

VOLTCRAFT[®]

Betriebsanleitung

DE

DO-400

Sauerstoff-Messgerät

Fest verbundener Sauerstoffsensor
Wasserdicht



Inhaltsverzeichnis

1	Gesetzliche Adresse des Herstellers	4
2	Über diese Dokumentation	5
2.1	Vorwort	5
2.2	Zweck des Dokuments	5
2.3	Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit.....	5
2.4	Aufbau dieser Dokumentation	5
2.5	Weiterführende Informationen	6
3	Sicherheit	7
3.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole.....	7
3.2	Vorhersehbare Fehlanwendungen	7
3.3	Sicherheitshinweise	8
3.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
3.5	Qualifiziertes Personal.....	9
4	Beschreibung.....	10
4.1	Lieferumfang.....	10
4.2	Funktionsbeschreibung.....	10
5	Produkt auf einen Blick.....	11
5.1	Das DO-400 / -410.....	11
5.2	Anzeigeelemente	11
5.3	Bedienelemente.....	11
6	Grundlagen zur Messung.....	13
6.1	Der Sauerstoffsensor	13
6.1.1	Erläuterung	13
6.1.2	Aufbau	14
6.1.3	Lebensdauer.....	14
6.1.4	Betriebsposition	15
6.1.5	Messgenauigkeit.....	15
6.1.6	Rückstände.....	15
6.2	Hinweise zur Sauerstoffmessung	15
6.2.1	Salinitätskorrektur	16
6.2.2	Umgebungsdruck, Wassertiefe und Luftdruckverhältnis	16
6.3	Inbetriebnahme, Befüllung und Wartung des Sensors	16
7	Wartung	18
7.1	Betriebs- und Wartungshinweise	18
7.2	Batterie	18
7.2.1	Batterieanzeige.....	18
7.2.2	Batteriewechsel	18
7.3	Kalibrierung und Justage	19
7.3.1	Automatische Kalibrierung an der Luft.....	19
8	Bedienung	21
8.1	Inbetriebnahme.....	21
8.1.1	Erläuterung	21
8.2	Konfiguration.....	21
8.2.1	Erläuterung	21

8.2.2	Aufruf des Konfigurationsmenüs.....	21
8.2.3	Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren.....	22
8.2.4	Justieren des Messeinganges	23
8.2.5	Parameter des Justagemenüs konfigurieren	24
9	Fehler- und Systemmeldungen	26
10	Entsorgung.....	27
11	Technische Daten	28
12	Service	29
12.1	Hersteller	29

1 Gesetzliche Adresse des Herstellers

Conrad Electronic SE

Klaus-Conrad-Str. 1

D-92240 Hirschau

<http://www.conrad.com>

WEEE-Reg. -Nr. DE 28001718



2 Über diese Dokumentation

2.1 Vorwort

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Produktes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griff- oder lesebereit und am besten, in unmittelbarer Nähe des Produktes auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen oder nachlesen können.

Das Produkt wurde nach dem heutigen Stand der Technik entwickelt und erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Alle entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

2.2 Zweck des Dokuments

- Dieses Dokument beschreibt die Bedienung und Wartung des Produktes.
- Gibt wichtige Hinweise für einen sicherheitsgerechten und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- Neben der Kurzanleitung mit allen relevanten rechtlichen und sicherheitstechnischen Inhalten in gedruckter Form, dient dieses Dokument als detailliertes Nachschlagewerk zum Produkt.

2.3 Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit

Dieses Dokument wurde Inhaltlich auf Richtigkeit und Korrektheit geprüft und unterliegt einem kontinuierlichen Korrektur- und Wartungsprozess. Dies schließt eventuelle Fehler nicht aus. Sollten Sie dennoch Fehler feststellen oder Verbesserungsvorschläge haben, informieren Sie uns bitte umgehend über die genannten Kontaktinformationen, um dieses Dokument immer benutzerfreundlicher gestalten zu können.

2.4 Aufbau dieser Dokumentation

Beschreibung

Zu Beginn wird in der Beschreibung das jeweilige Kapitel erläutert.

Voraussetzung

Anschließend werden alle für den Handlungsschritt erforderlichen Voraussetzungen aufgeführt.

Handlungsanweisung

Vom Personal / Anwender auszuführende Tätigkeiten sind als nummerierte Handlungsanweisungen dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der vorgegebenen Handlungsanweisungen ein.

Darstellung

Zeigt eine bildliche Handlungsanweisung oder eine Konfiguration des Produktes.

Formel

In einigen Handlungsanleitungen dient eine Formel zum allgemeinen Verständnis einer Konfiguration, Programmierung oder einer Einstellung des Produktes.

Handlungsergebnis

Resultat, Folge oder Wirkung einer Handlungsanweisung.

Hervorhebungen

Um die Lesbarkeit und Übersicht zu vereinfachen, sind verschiedene Absätze / Informationen hervorgehoben.

- *1234* Anzeigeelemente
- *Mechanische Bedienelemente*
- **Produktfunktionen**
- *Produktbeschriftungen*
- Querverweis [► S. 5]
- *Fußnoten*

2.5 Weiterführende Informationen

Softwarestand des Produktes:

- Ab V1.2

Die genaue Produktbezeichnung entnehmen Sie bitte dem Typenschild auf der Rückseite des Produktes.



HINWEIS

Informationen zum Softwarestand erhalten Sie, indem Sie beim Einschalten des Produkts die Eintaste für länger als 5 Sekunden gedrückt halten. In der Hauptanzeige wird die Serie, in der Nebenanzeige der Softwarestand des Produkts angezeigt.

3 Sicherheit

3.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole



GEFAHR

Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



GEFAHR

Symbol weist auf Gefahren für lebendes Gewebe, aber auch für viele Materialien hin, die bei Kontakt mit dieser Chemikalie geschädigt oder zerstört werden. Ätzwirkung, Schutzausrüstung erforderlich!



GEFAHR

Symbol weist auf Gefahren für alle Lebewesen hin, die beim Einatmen, Verschlucken oder bei der Aufnahme über die Haut dieser Chemikalie zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können.



VORSICHT

Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



HINWEIS

Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.



HINWEIS

Symbol verweist auf das Benutzen eines Augenschutzes, welcher für die Arbeiten mit starkem Licht, UV-Strahlung, Laser, Chemikalien, Staub, Splintern oder Wettereinflüssen die Augen vor schädlichen Einflüssen schützt.



HINWEIS

Symbol verweist auf das Benutzen von Schutzhandschuhen, welche Schutz gegen mechanische-, thermische-, chemische-, biologische- oder elektrische Gefährdungen bieten.

3.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Produktes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieses Dokumentes beachtet werden.

Wird einer dieser Hinweise nicht beachtet, so kann dies zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.



GEFAHR

Falscher Einsatzbereich!

Um ein Fehlverhalten des Produktes, die Verletzung von Personen oder materielle Schäden vorzubeugen, ist das Produkt ausschließlich zum Gebrauch wie unter Kapitel Beschreibung [► S. 10] in der Betriebsanleitung angegeben konzipiert.

- Nicht in Sicherheits- / Notaus-Einrichtungen verwenden!
- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!
- Das Produkt darf nicht für diagnostische oder sonstige medizinische Zwecke am Patienten verwendet werden!
- Das Produkt ist nicht für direkten Kontakt mit Lebensmitteln ausgelegt. Bei der Messung in Lebensmitteln sind Proben zu nehmen, die nach der Messung verworfen werden!

3.3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft.



GEFAHR

Kaliumhydroxid!

Die Elektrode enthält Kaliumhydroxid. Dies ruft Verätzungen hervor. Jeglicher Kontakt mit Haut, Kleidung und Augen sollte vermieden werden. Sollte dennoch etwas in Kontakt geraten, sofort folgende Maßnahmen ergreifen.

- Augen: Unter fließendem Wasser mindestens 15 Minuten spülen, Arzt konsultieren!
- Haut: Sofort mit viel Wasser mehrere Minuten abwaschen!
- Kleidung: Sofort ausziehen!
- Verschlucken: Sofort reichlich Wasser trinken, kein Erbrechen herbeiführen und Arzt konsultieren!



VORSICHT

Fehlverhalten!

Wenn anzunehmen ist, dass das Produkt nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B. sichtbare Schäden aufweist, nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet oder längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

- Sichtkontrolle!
- Im Zweifelsfall das Produkt zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken!



HINWEIS

Bei Lagerung des Produktes über 50 °C sowie nicht Benutzen für längere Zeit, müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.



HINWEIS

Dieses Produkt gehört nicht in Kinderhände!

Sehen Sie dazu auch

 Technische Daten [[▶ 28](#)]

3.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt dient zur Analyse der Sauerstoffkonzentration bzw. der Sauerstoffsättigung in Süß- und Seewasser. Beispielsweise für die Überwachung von Brunnen, Gewässern und Aquarien. Für eine korrekte Messung ist eine Mindestanströmung des Sensors von ca. 30 cm/sec erforderlich.

Siehe Technische Daten [[▶ S. 28](#)].

3.5 Qualifiziertes Personal

Zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben, dazu leistet dieses Dokument einen wertvollen Beitrag. Die Anweisungen in diesem Dokument müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.

Damit aus der Interpretation der Messwerte in der konkreten Anwendung keine Risiken entstehen, muss der Anwender im Zweifelsfall weiterführende Sachkenntnisse haben - für Schäden/Gefahren aufgrund einer Fehlinterpretation wegen ungenügender Sachkenntnis haftet der Anwender.

4 Beschreibung

4.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Produktes nach dem Öffnen der Verpackung. Sie sollten folgende Komponenten vorfinden:

- Kurzanleitung
- Handmessgerät, betriebsbereit inklusive Batterien
- Fest angeschlossener Sauerstoffsensor

4.2 Funktionsbeschreibung

Das Produkt bietet Präzision, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit in einem kompakten ergonomischen Gehäuse. Es überzeugt darüber hinaus durch die staub- und wassergeschützte Ausführung nach IP 65/67 sowie der beleuchteten 3 zeiligen Anzeige, welche per Knopfdruck auch eine Überkopfanzeige bietet. Mit den Bedienelementen lässt sich das Produkt einschalten, ausschalten, konfigurieren, sowie die Messwerte und Parameter einstellen, verstellen und halten. Das Produkt mit dem wartungsfreundlichen galvanischen O₂ Sensor ist ein alltagstaugliches Einstiegsgerät, sowohl Konzentration in mg/l oder ppm als auch Sättigung in Prozent können direkt ohne Anwendung von Tabellen abgelesen werden. Der Abgleich erfolgt auf einfachen Knopfdruck an Umgebungsluft. Für den Feldeinsatz in Gewässern wird die Verwendung einer GSKA Schutzkappe empfohlen um die Membran zu schützen.

5 Produkt auf einen Blick

5.1 Das DO-400 / -410



LCD Anzeige



DO-400 / -410



DO-400 / -410

5.2 Anzeigeelemente

Anzeige

 Batterieanzeige	Bewertung des Batteriezustandes
 Einheitenanzeige	Anzeige der Einheiten gegebenenfalls mit Instabil-symbol oder Art des Modus Min/Max/Hold
 Hauptanzeige	Messwert des aktuellen O ₂ Wertes oder Wert für Min/Max/Hold
 Nebenanzeige	Zugehörige Temperatur zum angezeigten O ₂ Wert mit Einheit.
 Balkenanzeige	Fortschritt bei Kalibrierung und Visualisierung der Elektrodenbewertung



HINWEIS

In der Einheitenanzeige wird an erster Stelle ein rotierendes Kreissegment dargestellt solange der Messwert instabil ist, wenn die Stelle nicht durch die Einheitenanzeige belegt wird.

5.3 Bedienelemente



Ein / Aus Taste

Kurz drücken	Das Produkt einschalten Beleuchtung aktivieren / deaktivieren
Lang drücken	Das Produkt ausschalten Änderungen in einem Menü verwerfen

**Auf / Ab Taste**

Kurz drücken

Anzeige des Min-/Max- Wertes

Wert des ausgewählten Parameters ändern

Lang drücken

Zurücksetzen des Min-/Max- Wertes auf aktuellen Messwert

Beide gleichzeitig

Anzeige drehen, Überkopfanzeige

**Funktionstaste**

Kurz drücken

Messwert einfrieren

Rückkehr zur Messwertanzeige

Nächsten Parameter aufrufen

Lang drücken 2s

Menü Konfiguration starten, in der Anzeige erscheint CONF

Lang drücken 4s

Automatische Kalibrierung starten, in der Anzeige erscheint CAL

6 Grundlagen zur Messung

6.1 Der Sauerstoffsensor

6.1.1 Erläuterung

Der Sauerstoffsensor ist ein aktiver Sensor. Er besteht aus einer Platinkathode, einer Bleianode und Kaliumhydroxid (KOH) als Elektrolyt. Ist Sauerstoff vorhanden, wird dieser an der Platinkathode reduziert und der Sensor liefert ein Signal. Ist kein Sauerstoff vorhanden, wird kein Signal geliefert. Durch die Sauerstoffmessung wird die Anode verbraucht. Der Sensor altert. Außerdem verliert der Sensor durch die diffusionsoffene Membran Wasser, insbesondere, wenn er an trockener Luft gelagert wird. Er sollte deshalb regelmäßig überprüft, gewartet und bei Bedarf erneuert werden.



GEFAHR

Kaliumhydroxid!

Die Elektrode enthält Kaliumhydroxid. Dies ruft Verätzungen hervor. Jeglicher Kontakt mit Haut, Kleidung und Augen sollte vermieden werden. Sollte dennoch etwas in Kontakt geraten, sofort folgende Maßnahmen ergreifen.

- Augen: Unter fließendem Wasser mindestens 15 Minuten spülen, Arzt konsultieren!
- Haut: Sofort mit viel Wasser mehrere Minuten abwaschen!
- Kleidung: Sofort ausziehen!
- Verschlucken: Sofort reichlich Wasser trinken, kein Erbrechen herbeiführen und Arzt konsultieren!



HINWEIS

Bei allen folgenden Tätigkeiten ist eine Schutzbrille zu tragen!



HINWEIS

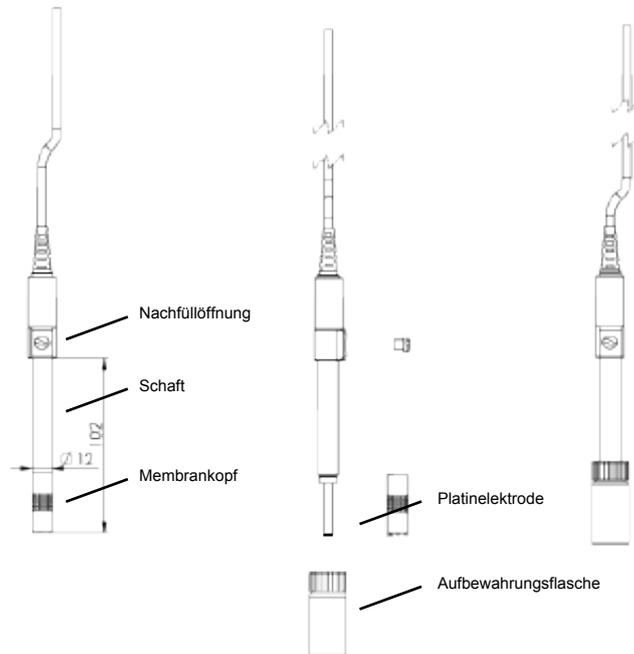
Bei allen folgenden Tätigkeiten sind Schutzhandschuhe zu tragen!



HINWEIS

Den Sauerstoffsensor immer feucht lagern. Er sollte immer in der mit Wasser gefüllten Aufbewahrungsflasche oder in einem mit Wasser befülltem Gefäß gelagert werden. Nach längerer Lagerung vor einer Messung, muss die Membran von möglichem Belag wie Algen oder Ablagerungen mit weichem Papiertuch gereinigt werden.

6.1.2 Aufbau



Platinelektrode	Ist Sauerstoff vorhanden, wird dieser an der Platinelektrode reduziert und der Sensor liefert ein Signal. Verunreinigungen an der Platinelektrode bzw. zwischen Membran und Elektrode können die Messung beeinflussen.
Aufbewahrungsflasche	Die Aufbewahrungsflasche dient zur Befeuchtung der Membran. Dadurch erhöht sich die Lebenszeit des Sensors. In der Aufbewahrungsflasche ist destilliertes oder deionisiertes Wasser, keine andere Flüssigkeit hineinfüllen!
Membrankopf	Der Membrankopf ist mit einer dünnen Kunststoffmembran bespannt. Ist die Membran beschädigt oder sind große Luftblasen oder sogar ein Luftblasenring an der Membran, führt dies zu Fehlmessungen. Auch kann dies der Grund sein, wenn sich ein Sensor nicht mehr kalibrieren lässt. Der Membrankopf GWOK 02 ist ein Ersatzteil und kann einzeln nachbestellt werden.
Nachfüllöffnung	Bei der ersten Inbetriebnahme eines trocken gelieferten Sensors, bei einer Wartung oder nach Einsatz bei hohen Temperaturen muss Elektrolyt befüllt / ergänzt werden.

6.1.3 Lebensdauer

Am Ende der Lebensdauer der Sensoren fällt das Sensorsignal relativ schnell ab. Die Elektrodenbewertung in % kann deshalb nur als Anhaltswert verwendet werden. Eine Bewertung von 70% heißt nicht, dass noch exakt 70 % der Lebensdauer verfügbar sind, sondern dass das Elektrodensignal 70% eines Vergleichssignals beträgt.



HINWEIS

Die Sensor-Bewertung wird vom Messgerät nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung des Sauerstoffsensors aktualisiert.

Die nominelle Lebensdauer kann durch den Einsatz stark verringert werden. Beeinflussende Faktoren sind:

- Lager- / Betriebstemperatur
- Verschmutzungen des gemessenen Wassers

- Mechanische Beanspruchung der Sensormembran
- Lagerung an trockener Luft
- Dauernder Einsatz an erhöhten Kohlendioxid-Konzentrationen

6.1.4 Betriebsposition

Der Sauerstoffsensor sollte senkrecht mit dem Anschlusskabel nach oben eingesetzt werden. Eine leichte Neigung beeinträchtigt die Messung nicht.

6.1.5 Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit kann beeinflusst werden durch:

- Ungenügende Anströmung ca. 30 cm/sec erforderlich.
- Wasser und Sensortemperatur müssen im Gleichgewicht sein. Genaueste Messung, wenn bei Messtemperatur kalibriert wird.

6.1.6 Rückstände

Als Reaktionsprodukt entstehen im Betrieb sichtbare Rückstände im Innern der Membrankappe an der Bleianode Blei-Oxide welche braun oder rot, aus Reaktion mit Sauerstoff und Bleicarbonat welche weiß, aus Reaktion mit Kohlendioxid sind. Diese Substanzen können sich an der Membran sammeln, beeinflussen aber in der Regel nicht die Messfunktion, und können im Zuge der Wartung des Sensors weitestgehend entfernt werden. Vor dem Aufschrauben der Membrankappe sollten sie soweit möglich entfernt werden, um ein Einschließen der Partikel zwischen der Membran und der Platinkappe zu verhindern. Eine schnelle oder übermäßige Bildung von Bleicarbonat nach der Inbetriebnahme, ist ein Indiz für Luft im Sensor. Dies liegt meistens an einer unvollständigen Füllung oder Undichtigkeit durch unsachgemäßes Anschrauben der Kappe / Füllschraube oder Membranundichtigkeit).

6.2 Hinweise zur Sauerstoffmessung

Bei der Messung von gelöstem Sauerstoff ist folgendes zu beachten:

- Vor der Messung ist die Aufbewahrungsflasche zu entfernen.
- Der Sensor muss kalibriert worden sein.
- Der Sensor und die zu messende Flüssigkeit müssen dieselbe Temperatur haben. Beide an die Temperatur angleichen lassen.
- Der Sensor muss mindestens 3 cm in die zu messende Flüssigkeit eingetaucht werden.
- Für genaue Messungen ist eine Anströmgeschwindigkeit von mindestens ca. 30 cm/sec erforderlich. Entweder ständig rühren, oder entsprechende Rührvorrichtung verwenden
- Die Messung ist stoßempfindlich! Achten Sie beim Rühren in der Messflüssigkeit daher unbedingt darauf, dass sie mit dem Sensor nicht an dem Gefäß anschlagen, da dies zu einer deutlichen Beeinflussung des Messwertes führen kann.
- Aus dem Sensorsignal und der Temperatur werden der Sauerstoffpartialdruck, die Sauerstoffkonzentration in mg/l und die Sauerstoffsättigung in % berechnet. Die Messung wird gemäß DIN38408-C22 auf wasserdampfgesättigte Luft bezogen.

6.2.1 Salinitätskorrektur

Mit steigender Salinität SR_L , was ein Wert für den Salzgehalt im Wasser ist, nimmt die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser ab, d.h. bei gleichem Sauerstoffpartialdruck sind weniger mg Sauerstoff pro Liter Wasser gelöst. Zur Bestimmung dieser Sauerstoffkonzentration muss daher zunächst die Salinität des Mediums eingegeben werden, siehe Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren [► S. 22]. In Süßwasser ist keine Salinitätskorrektur erforderlich, dies entspricht dem Wert 0. Im Meerwasser ist eine Salinität von ca. 35 PSU üblich. Die Salinitätskorrektur ist auf wässrige Medien abgestimmt, die in Ihrer chem. Zusammensetzung Meerwasser entsprechen. Die Grundlage der Korrektur sind die International Oceanographic Tables, kurz IOT.

6.2.2 Umgebungsdruck, Wassertiefe und Luftdruckverhältnis

Der Umgebungsdruck, die Wassertiefe und das Luftdruckverhältnis spielen eine entscheidende Rolle am Messort für folgende Punkte:

- Die Berechnung der Sauerstoffsättigung in % SR_L . An Luft kann reines Wasser 100 % Sättigung erreichen. Vorausgesetzt es gibt keine sauerstoffzehrenden Prozesse wie biologische Abbauprozesse, chemische Effekte oder sauerstoffanreichernde Prozesse wie z.B. übermäßig starke Belüftung oder Photosynthese. Die zu einer Übersättigung über 100% führen könnten.
- Die Berechnung der Sauerstoffkonzentration in mg/l
- Die Bewertung der Kalibrierung

Es ist empfehlenswert vor der Kalibrierung den Parameter Druck am Produkt einzustellen. Im Rahmen der Messgenauigkeit reicht es aus, den aktuellen Luftdruck in der Region anhand der meteorologischen Daten oder den Normaldruck anhand der Meereshöhe anzugeben.

Beispiel hierzu:

0 m über NN: 1013 hPa

300 m über NN: 978 hPa

600 m über NN: 943 hPa

1000m über NN: 899 hPa

6.3 Inbetriebnahme, Befüllung und Wartung des Sensors

Beschreibung	Der Auslieferungszustand des Sensors ist trocken. Dadurch ist der Sensor sehr gut lagerfähig. Rechtzeitig vor dem Messen muss der Sensor befüllt werden. Nach der Befüllung ist eine Wartezeit von ca. 2 Stunden einzuplanen, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Eine Inbetriebnahme mit Erstbefüllung, Befüllung sowie Wartung des Sensors, wird in folgenden Kapitel erläutert.
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> – Schutzbrille – Schutzhandschuhe – Ein passender Schlitzschraubendreher – Pipette – Haushaltstuch – Elektrolyt KOH – Gegebenenfalls ein Ersatzmembrankopf GWOK 02
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membrankopf abschrauben. 2. Die Verschlusschraube aus der Nachfüllöffnung rausschrauben.



HINWEIS

Wenn der Sensor bereits befüllt war und sich Ablagerungen gebildet haben, sollte dieser über die Nachfüllöffnung mit KOH gereinigt bzw. herausgenommen werden. Dadurch werden lose Rückstände herausgespült. Die Platinkuppe welche vorne an der Membran ansteht, muss sauber sein. Eventuelle Verunreinigungen und Elektrolytlösung mit einem Papiertuch entfernen.

3. Befüll Pipette mit dem Elektrolyt KOH aufziehen und den Membrankopf zunächst zu $\frac{3}{4}$ befüllen. Das überschüssige Elektrolyt abspülen.
4. Langsam den Sensor über die Nachfüllöffnung befüllen. Dabei leichte Kippbewegungen ausführen und gegen den Schaft schnippen, um Luftblasen auszutreiben. Der Sensor fasst ungefähr 5 ml. Wenn keine Luftblasen mehr austreten und die Nachfüllöffnung bis zum Rand mit KOH befüllt ist, wird die Verschlusschraube wieder reingeschraubt.
5. Überschüssiges KOH abspülen und den Sensor mit Membrankopf nach oben drehen. Sollten hierbei Luftblasen unter der Membran erkennbar sein, muss mehr KOH nachgefüllt werden.
6. Nach der Befüllung sollte der Sensor 2 Stunden ruhen, ehe eine Kalibrierung gestartet wird.

Handlungsergebnis

Der Sensor ist nun wieder befüllt. Eine Sensorbewertung bei der Kalibrierung sollte 100% liefern.



HINWEIS

Sollte der Sensor nicht mehr zu kalibrieren sein oder bringt er nur noch instabile Messwerte, muss er gewartet werden bzw. der Membrankopf muss ersetzt werden

7 Wartung

7.1 Betriebs- und Wartungshinweise



HINWEIS

Bei Lagerung des Produktes über 50 °C, sowie nicht Benutzen für längere Zeit müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.



HINWEIS

Die Elektrode sollte in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10 °C und 30 °C gelagert werden. Unter oder überschreiten der Lagertemperatur könnte zur Zerstörung der Elektrode führen. Des Weiteren sollte sie stets feucht in destillierten oder deionisierten Wasser aufbewahrt werden.

7.2 Batterie

7.2.1 Batterieanzeige

Blinkt in der Batterieanzeige der leere Rahmen, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Erscheint in der Hauptanzeige der Anzeigetext **bFlt**, so reicht die Batteriespannung für den Betrieb des Produktes nicht mehr aus. Die Batterie ist nun vollständig verbraucht.

7.2.2 Batteriewechsel



GEFAHR

Explosionsgefahr!

Das Verwenden von beschädigten oder ungeeigneten Batterien kann zur Erwärmung führen, wodurch die Batterien aufplatzen und im ungünstigsten Fall explodieren können!

- Ausschließlich qualitativ hochwertige und geeignete Alkaline Batterien verwenden!



VORSICHT

Beschädigung!

Ein unterschiedlicher Ladezustand der Batterien kann zum Auslaufen und dadurch zur Beschädigung des Produktes führen.

- Neue, qualitativ hochwertige Batterien verwenden!
- Keine unterschiedlichen Typen von Batterien verwenden!
- Leere Batterien entnehmen und an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben!



HINWEIS

Unnötiges Aufschrauben gefährdet u.a. die Wasserdichtigkeit des Produktes und ist daher zu vermeiden.



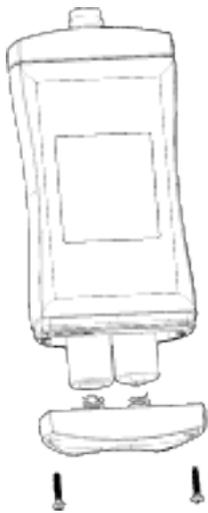
HINWEIS

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Handlungsanweisung durch und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei nicht Beachtung kann dies zu Beschädigungen des Produktes oder zur Beeinträchtigung des Schutzes von Feuchtigkeit kommen.

Beschreibung

Voraussetzungen

Handlungsanweisung



Handlungsergebnis

Um das wechseln der Batterie vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor.

– Das Produkt ist ausgeschaltet.

1. Die Kreuzschlitzschrauben heraus-schrauben und den Deckel abziehen.
2. Vorsichtig die beiden Mignon AA Batterien wechseln. Auf richtige Polarität achten! Die Batterien müssen ohne Kraftaufwand in die korrekte Lage eingeschoben werden können.
3. Der O-Ring muss unbeschädigt, sauber und in der vorgesehenen Vertiefung sein. Um die Montage zu erleichtern und Beschädigungen zu vermeiden kann dieser mit einem geeigneten Fett eingerieben werden.
4. Den Deckel gerade aufsetzen. Der O-Ring muss dabei in der vorgesehenen Vertiefung bleiben!
5. Die Kreuzschlitzschrauben festziehen.

Das Produkt ist nun wieder funktionsfähig.

7.3 Kalibrierung und Justage

7.3.1 Automatische Kalibrierung an der Luft

Beschreibung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt automatisch kalibrieren.

Voraussetzung

– Das Produkt ist eingeschaltet.



HINWEIS

Die Kalibrierung erfolgt an wasserdampfgesättigter Luft. Dazu kann entweder das Kalibriergefäß GCAL 3610 oder die Aufbewahrungsflasche verwendet werden. Bei der Kalibrierung sollte die Membran der Elektrode trocken sein. Vor Durchführen der Kalibrierung die Membran mit einem trockenen weichen Tuch abtupfen um Wassertropfen zu entfernen. Bei Verwendung der Aufbewahrungsflasche ist folgendes zu beachten:

Elektrode nur soweit in die Aufbewahrungsflasche stecken, dass die Membran nicht mit dem Wasser in der Flasche in Kontakt ist.

Den Deckel der Aufbewahrungsflasche abschrauben und nur auflegen, so das ein geringer Luftaustausch und Druckausgleich erfolgen kann

Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none">1. Stellen Sie die Elektrode in das Kalibriergefäß. Warten Sie gegebenenfalls, bis die Temperatur angeglichen und ein stabiler Wert erreicht wurde.2. Drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> für 4 Sekunde, um das Menü Kalibrierung aufzurufen. Die Anzeige zeigt \overline{RL} an.3. Lassen Sie die <i>Funktionstaste</i> wieder los.4. Das Produkt ermittelt automatisch den korrekten Wert.
Handlungsergebnis	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Kalibrierung wird kurz die Bewertung des Elektrodenzustandes in Prozent angezeigt. Grund für eine niedrige Bewertung können eine gealterte oder verunreinigte Elektrode, eine falsche Einstellung des Drucks, Verunreinigungen an der Platinelektrode oder eine beschädigte Membran sein.</p> <p>Wird die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen wird eine Fehlermeldung ausgegeben. In der Anzeige erscheint $\overline{RL Err}$. Siehe Fehler- und Systemmeldungen [► S. 26]. Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der <i>Funktionstaste</i>. Das Produkt startet neu, der Wert der letzten erfolgreichen Kalibrierung wird wieder hergestellt.</p>

8 Bedienung

8.1 Inbetriebnahme

8.1.1 Erläuterung

Beschreibung	Durch die <i>Ein-/Austaste</i> wird das Produkt eingeschaltet, gegebenenfalls muss das Produkt noch konfiguriert werden. Siehe Konfiguration [► S. 21].
Voraussetzung	– Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt.
Handlungsanweisung	– <i>Ein-/Austaste</i> drücken.
Handlungsergebnis	Es erscheinen Informationen bezüglich der Konfiguration des Produktes in der Anzeige.

<i>PoFF</i>	Automatische Abschaltung	Automatische Abschaltung aktiv. Nach der eingestellten Zeit wird das Produkt abgeschaltet, wenn kein Tastendruck erfolgt ist
<i>t.oF</i>	Nullpunktkorrektur	Falls eine Nullpunktkorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
<i>t.SL</i>	Steigungskorrektur	Falls eine Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
<i>SAL</i>	Salinitätskorrektur	Blinkt auf, wenn die Salinitätskorrektur aktiv ist

Das Produkt ist nun messbereit.



HINWEIS

Vor der Messung muss sichergestellt werden, dass das Produkt auf die Elektrode kalibriert ist. Siehe Kalibrier- und Justageservice.

8.2 Konfiguration

8.2.1 Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt für Ihre Zwecke anpassen.



HINWEIS

Abhängig von der Produktausführung und Konfiguration, stehen verschiedene Konfigurationsparameter zur Verfügung. Diese können je nach Produktausführung und Konfiguration unterschiedlich sein.

8.2.2 Aufruf des Konfigurationsmenüs

Beschreibung	Um das Produkt konfigurieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü Konfiguration aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.
Voraussetzung	– Das Produkt ist eingeschaltet.
Handlungsanweisung	1. Drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> für 2 Sekunden, um das Menü Konfiguration aufzurufen.

2. In der Anzeige erscheint $\zeta_{O_2}F$. Lassen Sie die Funktionstaste los.
3. Durch jeweils kurzes Drücken der *Funktionstaste*, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten.
4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* den Parameter auf den gewünschten Wert.
5. Nachdem das Menü **Konfiguration** komplett durchlaufen wurde, werden die Änderungen gespeichert. In der Anzeige erscheint $5\zeta_{O_2}$. Das Menü **Konfiguration** kann bei einem beliebigen Parameter verlassen werden, indem die *Funktionstaste* 2 Sekunden gedrückt wird. Die bis dahin erfolgten Änderungen werden gespeichert.

Darstellung

Menü aufrufen	Nächster Parameter	Wert ändern	Änderungen speichern	Änderungen verwerfen
				
2s		Drücken: Einzelschritt Halten: Schnelle Änderung	2s	2s

Handlungsergebnis

Nach dem letzten Parameter wird das Menü **Konfiguration** beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

8.2.3 Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren

Beschreibung

Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.

Voraussetzung

- Menü **Konfiguration** ist aufgerufen. Siehe Aufruf des Konfigurationsmenüs [► S. 21].

Handlungsanweisung

1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten.
2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* ein.
3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt.

Darstellung

Parameter	Werte	Bedeutung
		
Input		
i_{nP}		
	$5Rt$ %	Sauerstoffsättigung in Prozent
	$\zeta_{O_2}C$ mg/l	Sauerstoffkonzentration in mg/l
	$\zeta_{O_2}C$ ppm	Sauerstoffkonzentration in ppm
Druck		
$5\zeta_{t.P}$		
	500 .. 4000	Umgebungsdruck in hPa, entspricht mbar

Salinitätskorrektur		
<i>SRL</i>	0 .. 70	Salinität im Messmedium in PSU, entspricht g/kg
Abschaltzeit		
<i>PoFF</i>	oFF	Keine automatische Abschaltung
	15 30 60 120 240	Automatische Abschaltung nach ausgewählter Zeit in Minuten, wenn kein Tastendruck erfolgt
Hintergrundbeleuchtung		
<i>L, tE</i>	oFF	Hintergrundbeleuchtung deaktiviert
	15 30 60 120 240	Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach ausgewählter Zeit in Sekunden, wenn kein Tastendruck erfolgt
	on	Keine Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung
Temperatureinheit		
<i>U, t</i>	°C	Temperaturanzeige in °C
	°F	Temperaturanzeige in °F
Werkseinstellungen		
<i>in, t</i>	no	Aktuelle Konfiguration verwenden
	YES	Produkt auf Werkseinstellungen zurücksetzen. In der Anzeige erscheint <i>in, t donE</i>

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet. In der Anzeige erscheint *Star*. Wenn notwendig, wird das Produkt automatisch neu gestartet, um die geänderten Werte zu übernehmen.



HINWEIS

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration beendet. Alle bisherigen Änderungen werden nicht gespeichert. In der Anzeige erscheint *cEnd*.

8.2.4 Justieren des Messeinganges

Beschreibung

Mit der Nullpunktkorrektur und der Steigungskorrektur kann der Temperatureingang justiert werden. Wird eine Justierung vorgenommen, so ändern Sie die voreingestellten Werkseinstellungen. Dies wird beim Einschalten des Produktes mit dem Anzeigetext *t.oF* oder *t.SL* signalisiert. Die Standardeinstellungen des Nullpunktwertes sowie des Steigungswertes ist *0.00*. Es signalisiert, dass keine Korrektur vorgenommen wird. Um das Produkt justieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü **Justage** aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.

Voraussetzungen

- Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt.
- Das Produkt ist ausgeschaltet.

- Handlungsanweisung
1. Halten Sie die *Abtaste*, gedrückt.
 2. Drücken Sie die *Ein-/Austaste*, um das Produkt einzuschalten und das Menü **Konfiguration** aufzurufen. Lassen Sie die *Abtaste* los. Die Anzeige zeigt den ersten Parameter an.
 3. Durch jeweils kurzes Drücken der *Funktionstaste*, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten.
 4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die *Auftaste* sowie der *Abtaste* den Parameter auf den gewünschten Wert.
 5. Um den neuen Parameterwert zu speichern, drücken Sie die *Funktionstaste* länger als 1 Sekunde.

Darstellung

Menü aufrufen

Halten

Loslassen

Handlungsergebnis

Nach dem letzten Parameter wird das Menü **Konfiguration** beendet.**HINWEIS**

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

8.2.5 Parameter des Justagemenüs konfigurieren

Beschreibung

Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.

Voraussetzungen

Menü **Justage** ist aufgerufen. Siehe Justieren des Messeinganges ▶ S. 23].

Handlungsanweisung

1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten.
2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* ein.
3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt.

Darstellung

Parameter	Werte	Bedeutung
Nullpunkt korrektur		
ϵ_{0F}		
	0.00	Keine Nullpunkt korrektur
	-5.00 .. 5.00	Nullpunkt korrektur in °C bzw. bei °F -9,00 .. 9,00
Steigungskorrektur der Temperatur		
ϵ_{5L}		
	0.00	Keine Steigungskorrektur
	-5.00 .. 5.00	Steigungskorrektur in %



Formel

Nullpunkt korrektur:

Angezeigter Wert = gemessener Wert – ϵ_{0F}

Steigungskorrektur °C:

Anzeige = (gemessener Wert – ϵ_{0F}) * (1 + ϵ_{5L} / 100)

Steigungskorrektur °F:

Anzeige = (gemessener Wert – 32 °F – ϵ_{0F}) * (1 + ϵ_{5L} / 100) + 32 °F

Berechnungsbeispiel

- Nullpunktkorrektur t_{oF} auf 0,00
- Steigungskorrektur t_{5L} auf 0,00
- Anzeigeeinheit $Unit$ auf °C
- Anzeige in Eiswasser -0,2 °C
- Anzeige in Eiswasser Sollwert $t_{oF} = 0,0$ °C
- Anzeige in Wasserbad 36,6 °C
- Anzeige in Wasserbad Sollwert $t_{5L} = 37,0$ °C
- $t_{oF} =$ Anzeige Nullpunktkorrektur – Sollwert Nullpunkt
- $t_{oF} = -0,2$ °C – 0,0 °C = -0,2 °C
- $t_{5L} =$ (Sollwert Steigungskorrektur / (Anzeige Steigungskorrektur – t_{oF}) – 1) *100
- $t_{5L} = (37,0$ °C / (36,6 °C – (-0,2)) -1) *100 = 0,54

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

9 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Keine Anzeige, wirre Zeichen oder keine Reaktion auf Tastendruck	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
	Systemfehler	Fehler im Produkt	Zur Reparatur einschicken
	Produkt defekt	Produkt defekt	
<i>bAt</i>	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
<i>bAt Lo</i>	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
<i>Err.2</i>	Steilheit ist zu gering Falsche Sauerstoffreferenz	Elektrode verunreinigt oder defekt	Kalibrierung an feuchter Umgebungsluft durchführen Elektrode warten
<i>Err.3</i>	Steilheit ist zu groß Falsche Sauerstoffreferenz	Elektrode verunreinigt oder defekt	Kalibrierung an feuchter Umgebungsluft durchführen Elektrode warten
<i>Err.4</i>	Falsche Kalibrierungstemperatur	Temperatur zu niedrig oder zu hoch	Bereich von 5..40 °C
<i>Err.5</i>	Zeitüberschreitung bei automatischer Kalibrierung	Elektrodensignal unstabil Elektrode verunreinigt Temperatur nicht angeglichen	Kalibriergefäß verwenden Elektrode warten Kalibrierung neu starten
<i>Err.1</i>	Messbereich ist überschritten	Messwert zu hoch Elektrode oder Produkt defekt Kalibrierung fehlerhaft	Liegt der Messwert über dem zulässigen Bereich Elektrode prüfen Kalibrierung durchführen Zur Reparatur einschicken
<i>Err.2</i>	Messbereich ist unterschritten	Messwert zu tief Elektrode oder Produkt defekt	Elektrode prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>SYS Err</i>	Systemfehler	Fehler im Produkt	Produkt ein/aus schalten Batterien tauschen Zur Reparatur einschicken

10 Entsorgung



HINWEIS

Das Produkt darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll eine Entsorgung des Produktes stattfinden, so bringen Sie dieses zu einer kommunalen Sammelstelle, wo es gemäß den Anforderungen des Gefahrgutrechts sicher zum Entsorger transportiert wird. Andernfalls senden Sie dieses ausreichend frankiert an uns zurück. Wir übernehmen dann die sach- und fachgerechte sowie umweltschonende Entsorgung. Leere Batterien geben Sie bitte an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.

11 Technische Daten

Messbereich	O ₂ Konzentration	O ₂ Sättigung	Temperatur
	0,0 .. 20,0 mg/l 0,0 .. 20,0 ppm	0 .. 200 %	0 .. 50 °C 32 .. 122 °F
Genauigkeit (bei Nenntemperatur)	± 1,5 % v. MW ± 0,2 mg/l	± 1,5 % v. MW ± 0,2 %	± 0,3 °C
Temperaturkompensation	0 .. 50 °C (bzw. 32 .. 122 °F)		
Nenntemperatur	25 °C		
Messzyklus	ca. 2 Messungen pro Sekunde		
Anschlüsse	Fest verbundener Sauerstoffsensor		
Display	3-zeiliges Segment-LCD, zusätzliche Symbole, beleuchtet (weiß, Leuchtdauer einstellbar)		
Zusätzliche Funktionen	Min/Max/Hold		
O ₂ -Kalibrierung	Automatische Kalibrierung an der Luft		
Gehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse		
	Schutzart	IP65 / IP67	
	Abmessungen L*B*H [mm] und Gewicht	108 * 54 * 28 mm ohne Elektrode 130 g inkl. Batterie, ohne Elektrode 190 g inkl. Batterie und Elektrode	
Anschlüsse	Fest verbundener Sauerstoffsensor		
Arbeitsbedingungen	Gerät	-20 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (kurzzeitig 100 % r.F.)	
	Elektrode	0 .. 40 °C	
Lagertemperatur	0 .. 40 °C		
Stromversorgung	2*AA-Batterie (im Lieferumfang)		
	Stromaufnahme/ Batterielaufzeit	ca. 0,8 mA, mit Beleuchtung ca. 2,7 mA Laufzeit > 3000 Stunden mit Alkaline Batterien (ohne Hintergrundbeleuchtung)	
	Batterieanzeige	4 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselhinweis bei verbrauchter Batterie: "BAT"	
Auto-Power-Off-Funktion	falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab		
Richtlinien und Normen	<p>Die Geräte entsprechen folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten:</p> <p>2014/30/EU EMV Richtlinie</p> <p>2011/65/EU RoHS</p> <p>Angewandte harmonisierte Normen:</p> <p>EN 61326-1:2013 Störaussendung: Klasse B</p> <p>Störfestigkeit nach Tabelle 2</p> <p>Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS</p> <p>EN 50581:2012</p> <p>Das Gerät ist für die mobile Anwendung bzw. für den stationären Betrieb im Rahmen der angegebenen Arbeitsbedingungen ohne weitere Einschränkung ausgelegt.</p>		

12 Service

12.1 Hersteller

Kontakt

Wenn Sie einmal Fragen haben, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren:

VOLTCRAFT

Distributed by

Conrad Electronic SE

Klaus-Conrad-Str. 1

92240 Hirschau

Tel.: 09604 40 87 87

Fax: 0180 5 312110

kundenservice@conrad.de

WEEE-Reg. -Nr. DE 28001718