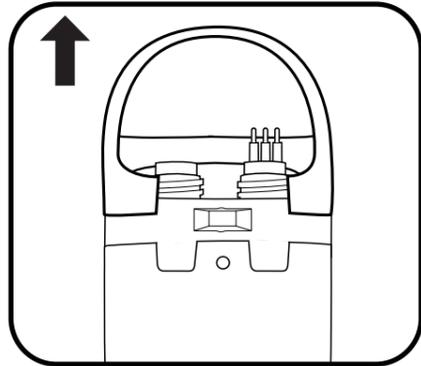
5.4 EXO 2 Sonde - Griff ersetzen

Die Sondengriffe können als Handgriff für den bequemen Transport und als Befestigungspunkt für die Kabelzugentlastung verwendet werden. Wir empfehlen, auch den Mechanismus für die Kabelzugentlastung am Griff zu befestigen. Ein EXO 2 Griff, der aufgrund von Belastung oder normaler Abnutzung während der Nutzungsdauer der Sonde brechen sollte, kann vom Anwender leicht ersetzt werden.

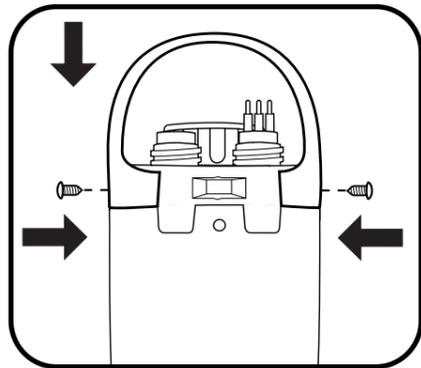


1 Griff entfernen

Verwenden Sie einen kleinen Schraubendreher um zwei Schrauben an den Seiten des Griffs zu entfernen.



Sobald die Schrauben entfernt sind, lösen Sie den Griff von der Sonde.

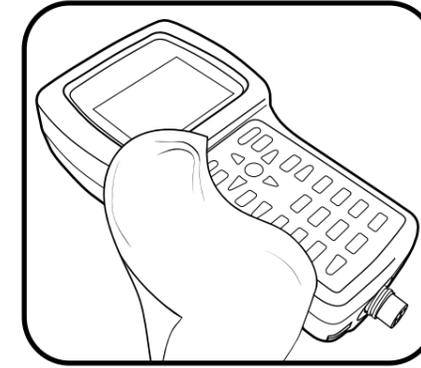


2 Neuen Griff installieren

Setzen Sie den Griff auf die Sonde und richten Sie die Löcher für die Schrauben aus. Wenn eine Seite der Griffs ausgerichtet ist, drücken Sie auf die andere Seite, bis sie an der richtigen Stelle einrastet. Verwenden Sie einen kleinen Schraubendreher, um zwei Schrauben an den Seiten des Griffs einzusetzen und sie anzuziehen, bis sie fest sitzen.

5.5 Classic Handheld- Wartung und Lagerung

EXO-Handgerät (HH) sind robuste Feldgeräte, die in der Fabrik für IP-67 (Schutzart) getestet werden. Befolgen Sie die nachfolgenden Anweisungen, um eine möglichst zuverlässige Leistung des EXO-Handgerätes zu erreichen. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.).

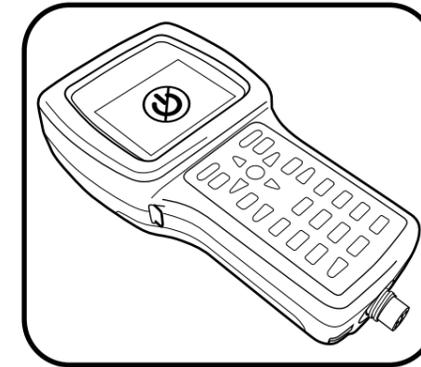


1 EXO-Handgerät reinigen

Wenn der USB-Anschluss des EXO-Handgerätes verschmutzt ist, ist er mit sauberem Wasser zu spülen und zu trocknen.

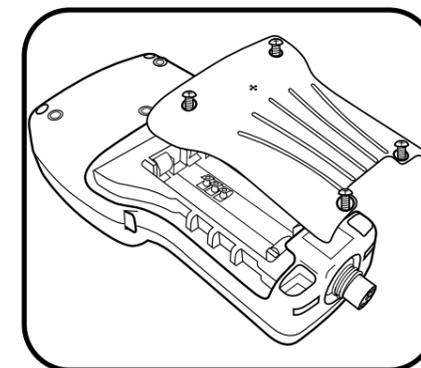
Für die Reinigung des HH Kabelsteckverbinder, folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 5.19 zur Wartung von Kabelanschlüssen.

Wischen Sie das Tastenfeld, die Linse, das Objektiv und das Polymergehäuse des EXO-Handgerätes mit einem Tuch, das mit einer Lösung aus klarem Wasser und ein paar Tropfen fettlösendem Spülmittel getränkt ist, sauber. Achten Sie darauf, die Linse nicht zu verkratzen.



2 Kurzzeitige Lagerung

Lagern Sie das EXO-Handgerät an einem sicheren Platz, nachdem Sie das Gerät ausgeschaltet haben, indem Sie die An-/Aus-Taste drücken und mehr als drei Sekunden gedrückt halten. Wenn die An-/Aus-Taste weniger als drei Sekunden gedrückt wird, schaltet das Gerät nicht komplett ab (Ruhemodus), was zu unnötigem Batterieverbrauch führen kann.



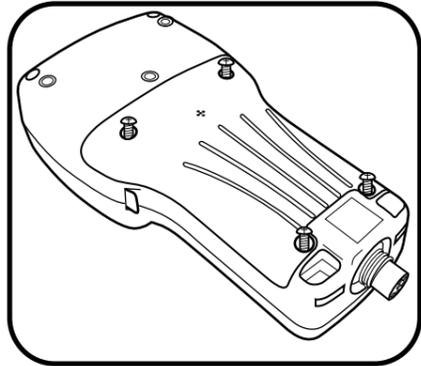
3 Langzeitige Lagerung

Lagern Sie den das EXO-Handgerät an einem sicheren Ort und entfernen die Batterien (und setzen den Deckel des Batteriefachs wieder ein) um mögliche schädliche Batterielecks zu verhindern.

BITTE BEACHTEN: Falls der das EXO-Handgerät länger als ein paar Tage ohne Batterien gelagert wird, benötigt das GPS länger, um eine Standortbestimmung durchzuführen.

5.6 Classic Handheld - Batterien einsetzen oder ersetzen

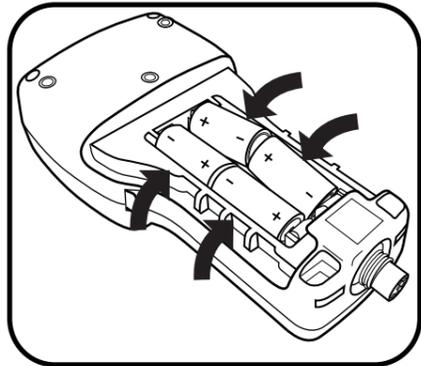
Das EXO-Handgerät (HH) verwendet als Stromquelle vier (4) Alkalibatterien. Alternativ ist ein wiederaufladbarer Li-Ion Akku Pack optional erhältlich (599622). Die Batterielebensdauer kann verlängert werden, indem das EXO-Handgerät, falls möglich, in den „Ruhemodus“ versetzt wird, indem die AN-/Aus-Taste für weniger als drei Sekunden gedrückt wird. 1,5 V wiederaufladbare Nickelmetallhydrid- (NiMH-) Batterien (NiMH) können auch verwendet werden. Die Batterielebensdauer ist abhängig von der Nutzung des GPS und des drahtlosen Bluetooth. Wir empfehlen eine Batteriekapazität von mindestens 5000 mAh. Wiederaufladbare Ni-Cad Batterien dürfen im EXO-Handgerät nicht verwendet werden.



1 Batterieabdeckung entfernen

Die Batterieabdeckung befindet sich auf der Rückseite des EXO-Handgerätes. Um die Batterieabdeckung zu entfernen, müssen die vier Schrauben mit einem flachen oder einem Kreuzschlitzschraubendreher (gegen den Uhrzeigersinn) herausgeschraubt werden.

BITTE BEACHTEN: Die Befestigungsschrauben sind in die Abdeckung integriert und können nicht einzeln entfernt werden. Falls ein Ersatz erforderlich wird, muss die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden.

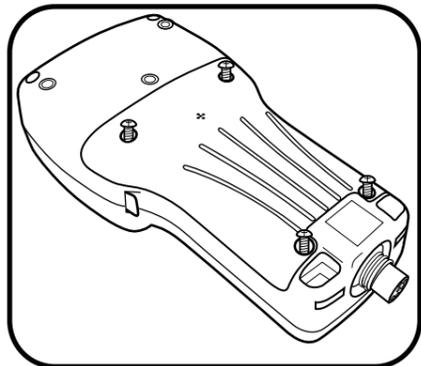


2 Batterien einsetzen/ersetzen

HINWEIS: 3,6-V-Lithium-Batterien dürfen im EXO-Handgerät nicht verwendet werden. Eine Beschädigung der Leiterplatte fällt nicht unter die Gewährleistung.

Entfernen und entsorgen Sie die alten Batterien gemäß der örtlichen Verordnungen und Vorschriften. Setzen Sie die neuen Batterien entsprechend der Polarität (+/-), wie an der Unterseite des Batteriefachs dargestellt, zwischen den Batterieklemmen ein. Bei Verwendung von wiederaufladbare Batterien, können diese nicht innerhalb des EXO-Handgerätes geladen werden; sie sollte außerhalb des EXO-Handgerätes aufgeladen werden.

BITTE BEACHTEN: Ein wiederaufladbarer Lithium-Ion-Akkupack ist bei YSI speziell für das EXO-Handgerät Classic erhältlich (599622).



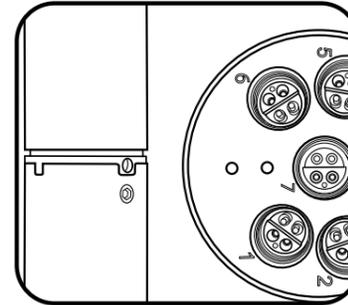
3 Batterieabdeckung wieder einsetzen

Stellen Sie sicher, dass die Gummidichtung der Batterieabdeckung richtig sitzt und setzen den Deckel anschließend auf der Rückseite des EXO-Handgerätes ein. Ziehen Sie die vier Befestigungsschrauben wieder in ihren Löchern fest.

HINWEIS: Ein überfestes Anziehen der Schrauben kann Schäden hervorrufen und den Ersatz des Akkupacks erforderlich machen.

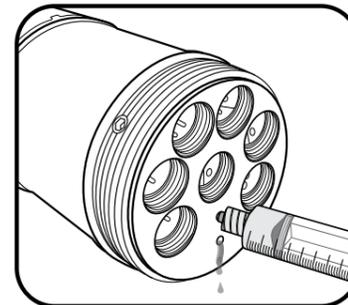
5.7 Tiefen- und Niveausensor - Wartung und Lagerung

Die EXO Tiefen- und Niveausensoren nehmen das Wasser durch kleine Öffnungen (Anschlüsse) auf, die sich im Sondengehäuse oder im Sondenkopf befinden. Obwohl Anwender sie nicht direkt erreichen können, hilft eine gute Lagerungswartung, einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Tiefen-Sensoren können trocken, in wassergesättigter Luft oder in klares Wasser eingetaucht gelagert werden. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass das Wasser keine korrosiven Lösungen enthält, da dies zur Beschädigung des Sensor Dehnungsmessstreifens führen kann.



1 Tiefenöffnungen lokalisieren

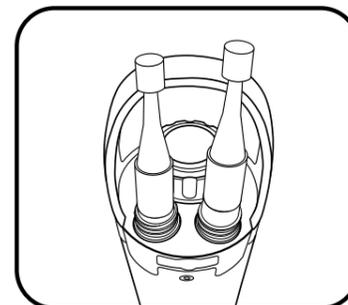
Die beiden Tiefenöffnungen des EXO1 befinden sich in dem gelben Kunststoffteil, das zwischen dem Schottrohr und dem blauen Batteriedeckel aus Kunststoff liegt. Die Tiefenöffnungen des EXO2 befinden sich an der Stirnseite des Sondenkopfs, in der größten freien Fläche zwischen den Öffnungen.



2 Tiefenöffnungen reinigen

Obwohl Anwender die Tiefen-/Pegel-Sensoren nicht direkt erreichen können, sollten sie regelmäßig mit der Spritze gereinigt werden, die Bestandteil des EXO Werkzeugset (599594) ist. Dazu wird die Spritze mit sauberem Wasser gefüllt und das Wasser sanft durch eine der Öffnungen gedrückt. Es muss sichergestellt werden, dass das Wasser aus der anderen Öffnung abfließt. Die Öffnung muss so lange gespült werden, bis das austretende Wasser sauber ist.

HINWEIS: Es dürfen keine Gegenstände in die Tiefenöffnungen des EXO2 eingeführt werden, da dies zu Schäden am Messumformer führen kann, die nicht durch die Gewährleistung abgedeckt sind.



3 Lagerung des Niveausensors

Die Lagerung der Sonde kann entweder trocken oder in frisches Wasser eingetaucht erfolgen. Dennoch sollten Sie, unabhängig von der Art und Dauer der Lagerung, sicherstellen, dass das Lüftungsrohr trocken bleibt. Schließen Sie den Kabelsteckverbinder immer am Anschlussstecker an oder lassen Sie das Kabel, mit einer Kappe über dem Abzug des Trocknungsmittels, angeschlossen.

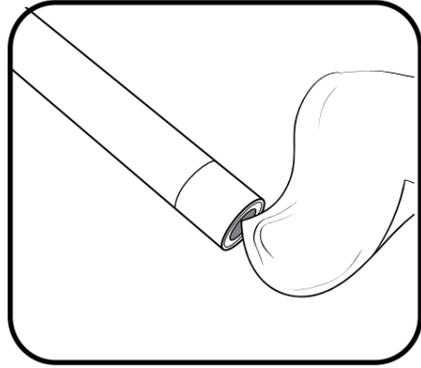


4 Wartung des Trocknungsmittelniveaus

Aktives Trocknungsmittel ist blau; gesättigtes Trocknungsmittel ist rosa. Sobald das Trocknungsmittel, das der Sonde am nächsten ist, beginnt rosa zu werden, sollten Sie die Trocknungsmittelkartusche (YSI 6108) ersetzen oder regenerieren (YSI 6109). Um das Trocknungsmittel zu regenerieren muss es aus der Kartusche entfernt und eine Stunde lang auf 200°C (ca. 400°F) erhitzt werden; anschließend und bevor es wieder eingefüllt wird, muss es in einem luftdichtem Behälter abkühlen. Erhitzen Sie auch die Filzfilter für 30 Minuten bei 100°C (etwa 200°F). Nach einer erfolgreichen Wiederaufladung färbt sich das Trocknungsmittel blau.

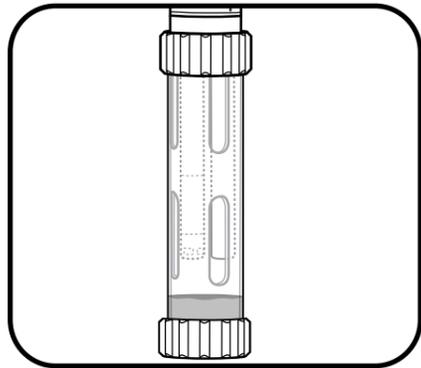
5.8 Optischer Standardsensor - Wartung und Lagerung

Zu den optischen Standardsensoren gehören Trübheitsgradsensoren, Gesamt-Algen-Sensoren und fDOM-Sensoren; diese optischen Sensoren sind sehr wartungsarm. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.). *Die Anschlüsse müssen entsprechend der Anweisungen des Abschnitt 5.19 gewartet werden.*



1 Sensorfenster reinigen

Trübheitsgrad-, Gesamt-Algen- und fDOM-Sensoren benötigen nur minimale Wartung. Anwender sollten die optische Oberfläche an der Spitze des Sensors in regelmäßigen Abständen inspizieren und bei Bedarf mit einem abriebfesten und fusselreien Tuch reinigen. Vermeiden Sie Kratzer und Beschädigungen des Sensorfensters soweit wie möglich.



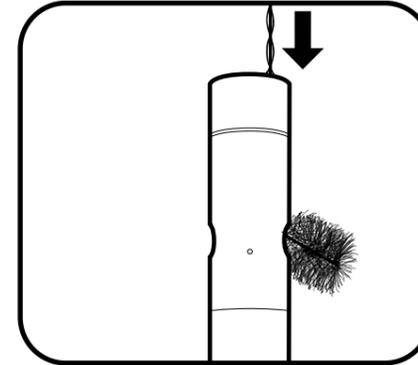
2 Lang- und kurzzeitige Lagerung

Trübheitsgrad-, Gesamt-Algen- und fDOM-Sensoren benötigen nur minimale Vorsichtsmaßnahmen. Die Sensoren können entweder entfernt oder während einer kurzzeitigen und langzeitigen Lagerung an der Sonde installiert bleiben. Wenn die Sonde angeschlossen bleibt, müssen die Richtlinien für die Lagerung von Sonden beachtet werden. Wenn sie durch Anwender entfernt werden, können die Sensoren in ihrer Versandkappe (zu Schutz gegen physische Beschädigung) in trockener Luft gelagert werden.

HINWEIS: Sensoren dürfen nicht in Chininsulfatlösung gelagert werden.

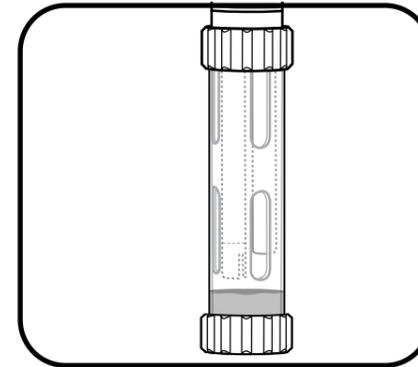
5.9 Sensor für Leitfähigkeit/Temperatur - Wartung und Lagerung

EXO-Leitfähigkeits- und Temperatur- (LT-) Sensoren (C/T) benötigen wenig Wartung und keine besonderen Maßnahmen für die Lagerung. Stöße auf den freiliegenden Thermistor des Sensors sollten so weit wie möglich verhindert werden. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.). *Die Anschlüsse müssen entsprechend der Anweisungen des Abschnitt 5.19 gewartet werden.*



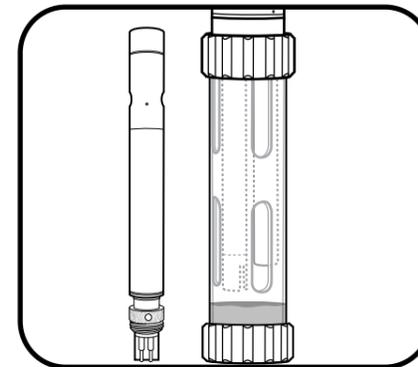
1 Reinigung der Elektrodenkanäle

Die einzigen Teile des C/T-Sensors, die besonderer Wartung bedürfen sind die Kanäle, die zu den internen Elektroden führen. Tippen Sie die Reinigungsbürste des Sensors (Bestandteil des Sonden-Wartungssets) in sauberes Wasser ein, führen die Bürste am oberen Ende des Kanals ein und putzen die Kanäle 15 - 20 mal. Falls sich Ablagerungen an den Elektroden gebildet haben, kann eine milde Lösung aus Spülmittel und Wasser benutzt werden, um die Kanäle zu putzen. Bei Bedarf mit weißem Essig durchtränken, um die Reinigung zu unterstützen. Die Kanäle nach dem Putzen oder Tränken, mit klarem Wasser spülen.



2 Kurzzeitige Lagerung

Bei regelmäßigem Feldeinsatz sollte der Sensor auf der Sonde, in einer Umgebung mit wassergesättigter Luft, angeschlossen bleiben. Bitte die Unterseite des Kalibriergefäßes mit ca. 1 cm (0,5") Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) füllen. Die Sonde und den Sensor in das Gefäß einführen und, zur Vermeidung von Verdunstung, fest zuschrauben. *(Weitere Informationen zur „Kurzzeitigen Sonden-Lagerung“ finden Sie in Abschnitt 5.1.)*

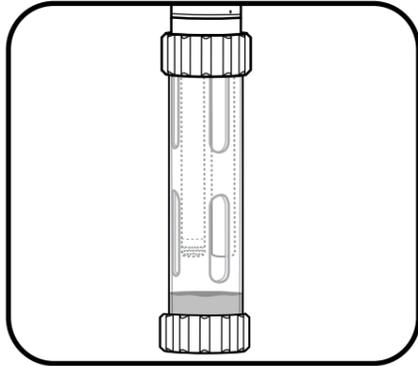


3 Langzeitige Lagerung

Die Sensoren sind entweder trocken oder nass, an der Sonde installiert oder von der Sonde getrennt, zu lagern. Jedoch sollte vor der Lagerung die (oben) empfohlenen Wartung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der Sensor für die nächste Einsatzsaison in einwandfreiem Zustand ist. Wenn der Sensor für die Lagerung in Flüssigkeit eingelegt wird, muss sichergestellt werden, dass die Flüssigkeit nicht korrosiv ist.

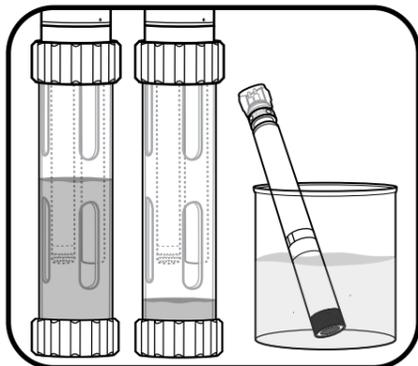
5.10 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Lagerung

Bei EXO O₂-Sensoren sind aufgrund ihrer Sensormembranen andere Lagervorschriften erforderlich als für die optischen Sensoren. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich etc.).



1 Kurzzeitige Lagerung

Bei regelmäßigem Feldeinsatz sollte der O₂-Sensor an der Sonde angeschlossen bleiben. Bitte die Unterseite des Kalibriergefäßes mit ca. 1 cm (0,5“) Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) füllen. Die Sonde und den Sensor in das Gefäß einführen und, zur Vermeidung von Verdunstung, fest zuschrauben. (Weitere Informationen zu „Kurzzeitige Sonden-Lagerung“ finden Sie in Abschnitt 5.1.).



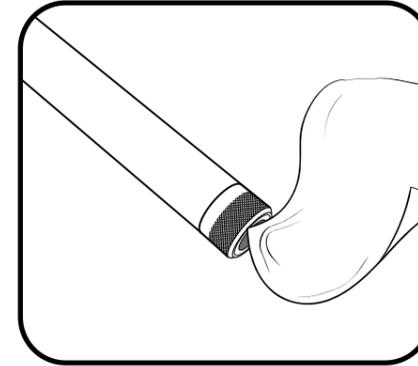
2 Langzeitige Lagerung

Den an der Sonde installierten Sensor im Kalibriergefäß in sauberes Wasser einlegen. Zur Vermeidung von Verdunstung, den Deckel fest verschließen. Es bestehen zwei Möglichkeiten, den ODO-Sensor auch alleine zu lagern. Erstens, den Sensor mit der Fühlerseite in einen Behälter mit Wasser einlegen; den Wasserstand gelegentlich prüfen um sicherzustellen, dass das Wasser nicht verdunstet. Zweitens, den Sensor in wassergesättigter Luft lagern.

Wir empfehlen, den Sensor nicht mit freiliegendem oder nicht verbundenem Anschluss zu lagern. Falls nicht verbunden, mit der Kunststoffsteckverbinderkappe verschließen.

5.11 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Wartung und Rehydrierung

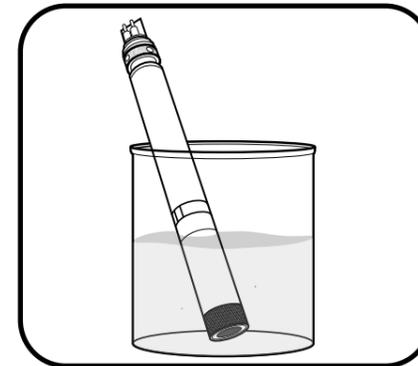
Optische EXO Sensoren für gelösten Sauerstoff (O₂) erfordern aufgrund ihrer Sensormembranen die Einhaltung spezieller Wartungsanweisungen. Anwender sollten diese Anweisungen routinemäßig durchführen, um eine bestmögliche Sensorgenauigkeit zu erreichen. Die DO-Sensorkappen haben eine typische Lebensdauer von 12 Monaten. Nach diesem Punkt sollte die DO-Membrankappe von Anwender ersetzt werden. Mit zunehmendem Alter verringert sich die Genauigkeit und die Tageslichtunterdrückung und die Ansprechzeiten können beeinflusst werden. *Die Anschlüsse müssen entsprechend der Anweisungen des Abschnitt 5.19 gewartet werden.*



1 Wartung der O₂-Membranen

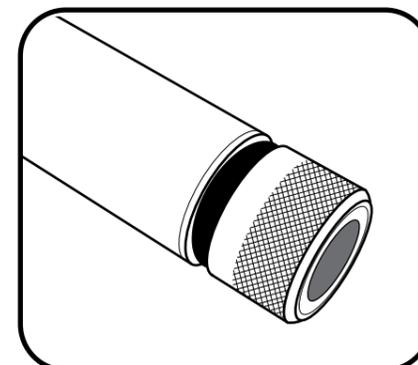
Anwender sollten die optische Oberfläche an der Spitze des Sensors in regelmäßigen Abständen inspizieren und bei Bedarf mit einem abriebfesten und fusselfreien Tuch reinigen. Es sollten auf keinen Fall organische Lösungsmittel für die Reinigung eines EXO O₂-Sensors verwendet werden.

Vermeiden Sie Kratzer und Beschädigungen des Saphirsensorfensters soweit wie möglich. Vermeiden Sie Fingerabdrücke auf dem Fenster. Falls erforderlich, mit warmen Wasser und Spülmittel waschen und mit deionisiertem Wasser spülen.



2 Sensor Rehydrierung

O₂-Sensoren sollten immer in einem feuchten oder nassen Milieu gelagert werden, um Sensorabweichung zu vermeiden. Wenn O₂-Sensoren länger als 8 Stunden in trockener Luft gelagert werden, müssen sie rehydriert werden. Zur Rehydrierung wird die DO-Sensorkappe für ca. 24 Stunden in warmes (Raumtemperatur) Leitungswasser eingelegt. Nach der Tränkung wird der Sensor kalibriert und in einem feuchten Milieu gelagert.

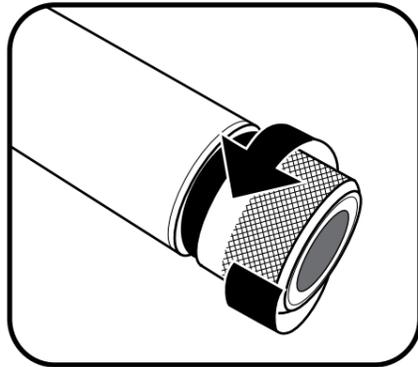


3 Austausch der Sensorkappe

Aufgrund der allen O₂-Sensoren inhärenten Einschränkungen, haben DO-Sensorkappen eine typische Lebensdauer von 12 Monaten. Nach diesem Punkt sollte die DO-Membrankappe von Anwender ersetzt werden. Um diese Kappe zu ersetzen, müssen die Anweisungen dieses Handbuchs im Abschnitt "Austausch der Sensorkappe", befolgt werden.

5.12 Gelöster Sauerstoff-Sensor - Austausch der Sensorkappe

Folgen Sie diesen Anweisungen, um die Sensorkappe eines optischen EXO gelöster Sauerstoff-Sensors zu ersetzen, wenn die Nutzungsdauer der vorherigen Kappe erschöpft ist (normalerweise nach einem Jahr). Die DO-Sensorkappe (59911 0-01) wird in einem befeuchteten Behälter geliefert und sollte in einem 100% feuchten Milieu gelagert werden. Wenn die Sensorkappe vollständig trocknet, müssen die nachfolgenden Instruktionen zur Rehydrierung befolgt werden.



1 Entfernen der aktuellen Sensorkappe

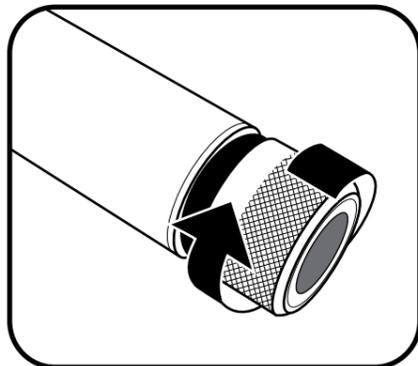
Die Sensorkappe mit den Fingern gegen den Uhrzeigersinn drehen bis sie frei ist. Wenn möglich, keine Werkzeuge für diesen Vorgang verwenden. Sollte die Sensorkappe nach der Nutzung jedoch unbeweglich sein, kann sie mit einer Zange vorsichtig gedreht werden, bis sie gelöst ist.

HINWEIS: Die Zange nicht am Körper des Sensors verwenden und sehr genau darauf achten, dass das Sensorgewinde nicht beschädigt wird.



2 O-Ringe ersetzen

Die bisherigen O-Ringe ohne Verwendung von Werkzeugen entfernen (den O-Ring herausdrücken und nach oben über das Gewinde abrollen) und entsorgen. Den neuen O-Ring visuell auf Kerben, Risse, Verschmutzung oder Partikel inspizieren; beschädigte O-Ringe sind zu entsorgen. Den neuen O-Ring vorsichtig über das Gewinde in seine Nut einlegen ohne ihn zu verdrehen und anschließend, eine dünne Schicht Krytox Schmiermittel (nur) auf den O-Ring auftragen. Es ist sicherzustellen, dass der Hohlraum für die Sensorkappe vollständig trocken ist, bevor eine neue Kappe installiert wird.



3 Neue Sensorkappe installieren

Nachdem der O-Ring installiert und eingefettet wurde, muss das Fenster am Ende des Sensors mit einem fusselfreien Tuch solange geputzt werden, bis es sauber ist. Anschließend muss das Innere des Hohlraums für die Sensorkappe mit einem fusselfreien Tuch getrocknet werden. Die neue Sensorkappe wird im Uhrzeigersinn fingerfest auf den Sensor aufgeschraubt. Jetzt sollte der O-Ring zwischen der Sensorkappe und dem Sensor komprimiert und nicht eingeklemmt sein. Falls er eingeklemmt sein sollte, ist er zu entfernen und zu entsorgen und der Vorgang muss wiederholt werden.

HINWEIS: Die Sensorkappe nicht zu fest anziehen. Keine Werkzeuge bei der Installation verwenden.



4 Sonde für eine neue Kappe konfigurieren

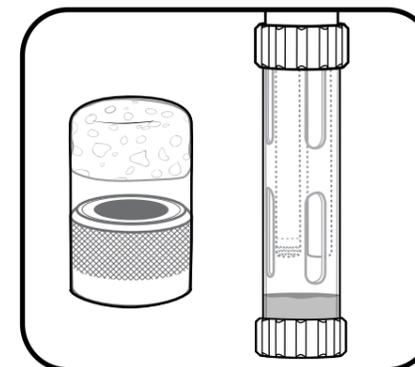
Die Sonde wird in der Kor Software für eine neue Sensorkappe konfiguriert. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Kalibrierung“ und dann auf die Schaltfläche „ODO“. Als nächstes klicken Sie auf die Schaltfläche „ODO% Sät.“ und dann im DO-Kalibrierungsfenster auf die Schaltfläche „Erweitert“.

Im Menü „Erweitert“ klicken Sie auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ und geben dann die spezifischen Membrankappenkoeffizienten ein, die dem Anleitungsblatt entnommen werden können, das der gelieferten DO-Sensorkappe beiliegt.

BITTE BEACHTEN: Die Kalibrierungskoeffizienten gelten für eine spezifische und individuelle Sensorkappe. Sie können nicht für andere ODO-Sensoren verwendet werden.



Obwohl in der Fabrik Maßnahmen ergriffen werden um dies sicherzustellen, sollte geprüft werden, ob die Seriennummer der Kalibrierungskoeffizienten des Anleitungsblattes mit der auf der Außenseite der Sensorkappe eingravierten Seriennummer übereinstimmt.



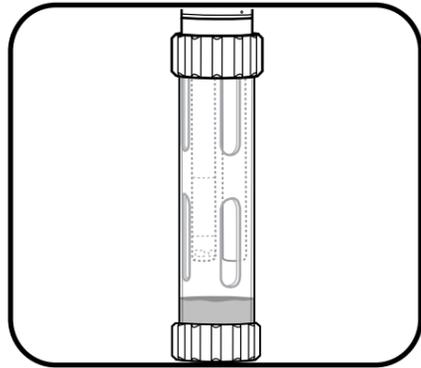
5 Sensorkappe lagern

Die Sensorkappe wird in einem befeuchteten Behälter geliefert und sollte permanent in einem 100% feuchten Milieu gelagert werden. Vor der Installation ist sicherzustellen, dass der Behälter der Kappe auch feucht bleibt. Sobald die Sensorkappe auf dem Sensor installiert wurde, muss dieses Milieu erhalten werden, indem ca. 1 cm (0,5“) Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) in den unteren Teil des Kalibriergefäßes eingefüllt wird und dieses, zur Vermeidung von Verdunstung, fest auf die Sonde aufgeschraubt wird. Der Sensor kann auch mit dem Ende, an dem die Kappe angebracht ist, in Wasser eingetaucht gelagert werden.

HINWEIS: Falls auch ein pH-Sensor installiert sein sollte, darf dieser nicht in destilliertes Wasser eingetaucht werden.

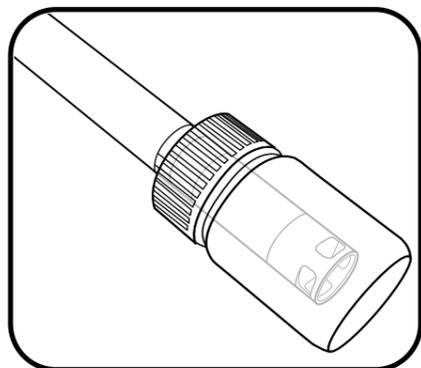
5.13 pH und pH/REDOX-Sensoren - Lagerung und Rehydrierung

Für pH und pH/REDOX-Sensoren bestehen zwei spezifische Lagerungsanforderungen: Sie sollten nicht in deionisiertem oder destilliertem Wasser gelagert werden und die Verbindung der Vergleichselektrode sollte nie austrocknen. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in "Langzeitig" und "Kurzzeitig". „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.).



1 Kurzzeitige Lagerung

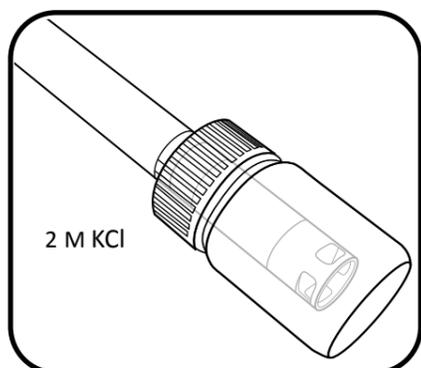
Bei regelmäßigem Feldeinsatz sollte der Sensor auf der Sonde, in einer Umgebung mit wassergesättigter Luft, angeschlossen bleiben. Bitte die Unterseite des Kalibriergefäßes mit ca. 1 cm (0,5") Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) füllen. Die Sonde und den Sensor in das Gefäß einführen und, zur Vermeidung von Verdunstung, fest zuschrauben. *(Weitere Informationen zu „Kurzzeitige Sonden-Lagerung“ finden Sie in Abschnitt 5.1.)*



2 Langzeitige Lagerung

Entfernen Sie den Sensor von der Sonde und führen das Ende an dem der Sensor sitzt in die Flasche ein, in der der Sensor transportiert wurde. Installieren Sie den O-Ring und die Kappe der Flasche und verschließen die Flasche fest. Die Flasche enthält 2-molare Lösung von pH4-Puffer. Falls diese Lösung nicht verfügbar ist, kann die Sonde auch in Leitungswasser gelagert werden.

HINWEIS: Ein pH oder pH/REDOX-Sensor darf nicht in einer Zobell-Lösung oder in deionisiertem Wasser gelagert werden.



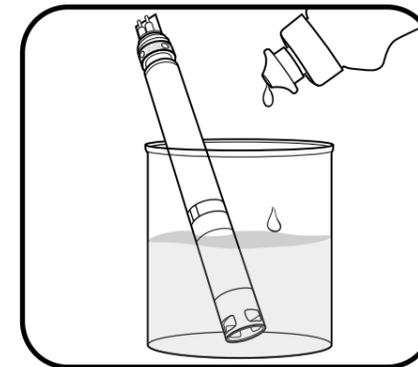
3 Vergleichsstelle rehydrieren

Falls der pH-Sensor trocknen konnte, muss der Sensor über mehrere Stunden (vorzugsweise über Nacht) in einer 2 molar (2 M) Lösung Kaliumchlorid (KCl) durchtränkt werden. Um eine 2 M KCl-Lösung herzustellen, werden 74,6 g KCl in 500 ml deionisiertem oder destilliertem Wasser aufgelöst. Falls KCl nicht verfügbar ist, kann Leitungswasser oder ein pH 4-Puffer verwendet werden, um die Funktion wieder herzustellen. Wenn der Sensor irreparabel beschädigt ist, muss das Sensormodul ersetzt werden.

5.14 pH und pH/REDOX-Sensoren - Wartung

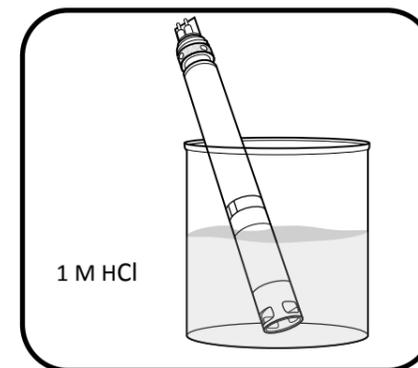
pH und pH/REDOX-Sensoren bedürfen einer gelegentlichen Wartung, um Verunreinigungen von den Sensorelementen zu entfernen. Verunreinigungen können die Ansprechzeit des Sensors verlangsamen. Die Sensoren müssen immer gereinigt werden, wenn Ablagerungen, Biofouling (biologische Verunreinigungen) oder andere Verunreinigungen auf dem Glas sichtbar sind oder wenn die Ansprechzeit des Sensors spürbar verlangsamt ist. Der Sensor muss von der Sonde entfernt werden, bevor die folgenden Reinigungsschritte durchgeführt werden. Die Glaskolben dürfen nicht physisch geschrubbt oder abgerieben werden. Die Glaskolben sind sehr empfindlichen und brechen, wenn sie ausreichendem Druck ausgesetzt werden.

Die Anschlüsse müssen entsprechend der Anweisungen des Abschnitt 5.19 gewartet werden. Ersatz des verbrauchten Sensormoduls gemäß der Anweisungen in Abschnitt 5.16.



1 Mit Spülmittel-Lösung durchtränken

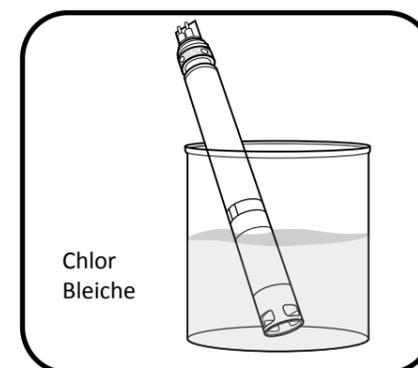
Der Sensor muss 10 bis 15 Minuten in einer Lösung aus sauberem Wasser und ein paar Tropfen Spülmittel getränkt werden. Anschließend muss der Sensor mit sauberem Wasser gespült und inspiert werden. Falls noch immer Verunreinigungen vorhanden sind oder die Ansprechzeit sich nicht verbessert hat, muss eine HCl-Tränkung durchgeführt werden.



2 Mit HCl-Lösung durchtränken

Der Sensor muss für 30-60 Minuten in einer ein-molar (1 M) Salzsäure (HCl) getränkt werden. Dieses Reagenz kann bei den meisten Distributoren bezogen werden. Nach der HCl-Tränkung muss der Sensor mit sauberem Leitungswasser gespült und eine weitere Stunde in sauberem Wasser getränkt werden. Das Wasser muss gelegentlich umgerührt werden. Anschließend den Sensor wieder mit Leitungswasser spülen und die Ansprechzeit testen. Wenn sich die Ansprechzeit nicht verbessert hat oder der Verdacht besteht, dass die Vergleichsstelle biologisch kontaminiert ist, muss die nächste Tränkung durchgeführt werden. Falls HCl nicht verfügbar ist, kann weißer Essig für die Tränkung verwendet werden.

! WARNUNG: Die Herstelleranweisungen für HCl müssen genau beachtet werden, um Personenschäden zu verhindern.

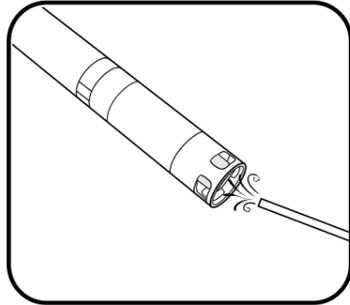


3 Mit Chlorbleichelösung tränken

Den Sensor für ca. eine Stunde in einer Verdünnung aus Chlorbleiche und Leitungswasser im Verhältnis 1:1 tränken. Nach der Tränkung muss der Sensor mit sauberem Leitungswasser gespült und mindestens eine weitere Stunde (wenn möglich länger) in sauberem Wasser getränkt werden. Anschließend den Sensor wieder mit Leitungswasser spülen und die Ansprechzeit testen.

5.15 ISE Sensoren - Wartung und Lagerung

EXO Ammoniak-, Nitrat- und Chlorid-Sonden verwenden ionenselektive Elektroden (ISEs) um diese Parameter zu überwachen. Eine wichtige Voraussetzung für die Lagerung dieser Sensoren, ob kurz- oder langfristig, ist dass die Verbindungen der Vergleichselektrode niemals austrocknen dürfen. Dieser Abschnitt unterscheidet eine Lagerung in „Langzeitig“ und „Kurzzeitig“. „Langzeitig“ bezeichnet eine Lagerung während langer Inaktivitätszeiten (überwintern, Ende der Beobachtungssaison, etc.). „Kurzzeitig“ bezeichnet eine Lagerung, bei der ein Instrument in regelmäßigen Intervallen benutzt wird (täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich, etc.). *Ersatz des verbrauchten Sensormoduls gemäß der Anweisungen in Abschnitt 5.16.*

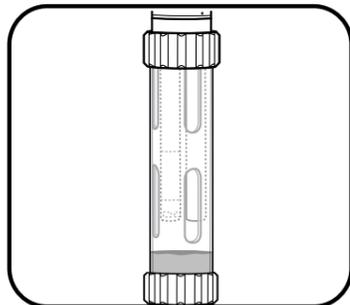


1 Sensorwartung

Ammonium oder Nitrat-Sensor: Wenn auf der Membrane Ablagerungen, Biofouling (biologische Verunreinigungen) oder andere Verunreinigungen erkennbar sind, sollte der Anwender diese *vorsichtig mit einem* feinen Strahl entionisiertem Wasser entfernen oder in Alkohol spülen und anschließend in einer hohen Kalibrierungsstandardlösung tränken und vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch trocken tupfen.

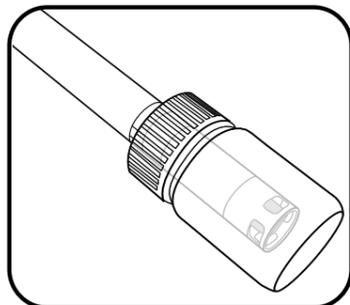
Chlor-Sensor: Wenn auf der Membrane Ablagerungen, Biofouling (biologische Verunreinigungen) oder andere Verschmutzungen erkennbar sind, sollte der Anwender diese *vorsichtig* durch Waschen mit Alkohol beseitigen und/oder Ablagerungen oder Verfärbungen durch *vorsichtiges* polieren in kreisförmigen Bewegungen mit feinem Sandpapier beseitigen und anschließend auch alle Rückstände mit entionisiertem Wasser entfernen.

HINWEIS: Die ionenselektiven Membranen sind sehr fragil. Es sollten keine groben Materialien (z.B. Papiertücher) zur Reinigung der Membranen verwendet werden, da diese den Sensor dauerhaft beschädigen können. Eine Ausnahme besteht nur in der o.g. Verwendung von feinem Schleifpapier für die Chlorid-Sensoren.



2 Kurzzeitige Lagerung

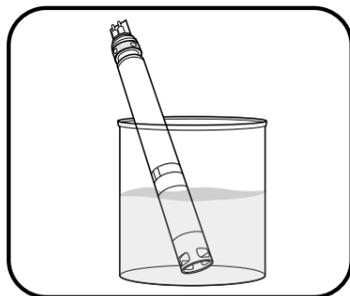
Bei regelmäßigem Feldeinsatz sollte der Sensor auf der Sonde, in einer Umgebung mit wassergesättigter Luft, angeschlossen bleiben. Bitte die Unterseite des Kalibriergefäßes mit ca. 1 cm (0,5") Wasser (entionisiert, destilliert bzw. Leitungswasser oder Umweltwasser) füllen. Die Sonde und den Sensor in das Gefäß einführen und, zur Vermeidung von Verdunstung, fest zuschrauben. (*Weitere Informationen zu „Kurzzeitige Sonden-Lagerung“ finden Sie in Abschnitt 5.1.*)



3 Langzeitige Lagerung

Die Sensoren sollten von der Sonde entfernt und in ihrer Lagerflasche (die für die Lieferung auf dem Sensor angebracht war) mit einer geringen Menge Leitungswasser oder Kalibrierungsstandard liegend gelagert werden. Die Sensoren sollten nicht in Wasser getaucht werden.

HINWEIS: Die ISE-Sensoren dürfen nicht in Leitfähigkeitsstandard, pH-Puffer, Salzwasser oder einer anderen Lösung mit signifikanter Leitfähigkeit gelagert werden.

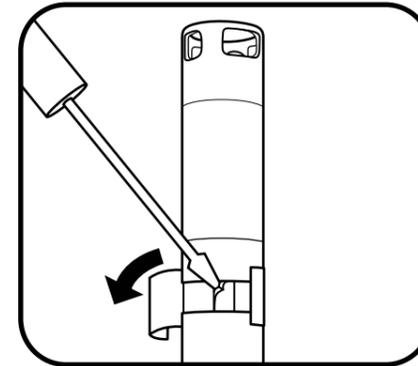


4 Vergleichsstelle rehydrieren

Falls der ISE-Sensor trocken konnte, muss der Sensor über mehrere Stunden (vorzugsweise über Nacht) in der hohen Kalibrierungsstandardlösung des Sensors getränkt werden. Wenn der Sensor irreparabel beschädigt ist, muss das Sensormodul ersetzt werden.

5.16 Ersetzen des Sensor-Moduls

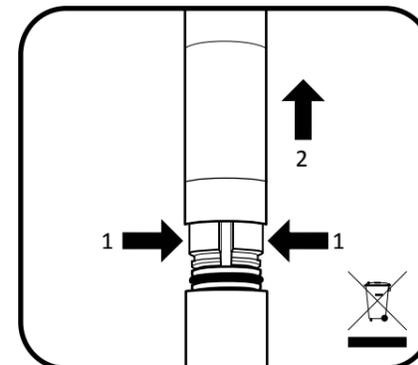
EXO pH-, pH/REDOX-, Ammoniak-, Nitrat- und Chlorid-Sensoren verfügen über austauschbare Sensormodule (599795, 599797, 599743-01, 599744-01, 599745-01) die aufgrund der elektrolytabbauenden Eigenschaften für die Durchführung solcher Messungen benötigt werden. Wir empfehlen diese Module bei Bedarf auszutauschen - i.d.R. bei pH- und REDOX-Sensoren alle 12 - 18 Monate und bei ISE-Sensoren alle 3 - 6 Monate, wenn sie gut in einem feuchten Milieu gelagert werden und wenn der Schwamm innerhalb der gelieferten Flasche bei Nichtverwendung befeuchtet wird. Die Nutzungsdauer ist von den Bedingungen der Einsatzumgebung abhängig. Dieser Vorgang muss in einer sauberen, trockenen Laborumgebung durchgeführt werden.



1 Alten Aufkleber und Stecker entfernen

Den alten Aufkleber, der die Verbindung zwischen dem Sensorgehäuse und dem Modul abdeckt, ablösen und entsorgen. Anschließend den kleinen Gummistöpsel aus dem Spalt des harten Kunststofffrings am Sockel des Sensormoduls mit einem kleinen Schlitzschraubendreher entfernen.

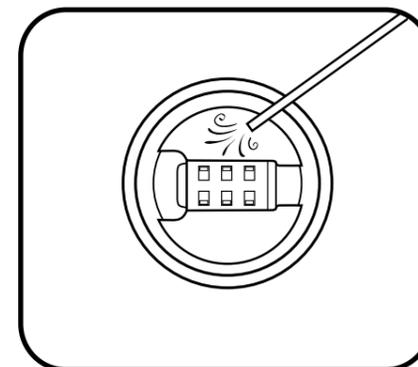
VORSICHT: Unbedingt immer größte Sorgfalt bei der Verwendung scharfer, potenziell schädigender Werkzeuge walten lassen.



2 Altes Sensormodul entfernen und entsorgen

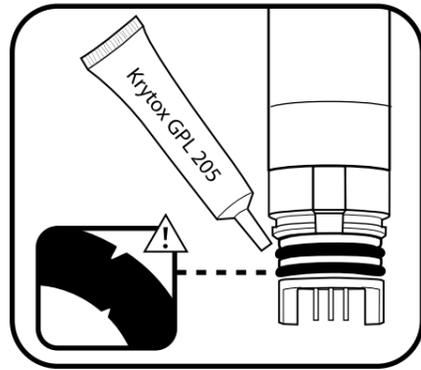
Zur Entfernung müssen zwei simultane Bewegungen ausgeführt werden. Der harte Kunststoffring des Sensormoduls muss mit den Fingern zusammengedrückt werden, bis er die vom Gummistöpsel hinterlassene Lücke ausfüllt. Das Sensormodul stetig und gerade aus dem Sensorkörper herausziehen, falls erforderlich, leicht wackeln.

HINWEIS: Durch die Entfernung des alten Sensormoduls werden die O-Ringe des Moduls unbrauchbar. Um katastrophale Leckagen zu verhindern, sollte das Modul nicht mit den beschädigten O-Ringen eingebaut werden. Das Modul ist entsprechend der Unternehmensrichtlinien der Anwender zu entsorgen oder für das Recycling an den Hersteller zurückzugeben.



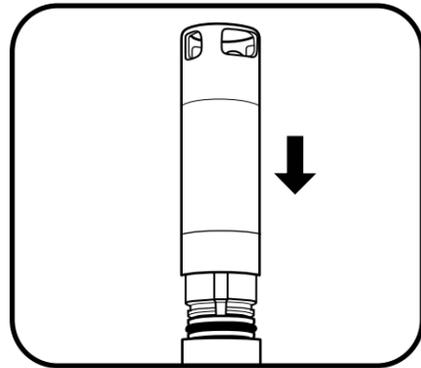
3 Inspizieren und warten des Hohlraums für den Anschluss

Den Hohlraum für den Anschluss im Messkopfgehäuse auf Verschmutzung und Feuchtigkeit untersuchen und ggf. mit einem fusselfreien Tuch oder einem sanften Druckluftstoß entfernen.



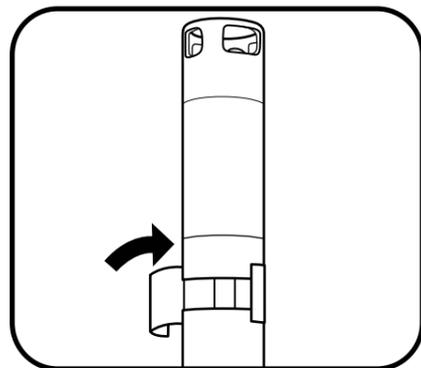
4 Die O-Ringe des neuen Sensors inspizieren und warten

Sicherstellen, dass die beiden O-Ringe nicht geknickt oder gerissen sind und keine Verunreinigungen oder Partikel aufweisen. Beschädigte O-Ringe müssen vorsichtig durch die Reserve-O-Ringe ersetzt werden, die im Sensormodulset enthalten sind. Anschließend auf jeden O-Ring eine dünne Schicht Krytox®-Schmiermittel auftragen. Wenn ein Sensormodul, das in einem guten Zustand ist, vom Anwender entfernt wird, müssen die O-Ringe vor der Nutzung ersetzt werden.



5 Neues Sensormodul einsetzen

Die Zinken am Sockel des Moduls mit den Schlitten des Sensorkörpers ausrichten. Das Sensormodul ist für den Einbau in nur eine Richtung gekennzeichnet. Sobald das Modul ausgerichtet ist muss es fest in Position gedrückt werden, bis ein Klick zu hören ist. Überschüssiges Fett muss von den eingebauten Komponenten entfernt werden.



6 Neuen Aufkleber anbringen

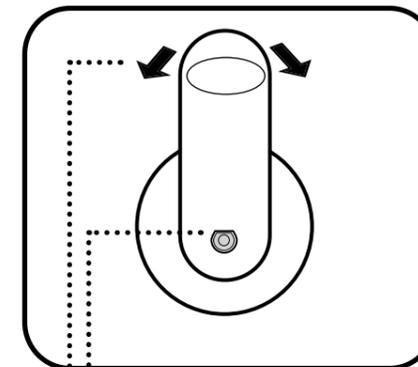
Der Aufkleber, der im Sensormodulset enthalten ist, muss um die Verbindung zwischen dem Sensormodul und dem Gehäuse herumgewickelt werden. Dieser Aufkleber hilft, die Verbindung des Sensormoduls sauber zu halten und fixiert den Gummistöpsel während der Nutzung.

Das Einbaudatum des Ersatzmoduls zur Erinnerung auf dem Aufklebern notieren.



5.17 EXO2 Zentralwischer - Wartung und Lagerung

Diese Anweisungen sind zum Ersatz der Wischerbürstenbaugruppe oder der Bürstenschutzkomponente am zentralen Wischermodul der EXO2 Sonde zu befolgen. Wir empfehlen, den Wischer zwischen den Einsätzen auszutauschen um sedimentäre Übertragungen, die die Kalibrierung und die Datenerfassung beeinträchtigen könnten, zu verhindern. Für den Wischer sind bei lang- und kurzzeitiger Lagerung nur wenige Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. Der Wischer kann entweder entfernt werden oder installiert bleiben. Wenn die Sonde angeschlossen bleibt, müssen die [Richtlinien für die Lagerung von Sonden](#) beachtet werden. Wenn der Wischer von der Sonde entfernt wird, kann er in ihrer Versandkappe (zu Schutz gegen physische Beschädigung) in trockener Luft gelagert werden.

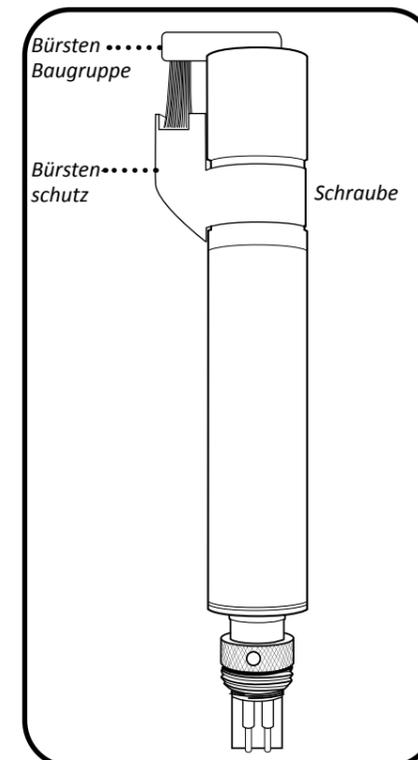


Stellschraube in D-Welle ausrichten
Bürste vor und zurück bewegen

1 Wischerbürste ersetzen

Die Stellschraube mit einem 0,050" Innensechskantschlüssel lösen. Die alte Bürstenbaugruppe entfernen und alle Rückstände von der Wischerwelle und der Endkappe des Wischers entfernen.

- Die neue Bürstenbaugruppe einsetzen und den Wischerarm vorsichtig nach unten gegen die Schulter der Wischerwelle drücken.
- Die Stellschraube mit einem Drehmoment von 0,45 Nm (4 in lbf) anziehen. Die Bürste während des Festziehens leicht hin und her bewegen, um einen festen Sitz gegenüber der D-Welle zu gewährleisten.
- Den Wischer vorsichtig 5° in jede Richtung bewegen, um den richtigen Sitz zu kontrollieren.



2 Bürstenschutz ersetzen

- In der KOR-Software, Ausführen > Sensormonitor aufrufen. Die Schaltfläche „Wischersensoren“ anklicken um die richtige Parkposition für den Wischer sicherzustellen.
- Die Position des alten Schutzes mit einem Filzstift markieren.
- Schraube Nr. 6 mit einem 7/64" Sechskantschlüssel lösen, den alten Schutz abnehmen und alle Rückstände vom Motorgehäuse entfernen.
- Die Abdeckung auf dem Klebestreifen auf der Innenseite des neuen Bürstenschutzes abnehmen.
- Die neue Bürste gut zentriert und vorsichtig an der Position des alten Schutzes einbauen. Die Schraube handfest, aber nicht zu fest anziehen (der Kleber hilft, den Schutz in Position zu halten).
- Die Position des neuen Wischers bei Bedarf im KOR Menü „Kalibrierung“ neu kalibrieren.

BITTE BEACHTEN: Der Kleber auf dem Schutzriemen, der den Einbau unterstützt, kann die Neupositionierung des bereits eingebauten Schutzes, erschweren. Zur Vorsicht sollte die Position des alten Schutzes markiert werden bevor er entfernt wird - der neue Schutz muss in gleicher Position eingebaut werden. Nachdem der Wischer in der Sonde installiert wurde ist zu prüfen, ob der neue Schutz mit dem 4-poligen Anschluss an der Unterseite des Messkopfes ausgerichtet und richtig zwischen den Anschlüssen 1 und 6 zentriert ist.

Ersatz der Zentralwischerdichtung

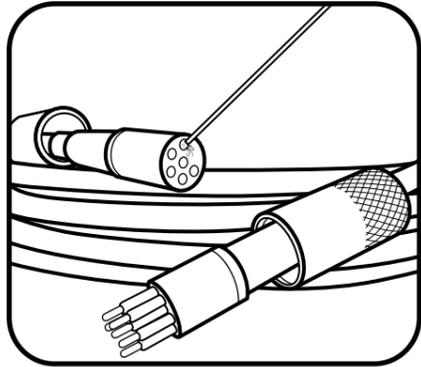
Um die optimale Leistung des EXO2 Wischers zu halten, wird empfohlen, die O-Ringe der Wischerwelle alle zwei Jahre zu ersetzen. Gerne erteilen wir Ihnen weitere Auskünfte unter: repairs@ysi.com oder +1 (800) 765-4974 (USA)



Laden Sie unser
Wartungsanleitung
herunter

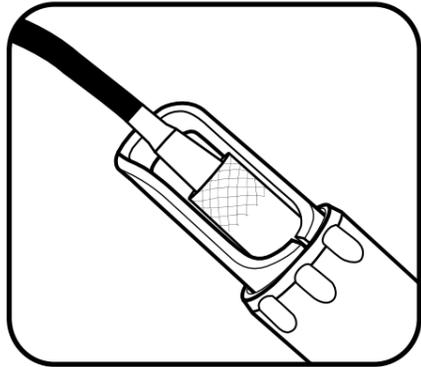
5.18 Datenkabel - Wartung und Lagerung

EXO-Datenkabel sind robust und ermöglichen jahrelangen zuverlässigen Betrieb, wenn sie richtig gewartet werden. Wie bei allen Datenkabeln, sind die Anschlüsse am meisten durch Beschädigungen gefährdet. Die Anschlüsse müssen sorgfältig vor Ablagerungen und physischen Schäden geschützt werden.



1 Kabel prüfen und reinigen

Die Anschlüsse der Kabel müssen auf Verschmutzungen inspiziert und alle erkennbaren Ablagerungen müssen mit einem Druckluftstoß entfernt werden. Wenn die männlichen Kontakte der Anschlüsse trocken erscheinen, sollte eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel aufgetragen werden. Dabei ist es besser zu wenig, als zu viel Fett aufzutragen. Zu viel Fett kann zu Ablagerungen führen. Um die beste Leistung zu gewährleisten, sollten die Kabel regelmäßig auf Knicke und Risse untersucht werden.



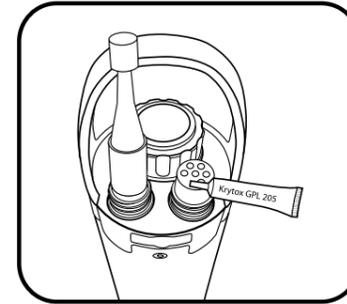
2 Kabel lagern

Die Kabel sollten an der Sonde angeschlossen bleiben, um die Anschlüsse zu schützen. Bei Bedarf können User die Kabel von der Sonde entfernen, wobei jedoch mit äußerster Sorgfalt vorzugehen ist, um die Anschlüsse zu schützen. Kabel sollen an einem sicheren Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung gelagert werden.

Bei belüfteten Kabeln ist sicherzustellen, dass die Aufbewahrungskappe am Trockenmittel-Einlass angebracht ist. Entlüftete Kabel sollten in einem Beutel mit Trocknungsmittel aufbewahrt werden.

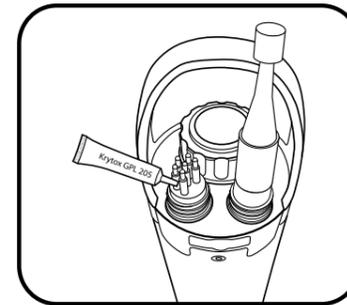
5.19 Anschlüsse - Wartung und Lagerung

EXO-Sonden verwenden nass-steckbare Steckverbinder, die die Probleme herkömmlicher Unterwasser-Steckverbinder zum Großteil reduzieren. Jedoch erfordern diese Anschlüsse die richtige Wartung um die Vorteile ihrer Konstruktion vollständig nutzen zu können. Die Befolgung dieser Anweisungen minimiert die meisten der potentiellen Probleme. Unter keine Umständen dürfen Fremdkörper in den weiblichen Anschluss eingeführt werden. Es darf nur Krytox-Schmiermittel für die Schmierung der Kontaktflächen der Anschlüsse verwendet werden



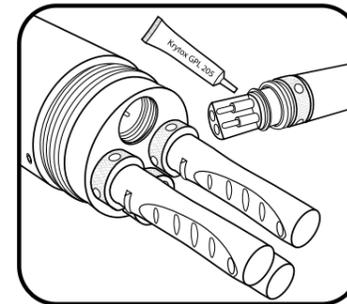
1 Weibliche 6-polige Anschlüsse

Diese Anschlüsse befinden sich an den Datenkabeln, dem EXO2 Zubehöranschluss und dem EXO-Handgerät. Die Anschlüsse sollte regelmäßig auf Anzeichen von Verschmutzung untersucht werden. Wenn Verunreinigungen festgestellt werden, müssen diese mit einem sanften Druckluftstoß entfernt werden. Vor der Erstinstallation oder im trockenen Zustand, ist eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die flache gummibeschichtete Oberfläche des Anschlusses aufzutragen. Bei Nichtverwendung, immer die Stecker an den Anschlüssen anbringen.



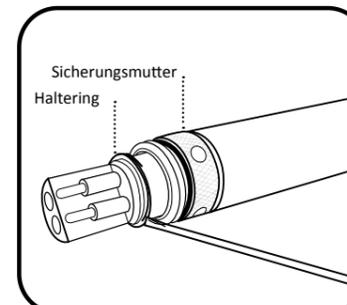
2 Männliche 6-polige Anschlüsse

Diese Anschlüsse befinden sich auf den Datenkabeln und der Oberseite der Sondenanschlüsse. Die Anschlüsse sollte regelmäßig auf Anzeichen von Verschmutzung untersucht werden. Wenn Ablagerungen erkennbar sind, müssen diese vorsichtig entfernt werden. Vor der Erstinstallation oder im trockenen Zustand, ist eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die gummibeschichteten Oberflächen des Anschlusses (einschließlich der gummierten Teile der Kontakte) aufzutragen. Bei Nichtverwendung, immer die Stecker an den Anschlüssen anbringen.



3 Sensoranschlüsse (4-polig)

Diese Anschlüsse (Buchsen) befinden sich auf der Sondentrennwand und des Sensors. Der weibliche Teil dieser Mischpol-Steckverbinder und die gesamte Buchse sind in regelmäßigen Abständen auf Kontamination zu prüfen und alle Ablagerungen sind mit einem sanften Druckluftstoß zu entfernen. Vor der Erstinstallation oder im trockenen Zustand, ist eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die Gummibereiche des Sensoranschlusses aufzutragen.



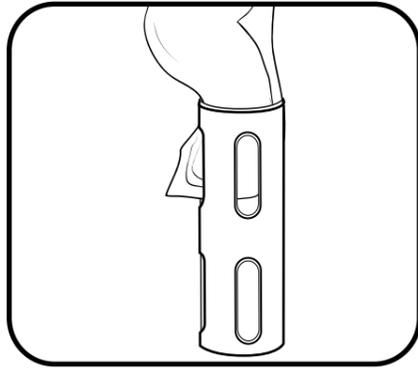
4 Sicherungsmutter ersetzen

Wenn die in der Nähe des Sensors liegende Sicherungsmutter abgenutzt ist kann sie von Anwender durch Art. Nr. 599668 (Sensor) oder 599669 (EXO2 Zentralwischer) ersetzt werden. Zunächst wird der Haltering ersetzt, indem die Spitze eines kleinen Schlitzschraubendrehers unter die Lippe des Ringes geschoben und der Ring nach oben gehebelt wird. Dann wird der Ring aus der Nut gezogen. Die Sicherungsmutter wird herausgeschoben und durch eine neue ersetzt. Ein neuer Haltering wird eingesetzt, indem eine Kante mit einem Schraubendreher nach oben gehebelt und in die Nut eingepasst wird. Um den Ring vollständig in die Nut zu setzen, wird mit einem Schraubendreher einmal entlang des Aussenkreises der Nut herumgefahren.

⚠ VORSICHT: Bei Wartung und Einsetzen des Ringes ist ein Augenschutz zu tragen.

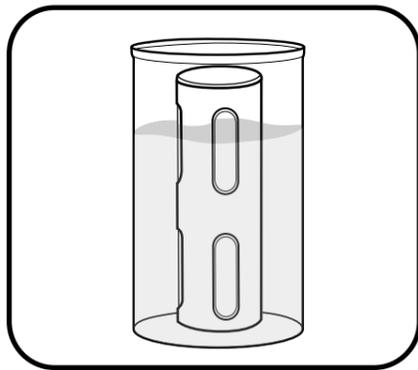
5.20 Ausrüstung für den Schutz vor Bewuchs - Wartung

Viele Komponenten einer EXO Sonde sind aus einer Anti-Fouling-Kupferlegierung hergestellt, die das Wachstum von Wasserorganismen hemmt. Jedoch können an der Ausrüstung durch längere Einsatzzeiten und hochproduktive Gewässer Biofouling-Anhaftungen (biologische Verunreinigungen) entstehend, die in regelmäßigen Abständen entfernt werden sollten.



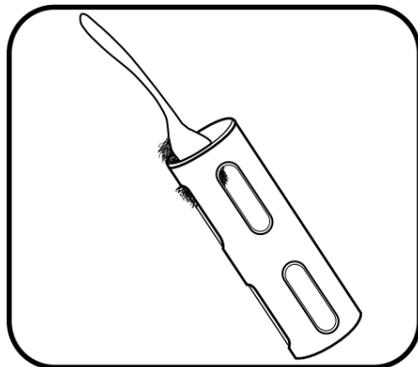
1 Minimales Biofouling (biologische Verunreinigungen) entfernen

Den Bewuchs-Sondenschutz von der Sonde entfernen. Wenn der Schutz mit einer dünnen Schleimschicht oder mit Fasern bedeckt ist, muss das Biofouling (biologische Verunreinigungen) mit einem, in eine Lösung aus klarem Wasser und ein paar Tropfen fettlösendem Spülmittel getränktem Tuch, entfernt werden. Anschließend ist der Schutz mit klarem Wasser zu spülen und zu inspizieren.



2 Tränken um starkes Biofouling (biologische Verunreinigungen) zu entfernen

Den Bewuchs-Sondenschutz von der Sonde entfernen. Wenn der Schutz mit einer dicken Faserschicht oder mit Seepocken bedeckt ist, muss er 10 - 15 Minuten in einer Lösung aus klarem Wasser und ein paar Tropfen fettlösendem Spülmittel getränkt werden. Anschließend muss der Schutz mit sauberem Wasser gespült und inspiziert werden.



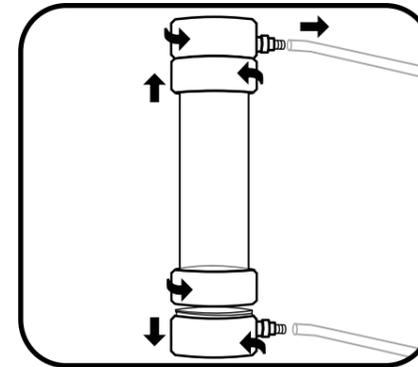
3 Schrubben um starkes Biofouling (biologische Verunreinigungen) zu entfernen

Falls noch immer Biofouling (biologische Verunreinigungen) anhaftet, muss es mit einer kleinen Kunststoffschaberbürste oder einem Kunststoffschaber vorsichtig vom Schutz abgeschrubbt werden. Anschließend muss der Schutz mit einem feuchten, seifigen Tuch abgewischt und dann abgespült werden.

HINWEIS: Die Innenseite des Schutzbodens darf weder geschmirgelt noch poliert werden, weil dadurch die Trübheitsgradmessungen beeinträchtigt werden könnten. (Der Schutzboden verfügt über eine schwarze Beschichtung, die sich abnutzen kann).

5.21 Durchflusszelle - Wartung

Die EXO Durchflusszelle ist in zwei Versionen erhältlich: EXO1 Durchflusszelle (599080) und EXO2 Durchflusszelle (599201). Durchflussrate der Durchflusszellen liegt in der Regel zwischen 100 ml und 1 l pro Minute. Die maximale Durchflussrate ist abhängig von Typ, Größe und Länge der Rohrleitung. Der jeweilige maximale Druck beträgt 25 psi.

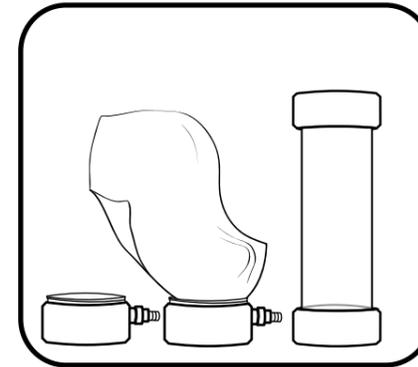


1 Durchflusszelle demontieren

Um die Durchflusszelle nach dem Gebrauch zu reinigen, wird die Sonde von der Durchflusszelle abgeschraubt und entfernt.

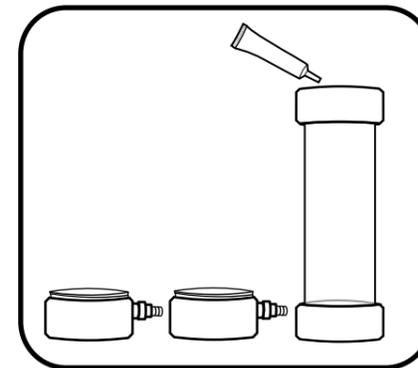
Die Durchflusszelle wird demontiert, indem der Sockel vom Sicherungsring abgeschraubt wird. Das Durchflusszellenrohr wird entfernt, indem der Sockel und das Rohr vorsichtig in entgegengesetzte Richtungen auseinandergezogen werden. Aufgrund des Edelstahl-Stützrings verbleibt der Sicherungsring auf dem Rohr.

Die gleichen Schritte sind durchzuführen, um das Oberteil der Durchflusszelle von dem Durchflusszellenrohr zu entfernen.



2 Durchflusszelle reinigen

Die Teile der Durchflusszelle sind mit einer Lösung aus Wasser und mildem Reinigungsmittel sauber zu wischen.



3 Durchflusszelle wieder zusammensetzen

Es ist sicherzustellen, dass die O-Ringe und die Gewinde sauber und frei von Partikeln wie Sand, Splitt oder Rückständen sind. Eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die beiden O-Ringe am Durchflusszellenrohr auftragen.

Es ist sicherzustellen, dass die O-Ringe und die Edelstahl-Stützringe richtig auf dem Durchflusszellenrohr sitzen. Den Sockel der Durchflusszelle auf das Durchflusszellenrohr aufschieben, bis sie festen Sitz hat. Dadurch wird eine wasserdichte Abdichtung erreicht.

Der Ring wird auf den Sockel aufgeschraubt, indem er im Uhrzeigersinn gedreht wird; es dürfen keine Werkzeuge verwendet und nicht zu stark angezogen werden.

Die gleichen Schritte sind durchzuführen, um das Oberteil der Durchflusszelle wieder mit dem Durchflusszellenrohr zu verbinden.

5.22 Aufbewahrungskoffer - Aufbewahrungsoptionen

Zum Schutz vor den Risiken der Wasserüberwachung, werden EXO Sonden aus den robustesten und langlebigsten Materialien hergestellt. Außerhalb des Wasser bietet der EXO-Hartschalenkoffer eine sichere Möglichkeit, EXO Instrumente während einer Reise oder bis zur nächsten Anreise zum Untersuchungsort, aufzubewahren. Obwohl wir auch andere Optionen anbieten, stellt der EXO-Hartschalenkoffer, wie unten dargestellt, die perfekte Lösung zur sicheren Aufbewahrung dar.

Aufbewahrungslösungen für EXO1 & EXO2

Ihre EXO Sonden passen genau in den mit schützendem Schaum ausgelegten verstärkten Kunststoff-Rahmen. Auch der EXO-Handheld und seine abgekoppelten Sensoren lagern sicher in dem Schaumstoff. Der zentrale Bereich des Koffers ermöglicht es Usern auch verschiedene andere Gegenstände zu verstauen. Es sind zwei verschiedene Ausführungen erhältlich - eine für die EXO1 Sonde und eine für die EXO2 Sonde. Beide Versionen sind für die Bequemlichkeit mit Rollen ausgestattet.

Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass eine erhöhte Sicherheit auch mehr Gewicht und Größe bedeutet. Die Abmessungen des EXO-Hartschalen-Tragekoffers sind größer als die der alternativen 6er-Serie. Zusätzlich wiegt der neue EXO-Koffer ca. doppelt soviel wie der vergleichbarste Stoffkoffer der 6er-Serie.

Unsere EXO Sonden sind zwar mit beiden YSI-Tragekoffern kompatibel, jedoch sollten die User die Aufbewahrungslösung wählen, die ihren speziellen Bedingungen am Besten entspricht. In Bezug auf die Kapazität ist festzustellen, dass beide Koffer nicht mehrere EXO2 Sonden aufnehmen können und der YSI-Stoffkoffer bis zu zwei EXO1 Sonden beherbergen kann. Folglich kann es für EXO1-User vorteilhaft sein, diese Aufbewahrungslösung zu wählen.

Während der EXO Koffer speziell für EXO Sonden und Aufrüstungen entwickelt wurde, war der YSI-Stoffkoffer ursprünglich für die Produkte der 6er-Serie gedacht. Es muss beachtet werden, dass der Stoffkoffer naturgemäß vielseitiger ist und dem User erlaubt, die Aufbewahrungsstruktur mit den Klettverschlüssen und ineinandergreifenden gepolsterten Bändern, selbst zu konfigurieren. Durch diese Flexibilität und die entsprechende Konfiguration, kann, wie auf den Fotos dargestellt, sowohl EXO1, als auch EXO2 Ausstattung untergebracht werden.



EXO Hartschalenkoffer mit Rollen
#599020-01 (EXO1) und #599020-02 (EXO2)



696162 - Gepolsterter Transportkoffer für Serie-6 Weichschalentransportkoffer



EXO1 Konfiguration, Weichschalenkoffer



EXO2 Konfiguration, Weichschalenkoffer

Obwohl die EXO1 und EXO2 Geräte so konstruiert sind, dass sie sehr rauen Einsatzbedingungen widerstehen, empfehlen wir jedem User darauf zu achten, dass die Systeme während der Nichtverwendung sicher aufbewahrt werden. Sowohl der EXO-Hartschalenkoffer als auch der YSI-Stoffkoffer stellen brauchbare Alternativen dar, dennoch könnten andere Nicht-YSI Produkte für ganz spezielle User-Anforderungen besser geeignet sein. (Weitere Informationen sind im nachfolgenden Anhang verfügbar).



Artikelbeschreibung	Artikelnummer
EXO1 Transportkoffer mit Rollen, Schwarz	#599020-01
EXO2 Transportkoffer mit Rollen, Schwarz	#599020-02

Artikelbeschreibung	Artikelnummer
Transportkoffer, Weichschalenkoffer für Serie-6 (EXO1 oder EXO2 Sonde und Ausrüstung)	#696162

Anhang: Pelican Koffer

Pelican Aufbewahrungskoffer stellen eine weitere Alternative für EXO-User dar. Diese Aufbewahrungslösung eines Drittanbieters stellt eine Option für diejenigen dar, die es vorziehen, einen Koffer für ihre speziellen Bedürfnisse herzustellen. Die beiden Pelican Modelle, Pelican-1600 und Pelican-1700, eignen sich am besten für die Lagerung einer EXO Ausrüstung. Diese Koffer können über zahlreiche Portale online bezogen werden. Jedoch ist es erforderlich, dass ein User die innere Schaumstoffausstattung persönlich an unsere Sonden und Geräte anpasst.



Pelican-1600



Pelican-1700



6. Abschnitt: Belüftete Niveausonde

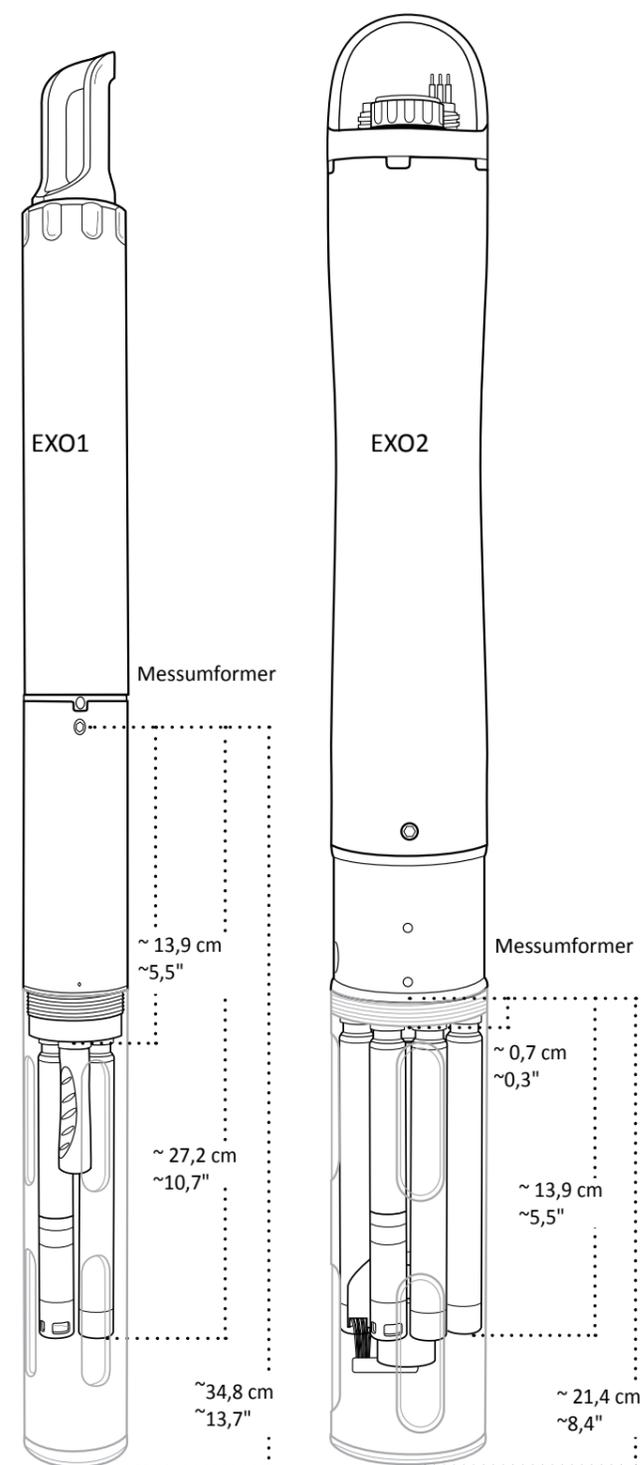
6.1 Belüftete Niveausonde - Überblick

Wie die EXO-Tiefen-Sensoren nutzen auch die Niveausensoren unterschiedliche Messumformer von denen eine Seite im Wasser frei liegt. Im Gegensatz zu den Tiefen-Sensoren, bei denen die Rückseite in einem Vakuum abgedichtet ist, wird die andere Seite der Niveaumessumformer von der Atmosphäre belüftet.

Durch die Belüftung zur Oberfläche wird der Messumformer nur den Wasserdruck messen, der durch die Wassersäule ausgeübt wird. Somit eliminiert die belüftete Variante für die Tiefenmessung Fehler, die durch Veränderungen des Barometerdrucks entstehen, weil der Barometerdruck auf beiden Seiten des Drucksensors festgestellt wird. Das wird durch die Verwendung eines speziellen Sensors erreicht, der durch ein Rohr, das durch die Sonde und das Kabel verläuft, zur Außenatmosphäre entlüftet wird. Dieses Rohr muss geöffnet bleiben und zur Außenatmosphäre hin entlüftet werden um ihre Funktion zu erfüllen. Diese Öffnung darf nicht von Fremdkörpern blockiert werden.

HINWEIS: Weder die Sonde, noch das Kabel dürfen der Atmosphäre für mehr als ein paar Minuten ausgesetzt werden, ohne dass ein aktives Trocknungsmittel oder ein Blindstecker verwendet werden. Das Eindringen von Feuchtigkeit oder hoher Luftfeuchtigkeit in die Lüftungsrohre kann zur Kondensation führen, das Rohr blockieren und die Genauigkeit beeinflussen; eine dadurch hervorgerufene Beschädigung des Messumformers ist nicht durch die Gewährleistung abgedeckt.

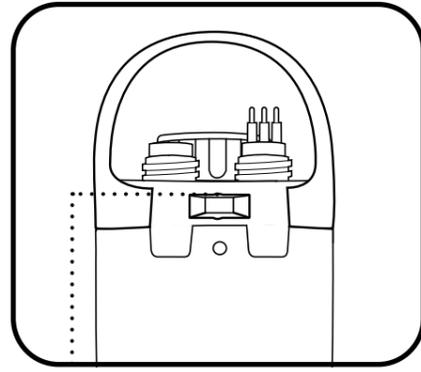
Für belüftete Niveaumessungen sind spezielle Datenkabel erforderlich. Die Kabel verfügen über ein Lüftungsrohr, das durch das Zentrum verläuft und in der Nähe des Griffs mit der Sonde verbunden wird. Ein passendes Lüftungsloch befindet sich in der Mitte des Sondenanschlusses. Wenn das belüftete Kabel angeschlossen ist, kann die Sonde durch die Wassersäule belüftet werden, wodurch die Tiefenmessung genauer wird.



6.2 Belüftete Niveausonde - Installation

Bei der Installation der belüfteten Niveausonde muss der User sicherstellen, dass die Sonde auf keinen Fall eine Einsatztiefe 10 m überschreitet. Die Wirkung von Überflutungen, astronomischen Gezeiten und schweren Stürmen muss einkalkuliert werden.

HINWEIS: Der Einsatz des Tiefen-Sensors in über 10 Metern Tiefe kann zu Schäden am Drucksensor führen, die nicht durch die Gewährleistung abgedeckt sind.



Einkerbung für Lage- oder Positionierungsstift, um eine konsistente horizontale Orientierung zu gewährleisten

Position des Tiefen-Sensors

Um die bestmögliche Messgenauigkeit zu erreichen, muss bei der Installation der Sonde darauf geachtet werden, dass Ausrichtung und Position der Sonde unverändert bleiben.

Bei vertikalem Einsatz der Sonde muss darauf geachtet werden, dass die Sonde wieder in identischer Position eingesetzt wird. Lage- oder Positionierungsstifte oder eine Aufhängung mit nicht dehnbaren Materialien (Kette, Drahtseil) sollten verwendet werden, um die Position zu fixieren.

Die Tiefen-Sensoren liegen bei EXO2 Sonden nicht mittig. Bei horizontaler Verwendung muss darauf geachtet werden, dass Sonden immer in identischer Orientierung eingesetzt werden. Um eine konsistente horizontale Orientierung zu ermöglichen, verfügt die EXO2 Sonde über eine Einkerbung für einen Lage- oder Positionierungsstift am oberen Teil der Sonde.

HINWEIS: Befestigungsschellen dürfen für die Sonde nicht verwendet werden. Hierdurch kann der Körper der Sonde verbogen werden und Wasser einlaufen.

EXO1 Tiefen-Sensor Referenzpunkte (siehe Diagramm auf der vorherigen Seite)

- Von der Unterseite des Sensorschutzes (Metall oder Kunststoff) zur Blende des Messumformers: ~34,8 cm / ~13,7"
- Von der Stirnfläche der Sensorendkappe zur Blende des Messumformers: ~27,2 cm / ~10,7"
- Von der Stirnfläche der Sondenkopf-Steckverbindung zur Blende des Messumformers: ~13,9 cm / ~5,5"

EXO2 Tiefen-Sensor Referenzpunkte (siehe Diagramm auf der vorherigen Seite)

- Von der Unterseite des Sensorschutzes (Kunststoff oder Metall) zur Blende des Messumformers: ~21,4 cm / ~8,4"
- Von der Stirnfläche der Sensorendkappe zur Blende des Messumformers: ~13,9 cm / ~5,5"
- Von der Stirnfläche der Sondenkopf-Steckverbindung zur Blende des Messumformers: ~0,7 cm / ~0,3"
- Horizontal positionierte Sonde, von der Gehäuseaußenseite (Lagestift unten) zur Messumformerblende: ~2,1 cm / ~0,8"

Störung durch Umgebungslicht

Bei der horizontalen Installation sollte der optische Sensor der Sonde keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Wir empfehlen:

- Die Sonde in ein PVR-Rohr mit ausreichenden Öffnungen für den Durchfluss zu installieren.
- Den Sensor auf der Nordhalbkugel nach Norden und auf der Südhalbkugel nach Süden auszurichten.
- Eine Sonnenschutz zu verwenden, wenn die Sonde frei liegt.

6.3 Belüftete Kabel und Trocknungsmittel - Installation

Kabel

Belüftete EXO Kabel haben eine maximale Länge von 33 Metern. Zur Vergrößerung der Reichweite sollte eine Verbindungsdose verwendet werden, wenn die Sonde an ein Datenaufzeichnungsmodul angeschlossen werden soll. Innerhalb der Verbindungsdose kann das EXO Kabel sowohl mit einem Trocknungsmittel als auch mit einem anderen Kabel verbunden werden, das zum Datenaufzeichnungsmodul oder zum DCP Gerät führt.

- Um das innere Rohr vor Abknicken zu schützen, sollten die belüfteten Kabel nicht stark gebogen werden (min. Biegeradius: 20,3 cm / 8").
- Belüftete EXO-Kabel haben eine gekürzte Länge, um Beschädigungen des Rohrs durch das Eigengewicht zu verhindern.
- Belüftete EXO Kabel haben keine nass-steckbaren Steckverbinder - der Drucksensor kann durch das Eindringen von Feuchtigkeit oder Wasser in die Belüftungsrohre beschädigt werden, was nicht durch die Gewährleistung abgedeckt ist.
- Belüftete EXO Kabel verfügen nicht über Stecknippel zum Anschluss kleiner Trocknungsmittelkartuschen.

Trocknungsmittel

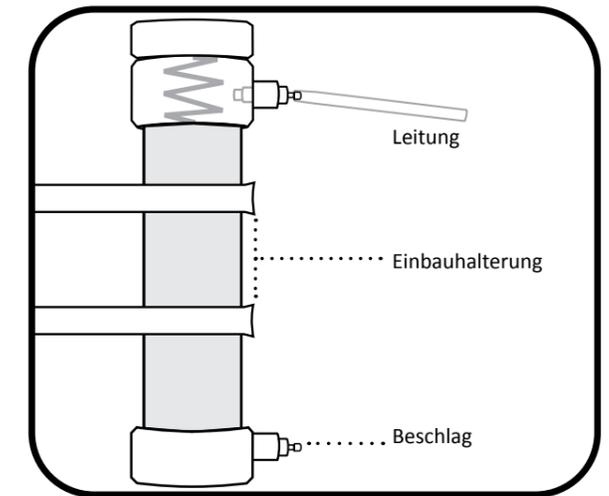
HINWEIS: Für alle EXO Sonden mit belüftetem Niveau, muss ein Trocknungsmittel verwendet werden. Jegliche Schäden die am Sensor durch mangelnde Verwendung von Trocknungsmitteln entstehen, sind nicht durch die Gewährleistung abgedeckt.

Es stehen zwei Systeme für Trocknungsmittel zur Verfügung. Ein Kartuschen Set (YSI 6108) und ein Kanister-Set (YSI 6109). Wir empfehlen dringend das Kanister-Set 6109 für alle EXO Sonden. Der Trocknungsmittelkanister 6109 enthält eine größere Menge an Trocknungsmittel und ist für die Langzeitbereitstellung gedacht (und hält unter schweren Bedingungen bis zu einem Jahr). Er verfügt auch über Befestigungshalterungen um den Kanister an einer nahe gelegenen Struktur zu befestigen. Das kleinere 6108-Set muss in Umgebungen mit hoher Feuchte häufig ersetzt werden.

HINWEIS: Um das Eindringen von Feuchtigkeit in die Belüftungsrohre zu verhindern, muss immer ein Trocknungsmittel oder ein Blindstecker an die Sonde und das Kabel angeschlossen werden.

User müssen auch sicherstellen, dass das Trocknungsmittel immer aktiv bleibt. Aktives Trocknungsmittel hat eine blaue Farbe; wenn es keine Feuchtigkeit mehr aufnehmen kann, ist die Farbe Rosa. Zuerst wird sich die Farbe an dem Ende verändern, an dem die Entlüftung zur Atmosphäre stattfindet. Solange das Trocknungsmittel, das der Sonde am nächsten ist, blau ist, ist keine Wartung erforderlich. Die Nutzungsdauer des Trocknungsmittels wird von den lokalen Gegebenheiten bestimmt.

Damit es für die gesamte Einsatzdauer hält, muss das Trocknungsmittel in feuchten Umgebungen ausgetauscht oder regeneriert werden, bevor es völlig erschöpft ist.



Installation des YSI 6109 Trocknungsmittelkanisters

- Entfernen Sie die 1/8" NPT-Stecker von den Edelstahlbeschlägen am Kanister.
- In den Edelstahlbeschlägen installieren Sie die 1/8" NPT an den 1/8" Schlauchanschlüssen, die sich an der Seite des Trocknungsmittelkanisters befinden - nicht zu fest anziehen.
- Bis Sie den Kanister benutzen möchten, bringen Sie die Stecker an den Beschlägen des Kanisters an.
- Befestigen Sie die Halterungen des Kanister mit passenden Schrauben an einer geeigneten Stützstruktur. Der Abstand zwischen den Halterungen muss ausreichend sein, um den Kanister aufzunehmen.
- Der Kanister muss wenige Meter vom Kabelende entfernt platziert werden.
- Entfernen Sie den Stecker vom oberen Beschlag des Kanisters. Entfernen Sie den Stecker vom Stecknippel am Ende des Kabels. Benutzen Sie die im Set enthaltenen Leitungen, um den Kanister an dem Beschlag am Ende des Kabels auszuschließen. Vergessen Sie nicht den verbleibenden Stecker vom Kanister zu entfernen, bevor Sie mit der Probennahme beginnen. Bei der Inbetriebnahme der Sonde muss der Stecker entfernt werden um sicherstellen, dass der Sensor in der Sonde zur Atmosphäre entlüftet wird.

6.4 Kalibrierung

BITTE BEACHTEN: Die Kalibrierungsoption ist nur für Sonden mit belüftetem Niveausensor verfügbar.

Für die Kalibrierung muss sichergestellt werden, dass der belüftete Niveausensor in der Luft ist und nicht in irgendeine Lösung eingetaucht ist. Richten die Sonde in der Position aus, in der sie eingesetzt wird. Auch darf ein belüfteter Niveau-Tiefen-Sensor niemals mit einem nicht belüfteten Kabel kalibriert werden.



Im KOR-Desktop Kalibrierungsmenü wählen Sie den Anschluss D „Tiefe“ und wählen im zweiten Menü anschließend „Tiefe m“. Im Kalibrierungsmenü des Gerätes sollten Sie „Tiefe Belüftet 0-10 m“ als Gerätebezeichnung sehen. Im KOR-Handheld Kalibrierungsmenü wählen Sie den Anschluss „D-Tiefe V 0-10 m“ und wählen im zweiten Menü anschließend „Tiefe m“.

Klicken Sie auf „1 Punkt“, um die Kalibrierpunkte festzulegen. Geben Sie „0“ ein oder gehen Sie zum Menü „Erweitert“, um einen bekannten Sensorabstand einzugeben.

Wenn ein Versatz für die Tiefe eingegeben wurde, wird der Ausgangswert um den Wert des Versatzes verschoben. User können einen Versatz verwenden, um eine Wasserhebung mit einem bekannten Festpunkt zu referenzieren.

Klicken Sie auf „Kalibrierung starten“. Beachten Sie die Messwerte unter Aktuelle und ausstehende Datenpunkte. Wenn die Werte stabil sind (oder die Daten für ca. 40 Sekunden keine signifikanten Änderungen zeigen), klicken Sie auf „Anwenden“, um den Kalibrierpunkt zu akzeptieren. Dieser Prozess stellt den Tiefen-Sensor auf Null.

Klicken Sie auf „Beenden“, um zum Sensorkalibrierungs-Menü zurückzukehren und dann auf die Zurückpfeile um zum Hauptmenü „Kalibrierung“ zurückzukehren.

Um die bestmögliche Leistung bei belüfteten Messungen zu erhalten, sollten User sicherstellen, dass die Orientierung der Sonde während der Probennahme konstant bleibt. Halten Sie die Sonde während der Kalibrierung still und in Position.

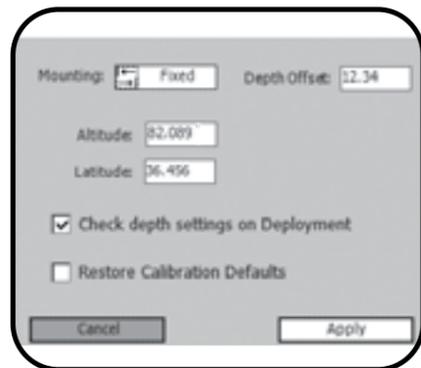
Erweiterte Einstellungen

Montage: Benutzen Sie das Menü „Erweitert“ um auszuwählen, ob eine Sonde, statt an einem festen Standort, bewegt/profilierend eingesetzt wird.

Tiefenausgleich: Geben Sie einen positiven und einen negativen Wert für den Tiefenausgleich ein, wenn die Sonde mit einer geodätischen Referenz vermessen wurde.

Höhe/Breite: Geben Sie die Koordinaten für die lokale Höhe (in Metern bezogen auf NN) und Breitengrad (in Grad) für den Ort ein, an dem die Sonde die Probennahme durchführt. Die Werte für den Breitengrad werden bei der Kalkulation der Tiefe und des Niveaus benutzt, um die globalen Veränderungen des Gravitationsfelds zu berücksichtigen.

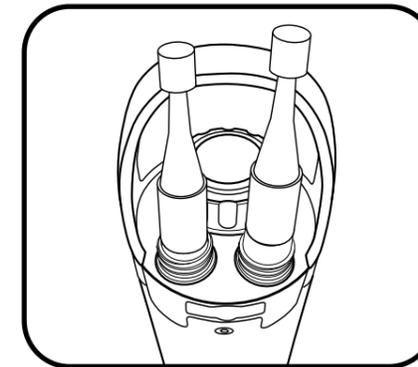
BITTE BEACHTEN: Sie müssen jeweils innerhalb von 152,2 Metern (500 Fuß) und 1 Grad liegen.



6.5 Wartung und Lagerung

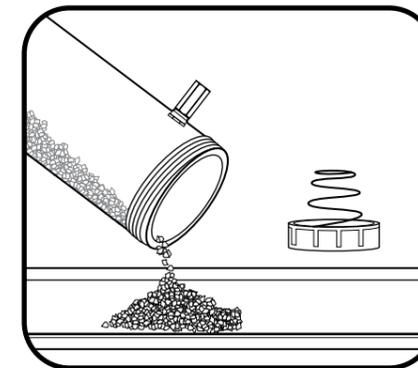
Kurzzeitige Lagerung

HINWEIS: Es ist wichtig, dass die Luft im Belüftungsrohr der Sonde immer trocken bleibt.



Lagerung des Niveausensors

Die Lagerung der Sonde kann entweder trocken oder in frisches Wasser eingetaucht erfolgen. Dennoch sollten Sie, unabhängig von der Art und Dauer der Lagerung, sicherstellen, dass das Lüftungsrohr trocken bleibt. Schließen Sie den Kabelsteckverbinder immer am Anschlussstecker an oder lassen Sie das Kabel, mit einer Kappe über dem Abzug des Trocknungsmittels, angeschlossen.



Wartung des Trocknungsmittelniveaus

Aktives Trocknungsmittel ist blau; gesättigtes Trocknungsmittel ist rosa oder rot. Sobald das Trocknungsmittel, das der Sonde am nächsten ist, beginnt rosa zu werden, sollten Sie die Trocknungsmittelkartusche (YSI 6108) ersetzen oder regenerieren (YSI 6109).

Um das Trocknungsmittel zu regenerieren muss es aus der Kartusche entfernt und eine Stunde lang auf 200°C (ca. 400°F) erhitzt werden; anschließend und bevor es wieder eingefüllt wird, muss es in einem luftdichten Behälter abkühlen. Erhitzen Sie auch die Filzfilter für 30 Minuten bei 100°C (etwa 200°F). Nach einer erfolgreichen Wiederaufladung färbt sich das Trocknungsmittel blau.

Wartung der Anschlüsse

Die Anschlüsse der belüfteten Niveauekabel haben fünf Kontakte und einen Lüftungskontakt. Die Anschlüsse sollte regelmäßig auf Anzeichen von Verschmutzung untersucht werden. Wenn Ablagerungen erkennbar sind, müssen diese vorsichtig entfernt werden. Vor der Erstinstallation oder im trockenen Zustand, ist eine dünne Schicht Krytox-Schmiermittel auf die gummibeschichteten Oberflächen des Anschlusses aufzutragen (einschließlich der gummierten Teile der Kontakte).

HINWEIS: Der Schmierstoff darf nicht in das Entlüftungsrohr, den Kabelsteckverbinder oder die Lüftungsöffnung des Sondenanschlusses eindringen oder diese blockieren. Bei Nichtverwendung, sind immer die Blindstopfen an den Anschlüssen anzubringen.

Kabel lagern

Die Kabel sollten an der Sonde angeschlossen bleiben, um die Anschlüsse zu schützen. Bei Bedarf können User die Kabel von der Sonde entfernen, wobei jedoch mit äußerster Sorgfalt vorzugehen ist, um die Anschlüsse zu schützen. Bei belüfteten Kabeln ist sicherzustellen, dass die Aufbewahrungskappe am Trockenmittel-Einlass angebracht ist. Entlüftete Kabel sollten in einem Beutel mit Trocknungsmittel aufbewahrt werden.

BITTE BEACHTEN: Der minimale Biegeradius für die Kabelaufwicklung beträgt 20,32 cm (8").



7. Abschnitt: Zubehör

7.1 Zubehör - Bestellung

Telefon: +1 937 767 7241 (weltweit), 800 897 4151 (USA)

Montag bis Freitag, von 14.00 bis 23.00 Uhr MEZ

Fax: +1 937 767 9353 (Bestellungen)

E-Mail: info@ysi.com

Postanschrift: YSI Incorporated

1725 Brannum Lane

Yellow Springs, OH 45387 USA

ysi.com

Bei Bestellungen bitte die folgenden Informationen angeben:

1. YSI Kontonummer (falls vorhanden)
2. Name und Telefonnummer
3. Nummer der Bestellung oder Kreditkartennummer
4. Modellnummer oder eine kurze Beschreibung
5. Rechnungs- und Lieferadresse
6. Menge

7.1.1 EXO1 Sonden

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599501-00	EXO1 Sonde, Keine Tiefe, 4 Sensoranschlüsse
599501-01	EXO1 Sonde, 10 Meter Tiefe, 4 Sensoranschlüsse
599501-02	EXO1 Sonde, 100 Meter Tiefe, 4 Sensoranschlüsse
599501-03	EXO1 Sonde, 250 Meter Tiefe, 4 Sensoranschlüsse
599501-04	EXO1 Sonde, 10 Meter belüftete Niveautiefe, 4 Sensoranschlüsse

7.1.2 EXO2 Sonden

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599502-00	EXO2 Sonde, Keine Tiefe, 6 Sensoranschlüsse, 1 Wischeranschluss
599502-01	EXO2 Sonde, 10 Meter Tiefe, 6 Sensoranschlüsse, 1 Wischeranschluss
599502-02	EXO2 Sonde, 100 Meter Tiefe, 6 Sensoranschlüsse, 1 Wischeranschluss
599502-03	EXO2 Sonde, 250 Meter Tiefe, 6 Sensoranschlüsse, 1 Wischeranschluss
599502-04	EXO2 Sonde, 10 Meter belüftete Niveautiefe, 6 Sensoranschlüsse, 1 Wischeranschluss

7.1.3 EXO-Handgerät

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599150	EXO Display für Handheld-Klassik
599622	EXO Wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku Pack
Ab 2016 verfügbar	Neues verbessertes EXO-Handgerät

7.1.4 EXO Signalausgang-Adapter

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599820	EXO Signalausgang-Adapter - Datenaufzeichnungssystem (DCP) 2.0
599825	EXO Signalausgang-Adapter - Modbus
599810	EXO Signalausgang-Adapter - USB (notwendig für Firmware Aktualisierungen.)

7.1.5 EXO Bewuchsschutz

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599867	EXO Bewuchsschutz C/T Anzeige
599563	EXO1 Bewuchsschutzvorrichtung
599564	EXO2 Bewuchsschutzvorrichtung
599663	EXO2 Schutzhülsen für Messkopf und Sonde
6189-AF	Kupferband Set
C-SPRAY	Fühlerschutzlösung, 100 ml Flasche

7.1.6 EXO Kabel

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599040-2	EXO 2 Meter Datenkabel
599040-4	EXO 4 Meter Datenkabel
599040-10	EXO 10 Meter Datenkabel
599040-15	EXO 15 Meter Datenkabel
599040-33	EXO 33 Meter Datenkabel
599040-66	EXO 66 Meter Datenkabel
599040-100	EXO 100 Meter Datenkabel
599040-150	EXO 150 Meter Datenkabel
599040-200	EXO 200 Meter Datenkabel
599040-250	EXO 250 Meter Datenkabel
599040-300	EXO 300 Meter Datenkabel
599008-10	EXO 10 Meter loses Anschlusskabel
599008-15	EXO 15 Meter loses Anschlusskabel
599008-33	EXO 33 Meter loses Anschlusskabel
599008-66	EXO 66 Meter loses Anschlusskabel
599008-100	EXO 100 Meter loses Anschlusskabel
599210-4	EXO 4 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599210-10	EXO 10 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599210-15	EXO 15 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel
599210-33	EXO 33 Meter BELÜFTETES loses Anschlusskabel

7.1.7 EXO Sensoren & EXO2 Zentralwischer

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599870	EXO Sensor für Leitfähigkeit / Temperatur
599827	EXO Sensor für Leitfähigkeit / Temperatur gewischt
599701	EXO pH-Sensor Baugruppe, geschützt
599705	EXO pH/REDOX-Sensor Baugruppe, geschützt
599702	EXO pH-Sensor Baugruppe, ungeschützt
599706	EXO pH/REDOX-Sensor Baugruppe, ungeschützt
599710	EXO Ammoniumsensors Baugruppe, geschützt
599711	EXO Chloridsensor Baugruppe, geschützt
599709	EXO Nitratsensor Baugruppe, geschützt
599100-01	EXO Optischer O2-Sensor
599101-01	EXO Trübungs-Sensor
599102-01	EXO Gesamt-Algen-PC
599103-01	EXO Algen-Gesamt - PE Sensor
599104-01	EXO fDOM-Sensor
599090-01	EXO2 Zentralwischer

7.1.8 EXO Austauschbare Sensormodul

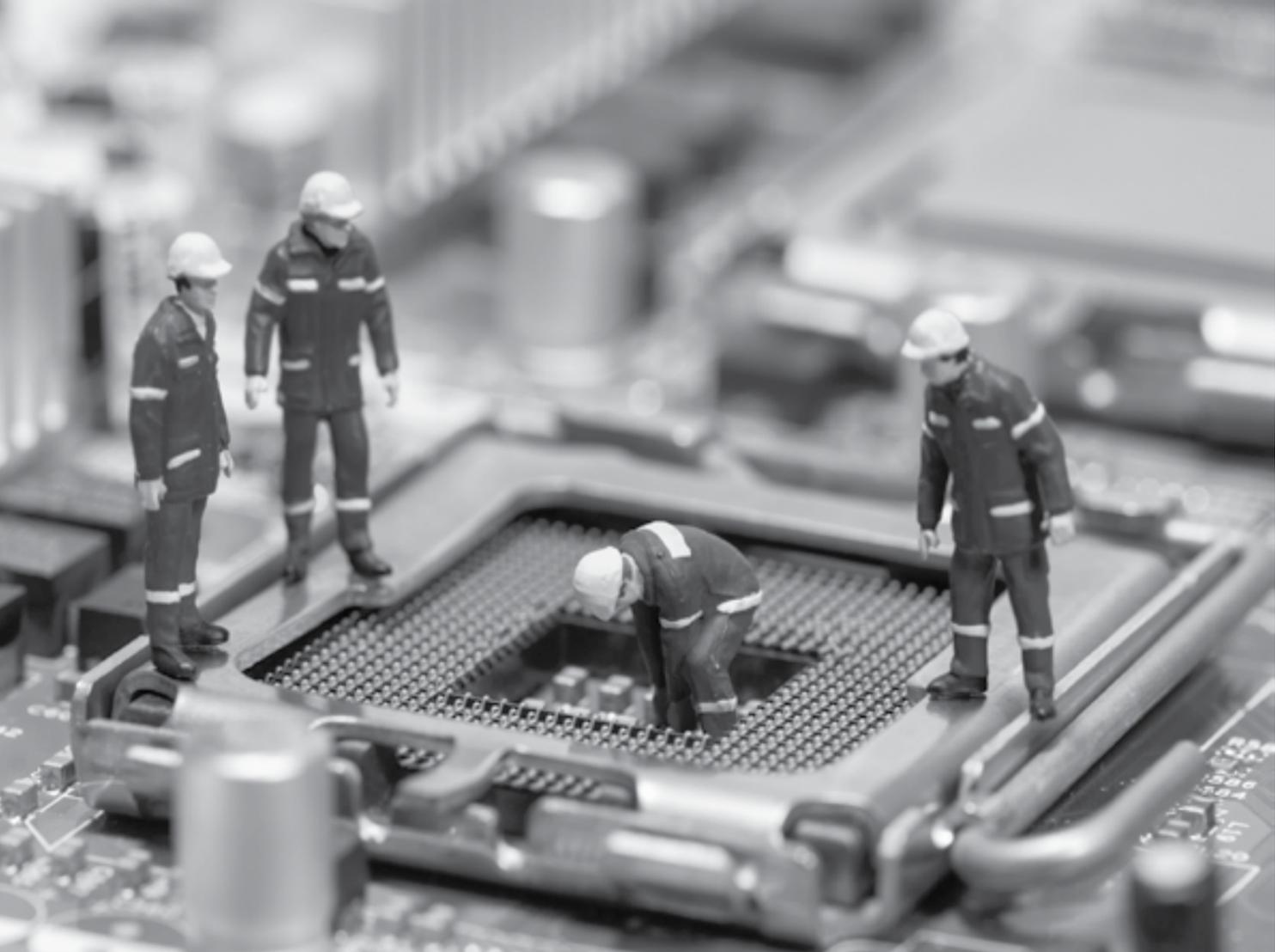
YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599795-01	EXO pH-Sensor, Ersatz-Modul, geschützt (User-austauschbare Spitze für 599701)
599795-02	EXO pH-Sensor, Ersatz-Modul, ungeschützt (User-austauschbare Spitze für 599702)
599797-01	EXO pH/REDOX-Sensor, Ersatz-Modul, geschützt (User-austauschbare Spitze für 599705)
599797-02	EXO pH/REDOX-Sensor, Ersatz-Modul, ungeschützt (User-austauschbare Spitze für 599706)
599744-01	EXO Ammoniumsensors, Ersatz-Modul, geschützt (User-austauschbare Spitze für 599710)
599743-01	EXO Nitratsensor, Ersatz-Modul, geschützt (User-austauschbare Spitze für 599709)
599745-01	EXO Chloridsensor, Ersatz-Modul, geschützt (User-austauschbare Spitze für 599711)

7.1.9 Allgemeines EXO Zubehör

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung	YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
599020-01	EXO1 Transportkoffer mit Rollen, schwarz	599110	DO-Sensorkappe Ersatzteilset
599020-02	EXO2 Transportkoffer mit Rollen, schwarz	599595	EXO Küstenanode Set
599470	EXO C/T Sensor Reinigungsbürste	599520	EXO1 Gewichtsset für Küstenanode-Schutzvorrichtung
599831	EXO C/T Sensor mit Wischer, Abstand Set	599521	EXO2 Gewichtsset für Küstenanode-Schutzvorrichtung
599080	EXO1 Durchflusszelle	599338	KOR User-Schnittstellensoftware USB
599201	EXO2 Durchflusszelle	599668	EXO Sensor Haltemutter Set, Sensoren
599786	EXO1 Kalibrierung/Kalibriergefäß	599669	EXO Sensor Haltemutter Set, Wischer
599316	EXO2 Kalibrierung/Kalibriergefäß	599666	EXO1 Montageset für Schutzvorrichtung
599471	EXO1 Gewichtsset für Sonden	599667	EXO2 Montageset für Schutzvorrichtung
599472	EXO2 Gewichtsset für Sonden	599673	EXO Zentralwischerbürstenset
599473	EXO1 Ersatzgriff	599665	EXO 6-poliger Ersatz-Blindstopfen, weiblich
599474	EXO2 Ersatzgriff	599664	EXO 6-poliger Ersatz-Blindstopfen, männlich
599475	EXO 4-poliger Sondenkopf-Steckverbindung Anschlussstecker	599676	EXO Ersatzteilset Wischerbürstenschutz
599594	EXO Werkzeugset	599469	EXO Sensorwerkzeug und Magnet Aktivierungsset
599680	EXO1 O-Ring Ersatzteilset	599352	Krytox Schmiermittel
599681	EXO2 O-Ring Ersatzteilset	006109	Trocknungsmittel Kanister Set
599677	EXO Sensor O-Ring Set	006108	Trocknungsmittel Kartuschen Set

7.1.10 Kalibrierungsstandards und Lösungen

YSI Artikel Nr.:	Beschreibung
065270	Leitfähigkeit Kalibrator - 1.000 uS (Quart)
065272	Leitfähigkeit Kalibrator - 10.000 uS (Quart)
065274	Leitfähigkeit Kalibrator - 100.000 uS (Quart)
060907	Leitfähigkeit Kalibrator - 1.000 uS (8 ea, Pint)
060911	Leitfähigkeit Kalibrator - 10.000 uS (8 ea, Pint)
060660	Leitfähigkeit Kalibrator - 50.000 uS (8 ea, Pint)
061320	Zobell-Lösung - Für REDOX Cal. - 125 ml
061321	Zobell-Lösung - Für REDOX Cal. - 250 ml
061322	Zobell-Lösung - Für REDOX Cal. - 500 ml
003821	pH 4-Puffer - Karton mit 6 Pints
003822	pH 7-Puffer - Karton mit 6 Pints
003823	pH 10-Puffer - Karton mit 6 Pints
603824	Sortierte pH-Puffers - 2 4"-Pints, 2 7"-Pints, 2 10"-Pints
003841	Ammonium Cal Lösung - 1 mg/l (500 ml)
003842	Ammonium Cal Lösung - 10 mg/l (500 ml)
003843	Ammonium Cal Lösung - 100 mg/l (500 ml)
003885	Nitrat Standard - 1 mg/l (500 ml)
003886	Nitrat Standard - 10 mg/l (500 ml)
003887	Nitrat Standard - 100 mg/l (500 ml)
608000	Trübung Standard - 0 NFU, 0 NTU - 3,79 Liter (1 Gallone)
607200	Trübung Standard - 12,4 FNU - 3,79 Liter (1 Gallone)
607300	Trübung Standard - 124 FNU - 3,79 Liter (1 Gallone)
607400	Trübung Standard - 1010 FNU - 3,79 Liter (1 Gallone)



8. Abschnitt: Arbeitsschutz, Gewährleistung, Service

8.1 Arbeitsschutz - Chemikalien

BITTE BEACHTEN: Für zusätzliche Informationen zum Arbeitsschutz und zur Entsorgung von Reagenzien laden Sie bitte die MSDS-Dokumente für die entsprechende Chemikalie von den EXO Hersteller-Webseiten, www.yxi.com oder www.wtw.de, herunter.

8.1.1 Ammoniak-Lösungen

3841, 3842 und 3843

Bestandteile: Wasser, Ammoniumchlorid, Lithiumacetat-Dihydrat, Natriumazid, Salzsäure

8.1.2 Nitratlösungen

3885, 3886 und 3887

Bestandteile: Wasser, Kaliumnitrat, Magnesiumsulfat-Heptahydrat, Gentamycinsulfat

Inhalation: Einatmen von Dämpfen oder Nebeln muss vermieden werden. Vor Inbetriebnahme ausreichende Lüftung sicherstellen.

Haut: Leichte Schutzkleidung, Handschuhe und Schürze sollten getragen werden.

Augen: Schutzbrille mit Seitenschutz oder Gesichtsschutz tragen. Kontaktlinsen sollten bei Arbeiten mit diesen Lösungen nicht getragen werden.

Verschlucken: Kann beim Verschlucken schädlich sein. Mundschutz oder Gesichtsschutz zum Schutz vor Spritzern tragen. Abstand zu Nahrungsmitteln und Getränken halten.

Erste Hilfe: Siehe linkes Kästchen.

8.1.3 Lösungen für Leitfähigkeit

3161, 3163, 3165, 3167, 3168 und 3169

Bestandteile: Wasser, Kaliumchlorid

Inhalation: Einatmen von Dämpfen oder Nebeln muss vermieden werden. Das Einatmen von Staub kann Reizungen des Gewebes der Atemwege verursachen. Vor Inbetriebnahme ausreichende Lüftung sicherstellen.

Haut: Eine Exposition kann Reizungen mit wiederholter Belastung hervorrufen. Leichte Schutzkleidung, Handschuhe, Stiefel und Schürze sollten getragen werden.

Augen: Kann Reizungen und mögliche Augenschäden mit wiederholter Belastung verursachen. Schutzbrille mit Seitenschutz oder Gesichtsschutz tragen.

Verschlucken: Kann Reizung von Mund, Hals sowie Magenverstimmung hervorrufen. Mundschutz oder Gesichtsschutz zum Schutz vor Spritzern tragen. Abstand zu Nahrungsmitteln und Getränken halten. Nicht schlucken.

Erste Hilfe: Siehe linkes Kästchen.

Erste Hilfe für alle Lösungen

Inhalation	Gehen Sie an die frische Luft. Bei Atemnot ist Sauerstoff zu verabreichen. Bei anhaltenden Beschwerden, bitte einen Arzt aufsuchen.
Hautkontakt	Kontaminierte Kleidung entfernen und waschen. Die betroffenen Stellen sind mindestens 15 Minuten mit Wasser und Seife zu waschen. Bei anhaltenden Beschwerden, bitte einen Arzt aufsuchen.
Augenkontakt	Augen sofort und für mindestens 15 Minuten mit viel Wasser spülen, auch unter den Augenlidern. Bei anhaltenden Beschwerden, bitte einen Arzt aufsuchen.
Verschlucken	Mund mit Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken. Bei anhaltenden Beschwerden, bitte einen Arzt aufsuchen.

8.1.4 pH 4,00, 7,00, 10,00-Pufferlösungen

3821, 3822 und 3823

pH 4 Bestandteile: Wasser, Kaliumhydrogenphthalat, rote Lebensmittelfarbe

pH 7 Bestandteile: Wasser, Kaliumphosphat monobasisch, Natriumhydroxid, gelbe Lebensmittelfarbe

pH 10 Bestandteile: Wasser, Kaliumhydroxid, Dinatrium-EDTA-Dihydrat, Kaliumborat, Kaliumcarbonat, Bromphenolblau-Natriumsalz, Bromphenolgrün-Natriumsalz

Inhalation: Einatmen von Dämpfen oder Nebeln muss vermieden werden. Das Einatmen von Staub kann Reizungen des Gewebes der Atemwege verursachen. Vor Inbetriebnahme ausreichende Lüftung sicherstellen.

Haut: Eine Exposition kann Reizungen mit wiederholter Belastung hervorrufen. Gummi oder Neopren-Handschuhe tragen.

Augen: Kann Reizungen und mögliche Augenschäden mit wiederholter Belastung verursachen. Schutzbrille mit Seitenschutz oder Gesichtsschutz tragen. Kontaktlinsen sollten bei Arbeiten mit diesen Lösungen nicht getragen werden.

Verschlucken: Kann Übelkeit, Erbrechen oder Durchfall verursachen. Mundschutz oder Gesichtsschutz zum Schutz vor Spritzern tragen. Nicht schlucken. Kein Erbrechen herbeiführen.

Erste Hilfe: [Siehe Tabelle auf der vorherigen Seite.](#)

8.1.5 Zobell-Lösung

3682

Bestandteile: Kaliumchlorid, Kaliumferrocyanid Trihydrat, Kaliumferrocyanid

Inhalation: Das Einatmen von Staub kann Reizungen des Gewebes der Atemwege verursachen. Vor Nutzung, ausreichende Lüftung sicherstellen.

Haut: Exposition kann zu Reizungen führen. Leichte Schutzkleidung, Handschuhe, Stiefel und Schürze sollten getragen werden.

Augen: Kann Reizungen verursachen. Schutzbrille mit Seitenschutz oder Gesichtsschutz tragen.

Verschlucken: Kann Magenverstimmung verursachen. Mundschutz oder Gesichtsschutz zum Schutz vor Spritzern tragen. Abstand zu Nahrungsmitteln und Getränken halten. Nicht schlucken. Wenn große Mengen verschluckt wurden und die Person bei Bewusstsein ist, Erbrechen herbeiführen.

Erste Hilfe: [Siehe Tabelle auf der vorherigen Seite.](#)

8.1.6 Trübungs-Standard

6073

Bestandteile: Wasser, Styren-Divinylbenzen-Copolymer-Kügelchen

Das Material ist nicht flüchtig und es sind keine negativen Auswirkungen für Haut und Augen oder durch Einatmen oder Verschlucken, bekannt. Daher sind für die Nutzung dieser Standards keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Jedoch sollten, je nach Bedarf, bei allen Materialien generelle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um unnötigen Kontakt zu minimieren.

Erste Hilfe: [Siehe Tabelle auf der vorherigen Seite.](#)

8.1.7 Ultraviolettes Licht

Der fDOM-Sensor strahlt ultraviolettes Licht (UV-Licht) aus, das die Augen, selbst bei kurzzeitiger Exposition, schädigen kann. Schauen Sie nicht in das Licht an der Messkopfspitze und tragen beim Umgang mit UV-LEDs eine Schutzbrille.

8.1.8 Umgang mit Lithium-Ion Batterien

 **WARNUNG:** *Mangelnde Vorsicht und die Missachtung der folgenden Bedingungen und Richtlinien kann zur Fehlfunktion des Gerätes, zu übermäßiger Hitze, Feuer, Sachschäden und schließlich zu Verletzungen führen.*

- Die Batterie und ihre Komponenten dürfen NICHT verändert, punktiert oder beeinflusst werden.
- Die Klemmen dürfen NICHT direkt an metallische Objekte angeschlossen werden.
- Die Batterie darf KEINEN extremen Temperaturen oder längerer direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- Die Batterien müssen bei Nichtverwendung oder längerer Lagerung immer abgeklemmt werden.
- Batterien sind in einem nicht leitenden und feuerfesten Behälter aufzubewahren.
- Um besten Ergebnisse erzielen, sind Batterien mit einer Ladung von ca. 50% zu lagern.

Sollte eine Batterie jemals beschädigt oder heiß werden oder wenn sie aufbläht oder anschwillt, muss eine Ladung (oder Entladung) unverzüglich abgebrochen und das Ladegerät schnell und sicher getrennt werden. Anschließend, die Batterie und/oder das Ladegerät an einem sicheren offenen Ort und nicht in der Nähe von entzündlichen Materialien abstellen. Die Batterie nach einer Beobachtungszeit von einer Stunde abklemmen. Die Batterie darf NICHT mehr verwendet, eingesetzt oder versendet werden. Die Nichtbeachtung dieser Verfahren kann Schäden an der Batterie und persönlichen Sachen sowie schwere Verletzungen verursachen.

Beschädigte oder geschwollene Batterien können instabil und sehr heiß sein. Batterien NICHT berühren, bevor sie abgekühlt sind. Im Falle eines Brandes sind Feuerlöscher der Klasse A, B oder C zu einzusetzen - Wasser darf NICHT benutzt werden.

Wenn die interne Batterieflüssigkeit in Kontakt mit der Haut kommt, sind betroffene Bereiche unverzüglich mit Wasser und Seife zu waschen. Wenn Kontakt mit den Augen entsteht, sind die Augen 15 Minuten lang mit viel Wasser zu spülen und anschließend ist sofortige medizinische Hilfe nötig.

8.2 Funkfrequenz

Xylem bestätigt hiermit, dass die EXO Produkte getestet wurden, den nachfolgenden Normen für Funkfrequenzstörungen (RF) entsprechen und für die Nutzung in den folgenden Ländern genehmigt wurden:

- Vereinigte Staaten: FCC Part 15 konform
- Kanada: RSS konform
- Europäische Union (EU): CE konform
- Australien: CISPR 11 konform
- Neuseeland: CISPR 11 konform
- Republik Korea: Radiowellengesetz konform
- Volksrepublik China: Funkvorschriften konform
- Japan: TELEC Funkgesetz konform
- Brasilien: Anatel Zertifizierung konform

Weitere Details sind den Konformitätserklärungen im nächsten Abschnitt zu entnehmen.

Die Genehmigungen für drahtlose Bluetooth-Technologie sowie ähnliche Genehmigungen und Vorschriften, können länderspezifisch sein. Prüfen sie die lokalen Gesetze und Vorschriften um sicherzustellen, dass die Nutzung der von Xylem oder ihren Tochtergesellschaften erworbenen Produkte alle Vorschriften erfüllen.

8.3 Konformitätserklärungen

Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte alle anwendbaren Anforderungen für intendierte Strahlenquellen des FCC Teil 15 für die USA und der kanadischen Industriennorm (IC) ICES-003 für Kanada, erfüllen.

- | | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hersteller: | YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA |
| Bezeichnung der Ausstattung: | EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme |
| Modellnummern: | 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150 |
| Intendierte Strahlenquellen: | EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul: FCC ID ED9LMX9838; IC 1520A-LMX9838. Nemko Zertifizierung ID #CE 2302.
EXO-Handgerät (599150) enthält ein WLAN/Bluetooth-Modul: FCC ID U9R-W2CBW003; IC 7089A-W2CBW003. Nemko Zertifizierung ID #CE 2302. |
| Vorschriften: | <ul style="list-style-type: none">• FCC 47 CFR Part 15-2011, Funkfrequenzgeräte.• IC ICES-003-2004, Digitale Geräte. |

Lisa M. Abel, Direktor, Qualität
7. Juni 2012



Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte allen anwendbaren grundlegenden Anforderungen der aufgeführten Richtlinien und Normen erfüllen und mit dem CE-Zeichen versehen sind.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme

Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Zubehör / Sensoren: 599090-xx, 599100-xx, 599101-xx, 599102-xx, 599104-xx, 599118-xx, 599800, 599810, 599870-xx, 599040-xx, 599008-xx, EXOISE0x

Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul. EXO-Handgerät (599.150) enthält ein WiFi/Bluetooth-Modul. Nemko Zertifizierung ID #CE 2302.

Richtlinien:

- EMV 2004/108/EC
- R&TTE 1999/5/EC
- ROHS
- WEEE

Harmonisierte Normen:

- EN61326-1:2006, Elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- EN61326-2-3:2006, Elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen - Teil 2- 3: Spezifische Anforderungen - Test-Konfiguration, Einsatzbedingungen und Leistungskriterien für Messumformer mit integrierter oder abgesetzter Signalaufbereitung.
- EN61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009, (EMV) Elektromagnetische Verträglichkeit für Funkeinrichtungen und -dienste – Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom <16 A pro Phase).
- EN61000-3-3:2008, (EMV) Elektromagnetische Verträglichkeit für Funkeinrichtungen und -dienste – Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flickern in öffentlichen Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Nennstrom <16A pro Phase die keinen Anschlussbedingung unterliegen.
- EN 300 328, V1.7.1, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Breitbandübertragungssysteme; Datenübertragungseinrichtungen für den Einsatz im 2,4 GHz ISM-Band mit Nutzung von Breitband-Modulationstechniken; Harmonisierte EN, die die wesentlichen Anforderungen nach Artikel 3.2 der R&TTE-Richtlinie abdeckt.
- EN 301 489-1, V1.8.1, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Elektromagnetische Verträglichkeit für Funkeinrichtungen und -dienste; Teil 1: Allgemeine Technische Anforderungen.
- EN 301 489-17, V2.1.1, Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM) Elektromagnetische Verträglichkeit für Funkeinrichtungen und -dienste (EMV); Teil 17: Spezifische Bedingungen für Breitband-Datenübertragungssysteme.
- EN 60950-1: Informationstechnik - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
7. Juni 2012



Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte die australischen und neuseeländischen Anforderungen für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für die Nutzung generischer Produkte in Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrienumgebungen erfüllen und mit dem entsprechenden C-Tick-Zeichen versehen sind.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme

Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Zubehör / Sensoren: 599090-xx, 599100-xx, 599101-xx, 599102-xx, 599104-xx, 599118-xx, 599800, 599810, 599870-xx, 599040-xx, 599008-xx, EXOISE0x

Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul. Nemko Zertifizierung ID #CE 2302. C-Tick-Nummer N136. EXO-Handgerät (599150) enthält ein WiFi/Bluetooth-Modul. Nemko Zertifizierung ID #CE 2302. C-Tick-Nummer N136.

Richtlinien:

- EMV 2004/108/EC
- Australische ACMA Standards für das C-Tick Etikett, Abschnitt 182 des Funkkommunikationsgesetzes von 1992.
- Neuseeländische RSM Standards, Funkkommunikationsgesetzes von 1992.
- Etikettierung Telekommunikation, Ankündigung 2001 gemäß Abschnitt 407 des australischen Telekommunikationsgesetzes von 1997.

Normen und Standards:

- EN61326-1:2006, Elektrische Geräte für Messung, Steuerung und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- ACMA Funkkommunikation (Geräte für kurze Reichweite), 2004.
- AS/NZ 4268, 2008.
- Funkkommunikation (Elektromagnetische Strahlung - menschliche Exposition) Norm, März 2003.

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
7. Juni 2012



Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte alle anwendbaren Anforderungen des Funkwellengesetzes von Korea für intendierte Strahlenquellen erfüllen.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme
Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul.
Rundfunk und Zertifizierungsnummer KCC-CRM-XYL-EXOSonde1 (für EXO1) und KCC-CRM-XYL-EXOSonde2 (für EXO2).
EXO-Handgerät (599150) enthält ein WiFi/Bluetooth-Modul. Rundfunk und Zertifizierungsnummer KCC-CRM-XYL-EXOHANDHELD (für EXO-Handgerät).

Typidentifikation: LARN8-IO2Y2402/2480TR0.000003F1D79 (EXO1)
LARN8-IO2Y2402/2480TR0.00001F1D79 (EXO2)
LARN8-IO2Y2402/2480TR0.00003F1DG1D79 (EXO-Handgerät)

Vorschriften: Radiowellengesetz der Republik Korea.

A급 기기 (업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용 (A급) 전자파 적합기기로서
판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라
며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
Gerät der Klasse A (Rundfunk und Kommunikationstechnik für Büroarbeit).

Verkäufer und User sollten darauf hingewiesen werden, dass diese Ausrüstung als elektromagnetische Geräte für die Büroarbeit (Klasse A) geeignet ist und außerhalb des Hauses verwendet werden kann.

KCC Bekanntmachung 2012-12. Funkgerät mit 2400 - 2483,5 MHz und 5725 - 5825 MHz.

해당 무선설비는 전파혼신
가능성이 있으므로 인명안전과
관련된 서비스는 할 수 없음.

Einsatz für mit der Sicherheit von Menschen zusammenhängende Zwecke ist nicht erlaubt, weil dieses Gerät möglicherweise Hochfrequenzstörungen verursachen kann.

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
13. Dezember 2012

Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte alle anwendbaren Anforderungen der Vollzugsordnung für den Funkdienst in China für intendierte Strahlenquellen erfüllen.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme
Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul.
EXO-Handgerät (599150) enthält ein WiFi/Bluetooth-Modul.

CMIIT ID: CMIIT ID: 2012DJ7503 (EXO1)
CMIIT ID: 2012DJ7504 (EXO2)
CMIIT ID: 2012DJ7505 (EXO-Handgerät)

Vorschriften: Vollzugsordnung für den Funkdienst der Volksrepublik China.

A级设备（办公用广播和通讯设备）
销售商和使用者应注意本设备适用于办公条件下的电磁环境（A级）并可以在室外使用。
Gerät der Klasse A (Rundfunk und Kommunikationstechnik für Büroarbeit).

Verkäufer und User sollten darauf hingewiesen werden, dass diese Ausrüstung als elektromagnetische Geräte für die Büroarbeit (Klasse A) geeignet ist und außerhalb des Hauses verwendet werden kann.

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
13. Dezember 2012

Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte alle anwendbaren Anforderungen des TELEC und Funkwellengesetzes von Japan für intendierte Strahlenquellen erfüllen.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

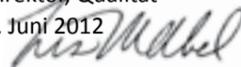
Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme

Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Intendierte Strahlenquellen: Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (Exo1 und Exo2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul. Exo1 TELEC Zertifikatsnummer 001-A00577. Exo2 TELEC Zertifikatsnummer 001-A00578. EXO-Handgerät enthält ein WiFi / Bluetooth-Modul; Zertifikatsnummer 001-A00579.

Vorschriften: TELEC; Artikel 38 bis 24 Absatz 1 des Funkgesetz.

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
7. Juni 2012



Die Unterzeichnende erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte alle anwendbaren Anforderungen der Anatel-Vorschriften von Brasilien für intendierte Strahlenquellen erfüllen.

Hersteller: YSI Incorporated, eine Xylem Marke
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA

Bezeichnung der Ausstattung: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) und EXO-Handgerät-Systeme

Modellnummern: 599501-xx, 599511-xx, 599502-xx, 599512-xx, 599150

Intendierte Strahlenquellen: Intendierte Strahlenquellen: EXO Sonden (EXO1 und EXO2) enthalten das LMX Bluetooth-Modul. Homologationsbescheinigung Nr. 0657-13-8838; Konformitätsbescheinigung Nr. 07473/13. EXO-Handgerät (599150) enthält ein WiFi/Bluetooth-Modul: Homologationsbescheinigung Nr. 1281-13-8838; Konformitätsbescheinigung Nr. 07769/13.

Vorschriften: Anatel; Transceptor de Radiacao Restrita - Categoria II

Lisa M. Abel,
Direktor, Qualität
7. Juni 2012



8.4 Gerätegewährleistung

Gewährleistungskarte

Registrieren Sie Ihr Produkt mit der Online-Garantiekarte:
www.EXOwater.com/warranty

Gewährleistung besteht für Verarbeitung und Material, wenn das Gerät für die vorgesehenen Zwecke verwendet und gemäß Anleitung gepflegt wird; Gewährleistung besteht nicht für Batterien und Schäden, die durch defekte Batterien verursacht werden.

- Zwei Jahre:** Kabel; Sonde (Sondenkopfs); EXO-Handgerät; Leitfähigkeit, Temperatur, Tiefen- und optischen Sensoren; Elektronik-Basis für pH-, pH/REDOX-, Ammonium-, Chlorid- und Nitratsensoren; und Zubehör.
- Ein Jahr:** Optische DO-Membranen und austauschbare Reagenzien-Module für pH- und pH/REDOX-.
- Drei Monate:** Austauschbare Reagenzien-Module für Ammonium, Chlorid und Nitrat.

Die regelmäßige Wartung von Sonden und Sensoren, z.B. der Austausch beschädigter O-Ringe, wird im [Abschnitt Wartung](#) dieses Handbuchs beschrieben. Es wird erwartet, dass User diese Richtlinien befolgen und die Ausrüstung in einem guten und einwandfreiem Zustand halten und die Gewährleistung der Produkte absichern. Schäden die aus Unfällen, Missbrauch, Manipulation oder Verstoß gegen die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten entstehen, sind nicht abgedeckt.

Die Gewährleistung umfasst keine Batterien und keine Schäden, die durch defekte Batterien entstehen. Wie im [Abschnitt Wartung](#) dieses Handbuchs dargestellt, sollten Batterien von allen Sonden und EXO-Handgeräten entfernt werden, wenn das Produkt nicht in Gebrauch ist. Da viele Batteriehersteller alle Geräte reparieren oder ersetzen, die durch ihre Batterien beschädigt wurden, ist es wichtig, defekte Batterien im Produkt zu belassen, bis der Hersteller einen Anspruch beurteilt hat.

Die Gewährleistungsfrist für Chemikalien und Reagenzien wird durch das auf dem Etikett aufgedruckte Verfallsdatum bestimmt. Innerhalb der Gewährleistung werden wir nach unserem freien Ermessen jedes Produkt kostenlos reparieren oder ersetzen, das wir als unter diese Gewährleistung fallend, betrachten.

Um diese Gewährleistung in Anspruch zu nehmen melden Sie sich schriftlich oder fernmündlich bei Ihrem lokalen Vertreter oder kontaktieren den Technischen Kundendienst. Senden Sie das Produkt und den Kaufnachweis mit vorausbezahltem Porto an den vom Hersteller gewählten autorisierten Kundendienst. Nach Reparatur oder Ersatz wird das Produkt mit vorausbezahltem Porto zurückgeschickt. Für reparierte und ersetzte Produkte besteht Gewährleistung für die Restlaufzeit des ursprünglichen Gewährleistungszeitraums, mindestens jedoch für 90 Tage ab dem Datum der Reparatur oder der Ersatzlieferung.

Einschränkungen der Gewährleistung

Diese Gewährleistung gilt für kein EXO Produkt, das aufgrund einer der folgenden Umstände beschädigt wurde oder fehlerhaft ist: (i) Nichteinhaltung der schriftlichen Anweisungen bei Installation, Betrieb oder Nutzung des Produktes, (ii) Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung des Produktes, (iii) Nichteinhaltung der schriftlichen Anweisungen oder branchenüblichen Verfahren für die Wartung des Produktes, (iv) Jedwede unsachgemäße Reparatur des Produktes, (v) Benutzung defekter oder falscher Komponenten oder Teile bei Wartung oder Reparatur des Produktes durch den User, oder (vi) Modifikation des Produktes in irgendeiner Weise, die nicht ausdrücklich vom Hersteller autorisiert ist.

DIESE GEWÄHRLEISTUNG ERSETZT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER KONKLUDENTEN GEWÄHRLEISTUNGEN, EINSCHLIESSLICH JEDWEDER GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. DIE HAFTUNG VON YSI IM RAHMEN DIESER GEWÄHRLEISTUNG IST BESCHRÄNKT AUF REPARATUR ODER ERSATZ DES PRODUKTES, WAS DIE EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE ABHILFE FÜR KUNDEN DARSTELLT, DIE DURCH DIESER GEWÄHRLEISTUNG ABGEDECKT IST. UNTER KEINEN UMSTÄNDEN HAFTET YSI FÜR JEDWEDE SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- UND FOLGESCHÄDEN, DIE DURCH EIN DEFEKTES PRODUKT, DAS DIESER GEWÄHRLEISTUNG UNTERLIEGT, ENTSTEHEN.

Autorisierte EXO-Kundendienstzentren sind sowohl in den Vereinigten Staaten, als auch weltweit verfügbar. Das nächstgelegene autorisierte Servicezentrum finden Sie auf der EXO Webseite (EXOwater.com).

8.5 Geräteservice - Reinigung und Verpackung

Produkt-Rücksendeformular

Das Produkt-Rücksendeformular ist unter folgender Adresse online verfügbar:
www.EXOwater.com/return

Reinigungsbestätigung

Die Reinigungsbestätigung ist auf der Rückseite des Produkt-Rücksendeformulars zu finden:
www.EXOwater.com/return

Reinigungshinweise

Bevor die Geräte gewartet werden können, die biologischen, radioaktiven oder toxischen Materialien ausgesetzt waren, müssen sie gereinigt und desinfiziert werden. Eine biologische Verunreinigung wird für jedes Instrument, jeder Messkopf und jedes andere Gerät angenommen, das mit Körperflüssigkeiten oder Körpergewebe oder mit Abwasser in Berührung gekommen ist. Eine radioaktive Verunreinigung wird für jedes Instrument, jeder Messkopf und jedes andere Gerät angenommen, das in der Nähe radioaktiver Quellen eingesetzt wurde.

Falls ein Gerät, ein Messkopf oder ein Teil ohne ein Reinigungszertifikat zurückgesendet oder zur Wartung eingereicht wird, das nach unserer Einschätzung eine biologische oder radioaktive Gefahr darstellt, behält sich unser Kundendienst das Recht vor, alle Arbeiten so lange aufzuschieben, bis eine ordnungsmäßige Reinigung, Dekontamination und eine entsprechende Zertifizierung durchgeführt wurde. Wir werden den Absender kontaktieren, um Anweisungen für die Disposition der Ausrüstung zu erhalten. Die Kosten der Disposition gehen zu Lasten des Absenders.

- Bei erforderlichen Wartungen im Betrieb des Users oder des Herstellers, müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden, um die Sicherheit unseres Wartungspersonals sicherzustellen.
- Die exponierten Oberflächen, inkl. die der Kanister, müssen, in einer für das jeweilige Gerät angemessenen Weise dekontaminiert werden. Für die meisten Desinfektionen ist eine Mischung aus 70% Isopropylalkohol oder eine Lösung aus einer 1/4 Tasse Bleichmittel auf 3,79 Liter (1 Gallone) Leitungswasser, ausreichend. Instrumente, die in Abwasser eingesetzt wurden können mit 0,5% Lysol® desinfiziert werden, wenn das für den User günstiger ist.
- User sollten normale Vorsichtsmaßnahmen treffen um radioaktive Kontamination zu verhindern und müssen, im Falle einer Kontamination, angemessene Dekontaminationsverfahren verwenden. In Fällen, in denen eine Exposition stattgefunden hat, muss der Kunde bestätigen, dass die Dekontamination durchgeführt wurde und dass bei den Vermessungsgeräten, keine Radioaktivität festgestellt werden kann.
- Vor der Rücksendung, muss jedes Gerät gereinigt und die Reinigung muss bestätigt werden.

Packvorschriften

- Um die Sicherheit des Speditors sicher zu stellen, muss jedes Teil gereinigt und dekontaminiert werden.
- Das online zur Verfügung gestellte Produkt-Rücksendeformular, muss ausgefüllt und beigelegt werden.
- Das Produkt ist in einen Plastikbeutel einzulegen um es vor Schmutz und Verpackungsmaterial zu schützen.
- Es ist ein großer Karton, vorzugsweise der Originalkarton, zu verwenden und das Produkt muss vollständig mit Verpackungsmaterial umschlossen werden.



Laden Sie unser
Wartungsanleitung
herunter

Hinweise zur vorbeugenden Wartung:

Um die optimale Leistung des EXO2 Wischers zu halten, wird empfohlen, die O-Ringe der Wischerwelle alle zwei Jahre zu ersetzen.

Gerne erteilen wie Ihnen weitere Auskünfte unter:

repairs@ysi.com oder +1 (800) 765-4974 (USA)

8.6 Recycling

8.6.1 Batterien

User müssen Alkalibatterien entfernen und entsorgen, wenn sie die EXO01-Sonde, die EXO2-Sonde oder den EXO-Handheld nicht mehr versorgen. Die Entsorgungsvorschriften variieren je nach Land und Region und es wird von den Usern erwartet, dass sie die Entsorgungsvorschriften für Batterien ihrer spezifischen Region verstehen und beachten.

Die Leiterplatte dieser Instrumente kann eine Mangan-Dioxid-Lithium „Knopfzellenbatterie“ enthalten, die für die kontinuierliche Stromversorgung des Speichers auf der Leiterplatte erforderlich ist. Diese Batterie kann nicht vom User gewartet oder ersetzt werden. Bei Bedarf und gemäß der Wartungs- und Reparaturvorschriften, wird ein autorisiertes Servicezentrum diese Batterie entfernen und ordnungsgemäß entsorgen

8.6.2 Wiederaufladbare Li-Akku-Packs

- (1) Wenn eine Batterie erschöpft ist, müssen die Kontakte mit Klebeband oder ähnlichen Materialien isoliert werden, bevor sie entsorgt wird.
- (2) Batterien müssen gemäß der Vorschriften der Stadt, des Landkreises, des Bundeslandes oder Landes des Users entsorgt werden. Für Einzelheiten zum Recycling von Lithium-Ionen-Batterien, kontaktieren Sie bitte eine behördliche Recycling-Agentur, Ihr Abfall-Entsorgungsunternehmen oder nutzen seriöse Onlinequellen zum Recycling wie www.batteryrecycling.com.

Diese Produkt darf nicht zusammen mit anderen Abfällen entsorgt werden. Stattdessen liegt es in der Verantwortung des Users seine Altgeräte zu entsorgen, indem sie bei einer Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten abgegeben werden. Die getrennte Sammlung und Wiederverwertung von Altgeräten zum Entsorgungszeitpunkt hilft, natürliche Ressourcen zu schonen und sicherzustellen, dass sie in einer Art und Weise recycelt werden, die die menschliche Gesundheit und die Umwelt schützt.

Weitere Informationen darüber, wo Sie alte Elektrogeräte zum Recycling abgeben können, erhalten Sie bei Ihrer Stadtverwaltung oder Ihrem Entsorgungsunternehmen. Senden Sie KEINE Batterien an YSI.

Hersteller

Wir haben uns verpflichtet, die Ökobilanz unserer Produkte zu verbessern. Während die Materialreduzierung unser oberstes Ziel ist, unternehmen wir auch koordinierte Anstrengungen für den verantwortlichen Umgang mit Materialien, nach einem langen, produktiven Lebenszyklus. Unser Recycling-Programm sorgt dafür, dass alte Geräte in einer umweltverträglichen Weise verarbeitet werden, um so die Materialmengen für die Deponierung zu verringern.

- Leiterplatten werden zu Unternehmen geschickt, die so viele Materialien wie möglich verarbeiten und für das Recycling zurückgewinnen.
- Kunststoffe werden einem Recyclingprozess zugeführt und weder verbrannt noch deponiert.
- Batterien werden entfernt und zu Betrieben geschickt, die auf das Recycling bestimmter Metalle spezialisiert sind.



YSI Incorporated
1700/1725 Brannum Lane
Yellow Springs, Ohio 45387 USA

Tel. +1 937.767.7241
800.765.4974 (U.S.)
Fax +1 937.767.9353

info@ysi.com
EXOwater.com



Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Dr.-Karl-Slevogt-Strasse 1
82362 Weilheim
Deutschland

Tel. +49 881/183-0

info@wtw.de
EXOwater.com

EXO ist ein Warenzeichen der Xylem Inc. oder einer ihrer Tochtergesellschaften
Bluetooth ist ein Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
Xenoy ist ein Warenzeichen von SABIC Plastics
© 2016 Xylem, Inc.

Artikel Nr.: 603789
Zeichnung Nr.: A603789
Version F
Datum Januar 2016