

HI98198

opdo™

Optisches Messgerät für gelösten Sauerstoff



BEDIENUNGSANLEITUNG

Sehr geehrter
Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt von Hanna Instruments entschieden haben.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie dieses Messgerät verwenden.

Dieses Handbuch gibt Ihnen die notwendigen Informationen für den richtigen Gebrauch dieses Messgeräts und eine genaue Vorstellung von seiner Vielseitigkeit.

Wenn Sie weitere technische Informationen benötigen, zögern Sie nicht, uns eine E-Mail an info@hannainst.de zu senden oder besuchen Sie unsere Webseite www.hannainst.de.

Copyright © 2019, Hanna Instruments Deutschland GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet. Hanna Instruments ist eine eingetragene Marke von Hanna Instruments Inc. Das Hanna Instruments Logo, opdo und Smart Cap sind Marken von Hanna Instruments Inc.

* Andere Firmen- und Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Markeninhaber.

INHALT

1.	ÜBERPRÜFUNG DER LIEFERUNG.....	4
2.	BESCHREIBUNG UND BESTIMMUNGSGEMÄSSER GEBRAUCH	5
3.	TECHNISCHE DATEN	7
4.	FUNKTIONSPRINZIP	9
5.	INBETRIEBNAHME.....	11
6.	EINSTELLUNGEN	13
6.1	AUFZEICHNUNGSTRENNZEICHEN.....	16
6.2	SALINITÄT	16
6.3	MANUELLER DRUCK	17
6.4	DRUCK EINHEIT	17
6.5	TEMPERATUR EINHEIT.....	18
6.6	KALIBRIERUNG TIME-OUT.....	18
6.7	BSB KONFIGURATION.....	19
6.8	OUR KONFIGURATION	20
6.9	SOUR KONFIGURATION	22
7.	KALIBRIERUNG.....	29
7.1	SAUERSTOFF-KALIBRIERUNG.....	29
7.2	KALIBRIERUNG DES BAROMETRISCHEN DRUCKS.....	34
7.3	KALIBRIERUNG DER TEMPERATUR.....	35
7.4	GUTE LABORPRAXIS (GLP).....	37
8.	BEDIENUNG.....	38
8.1	MESSUNG	38
8.2	MESSWERTE AUFZEICHNEN	39
8.3	AUFGEZEICHNETE MESSWERTE ABRUFEN	39
8.4	DATENÜBERTRAGUNG AUF EINEN PC.....	40
8.5	DATENÜBERTRAGUNG AUF EIN USB-MEDIUM.....	41
8.6	HINWEISE ZUM MESSEN VON GELÖSTEM SAUERSTOFF (DO)	42
8.7	MESSEN DES BIOCHEMISCHEN SAUERSTOFFBEDARFS (BSB)	43
8.8	MESSEN DER SAUERSTOFF-AUFNAHMERATE (OUR).....	47
8.9	MESSEN DER SPEZIFISCHEN SAUERSTOFF-AUFNAHMERATE (SOUR).....	49
9.	BATTERIEWECHSEL.....	52
10.	WARTUNG UND PFLEGE	53
10.1	REINIGUNG DER SONDE	53
10.2	ÜBERPRÜFUNG DER SONDE	53
10.3	REINIGUNG DER SMART CAP™	53
10.4	HINWEISE ZUR SMART CAP™	53
10.5	WARTUNGSKIT FÜR HI98198 OPDO™	54
10.6	SONDENWARTUNG UND AUSTAUSCH DER SMART CAP	54
10.7	AUFBEWAHRUNG DER SONDE.....	55
11.	FEHLERBEHEBUNG.....	56
12.	ZUBEHÖR.....	58

1. ÜBERPRÜFUNG DER LIEFERUNG

Nehmen Sie das Gerät und das Zubehör aus der Verpackung und untersuchen Sie es sorgfältig, um sicherzustellen, dass während des Transports keine Schäden entstanden sind. Benachrichtigen Sie Ihr nächstes Hanna Instruments Kundendienstzentrum, wenn Sie Beschädigungen oder Fehlfunktionen feststellen.

Jedes Gerät wird mit dem folgenden Zubehör geliefert:

- [HI764113](#) Optische Sauerstoffsonde mit eingebautem Temperaturfühler, Sondenschutzkappe und 4 m (13'4) Kabel
- [HI764113-1](#) Smart Cap™ mit O-Ring
- [HI7040](#) Null-Sauerstoff-Kalibrierset
- Kalibrier-/Aufbewahrungsgefäß
- 100-mL-Kunststoffbecher (2 Stck.)
- Silikonfett
- Linsenreinigungstuch
- 1,5 V AA Batterien (4 Stck.)
- Bedienungsanleitung
- Qualitätszertifikate für Gerät, Sonde und Smart Cap
- USB-Kabel, Typ A nach C

Hinweis: Wir empfehlen, die Originalverpackung aufzuheben, bis Sie sicher sind, dass Gerät und Zubehör einwandfrei funktionieren. Im Falle einer Rücksendung an Hanna Instruments ist das Gerät in seiner Originalverpackung am Besten geschützt.

2. BESCHREIBUNG UND BESTIMMUNGSGEMÄSSER GEBRAUCH

Das **HI98198 opdo™** ist ein robustes, tragbares Messgerät, das für Messungen von gelöstem Sauerstoff (engl. "dissolved oxygen", DO) in Süß- und Salzwasser konzipiert ist. Das nach IP67 wasserdichte Messgerät misst gelösten Sauerstoff, barometrischen Druck und Temperatur. BSB (biochemischer Sauerstoffbedarf), OUR (Sauerstoffaufnahme), und SOUR (spezifische Sauerstoffaufnahme) werden vom Gerät berechnet.

Das **HI98198** wird mit einer digitalen optischen Sauerstoffsonde **HI764113** und anderem Zubehör in einem widerstandsfähigen Tragekoffer geliefert. Sein kompaktes und ergonomisches Design macht es ideal für Routinemessungen in Labor und Freiland.

Das **HI98198 opdo™** ist ausschließlich kompatibel mit der digitalen optischen Sauerstoffsonde **HI764113** von Hanna Instruments.

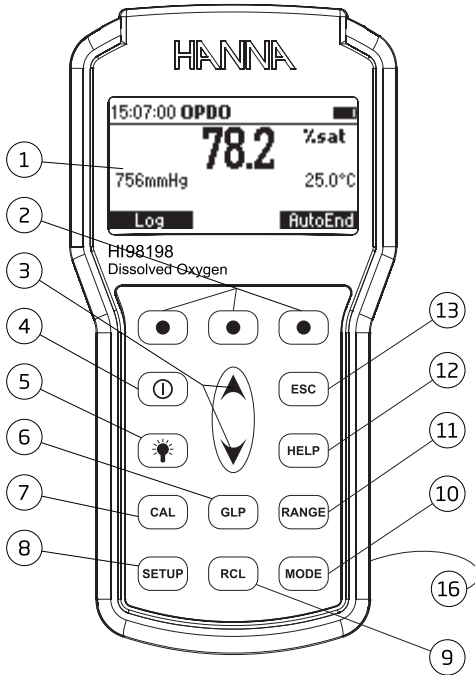
Die Sauerstoffkonzentrationsmessungen sind automatisch kompensiert auf barometrischen Druck, Temperatur und Salzgehalt.

Der barometrische Druck und die Temperatur werden dabei automatisch gemessen. Der Salzgehalt der Probe muss extern ermittelt und manuell eingegeben werden.

Weitere Funktionen sind:

- kontextbezogene Volltext-Meldungen auf dem Bildschirm, Benutzerführung
- Hintergrundbeleuchteter Bildschirm
- Ein- oder Zweipunktkalibrierung bei 0 und 100 % Sauerstoffsättigung
- Benutzerdefinierte Ein-Punkt-Kalibrierung in mg/L oder % Sättigung mit extern ermitteltem Referenzwert
- **HELP**-Taste zum Aufruf der kontextsensitiven Hilfe zu jeder Zeit
- Kalibriererinnerung
- **GLP**-Taste zum Anzeigen der Kalibrierdaten der letzten 5 Kalibrierungen
- "Einfrieren" des Messwerts auf dem Bildschirm per Knopfdruck
- Speicherplatz für bis zu 4000 Messwerte
- USB-C-Anschluss zum einfachen Übertragen der Daten auf USB-Medium, PC oder anderes kompatibles Gerät

FRONTANSICHT



AUFSICHT



1. Bildschirm, Liquid Crystal Display (LCD)
2. Virtuelle Funktionstasten
3. ▲/▼ Pfeiltasten zum Bearbeiten von Parametern oder zum Scrollen durch Menüs
4. **ON/OFF**-Taste (⏻), zum Ein- und Ausschalten des Geräts
5. **Licht**-Taste (💡), zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung
6. **GLP**-Taste, zum Anzeigen von Kalibrierdaten (Gute Laborpraxis)
7. **CAL**-Taste zum Aufrufen/Verlassen des Kalibriermenüs
8. **SETUP**-Taste zum Aufrufen/Verlassen des Einstellungs-Menüs
9. **RCL**-Taste zum Abrufen von Daten
10. **MODE**-Taste zum Wechseln der Anzeige zwischen DO, BSB, OUR und SOUR
11. **RANGE**-Taste zum Wechseln der Anzeige zwischen % Sauerstoffsättigung und -konzentration
12. **HELP**-Taste zum Aufrufen/Verlassen der kontext-sensitiven Hilfe
13. **ESC**-Taste zum Verlassen des aktuellen Modus, des Kalibriermenüs, des Einstellungs-Menüs, der Hilfe usw.
14. Quick-Connect **DIN**-Anschluss
15. **USB-C**-Anschluss.
16. Barometer

3. TECHNISCHE DATEN

Gelöster Sauerstoff	Messbereich	0,00 bis 50,00 mg/L / 0,0 bis 500,0% Sättigung
	Auflösung	0,01 mg/L / 0,1% Sättigung
	Genauigkeit	1,5% d. Messwerts \pm 0,01mg/L für 0,00-20,00mg/L 5% d. Messwerts für 20,00-50,00mg/L 1,5% d. Messwerts \pm 0,1% für 00-200,0% 5% d. Messwerts für 200,0-500,0%
Barometrischer Druck	Messber.	420 bis 850 mmHg
	Auflösung	1 mmHg
	Genauigk.	\pm 3 mmHg innerhalb \pm 15% d. Kalibrierpunkts
Temperatur	Messber.	-5,0 bis 50,0 °C (23 bis 122 °F)
	Auflösung	0,1 °C (0,1 °F)
	Genauigk.	\pm 0,3 °C (\pm 0,4 °F)
DO Kalibrierung	Automatisch, Ein- oder Zweipunkt bei 100% (8,26 mg/L) und 0% (0 mg/L) oder Ein-Punkt mit benutzerdefiniertem Wert in % Sättigung oder mg/L	
Temperatur-Kalibrierung	Ein-Punkt innerhalb des Temperaturmessbereichs	
Druck-Kalibrierung	Ein-Punkt innerhalb des Druckmessbereichs	
Temperaturkompensation	Automatisch von -5,0 bis 50,0 °C (23,0 bis 122,0 °F)	
Druckkompensation	Automatisch von 420 bis 850 mmHg	
Salzgehalts-Kompensation	Automatisch von 0 bis 70 PSU (manuell eingegeben)	
DO Sonde	HI764113 optische Sonde	
Speicher	Bis zu 4000 Messwerte nach Bedarf	
Spannungsversorgung/ Batterielebensdauer	1,5V AA Batterien (4 Stck.) / ca. 200 h Dauerbetrieb ohne Hintergrundbeleuchtung (50 h mit Beleuchtung)	
Automatisches Abschalten	Einstellbar: 5, 10, 30, 60 Min oder deaktiviert	
PC Anschluss	USB-C	

Abmessungen	185 x 93 x 35,2 mm (7,3 x 3,6 x 1,4")
Gewicht (inkl. Batterien)	450 g (15,9 oz)
Schutzart	IP67
Umgebungsbedingungen	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F) max. rel. Luftfeuchte 100%

HI764113 Sonde

Korpusmaterial	ABS
Smart Cap™ Material	Polypropylen
Kabelumhüllung Material	PVC
Kabellänge	4 m (13.1 ft.), 10 m (32.8 ft.) oder 20 m (65.6 ft.)
Sondenschutzkappe	316 Edelstahl
Temperaturfühler	Thermistor
Max. Druck	20 m (29 PSI)
Abmessungen (mit Schutzkappe)	174 X 25 mm (6.8 X 1")
Ansprechzeit (τ95)	45 Sekunden
Gewicht (mit Schutzkappe)	400 g (14.2 oz) bei 4 m (13.1 ft.) Kabellänge
Schutzart	IP68
Sensortyp	optisch; Prinzip der Luminiszenz-Löschung

4. FUNKTIONSPRINZIP

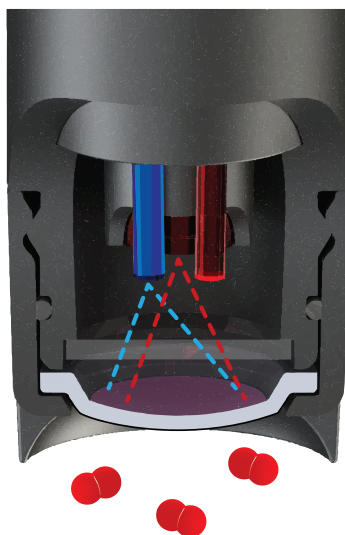
Das Messprinzip der optischen Sonde [HI764113](#) basiert auf der physikalischen Lumineszenz-Sauerstoffmessung. Hierbei wird das Erlöschen der Lumineszenz eines sauerstoffempfindlichen phosphoreszierenden Leuchtstoffs (Luminophor) über die Zeit gemessen.

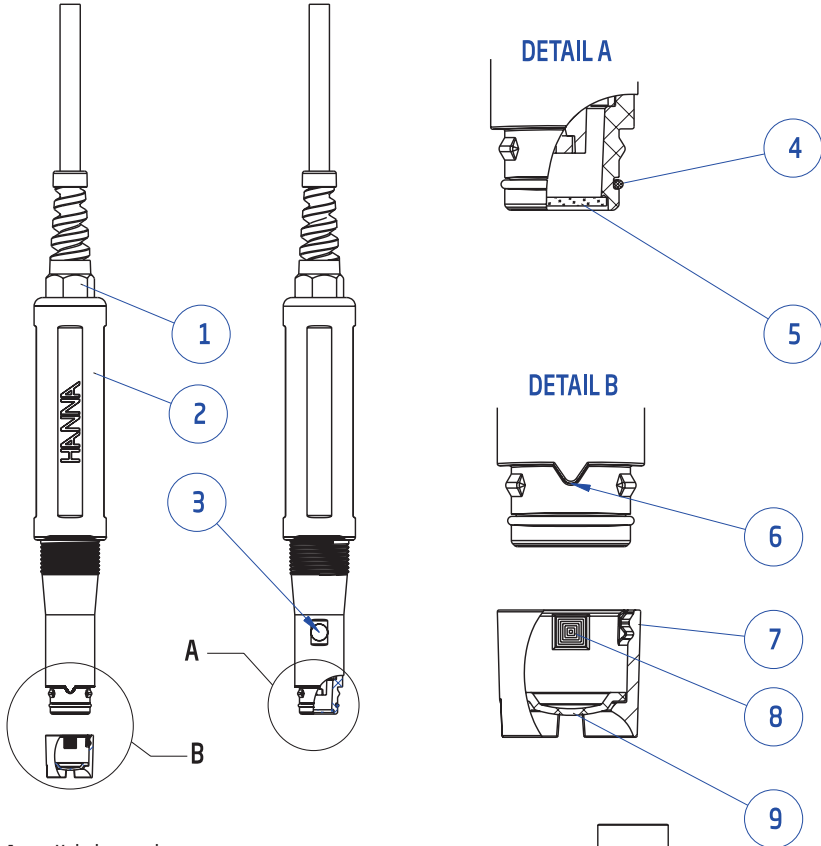
In der Sonde wird Platinphosphor als Luminophor verwendet, dessen Lumineszenz durch eine blaue LED (Anregungsdiode) angeregt wird. Dabei erhöht sich kurzfristig das Energieniveau der Phosphorelektronen. Nach wenigen Mikrosekunden fällt das Energieniveau wieder ab, die abgegebene Energie wird als Rotlicht emittiert. Die mit dem Phosphor in Kontakt stehenden Sauerstoffmoleküle absorbieren die Energie der Elektronen und reduzieren so die Intensität und Dauer der Lichtemission.

Diese "Löschung" wird vom Photodetektor gemessen. Das Gerät berechnet die Sauerstoffkonzentration, indem es das emittierte Licht mit einer roten Referenz-LED in der Sonde abgleicht. Je schneller die Lumineszenz abfällt, desto höher ist die Konzentration an gelöstem Sauerstoff. Diese wird vom Gerät als % Sättigung oder in mg/L angezeigt.

Die Hauptkomponenten der Sonde bestehen aus der blauen Anregungs-LED, einer roten Referenz-LED und dem Photodetektor. Die auf der optischen Sonde fest aufsitzende Smart Cap™ enthält den sauerstoffempfindlichen Luminophor und ist mit einer unlöslichen, sauerstoffdurchlässigen Schutzschicht überzogen.

Mit der Zeit können die optischen Komponenten der Sonde altern, was jedoch durch das Referenzsignal kompensiert wird. Somit ermöglicht die Sonde eine zuverlässige und genaue Sauerstoffmessung über eine lange Zeit, ohne die Notwendigkeit einer häufigen Kalibrierung.





1. Kabelzugentlastung
2. ABS Probenkorpus
3. Temperaturfühler
4. O-Ring
5. Optisches Fenster
6. Ausrichtungsstift
7. Smart Cap™
8. RFID-Marke
9. Sauerstoffsensitiver Luminophor mit schwarzer Schutzschicht
10. Edelstahl-Sondenschutzkappe

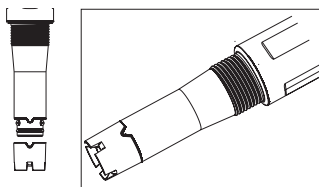
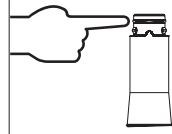
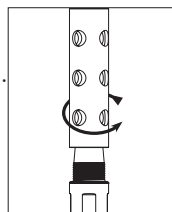
5. INBETRIEBNAHME

Achtung: Bei jeglichem Trennen und Verbinden der Sonde muss das Gerät ausgeschaltet sein.

1. Sollten Sie das Gerät im Freiland einsetzen, verschließen Sie den USB-Anschluss mit dem am Gerät befindlichen Stopfen.
2. Setzen Sie die Batterien in das Gerät ein.
3. Schalten Sie Das Gerät mit der **ON/OFF**-Taste ein.

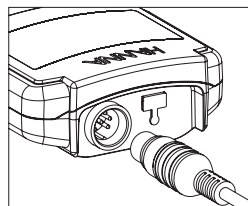
Beim Hochfahren zeigt das Gerät kurz den Startbildschirm gefolgt von der verbleibenden Batteriekapazität.

4. Bevor Sie die Sonde zum ersten mal anschließen, drücken Sie die **SETUP**-Taste und wählen Sie **Datum/Zeit** mit den Pfeiltasten ▲/▼. Drücken Sie **Ändern** und stellen Sie die aktuelle Zeit und das Datum ein.
5. Schalten Sie das Gerät aus.
6. Entfernen Sie die Sondenschutzkappe. Achten Sie darauf, das optische Fenster nicht zu berühren und mit Fingerabdrücken zu verunreinigen.
7. Fetten Sie den O-Ring dünn mit dem mitgelieferten Silikonfett ein. Das Fett darf keinesfalls auf das optische Fenster gelangen.
8. Setzen Sie die Smart Cap auf die Sonde und achten Sie dabei auf die korrekte Ausrichtung des Schlitzes auf dem Ausrichtungsstift. Schieben Sie die Smart Cap mit leichtem Druck auf die Sonde, bis sie einrastet.



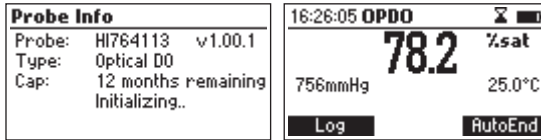
Belassen Sie die Smart Cap fortan permanent auf der Sonde (außer bei einem Austausch der Smart Cap).

9. Verbinden Sie die Sonde mit dem DIN Anschluss an der Unterseite des Geräts.



10. Schalten Sie das Gerät ein.

Das Gerät zeigt die Sondeninformationen und wechselt dann zum Messbildschirm:



Hinweise: Wenn die Meldung **“Keine Sonde”** angezeigt wird, ist die Sonde nicht korrekt verbunden. Überprüfen Sie den Anschluss und das Kabel.

Wenn die Meldung **“Keine Kappeninformation; Kappe prüfen und ‘Weiter’ drücken.”** angezeigt wird, wurde die Smart Cap nicht oder nicht korrekt auf die Sonde aufgesetzt.

Die Sonde [HI764113](#) benötigt keine Vorlaufzeit zur Konditionierung.

Aufbewahrung:

Bei regelmäßiger Nutzung und kurzzeitiger Lagerung kann die Sonde zwischen den Messungen mit aufgesetzter SONDENSCHUTZKAPPE in ein Gefäß mit deionisiertem Wasser gestellt werden.

Bei länger- und mittelfristiger Lagerung sollte die Edelstahl-SONDENSCHUTZKAPPE abgenommen und durch das Aufbewahrungsgefäß ersetzt werden, das mit einer geringen Menge deionisiertem Wasser gefüllt ist. Bewahren Sie die Sonde im Transportkoffer [HI98198](#) auf.

6. EINSTELLUNGEN

Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die im **Einstellungen**-Menü einstellbaren Parameter. Die Parameter werden in den nachfolgenden Abschnitten einzeln im Detail beschrieben.

Parameter	Beschreibung	Gültiger Wert	Voreinst.
Aufzeichnungstrennzeichen	Spaltentrennzeichen in der Aufzeichnungsdatei	Komma, Semikolon	Komma
Salinität	Salzgehalt der Testlösung	0 bis 70 PSU	0 PSU
Manueller Druck	Manueller Eingabewert f. den barometrischen Druck; deaktiviert das automatische Barometer	Aktiviert/Deaktiviert	Deaktiviert
Druck Einheit	Einheit für den barometr. Druck	mmHg, inHg, atm, mbar, psi, kPa	mmHg
Temperatur Einheit	Temperatureinheit	°C oder °F	°C
Kalibrierung Time-out	Kalibriererinnerung	Deaktiviert, 10 bis 70 Tage	Deaktiviert
BSB Konfiguration		0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
DO Mindestprobenwert	Die minimale Differenz zwischen Sauerstoff-Start- und Endwert	0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
DO Mindestprobenendwert	Der minimale Sauerst.-Endwert	0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
DO Mindest-Impflsg. wert	Die minimale Differenz zwischen Sauerstoff-Start- und Endwert (Impflösung)	0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
DO Mindest-Impflsg. endwert:	Der minimale Sauerstoff- Endwert (Impflösung)		

Parameter	Beschreibung	Gültiger Wert	Voreinst.
OUR Konfiguration			
Mindestzeit	Minimale Dauer des OUR-Tests	1 - 3600 s	1 s
Höchstzeit	Maximale Dauer des OUR-Tests	1 - 3600 s	3600 s
DO Mindeststartwert	Der minimale Sauerstoffwert zum Starten des OUR-Tests	0,01 - 50,00 mg/L	0,01 mg/L
DO Mindestendwert	Der minimale Sauerstoffwert zum Beenden des OUR Tests	0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
Gesamtvol.	Das Gesamtvolumen der Testlösung	0,1 - 300,0 mL	0,1 mL
Probenvol.	Das Probenvolumen in der Testlösung	0,1 - 300,0 mL	0,1 mL
SOUR Konfiguration			
Mindestzeit	Minimale Dauer des SOUR Tests	1 - 3600s	1 s
Höchstzeit	Maximale Dauer des SOUR Tests	1 - 3600s	3600s
DO Mindeststartwert	Minimaler Sauerst.-Wert zum Starten des SOUR Tests	0,01 - 50,00 mg/L	0,01 mg/L
DO Mindestendwert	Der minimale Sauerstoffwert bei Testende	0,00 - 50,00 mg/L	0,00 mg/L
Gesamtvol.	Das Gesamtvolumen der Testlösung	0,1 - 300,0 mL	0,1 mL
Probenvol.	Das Probenvolumen in der Testlösung	0,1 - 300,0 mL	0,1 mL
Feststoffgewicht	Gewicht der gesamten oder flüchtigen suspendierten Feststoffe	0,1 - 300,0 g/L	0,1 g/L
SOUR @ 20 °C	Korrektur des SOUR-Werts auf 20 °C	Aktiviert oder Deaktiviert	Deaktiviert
Autom. BSB Startdaten löschen	Automatisches Löschen der BSB-Startdaten nach der BSB-Berechnung	Enabled oder Disabled	Deaktiviert
Beleuchtung	Helligkeitslevel der Hintergrundbeleuchtung	1 bis 7	4

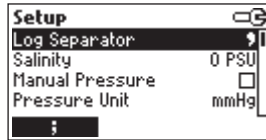
Parameter	Beschreibung	Gültiger Wert	Voreinst.
Kontrast	Kontrastlevel des Bildschirms	0 bis 20	10
Autom. Lichtabschaltung [min]	Zeit bis Abschalten d. Hintergrundbeleuchtung	1, 5, 10, 30 min	1
Autom. Ausschaltung [min]	Zeit bis Abschalten des Geräts	Disabled oder 5, 10, 30, 60 min	30
Datum / Zeit		01.01.2006 bis 12.31.2099 00:00 bis 23:59	Aktuelles Datum/ Zeit
Zeitformat	12 Std. oder 24 Std.	2 Std. oder 24 Std.	24 Std.
Date Format	Datumsformat	TT / MM / JJJJ MM / TT / JJJJ JJJJ / MM / TT JJJJ / MM / TT JJJJ - MM - TT Mon TT, JJJJ TT - Mon - JJJJ JJJJ-Mon-TT	JJJJ/MM/ TT
Sprache	Anzeigesprache	Bis zu 3 Sprachen	English
Ton Ein	Tastenton	Aktiviert oder Deaktiviert	Deaktiviert
Instrument ID	Geräte ID	0000 bis 9999	0000
Geräteinformation			
Sondeninformation	Sonden- und Smart-Cap-Informationen		

6.1 AUFZEICHNUNGSTRENnzeICHEN

Einstellungen: Komma (,) oder Semikolon (;)

Das Aufzeichnungstrennzeichen ist ein spezielles Zeichen, das als Spaltentrennzeichen in der Aufzeichnungsdatei (im CSV-Format) dient. Das Trennzeichen sollte den Sprach- und Regionseinstellungen des PCs entsprechen, mit dem die CSV-Dateien bearbeitet werden.

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Aufzeichnungstrennzeichen** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
2. Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um die gewünschte Einstellung zu wählen.

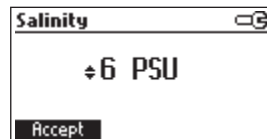
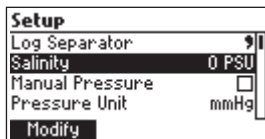


6.2 SALINITÄT

Einstellungen: 0 bis 70 PSU

Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser nimmt mit steigendem Salzgehalt ab. Das Gerät kompensiert diesen Effekt automatisch, indem es den für den Salzgehalt eingegebenen Wert bei der Sauerstoff-Konzentrationsmessung (mg/L) berücksichtigt. Geben Sie den Salzgehalt so ein, dass er dem Salzgehalt der Probe so genau wie möglich entspricht. Z. B. hat Meerwasser typischerweise einen Salzgehalt von 35 PSU. Die Sauerstofflöslichkeit bei 25 °C ist 18% geringer als im Süßwasser. Würde dieser Salzgehalt bei der Messung nicht kompensiert, würde ein Fehler von 18% auftreten.

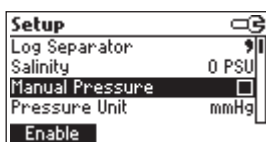
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Salinität** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
2. Drücken Sie **Ändern** und stellen Sie den gewünschten Salzgehalt (in PSU) mit den Pfeiltasten ein.
3. Drücken Sie dann **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.3 MANUELLER DRUCK

Das Gerät verfügt über ein eingebautes Barometer, um den barometrischen Umgebungsdruck bei der Sauerstoffmessung automatisch zu kompensieren. Über die Option **Manueller Druck** können Sie stattdessen einen extern ermittelten Wert für den Druck eingeben.

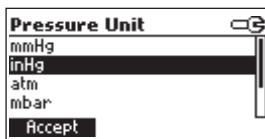
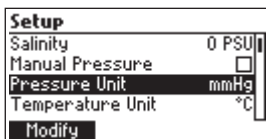
1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Manueller Druck** mit den Pfeiltasten $\blacktriangle/\blacktriangledown$.
2. Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um die Eingabe des manuellen Drucks zu aktivieren.
3. Stellen Sie den Druckwert mit den Pfeiltasten ein.
4. Drücken Sie dann **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.4 DRUCK EINHEIT

Einstellungen: mmHg, inHg, atm, mbar, psi, kPa

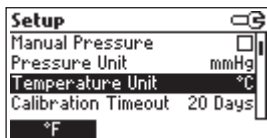
1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Druck Einheit** mit den Pfeiltasten $\blacktriangle/\blacktriangledown$ und drücken Sie **Ändern**.
2. Markieren Sie die gewünschte Einheit und drücken Sie **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.5 TEMPERATUR EINHEIT

Einstellungen: °C, °F

1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Temperatur Einheit** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
2. Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um die Temperatureinheit zu wählen.

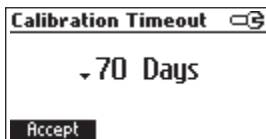
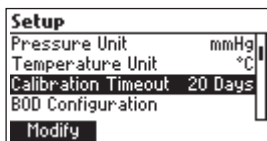


6.6 KALIBRIERUNG TIME-OUT

Einstellungen: 10 bis 70 Tage oder Deaktiviert

Die optische Sonde HI764113 bietet den Vorteil eines geringeren Kalibrieraufwandes gegenüber polarographischen und galvanischen Sonden. Sie kann über längere Zeit genutzt werden, ohne dass eine häufige Kalibrierung notwendig ist. Wenn Sie die Sonde dennoch in regelmäßigen Abständen kalibrieren möchten, können Sie einen Timer zur Kalibriererinnerung aktivieren.

1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Kalibrierung Time-out** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.
2. Stellen Sie den das gewünschte Zeitintervall (10 bis 70 Tage) mit den Pfeiltasten ein oder deaktivieren Sie die Kalibriererinnerung, indem Sie **Deaktiviert** wählen.
3. Drücken Sie dann **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



Hinweise: Wenn aktiviert, erscheint die blinkende Meldung "CAL Fällig" auf dem Bildschirm, sobald der Timer für die Kalibriererinnerung abgelaufen ist.

Der Timer wird bei einer Neueinstellung der Kalibriererinnerung oder bei einer erfolgten Kalibrierung zurückgesetzt.

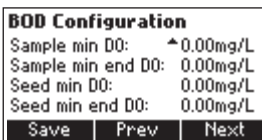
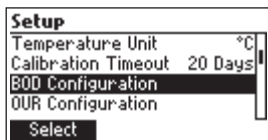
Die Meldung "CAL Fällig" wird ebenfalls bei einem Zurücksetzen der Kalibrierung auf Werkseinstellungen, bei Problemen mit der eingebauten Echtzeituhr angezeigt und bei einer Temperatur- oder Druckkalibrierung angezeigt.

6.7 BSB KONFIGURATION

Einstellungen: DO Mindestprobenwert, DO Mindestprobenendwert, DO Mindest-Impflsg.wert, DO Mindest-Impflsg.endwert

Vor der Messung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB; engl. "biochemical oxygen demand", BOD) müssen die zugehörigen Konfigurationsparameter gesetzt werden. Die Parameter dienen zur Einstellung der Fehlergrenzen bei der BSB-Bestimmung. Falls Sie keine BSD Messungen durchführen, können Sie den Parameter **BSB Konfiguration** ignorieren.

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **BSB Konfiguration** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Auswählen**.
2. Wählen Sie mit **Vorherig**. oder **Nächst**. einen Parameter und stellen Sie den gewünschten Parameterwert mit den Pfeiltasten ein.
3. Drücken Sie **Aufzeichnen**, um die Konfiguration zu speichern oder die **ESC**-Taste, um ohne Speicherung zum Menü zurückzukehren.



6.7.1 BSB-PARAMETER

- **DO Mindestprobenwert** - Die minimal zulässige Differenz zwischen dem Sauerstoff-Anfangs- und -Endwert in einer Probe. Falls die Differenz kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L
- **DO Mindestprobenendwert** - Der minimal zulässige Sauerstoff-Endwert in einer Probe. Falls der Endwert kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L
- **DO Mindest-Impflsg.** - Die minimal zulässige Differenz zwischen dem Sauerstoff-Anfangs- und -Endwert in einer Impflösung. Falls die Differenz kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L
- **DO Mindest-Impflsg.endwert** - Der minimal zulässige Sauerstoff-Endwert in einer Impflösung. Falls der Endwert kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L

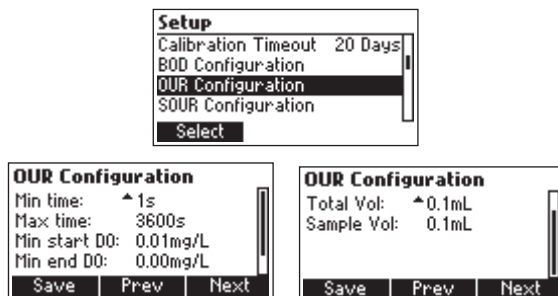
6.8 OUR KONFIGURATION

Einstellungen: Mindestzeit, Höchstzeit, DO Mindeststartwert, DO Mindestendwert, Gesamtvol., Probenvol.

Die Sauerstoffaufnahme (engl. "oxygen uptake rate", OUR), auch Sauerstoffverbrauchs- oder Atmungsrate, ist als mg/L verbrauchter Sauerstoff pro Stunde definiert.

Vor der Messung der Sauerstoffaufnahme müssen die zugehörigen Konfigurationsparameter gesetzt werden. Die Parameter dienen zur Einstellung der Fehlergrenzen bei der OUR-Bestimmung. Falls Sie keine OUR-Messungen durchführen, können Sie den Parameter **OUR Konfiguration** ignorieren.

1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **OUR Konfiguration** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Auswählen**.
2. Wählen Sie mit **Vorherig.** oder **Nächst.** einen Parameter und stellen Sie den gewünschten Parameterwert mit den Pfeiltasten ein.
3. Drücken Sie **Aufzeichnen**, um die Konfiguration zu speichern oder die **ESC**-Taste, um ohne Speicherung zum Menü zurückzukehren.



6.8.1 OUR-PARAMETER

- **Mindestzeit** - Die minimale Dauer des OUR -Tests.
Bereich: 1 bis 3600 Sekunden
- **Höchstzeit** - Die maximale Dauer des OUR-Tests. Der Test wird automatisch beendet, wenn die maximale Dauer erreicht wird.
Bereich: 1 bis 3600 Sekunden
- **DO Mindeststartwert** - Der minimal zulässige Sauerstoffwert, bei dem der OUR-Test gestartet wird. Falls der Sauerstoffwert kleiner als der eingestellte Wert ist, kann kein OUR-Test durchgeführt werden.
Bereich: 0,01 bis 50,00 mg/L
- **DO Mindestendwert** - Der minimal zulässige Sauerstoffwert am Ende des OUR-Tests. Falls der Sauerstoffwert kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L
- **Gesamtvol.** - Das Gesamtvolumen der verdünnten Messlösung.
Bereich: 0,1 bis 300,0 mL
- **Probenvol.** - Das Volumen der Probe in der verdünnten Messlösung.
Bereich: 0,1 bis 300,0 mL

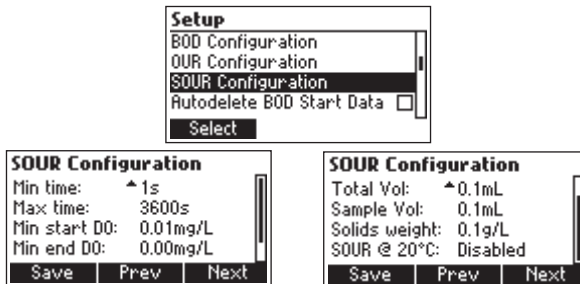
6.9 SOUR KONFIGURATION

Einstellungen: **Mindestzeit, Höchstzeit, DO Mindeststartwert, DO Mindestendwert, Gesamtvolumen, Probenvolumen, Feststoffgewicht, SOUR @ 20°C**

Die spezifische Sauerstoffaufnahme (engl. "specific oxygen uptake rate", SOUR), auch Sauerstoffverbrauchs- oder Atmungsrate, ist als mg Sauerstoff pro Gramm flüchtiger suspendierter Feststoffe (engl. "volatile suspended solids", VSS) pro Stunde definiert.

Die Parameter dienen zur Einstellung der Fehlergrenzen bei der SOUR-Bestimmung. Falls Sie keine SOUR-Messungen durchführen, können Sie den Parameter **SOUR Konfiguration** ignorieren.

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **SOUR Konfiguration** mit den Pfeiltasten $\blacktriangle/\blacktriangledown$ und drücken Sie **Auswählen**.
2. Wählen Sie mit **Vorherig.** oder **Nächst.** einen Parameter und stellen Sie den gewünschten Parameterwert mit den Pfeiltasten ein.
3. Drücken Sie **Aufzeichnen**, um die Konfiguration zu speichern oder die **ESC**-Taste, um ohne Speicherung zum Menü zurückzukehren.



6.9.1 SOUR-PARAMETER

- **Mindestzeit** - Die minimale Dauer des SOUR -Tests.
Bereich: 1 bis 3600 Sekunden
- **Höchstzeit** - Die maximale Dauer des SOUR-Tests. Der Test wird automatisch beendet, wenn die maximale Dauer erreicht wird.
Bereich: 1 bis 3600 Sekunden
- **DO Mindeststartwert** - Der minimal zulässige Sauerstoffwert, bei dem der SOUR-Test gestartet wird. Falls der Sauerstoffwert kleiner als der eingestellte Wert ist, kann kein SOUR-Test durchgeführt werden.
Bereich: 0,01 bis 50,00 mg/L

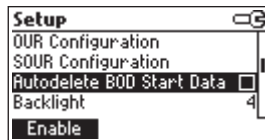
- **DO Mindestwert** - Der minimal zulässige Sauerstoffwert am Ende des SOUR-Tests. Falls der Sauerstoffwert kleiner als der eingestellte Wert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.
Bereich: 0,00 bis 50,00 mg/L
- **Gesamtvol.** - Das Gesamtvolumen der verdünnten Messlösung.
Bereich: 0,1 bis 300,0 mL
- **Probenvol.** - Das Volumen der Probe in der verdünnten Messlösung.
Bereich: 0,1 bis 300,0 mL
- **Feststoffgewicht:** Das Gewicht der gesamten oder flüchtigen suspendierten Feststoffe.
Bereich: 0,1 bis 300,0 g/L
- **SOUR @ 20°C:** Wenn aktiviert, wird der SOUR-Wert auf 20 °C korrigiert.

6.9.2 AUTOM. BSB STARTDATEN LÖSCHEN

Einstellungen: Aktivieren oder Deaktivieren

Mit dieser Option können Sie einstellen, ob das Gerät die Anfangsdaten eines BSB-Tests automatisch löscht, sobald der BSB-Wert berechnet und gespeichert wurde (durch Drücken der **LOG**-Taste). Wenn die Option aktiviert ist, müssen die BSB-Anfangsdaten manuell zurückgesetzt werden, siehe „8.7 Messen des Biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB)“ auf Seite 43.

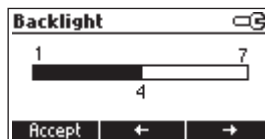
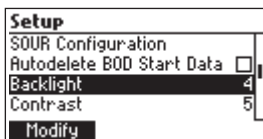
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Autom. BSB Startdaten löschen** mit den Pfeiltasten **▲/▼**:
2. Drücken Sie **Aktivieren** um die Funktion zu aktivieren oder **Deaktivieren**, um sie zu deaktivieren.



6.9.3 BELEUCHTUNG

Einstellungen: 1 bis 7

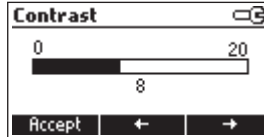
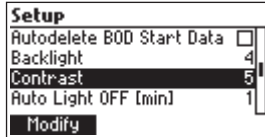
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Beleuchtung** mit den Pfeiltasten **▲/▼** und drücken Sie **Ändern**.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten **▲/▼**, um die Helligkeit einzustellen.
3. Drücken Sie **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.9.4 KONTRAST

Einstellungen: 0 bis 8

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Kontrast** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten ▲/▼, um den Kontrast einzustellen.
3. Drücken Sie **Bestätigen** oder die ESC-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.

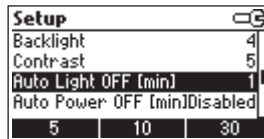


6.9.5 AUTOM. LICHTABSCHALTUNG

Einstellungen: 1, 5, 10, 30 min

Die Hintergrundbeleuchtung wird manuell durch Drücken der Licht-Taste (☀) aktiviert. Mit der Option **Autom. Lichtabschaltung** können Sie einen Zeitraum einstellen, nach welchem die Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet wird. Um die Batterie zu schonen, sollte die Dauer der Hintergrundbeleuchtung so kurz wie möglich eingestellt werden.

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Autom. Lichtabschaltung** mit den Pfeiltasten ▲/▼:
2. Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um die gewünschte Dauer zu wählen



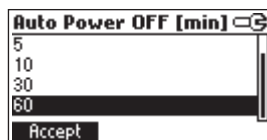
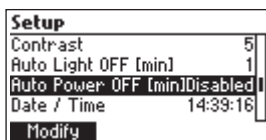
6.9.6 AUTOM. AUSSCHALTUNG

Einstellungen: Deaktiviert oder 5, 10, 30, 60 min

Zur Schonung der Batterie kann ein Zeitraum eingestellt werden, nach dem das Gerät bei Inaktivität abgeschaltet wird.

1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Autom. Ausschaltung** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.
2. Wählen Sie den gewünschten Zeitraum oder wählen Sie **Deaktiviert**, um die Funktion abzuschalten.

- Drücken Sie **Bestätigen** oder die ESC-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.

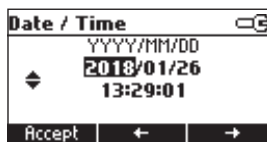
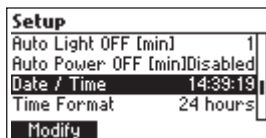


6.9.7 DATUM / ZEIT

Einstellungen: 01.01.2006 bis 12.31.2099; 00:00 bis 23:59

Datum und Zeit sollten noch vor dem erstmaligen Anschließen der Sonde [HI764113](#) eingestellt werden.

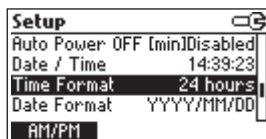
- Markieren Sie im Einstellen-Menü **Datum / Zeit** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.
- Benutzen Sie die Tasten ←/→, um eine Stelle auszuwählen und stellen Sie den gewünschten Wert mit den Pfeiltasten ein.
- Drücken Sie **Bestätigen** oder die ESC-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.9.8 ZEITFORMAT

Einstellungen: 12 Std. oder 24 Std.

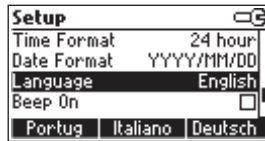
- Markieren Sie im Einstellen-Menü **Zeitformat** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
- Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um das gewünschte Zeitformat (12 oder 24 Std.) einzustellen.



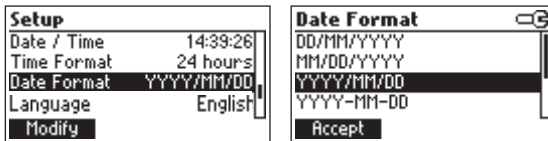
6.9.9 DATUM FORMAT

Einstellungen: TT / MM / JJJJ, MM / TT / JJJJ, JJJJ / MM / TT, JJJJ / MM / TT, JJJJ - MM - TT, Mon TT, JJJJ, TT - Mon - JJJJ, JJJJ-Mon-TT

1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Datum Format** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.



2. Wählen Sie das gewünschte Datumsformat mit den Pfeiltasten.
3. Drücken Sie **Bestätigen** oder die ESC-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.9.10 SPRACHE

Einstellungen: Portug, Italiano, English, Deutsch

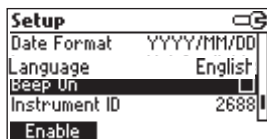
1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Sprache** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
2. Drücken Sie die jeweilige virtuelle Taste, um die gewünschte Sprache einzustellen.

6.9.11 TON EIN

Einstellungen: Aktivieren, Deaktivieren

Diese Option aktiviert oder deaktiviert den Signalton (kurzer Ton bei Tastendruck oder langer Ton bei Warmmeldungen).

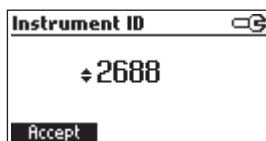
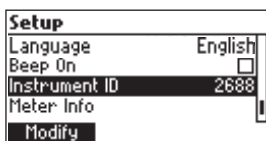
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Ton Ein** mit den Pfeiltasten ▲/▼.
2. Drücken Sie **Aktivieren** um die Funktion zu aktivieren oder **Deaktivieren**, um sie zu deaktivieren.



6.9.12 GERÄTE-ID

Einstellungen: 0000 bis 9999

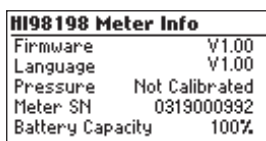
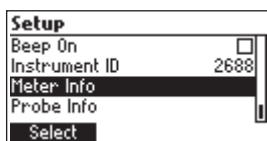
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Geräte ID** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Ändern**.
2. Stellen Sie den gewünschten Wert mit den Pfeiltasten ein.
3. Drücken Sie **Bestätigen** oder die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zum Menü zurückzukehren.



6.9.13 GERÄTE-INFORMATION

Die Option **Geräteinformation** zeigt Informationen über die Firmware-Version, Sprachversion, Kalibrierdatum des Drucks, Geräte-Seriennummer und Batteriekapazität an.

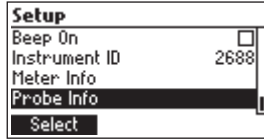
1. Markieren Sie im Einstellungs-Menü **Geräteinformation** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Auswählen**.



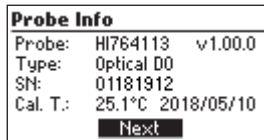
6.9.14 SONDENINFORMATION

Die Option **Sondeninformation** zeigt Informationen über die angeschlossene optische Sonde und die Smart Cap™ an.

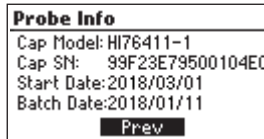
1. Markieren Sie im Einstellungen-Menü **Sondeninformation** mit den Pfeiltasten ▲/▼ und drücken Sie **Auswählen**.



Die Sonden-Informationen werden angezeigt.



2. Drücken Sie **Nächst.**, um die Smart-Cap-Informationen aufzurufen.



3. Drücken Sie **Vorherig.**, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.
4. Drücken Sie die **ESC**-Taste, um zum Menü zurückzukehren.
5. Drücken Sie erneut die **ESC**-Taste, um zum Messbildschirm zu wechseln.

7. KALIBRIERUNG

Mit der **CAL**-Taste können drei verschiedene Kalibrierungen durchgeführt werden:

- Kalibrierung der Sauerstoffsonde (DO)
- Kalibrierung des Barometers (Druck)
- Kalibrierung der Temperatur (Temp)

Bereiten Sie vor der Kalibrierung die Sonde vor wie in „5. Inbetriebnahme“ auf Seite 11 beschrieben. Es ist keine Vorlaufzeit zur Konditionierung der Sonde erforderlich.

7.1 SAUERSTOFF-KALIBRIERUNG

Generelle Hinweise zur Kalibrierung:

- Spülen Sie die Sonde vor einer Kalibrierung mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch.
- Entfernen Sie vor der Kalibrierung die Sondenschutzkappe.
- Prüfen Sie die Smart Cap™ auf Verunreinigungen. Falls erforderlich können Sie die Sonde und die Smart Cap mit einem milden Reinigungsmittel und einer weichen Zahnbürste reinigen. Vermeiden Sie auf jeden Fall Kratzer im Schutzfilm der Smart Cap. Diese würden Kalibrierung und Messergebnisse negativ beeinflussen. Falls die Smart Cap™ Kratzer oder sonstige Beschädigungen aufweist, muss sie ersetzt werden.
- Spülen Sie Sonde und Kappe nach einer Reinigung mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch (Labortuch).
- Entsorgen Sie gebrauchte oder abgestandene Nullsauerstoff-Lösung (nicht in die Flasche zurückschütten). Beachten Sie die Entsorgungsvorschriften für Chemikalien in Ihrer Region.
- Stellen Sie sicher, dass alle anhaftenden Wassertropfen von der Smart Cap und dem Temperaturfühler entfernt wurden, bevor Sie eine Kalibrierung an der Luft (bei 100% Sättigung) durchführen.

Die Kalibrierung der Sauerstoffsonde [HI764113](#) kann auf verschiedene Weisen ausgeführt werden:

- Ein-Punkt-Kalibrierung bei 0 % Sättigung oder 0 mg/L
- Ein-Punkt-Kalibrierung bei 100 % Sättigung oder 8,26 mg/L
- Zwei-Punkt-Kalibrierung bei 0% Sättigung (0 mg/L) und 100% Sättigung (8,26 mg/L)
- Ein-Punkt-Kalibrierung mit benutzerdefiniertem Wert in % oder mg/L

Die Kalibrierung bei 0% (oder mg/L) wird unter Abwesenheit von Sauerstoff durchgeführt. Hierzu können die Nullsauerstoff-Lösung von Hanna Instruments **HI7040**, Stickstoff-Sparging, Sauerstoff-fänger oder andere adäquate Methoden verwendet werden.

Die 100% Kalibrierung wird am besten in wassergesättigter Luft durchgeführt. Vollständig luftgesättigtes Wasser ist ebenfalls möglich.

Die benutzerdefinierte Ein-Punkt-Kalibrierung wird durch Eingabe eines extern ermittelten Sauerstoffwerts als Referenzwert durchgeführt. Hierzu kann der Referenzwert beispielsweise nach der Winkler-Methode oder durch die Messung mit einem anderen Gerät bestimmt werden.

Hinweis: Temperatur- und Druck-Kalibrierung sollten (falls erforderlich) vor der Sauerstoffkalibrierung erfolgen.

7.1.1 EIN-PUNKT-KALIBRIERUNG BEI 0 % SAUERSTOFFSÄTTIGUNG

1. Geben Sie die Nullsauerstoff-Lösung **HI7040** in ein sauberes Messgefäß.
2. Tauchen Sie die Sonde in die Lösung und bewegen Sie sie leicht für 2 bis 3 Minuten. Warten Sie, bis sich die Temperatur der Sonde an die der Messlösung angepasst hat.
3. Drücken Sie die **CAL**-Taste.

Das Kalibrieremenü wird angezeigt.

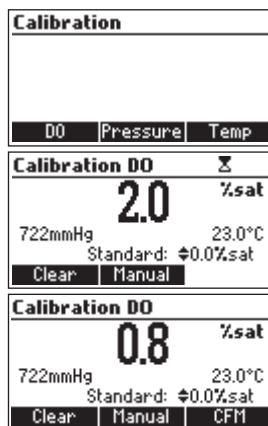
4. Drücken Sie **DO**, um die Sauerstoffkalibrierung zu wählen.

Das Gerät erkennt den Standardpunkt (0 % oder 0 mg/L) automatisch und zeigt den Messwert an.

5. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **Bestätigen**, um ihn als Kalibrierpunkt zu bestätigen

6. Drücken Sie die **ESC**-Taste, um den Kalibriermodus zu verlassen oder fahren Sie fort, um eine Zwei-Punkt-Kalibrierung (0 %, 100 %, siehe) durchzuführen.

Hinweis: Nach einer Kalibrierung in Nullsauerstoff-Lösung muss die Sonde gründlich mit destilliertem/deionisiertem Wasser abgespült werden, um die Lösung vollständig zu entfernen.



7.1.2 EIN-PUNKT KALIBRIERUNG BEI 100 % SAUERSTOFFSÄTTIGUNG.

Unter Gleichgewichtsbedingungen ist der partielle Druck des Sauerstoffs in luftgesättigtem Wasser gleich dem partiellen Druck in wasserdampfgesättigter Luft. Somit kann eine Sonde, die in wasserdampfgesättigter Luft kalibriert wurde, den partiellen Sauerstoffdruck in Wasser exakt messen.

Luftgesättigtes Wasser kann durch längeres Belüften des Wassers erzeugt werden. Der Punkt der vollständigen Luftsättigung ist jedoch schwierig zu bestimmen, so dass das Risiko einer Unter- oder Übersättigung besteht (insbesondere bei Temperaturänderungen).

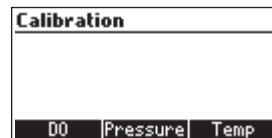
Die Kalibrierung bei 100% Sauerstoffsättigung erfolgt daher am besten über einer Wasseroberfläche oder einem feuchten, absorbierenden Material. Der Temperaturfühler sollte sich dicht neben der Sauerstoffsonde befinden. Eine Kalibrierung über einer größeren Wasseroberfläche (Oberflächengewässer, belüftetes Becken o. Ä.) ist möglich.

Hinweis: Eine Kalibrierung in trockener Luft verursacht einen Fehler, da die Referenzkompensationen auf 100% Luftfeuchtigkeit basieren.

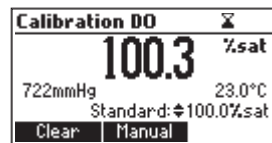
1. Geben Sie einen feuchten Schwamm in das Aufbewahrungs-/Kalibriergefäß oder bedecken Sie den Boden einer kleinen Flasche mit deionisiertem Wasser.
2. Führen Sie dann die Sonde in das Gefäß ein.

Achtung: Die Sonde darf nicht eingetaucht werden und die Smart Cap darf nicht mit dem Wasser in Berührung kommen. Das Kalibriergefäß darf nicht verschraubt werden, da dies den Druck des Wasserdampfes im Gefäß verändert.

3. Warten Sie mindestens 15 Minuten, bis die Luft im Gefäß mit Wasserdampf gesättigt ist.
4. Drücken Sie die **CAL**-Taste.
5. Das Kalibrieremenü wird angezeigt.
6. Drücken Sie **DO**, um die Sauerstoffkalibrierung zu wählen.

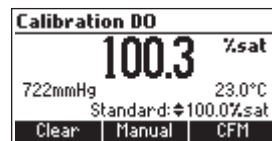


7. Das Gerät erkennt den Standardpunkt (100 % oder 8,26 mg/L) automatisch und zeigt den Messwert an.



8. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **Bestätigen**, um ihn als Kalibrierpunkt zu bestätigen.

Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück. Die Kalibrierdaten werden in der Sonde gespeichert.



7.1.3 ZWEI-PUNKT-KALIBRIERUNG BEI 0% (0 MG/L) UND 100% SAUERSTOFF-SÄTTIGUNG (8.26 MG/L)

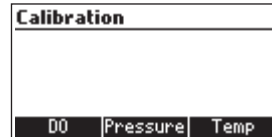
Hinweis: Für eine Zwei-Punkt-Kalibrierung muss die Kalibrierung bei 0 % Sättigung zuerst ausgeführt werden.

1. Geben Sie die Nullsauerstoff-Lösung **HI7040** in ein sauberes Messgefäß.
2. Tauchen Sie die Sonde in die Lösung und bewegen Sie sie leicht für 2 bis 3 Minuten. Warten Sie, bis sich die Temperatur der Sonde an die der Messlösung angepasst hat.

3. Drücken Sie die **CAL**-Taste.

Das Kalibrieremenü wird angezeigt.

4. Drücken Sie **DO**, um die Sauerstoffkalibrierung zu wählen.



Das Gerät erkennt den Standardpunkt (0 % oder 0 mg/L) automatisch und zeigt den Messwert an.

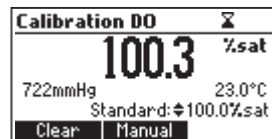


5. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **Bestätigen**, um ihn als Kalibrierpunkt zu bestätigen.
6. Nehmen Sie die Sonde aus der Nullsauerstoff-Lösung und spülen Sie sie gründlich mit destilliertem/deionisiertem Wasser ab.

Die Nullsauerstoff-Lösung muss vollständig entfernt werden!

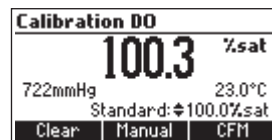
7. Trocknen Sie die Sonde mit einem fusselfreien Tuch.
8. Führen Sie die Probe in einen Behälter mit wasserdampfgesättigter Luft (siehe [Seite 31](#)) ein und warten Sie, bis die Sonde sich an die Lufttemperatur angepasst hat.

Das Gerät erkennt den Standardpunkt (100 % oder 8,26 mg/L) automatisch und zeigt den Messwert an.






9. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **Bestätigen**, um ihn als Kalibrierpunkt zu bestätigen.

Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück. Die Kalibrierdaten werden in der Sonde gespeichert.



7.1.4 MANUELLE EIN-PUNKT-KALIBRIERUNG

1. Bestimmen Sie als Referenzwert den Sauerstoffgehalt Ihrer zur Kalibrierung verwendeten Flüssigkeit (Wasserprobe, Seewasser, Beckenwasser, Flusswasser etc.) durch ein geeignetes Verfahren (z. B. mit der Winkler-Methode).
2. Tauchen Sie die Sonde **HI764113** in die Flüssigkeit ein und warten Sie ein paar Minuten, bis sie sich an die Temperatur der Kalibrierflüssigkeit angepasst hat.
3. Drücken Sie die **CAL**-Taste.
Das Kalibriermenü wird angezeigt.
4. Drücken Sie **DO**, um die Sauerstoffkalibrierung zu wählen.
5. Drücken Sie **Manuell**.

6. Stellen Sie mit den Pfeiltasten **▲/▼** den Referenzwert ein.

7. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **Bestätigen**, um ihn als Kalibrierpunkt zu bestätigen.
Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück. Die Kalibrierdaten werden in der Sonde gespeichert.


7.2 KALIBRIERUNG DES BAROMETRISCHEN DRUCKS

Der partielle Sauerstoffdruck wird gemäß des Henry-Gesetzes vom barometrischen Druck beeinflusst. Das HI98198 verfügt über ein eingebautes Barometer, das den barometrischen Druck exakt misst. Das Gerät kompensiert somit den Messwert für gelösten Sauerstoff automatisch auf den barometrischen Druck.

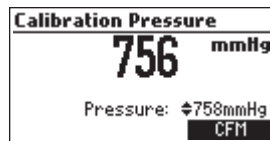
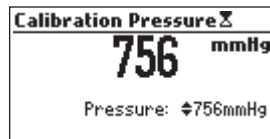
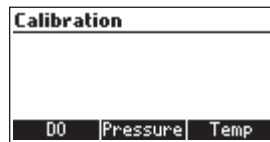
Das Barometer ist werkskalibriert und muss normalerweise nicht durch den Anwender kalibriert werden.

Falls der angezeigte Druck außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, kann die Druckmessung geprüft und ggf. kalibriert werden. Sie benötigen hierzu ein Referenzbarometer mit einer Auflösung von mindestens 1 mmHg.

Hinweis: Um den Kalibriermodus ohne Änderung zu verlassen, können Sie zu jeder Zeit während des Kalibriervorgangs ESC drücken.

Zur Druck-Kalibrierung:

1. Drücken Sie die **CAL**-Taste im Messmodus.
Das Kalibriermenü wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Druck**, um die Druck-Kalibrierung auszuwählen.
Das Druck-Kalibriermenü wird angezeigt.
3. Stellen Sie mit den Pfeiltasten ▲/▼ den Referenzwert für den barometrischen Druck ein.
Verwenden Sie **nicht** den Luftdruckwert des Wetterberichts. Dieser wird auf Meereshöhe berechnet.
Wenn der Messwert stabil ist und mit dem Referenzwert innerhalb des zulässigen Bereichs übereinstimmt, erscheint **Bestätigen**.
4. Drücken Sie **Bestätigen**, um den Kalibrierpunkt zu setzen.



Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück. Die Kalibrierdaten werden im Gerät gespeichert. Die Meldung "**CAL Fällig**" erscheint. Sie müssen nun die Sauerstoff-Sondenkalibrierung durchführen.

Um die Druck-Kalibrierung auf Werkseinstellungen zurückzusetzen:

1. Drücken Sie die **CAL**-Taste im Messmodus.
Das Kalibrierenü wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Druck**, um die Druck-Kalibrierung auszuwählen.
3. Drücken Sie **Löschen**.
Die Anwender-Kalibrierung wird gelöscht und es wird der werkseingestellte Kalibrierwert verwendet.

7.3 KALIBRIERUNG DER TEMPERATUR

Der Wert für gelösten Sauerstoff wird von der Temperatur beeinflusst. Das **HI98198** verfügt über einen eingebauten Temperaturfühler, der die Temperatur exakt misst. Das Gerät kompensiert somit den Messwert für gelösten Sauerstoff automatisch auf die Temperatur.

Der Temperaturfühler ist werkskalibriert und muss normalerweise nicht durch den Anwender kalibriert werden. Falls die angezeigte Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, kann eine Temperatur-Kalibrierung durchgeführt werden. Sie benötigen hierzu ein Referenzthermometer mit einer Genauigkeit von 0,1 °C (oder besser).

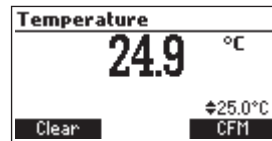
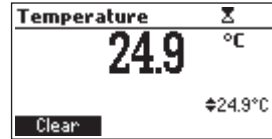
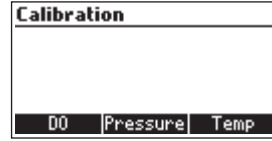
Hinweise: Achten Sie bei jeder Messung mit der Sauerstoffsonde darauf, dass der Edelstahlkontakt des eingebauten Temperaturfühlers vollständig in die Messlösung eingetaucht wird. Warten Sie vor dem Ablesen des Messwerts einige Minuten, bis die Sonde sich an die Temperatur der Messlösung angepasst hat. Je größer die Temperaturdifferenz zwischen Sonde und Messlösung, desto länger dauert es, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist. Achten Sie darauf, dass die Temperatur beim Ablesen des Messwerts stabil ist.

*Um den Kalibriermodus ohne Änderung zu verlassen, können Sie zu jeder Zeit während des Kalibriervorgangs **ESC** drücken.*

Zur Temperatur-Kalibrierung:

1. Entfernen Sie die Sonden-Schutzkappe.
2. Tauchen Sie die Sonde **HI764113** und das Referenzthermometer dicht nebeneinander in den Messbehälter ein (idealerweise unter Rühren der Messlösung).
3. Stellen Sie sicher, dass der Temperaturfühler der Sonde vollständig in die Messlösung eingetaucht ist.
4. Warten Sie, bis der Temperaturwert von Sonde und Referenzthermometer stabil ist (dies kann einige Minuten dauern).

5. Drücken Sie die **CAL**-Taste im Messmodus.
Das Kalibrieremenü wird angezeigt.
6. Drücken Sie **Temp**, um die Temperatur-Kalibrierung auszuwählen.
7. Stellen Sie mit den Pfeiltasten ▲/▼ den Referenzwert für die Temperatur ein.
Wenn der Messwert stabil ist und mit dem Referenzwert innerhalb des zulässigen Bereichs übereinstimmt, erscheint **Bestätigen**.
8. Drücken Sie **Bestätigen**, um den Kalibrierpunkt zu setzen.



9. Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück. Die Kalibrierdaten werden in der Sonde gespeichert.
Die Meldung **"CAL Fällig"** erscheint. Sie müssen nun die Sauerstoff-Sondenkalibrierung durchführen.

Um die Temperatur-Kalibrierung auf Werkseinstellungen zurückzusetzen:

1. Drücken Sie die **CAL**-Taste im Messmodus.
Das Kalibrieremenü wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Temp**, um die Temperatur-Kalibrierung auszuwählen.
3. Drücken Sie **Löschen**.
Die Anwender-Kalibrierung wird gelöscht und es wird der werkseingestellte Kalibrierwert verwendet.

7.4 GUTE LABORPRAXIS (GLP)

Das Gerät verfügt über eine GLP-Funktion (Gute Laborpraxis), welche die Speicherung und den Abruf der Kalibrierdaten ermöglicht.

7.4.1 LETZTE SAUERSTOFF-KALIBRIERDATEN

Die Daten der letzten 5 erfolgreichen Kalibrierungen werden gespeichert.

1. Um die Daten aufzurufen, drücken Sie die **GLP**-Taste im Messmodus.

Die jüngsten Kalibrierdaten werden zuerst angezeigt.

GLP DO 1/1	Standard
Date: 2018/05/07	100.0%sat
Time: 17:04:54	
Salinity: 0PSU	
Pressure: 760mmHg	
Temperature: 25.0°C	

Die Daten beinhalten die verwendeten Kalibrierpunkte, Salinität, Druck und Temperatur.

2. Verwenden Sie die Pfeiltasten ▼/▼, um durch die 5 letzten Kalibrierdatensätze zu schalten.

8. BEDIENUNG

8.1 MESSUNG

Messungen können mit dem HI98198 und der kalibrierten Sauerstoffsonde HI764113 schnell und einfach durchgeführt werden.

Zum Messen:

1. Schalten Sie das opdo™-Messgerät mit angeschlossener Sonde an. Nach dem Hochfahren wechselt das Gerät automatisch in den Messmodus.
2. Tauchen Sie die Sonde in die Probe (oder das Gewässer) ein und warten Sie ein paar Minuten, bis die Sonde sich an die Probertemperatur angepasst hat.

Das Display zeigt die Messwerte für gelösten Sauerstoff (als % Sättigung oder mg/L), Temperatur und barometrischen Druck an.

Mit **Autom. Ende** kann der Messwert auf dem Display "eingefroren" werden. Mit der Taste **Range** kann die Messeinheit geändert werden.

8.1.1 RANGE-TASTE

Um zwischen den Messeinheiten für gelösten Sauerstoff (% Sättigung oder mg/L) zu wechseln, drücken Sie die **RANGE**-Taste im Messmodus.

Hinweis: Die Konzentration (mg/L) wird für in Wasser gelösten Sauerstoff berechnet. Die Berechnung basiert auf luftgesättigtem Wasser. Falls andere Medien als Wasser gemessen werden, ist die mg/L-Angabe nicht korrekt. In diesen Fällen verwenden Sie stets die Einheit % Sättigung.

8.1.2 AUTOM. ENDE

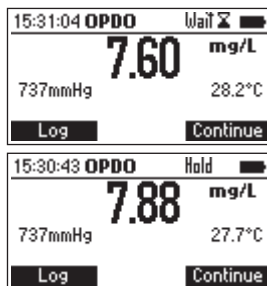
1. Um einen (stabilen) Messwert auf dem Display festzuhalten ("einzufrieren"), drücken Sie **Autom. Ende** während der Sauerstoffmessung.

Dies ist z. B. nützlich, wenn der Messwert unter den bei der Messung herrschenden Bedingungen nicht sofort notiert werden kann.

Das "Warten"-Symbol blinkt, bis die Messung stabil ist.

Bei stabilem Messwert erscheint das "Hold"-Symbol.

*Hinweis: Drücken von **Autom. Ende** unterbricht die Messung. Um die Messung fortzusetzen, drücken Sie **Weiter**.*



8.1.3 MODE-TASTE

Wiederholtes Drücken der **MODE**-Taste wechselt zwischen den Messmodi für DO (gelöster Sauerstoff), BSB (biochemischer Sauerstoffbedarf, siehe Seite 43), OUR (Sauerstoffaufnahme, siehe Seite 47) und SOUR (spezifische Sauerstoffaufnahme, siehe Seite 49).

8.2 MESSWERTE AUFZEICHNEN

Sie können die Messungen für jeden Modus (DO, BSB, OUR, SOUR) aufzeichnen und über den USB-C Anschluss auf einen PC übertragen und z. B. mit einem Tabellenkalkulationsprogramm bearbeiten. Es können bis zu 4000 Messungen gespeichert werden..

- Um den aktuellen Messwert abzuspeichern, drücken Sie die **LOG**-Taste.

Das Gerät zeigt für einige Sekunden die Datensatznummer und den freien Speicherplatz (in %) an.



Wenn die maximale Anzahl Messwerte gespeichert wurde, wird beim Drücken der **LOG**-Taste die Meldung "Aufzeichnungsspeicher ist voll" angezeigt.

Drücken Sie in diesem Fall die **RCL**-Taste, um Aufzeichnungen zu löschen und Speicherplatz freizugeben.

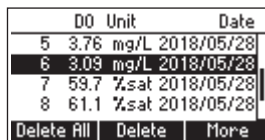


8.3 AUFGEZEICHNETE MESSWERTE ABRUFEN

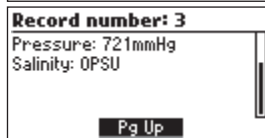
- Drücken Sie die **RCL**-Taste im Messmodus, um die Liste der gespeicherten Messwerte aufzurufen.

Die Messwerte werden mit der Einheit angezeigt, mit der sie gespeichert wurden (% Sättigung oder mg/L).

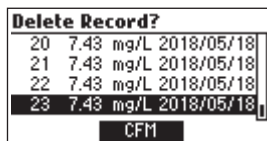
- Wählen Sie den gewünschten Datensatz mit den Pfeiltasten ▲/▼ aus.



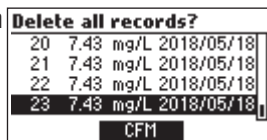
- Um mehr Informationen zum gewählten Datensatz anzuzeigen, drücken Sie **Mehr**. Durch Drücken von **Seite runter** und **Seite rauf** können Sie durch den Datensatz scrollen.



- Um den gewählten Datensatz zu löschen, drücken Sie **Löschen** und bestätigen Sie die Löschung mit **Bestätigen**.



- Um alle Datensätze zu löschen, drücken Sie **Alle löschen** und bestätigen Sie die Löschung mit **Bestätigen**. Die Meldung "Keine Daten!" wird angezeigt.



- Um Daten auf ein angeschlossenes USB-Medium oder einen PC zu übertragen, drücken Sie **Mehr** und **Export** (s. u.).

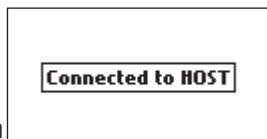
8.4 DATENÜBERTRAGUNG AUF EINEN PC

Die aufgezeichneten Daten können vom Gerät auf einen PC übertragen werden. Kompatible Betriebssysteme sind Windows* (XP oder neuer), OS X* oder Linux*.

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Verbinden Sie das Gerät über das mitgelieferte USB-A oder USB-C Kabel mit den Gerät.
3. Schalten Sie das Gerät ein.

Die Meldung **„Gerät mit PC verbunden“** wird angezeigt.

Der PC erkennt das Gerät als externes Laufwerk. Öffnen Sie den entsprechenden Ordner auf dem PC, um die gespeicherten Daten aufzurufen. Die Speicherdateien werden als CSV-Dateien angelegt (mit Komma oder Semikolon als Trennzeichen, siehe [„6.1 Aufzeichnungstrennzeichen“ auf Seite 16](#)). Sie können mit jedem Texteditor oder Tabellenkalkulationsprogramm bearbeitet werden.



Hinweise: Die Voreinstellungen für die CSV-Datei sind der Westeuropäische Zeichensatz (ISO-8859-1) und englische Sprache.

Je nach Einstellungen des Computers können weitere Dateien angezeigt werden.

8.5 DATENÜBERTRAGUNG AUF EIN USB-MEDIUM

Die aufgezeichneten Daten können vom Gerät auf ein USB-Medium übertragen werden.

1. Verbinden Sie das USB-Medium mit dem USB-C-Anschluss an der Oberseite des Geräts.
2. Drücken Sie die RCL-Taste und wählen Sie einen Datensatz mit den Pfeiltasten ▲/▼ aus.
3. Drücken Sie **Mehr** und dann **Export**.

DO Unit	Date
7 59.7 %sat	2018/05/28
8 61.1 %sat	2018/05/28
9 54.7 %sat	2018/05/28
10 4.56 mg/L	2018/05/28

Delete All Delete More

Record number: 3
 Date: 10/05/2018
 Time: 06:43:46 PM
 DO: 98.2%sat
 Temperature: 28.0°C

Export Pg Down

Falls die zu exportierende Datei sich bereits auf dem USB-Medium befindet, wird eine Bestätigungsabfrage zum Überschreiben der Datei angezeigt.

Drücken Sie **Bestätigen**, um die existierende Datei zu überschreiben.

File exists!OverWrite?

Cancel CFM

Achtung: Während einer laufenden Datenübertragung darf das USB-Medium nicht entfernt werden.

4. Falls das USB-Medium nicht erkannt werden kann, wird "Übertragungsfehler!" angezeigt.
5. Überprüfen Sie die korrekte Verbindung mit dem USB-Medium und verbinden Sie es ggf. neu. Drücken Sie anschließend erneut Export.
6. Bei erfolgreicher Datenübertragung wird "Export beendet" angezeigt.

Transfer error!

←

Transfer done

8.6 HINWEISE ZUM MESSEN VON GELÖSTEM SAUERSTOFF (DO)

- Wählen Sie die gewünschte Messeinheit für die Temperatur und den barometrischen Druck aus (siehe „6. Einstellungen“ auf Seite 13).
- Drücken Sie die **RANGE**-Taste im Messmodus, um die Messeinheit für gelösten Sauerstoff einzustellen (% Sättigung oder mg/L).
- Untersuchen Sie die Sonde auf Verschmutzungen, biologische Kontamination oder Fäulnisprozesse. Spülen Sie die Sonde vor und zwischen den Messungen mit sauberem Wasser ab. Messungen in biologisch aktiven Proben können häufige Reinigungen erfordern. Stellen Sie sicher, dass sich auf der SONDENSCHUTZKAPPE keine Pflanzenteile oder sonstige Fremdkörper oder Ablagerungen befinden. Dies kann die Zirkulation der Messflüssigkeit um den Sensor blockieren und zu falschen Messergebnissen führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Druck- und Temperaturmessungen korrekt sind und dass die Sonde ordnungsgemäß kalibriert wurde.
- Wenn Sie bei wechselnden Temperaturen messen oder die Sonde allgemein eine andere Temperatur als die Messflüssigkeit hat, stellen Sie sicher, dass sich die Sonde vor Ablesen des Messwerts an die Temperatur der Messflüssigkeit angepasst hat (dies kann einige Minuten dauern).
- Das Messgerät [HI98198](#) und die Sonde [HI764113](#) wurden für die Vor-Ort-Messung von gelöstem Sauerstoff in urbanen und natürlichen Gewässern optimiert. Die maximale Eintauchtiefe der Sonde beträgt 20 m.
- Wählen Sie zur Probenahme Probestellen, die für den gesamten Wasserkörper und ihre gewünschte Anwendung repräsentativ sind. Positionieren Sie die Sonde, falls möglich, gegen die Fließrichtung, um die Ansammlung von Luftblasen und Kavitationseffekte zu verhindern. Die Sonde ist für die Messung des partiellen Sauerstoffdrucks in Wasser konzipiert. Gasblasen weisen einen höheren partiellen Sauerstoffdruck auf und führen zu falschen Messergebnissen oder Rauschen.

8.7 MESSEN DES BIOCHEMISCHEN SAUERSTOFFBEDARFS (BSB)

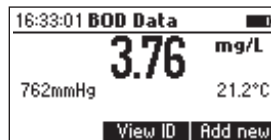
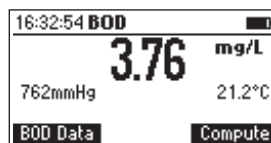
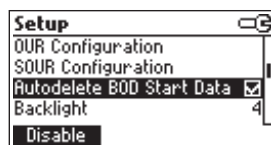
Der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB; engl. "biochemical oxygen demand", BOD) ist ein Indikator für die Konzentration an biologisch abbaubarer organischer Substanz in einer Wasserprobe. Daraus kann auf die allgemeine Qualität des Wassers und seinen Verschmutzungsgrad geschlossen werden. Der BSB gibt die Sauerstoffaufnahme von Mikroorganismen in einer Wasserprobe bei einer bestimmten Temperatur und über einen bestimmten Zeitraum wieder. Um sicherzustellen, dass alle anderen Bedingungen gleich sind, wird jeder zu prüfenden Probe eine sehr geringe Menge an biologisch aktivem Impfmateriel zugesetzt. Dieses wird typischerweise durch Verdünnen von Belebtschlamm mit deionisiertem Wasser erzeugt. Die Proben werden bei 20 °C im Dunkeln gehalten und nach fünf Tagen auf gelösten Sauerstoff (DO) getestet. Der Verlust von gelöstem Sauerstoff in der Probe, korrigiert auf den Verdünnungsgrad, wird als BSB₅ bezeichnet.

Hinweis: Kalibrieren Sie die Sonde vor der BSB-Bestimmung, falls erforderlich (siehe „7. Kalibrierung“ auf Seite 29).

8.7.1 METHODE

Tag 0 (Sauerstoff-Anfangsmessung)

1. Stellen Sie vor der BSB-Bestimmung die BSB-Konfigurationsparameter für die erwarteten Proben- und Impfmateriel-Konzentrationen im Einstellungen-Menü ein (siehe „6. Einstellungen“ auf Seite 13).
2. Stellen Sie ein, ob Sie alle BSB-Daten speichern möchten, oder die BSB-Startdaten automatisch gelöscht werden sollen („6.9.2 Autom. BSB Startdaten löschen“ auf Seite 23).
3. Drücken Sie wiederholt die **MODE**-Taste, um den BSB-Messbildschirm anzuzeigen.
4. Drücken Sie **BSB Daten**. Die nebenstehende Ansicht wird geöffnet.
5. Tauchen Sie die saubere und trockene Sonde in die Probe ein und warten Sie, bis sie sich an die Proben temperatur angepasst hat und der Messwert stabil ist. Die Probe sollte gut gemischt sein. Folgen Sie ansonsten den Standardanweisungen für BSB-Messungen.



6. Drücken Sie **Hinzufügen**.

Die nebenstehende Ansicht wird geöffnet.

Geben Sie alle erforderlichen Parameter an:

- Flaschen ID: Proben-Identifikationsnummer (0000 bis 9999).
- Probentyp: Probe oder Impflsg.
- Flaschen Vol.: Gesamtvolumen der Probenflasche (0,1 bis 300,0 mL).
- Probenvol.: Probenvolumen (0,1 bis 300,0 mL (für eine Impflösung beträgt dieser Wert 0,0 mL und kann nicht geändert werden)
- Impflsg. Vol.: Das Volumen der Impflösung (0,0 bis 300,0 mL)

BOD Parameters		
Bottle ID:	0031	Sample
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	9.0mL	
Seed Vol:	↕ 1.0mL	
Save	Prev	Next

7. Drücken Sie **Vorherig/Nächst.**, um einen Parameter auszuwählen und stellen Sie den Wert mit den Pfeiltasten ▲/▼ ein.8. Drücken Sie **Aufzeichnen**, um die BSB-Parameter und den Sauerstoff-Ausgangswert, die Temperatur, den Druck und die Salinität der jeweiligen Probe zu speichern.

Falls eine Probe schon unter dieser Identifikationsnummer gespeichert wurde, wird eine Bestätigungsabfrage zum Überschreiben der Daten angezeigt. Drücken Sie in diesem Fall **Ersetzen**, um die Daten zu überschreiben oder **ESC**, um ohne Änderung zur vorherigen Anzeige zurückzukehren.

BOD Parameters
 Warning Existing bottle ID
<input type="button" value="Replace"/>

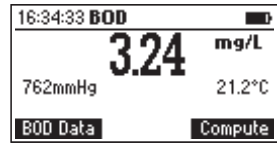
Wenn ein neuer Datensatz gespeichert wird, wird der verbleibende Speicherplatz für BOD-Messungen angezeigt (in %).

9. Wiederholen Sie die obenstehende Methode für weitere Proben. Spülen Sie die Sonde zwischen und nach den Messungen mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch.

10. Inkubieren Sie nach Abschluss aller Messungen die Proben wie in den Standardanweisungen für BSB-Messungen vorgesehen.

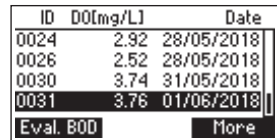
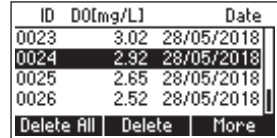
Tag 5 (Sauerstoff-Endmessung)

1. Nehmen Sie die Proben aus dem Inkubator.
2. Drücken Sie wiederholt die **MODE**-Taste um den BSB Messbildschirm anzuzeigen.
3. Tauchen Sie die saubere und trockene Sonde in eine Probe ein und drücken Sie **Berechnen**.



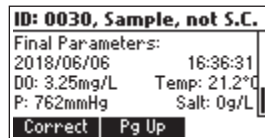
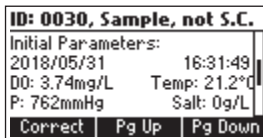
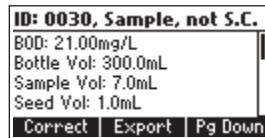
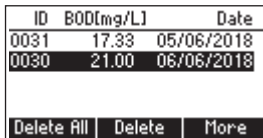
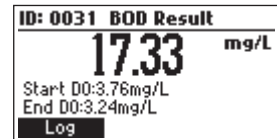
Die Probenliste von Tag 0 wird angezeigt. Impfungen werden mit einem "*" angezeigt.

4. Drücken Sie **Mehr**, um detaillierte Informationen zur ausgewählten Probe anzuzeigen
5. Wählen Sie die aktuell gemessene Probe und drücken Sie **Berechn. BSB**.



Der BSB der Probe wird berechnet.

6. Drücken Sie die **Log**-Taste, um den Wert zu speichern.
7. Um BSB-Daten abzurufen, drücken Sie die **RCL**-Taste im BSB-Modus:

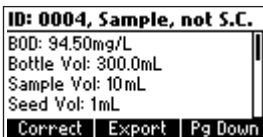


"S.C." = um Impföswert korrigiert
 not S.C." = nicht um Impföswert korrigiert

Wenn die Messung noch nicht um den Impföswert korrigiert wurde (s. u.), wird die Funktion **Korrigieren** angezeigt. Bei einer korrigierten Probe zeigt die letzte Seite der Probeninformationen die für die Korrektur verwendete Impföswert-Identifikationsnummer an.

8. Um die BSB-Daten auf einen **PC** zu übertragen, schließen Sie den PC im BSB-Modus an. Das Gerät zeigt **"Gerät mit PC verbunden"** an und die CSV-Datei für BSB kann übertragen werden.

9. Um die BSB-Daten auf ein **USB-Medium** zu übertragen, drücken Sie im **RCL-Modus Mehr** und **Export**. Die CSV-Datei für BSB wird übertragen.



8.7.2 IMPFKORREKTUR

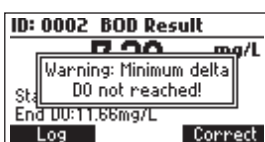
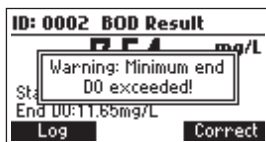
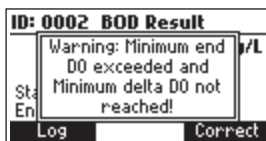
Wenn die BSB-Bestimmung für eine Impflösung durchgeführt wurde und die Liste der gespeicherten Impflösungen nicht leer ist, wird bei der Auswahl einer Probe die Funktion **Korrigieren** angezeigt.

1. Drücken Sie **Korrigieren**, um die Liste der gespeicherten Impflösungen aufzurufen.
2. Wählen Sie die gewünschte Impflösung und drücken Sie **Korrigieren**, um den korrigierten BSB-Wert der Probe berechnen und anzeigen zu lassen.

Wenn der BSB-Wert einer bestimmten Impflösung zum Zeitpunkt der BSB-Bestimmung der Probe nicht existiert, kann die Probe zu einem späteren Zeitpunkt über das **BSB Laden**-Menü korrigiert werden:

1. Drücken Sie die **RCL**-Taste im BSB-Messmodus, wählen die gewünschte Probe aus und drücken **Mehr**. Das Gerät zeigt die Informationen zur gewählten Probe an.
2. Drücken Sie **Korrigieren**, um die Liste der gespeicherten Impflösungen aufzurufen.
3. Wählen Sie die gewünschte Impflösung und drücken Sie **Korrigieren**, um den korrigierten BSB-Wert der Probe berechnen und anzeigen zu lassen.
4. Drücken Sie die **LOG**-Taste, um den Wert zu speichern und den vorherigen Wert dieser Probe zu überschreiben oder drücken Sie die **ESC**-Taste, um ohne Änderung zur vorherigen Ansicht zurückzukehren.

Hinweis: Liegt eine Messung außerhalb eines definierten Bereichs wird eine Fehlermeldung angezeigt. Ist der Sauerstoff-Endwert höher als der Sauerstoff-Anfangswert, erzeugt dies ebenfalls einen Fehler.



8.8 MESSEN DER SAUERSTOFF-AUFNAHMERATE (OUR)

Die Sauerstoffaufnahme (engl. "oxygen uptake rate", OUR), ist ein Maß für die Sauerstoffverbrauchs- oder Atmungsrate in Wasser. Sie ist mg/L verbrauchter Sauerstoff pro Stunde definiert und wird mit der folgenden Formel berechnet:

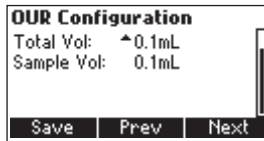
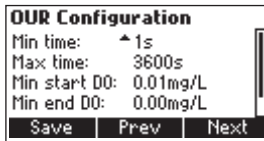
$$OUR = \left(\frac{DO_{START} - DO_{END}}{t_{ELAPSED}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ sec}}{1 \text{ h}} \right) \times \left(\frac{\text{total volume}}{\text{sample volume}} \right)$$

DO _{START}	=	Gelöster Sauerstoff bei Testbeginn
DO _{END}	=	Gelöster Sauerstoff bei Testende
t _{ELAPSED}	=	Testdauer in Sekunden
total volume/sample volume	=	Verdünnungsfaktor der Probe (Gesamtvolumen/Probenvol.)

Hinweis: Kalibrieren Sie die Sonde vor der OUR-Bestimmung, falls erforderlich (siehe „7. Kalibrierung“ auf Seite 29).

8.8.1 METHODE

1. Stellen Sie die OUR-Konfigurationsparameter im Einstellungs-Menü ein (siehe „6. Einstellungen“ auf Seite 13) z. B.:

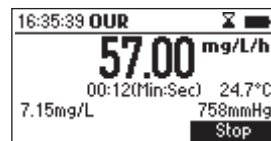


2. Drücken Sie wiederholt die **MODE**-Taste um den OUR-Messbildschirm anzuzeigen.
3. Tauchen Sie die saubere und trockene Sonde in die Probe ein und warten Sie, bis sie sich an die Proben temperatur angepasst hat und der Messwert stabil ist. Die Probe sollte gut gemischt sein. Folgen Sie ansonsten den Standardanweisungen für OUR-Messungen.
4. Drücken Sie **Start**, um die Messungen zu beginnen.



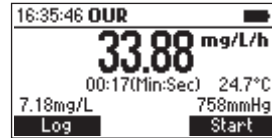
5. Während des Tests zeigt das Gerät die laufende Berechnung an.

Sie können den Test durch Drücken von **Stopp** vor Ablauf der eingestellten Testdauer anhalten.



Bei Testende zeigt das Gerät den berechneten OUR-Wert, die Testdauer, den Druck und die Temperatur.

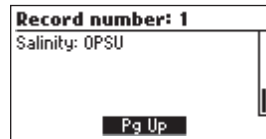
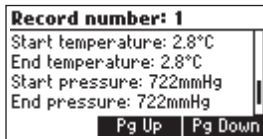
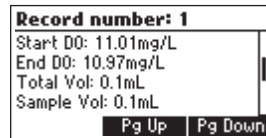
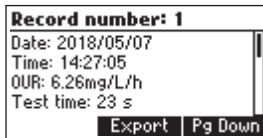
- Drücken Sie die **LOG**-Taste, um den Wert zu speichern.



- Drücken Sie die **RCL**-Taste, um die Informationen zu OUR-Proben aufzurufen und drücken Sie **Mehr**, um Details für die gewählte Probe einzusehen.

	OUR[mg/L/h]	Date
10	21.60	14/05/2018
11	48.30	14/05/2018
12	39.60	14/05/2018
13	27.00	14/05/2018

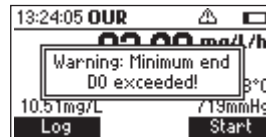
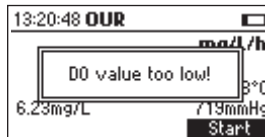
Delete All | Delete | More



- Wiederholen Sie die obenstehende Methode für weitere Proben. Spülen Sie die Sonde zwischen und nach den Messungen mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch.

Hinweis: Liegt eine Messung außerhalb eines definierten Bereichs wird eine Fehlermeldung angezeigt. Rekonfigurieren Sie die OUR-Parameter und starten Sie den Test neu.

Ist der Sauerstoffwert geringer als der angegebene minimale Anfangswert, erzeugt dies ebenfalls einen Fehler und der Test kann nicht gestartet werden.



8.9 MESSEN DER SPEZIFISCHEN SAUERSTOFF-AUFNAHMERATE (SOUR)

Die spezifische Sauerstoff-Aufnahmerate (engl. "specific oxygen uptake rate", SOUR), ist ein Maß für die Sauerstoffverbrauchs- oder Atmungsrate in Wasser. Sie ist definiert als mg Sauerstoff pro Gramm flüchtiger suspendierter Feststoffe (engl. "volatile suspended solids", VSS) pro Stunde.

Dieser Schnelltest hat viele Vorteile: schnelle Messung der einströmenden organischen Belastung und der biologischen Abbaubarkeit, Anzeige des Vorhandenseins von toxischen oder hemmenden Abfällen, Grad der Stabilität und des Zustands einer Probe sowie Berechnung des Sauerstoffbedarfs an verschiedenen Stellen im Belebungsbecken.

Die SOUR wird mit folgender Formel berechnet:

$$SOUR = OUR / \text{Feststoffgewicht}$$

OUR = Sauerstoff-Aufnahmerate (siehe Seite 47)

Feststoffgewicht: Gesamtgewicht der gelösten oder flüchtigen gelösten Feststoffe in g/L

Hinweise zur Temperaturkorrektur:

Der SOUR-Wert wird auf 20 °C (68 °F) korrigiert, gemäß der Gleichung von Farrel and Bhide:

$$SOUR_{20} = SOUR_T \times \Theta^{(20-T)}$$

T ist die gemessene Temperatur in °C und Θ ist eine temperaturabhängige Variable

$$\Theta = 1.05 \text{ für } T \text{ über } 20 \text{ °C}$$

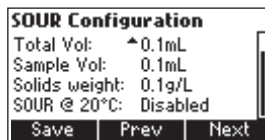
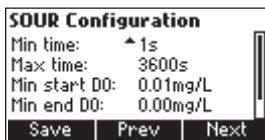
$$\Theta = 1.07 \text{ für } T \text{ unter } 20 \text{ °C}$$

Diese Gleichung gilt nur im Temperaturbereich von 10 bis 30 °C. Die Temperaturkorrektur wird nur ausgeführt, wenn die Option SOUR @ 20 °C im Einstellen-Menü eingestellt wurde.

Kalibrieren Sie die Sonde vor der SOUR-Bestimmung, falls erforderlich (siehe „7. Kalibrierung“ auf Seite 29).

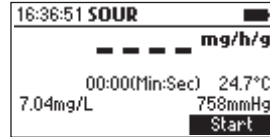
8.9.1 METHODE

1. Stellen Sie die SOUR-Konfigurationsparameter im Einstellen-Menü ein (siehe „6. Einstellungen“ auf Seite 13), z. B.:



2. Drücken Sie wiederholt die MODE-Taste, um den SOUR-Messbildschirm anzuzeigen.

- Tauchen Sie die saubere und trockene Sonde in die Probe ein und warten Sie, bis sie sich an die Proben temperatur angepasst hat und der Messwert stabil ist. Die Probe sollte gut gemischt sein. Folgen Sie ansonsten den Standardanweisungen für SOUR-Messungen.
- Drücken Sie **Start**, um die Messungen zu beginnen.

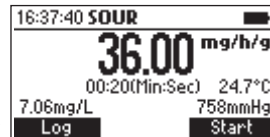


- Während des Tests zeigt das Gerät die laufende Berechnung. Sie können den Test durch Drücken von **Stopp** vor Ablauf der eingestellten Testdauer anhalten.



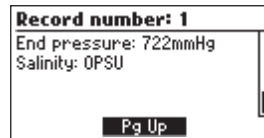
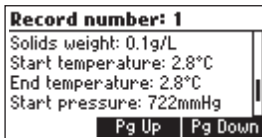
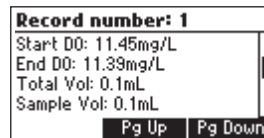
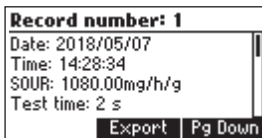
Bei Testende zeigt das Gerät den berechneten SOUR-Wert, die Testdauer, den Druck und die Temperatur.

- Drücken Sie die **LOG**-Taste um den Wert zu speichern.
- Drücken Sie die **RCL**-Taste, um die Informationen zu SOUR-Proben aufzurufen und drücken Sie **Mehr**, um Details für die gewählte Probe einzusehen.



	SOUR(mg/h/g)	Date
7	18.31	14/05/2018
8	17.14	14/05/2018
9	15.32	14/05/2018
10	15.65	14/05/2018

Delete All Delete More



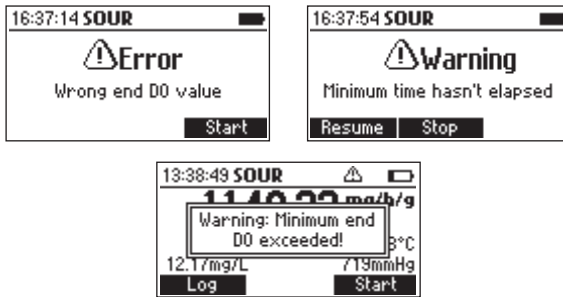
- Wiederholen Sie die obenstehende Methode für weitere Proben. Spülen Sie die Sonde zwischen und nach den Messungen mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch.

Hinweise: Liegt eine Messung außerhalb eines definierten Bereichs, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Rekonfigurieren Sie die SOUR-Parameter und starten Sie den Test neu.

Ist der Sauerstoffwert geringer als der angegebene minimale Endwert, erzeugt dies eine Warnung und ein Signalton wird ausgegeben (alle zwei Sekunden). Drücken Sie **Stopp** um den Test zu beenden und die Warnung abzuschalten oder drücken Sie die **HELP**-Taste für weitere Informationen.

Falls der Sauerstoff-Endwert größer als der Anfangswert ist, erzeugt dies einen Fehler.

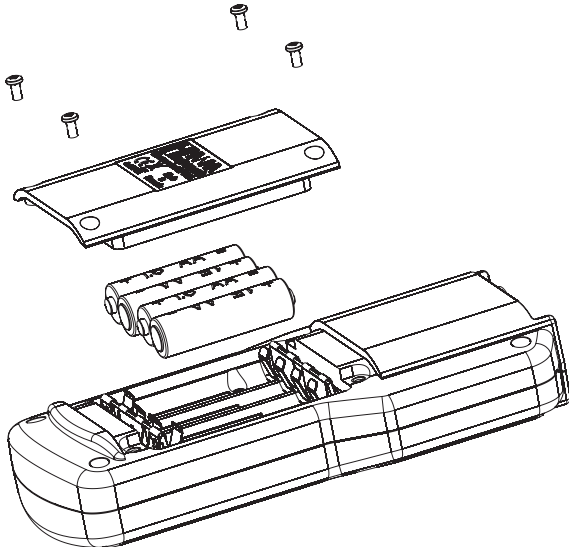
Falls die Temperaturkorrektur (s. o.) aktiviert wurde und die gemessene Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, blinkt der Temperaturwert, um die fehlerhafte Temperaturkorrektur anzuzeigen.



Falls der SOUR-Wert auf 20 °C korrigiert wurde, wird er zusammen mit der Meldung "@20 °C" angezeigt.

9. BATTERIEWECHSEL

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Lösen und entfernen Sie die vier Schrauben am Batteriefach an der Geräterückseite und öffnen Sie das Fach.
3. Entfernen Sie die verbrauchten Batterien.
4. Setzen Sie 4 frische 1,5 V AAA Batterien ein (auf korrekte Polarität achten).
5. Schließen und verschrauben Sie das Batteriefach.



Hinweise: Falls die Batteriekapazität unter 10% fällt, ist die Hintergrundbeleuchtung nicht verfügbar. Das Gerät ist mit BEPS (Battery Error Prevention System) ausgestattet, um Messfehler zu verhindern. Wenn die Batteriekapazität für akkurate Messungen zu gering ist, schaltet sich das Gerät automatisch aus.

10. WARTUNG UND PFLEGE

10.1 REINIGUNG DER SONDE

- Spülen Sie den Sondenkorpus mit sauberem Wasser. Nehmen Sie die Sondenschutzhülle ab. Entfernen Sie eventuelle Pflanzenteile oder sonstige Fremdkörper oder Ablagerungen durch Spülen von der Schutzkappe und der Sonde. Diese können die Wasserzirkulation um den Sensor stören und zu falschen Messergebnissen führen.
- Der äußere Sondenkorpus kann mit einer milden Seifenlauge abgewischt werden. Danach mit Wasser abspülen.
- Trocknen Sie die Sonde nach der Reinigung mit einem fusselfreien Tuch (Labortuch) ab.
- Die Edelstahl-Schutzkappe kann mit einem geeigneten Edelstahlreiniger gereinigt und poliert werden.
- Verwenden Sie keine chlorhaltigen Reinigungsmittel.

10.2 ÜBERPRÜFUNG DER SONDE

- Überprüfen Sie die Sonde regelmäßig auf Verschmutzungen, biologische Kontamination und Fäulnisprozesse. Achten Sie hierbei besonders auf die Smart Cap™.
- Beschädigungen oder Kratzer in der Schutzschicht der Smart Cap können die Kalibrierung und Messung negativ beeinflussen. Ersetzen Sie eine beschädigte Smart Cap™ durch eine neue.

10.3 REINIGUNG DER SMART CAP™

- Die Smart Cap kann mit einem milden Detergent und einer weichen Zahnbürste gereinigt werden. Achten Sie darauf, die Schutzschicht dabei nicht zu beschädigen. Spülen Sie die Smart Cap anschließend mit sauberem Wasser und trocknen Sie sie mit einem fusselfreien Tuch.

10.4 HINWEISE ZUR SMART CAP™

- Die Smart Cap beinhaltet voreingestellte Kalibrierkoeffizienten, die automatisch an die Sonde weitergeleitet werden. Die Daten sind in einem RFID-Chip gespeichert. Wird die Smart Cap mit einer anderen Sonde verwendet, bleiben die Kalibrierdaten erhalten.
- Die Smart Cap sollte mindestens ein Mal im Jahr ausgetauscht werden (s. u.).
- Das Installationsdatum einer Smart Cap wird in den Sondeninformationen gespeichert. Das Gerät zeigt beim Einschalten die verbleibende Lebensdauer der Smart Cap an.
- Um das korrekte Austauschdatum für die Smart Cap anzeigen zu lassen, stellen Sie sicher, dass Datum und Uhrzeit im Einstellungen-Menü korrekt eingestellt sind

10.5 WARTUNGSKIT FÜR HI98198 OPDO™

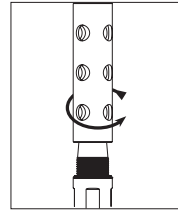
Für das Gerät ist das Wartungskit HI764113-1 erhältlich.

Es enthält:

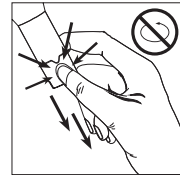
- 1 opdo™ Smart Cap™
- Silikonfett
- 1 Linsenreinigungstuch
- Zertifikat und Anleitung

10.6 SONDENWARTUNG UND AUSTAUSCH DER SMART CAP

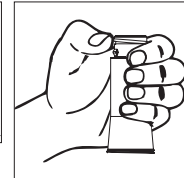
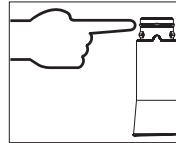
1. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Sondenstecker aus dem DIN-Anschluss an der Oberseite des Geräts heraus.. Schrauben Sie die Sondenschutzkappe ab. Reiben Sie die Sonde und die Schutzkappe mit einem weichen, fussselfreien Tuch ab.



2. Entfernen Sie die verbrauchte Smart Cap™: Drücken Sie die Smart Cap leicht am Schlitz zusammen und ziehen Sie sie von der Sonde ab (ohne sie zu drehen oder zu verkanten).



3. Entfernen Sie den verbrauchten O-Ring, indem Sie ihn von der Sonde abrollen.

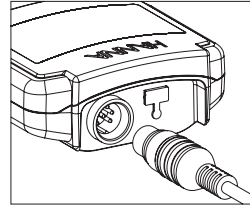


4. Wischen Sie die Nut für den O-Ring mit einem weichen Tuch und anschließend mit dem Linsenreinigungstuch ab.
5. Nehmen Sie den neuen O-Ring aus dem Wartungskit und schieben Sie ihn vorsichtig ohne ihn zu rollen oder zu verdrehen auf die Sonde.
6. Fetten Sie den O-Ring mit einem dünnen Film des mitgelieferten Silikonfetts. Achten Sie darauf, das optische Fenster nicht mit Fett oder Fingerabdrücken zu verunreinigen.



7. Reinigen Sie das optische Fenster mit einer unbenutzten Stelle des Linsenreinigungstuchs.

8. Nehmen Sie die neue Smart Cap aus dem Wartungskit. Richten Sie den Schlitz der Smart Cap korrekt auf dem Ausrichtungsstift an der Sonde aus und setzen Sie die Smart Cap mit leichtem Druck auf die Sonde auf, bis sie einrastet.
Einmal installiert, sollte die Smart Cap bis zum nächsten Wechsel auf der Sonde verbleiben.
9. Verbinden Sie die Sonde mit dem DIN-Anschluss an der Oberseite des Geräts.



11. Schalten Sie das Gerät ein. Der Timer für den nächsten Wechsel der Smart Cap wird gestartet.
12. Kalibrieren Sie die Sonde neu.
13. Setzen Sie die Sondenschutzkappe wieder auf die Sonde auf.

Hinweis: Die Sonde benötigt keine Vorlaufzeit zur Konditionierung.

10.7 AUFBEWAHRUNG DER SONDE

Bei regelmäßiger Nutzung und kurzzeitiger Lagerung kann die Sonde zwischen den Messungen mit aufgesetzter Sondenschutzkappe in ein Gefäß mit deionisiertem Wasser gestellt werden.

Bei länger- und mittelfristiger Lagerung sollte die Edelstahl-Sondenschutzkappe abgenommen und durch das Aufbewahrungsgefäß ersetzt werden, das mit einer geringen Menge deionisiertem Wasser gefüllt ist.

Bewahren Sie die Sonde im Transportkoffer [HI98198](#) auf.

11. FEHLERBEHEBUNG

Symptom	Ursache	Lösung
Blinkender Messwert	Messwert außerhalb des Messbereichs	Neu kalibrieren. Überprüfen, ob der Sauerstoffgehalt der Probe, im Messbereich liegt.
Gerät schaltet sich aus	Verbrauchte Batterie; Automatische Abschaltung ist aktiviert (Abschaltung nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität)	Batterien wechseln; ON/OFF -Taste drücken.
Gerät lässt sich nicht einschalten	Initialisierungsfehler	ON/OFF -Taste drücken und für ca. 20 Sekunden halten oder Batterien ausbauen und wieder einbauen.
Meldung “Keine Kappe”	Smart Cap nicht oder nicht korrekt aufgesetzt	Smart Cap aufsetzen. Sitz der Smart Cap überprüfen und Smart Cap ggf neu aufsetzen.
Meldung “Keine Kappeninformation” bei aufgesetzter Cap	Smart Cap Information kann nicht gelesen werden	Sitz der Smart Cap überprüfen und Smart Cap ggf neu aufsetzen. Bleibt das Problem bestehen, Smart Cap austauschen.
Meldung “Kappe defekt”	Beschädigte Smart Cap	Sitz der Smart Cap überprüfen und Smart Cap ggf neu aufsetzen. Bleibt das Problem bestehen, Smart Cap austauschen.

Symptom	Ursache	Lösung
Meldung “Kappe abgelaufen”	Maximale Lebensdauer der Smart Cap erreicht.	Es ist weiterhin möglich, Messungen auszuführen, die jedoch Fehlerhaft sein können. Smart Cap austauschen.
Meldung “Keine Sonde”	Sonde nicht oder nicht korrekt angeschlossen	Sondenanschluss überprüfen. Sonde ggf. vom Gerät trennen und neu verbinden oder Gerät aus- und wieder einschalten.
Meldung “Sonde Fehler xx”	Interner Sondenfehler	Sondenanschluss überprüfen. Sonde ggf. vom Gerät trennen und neu verbinden. Bleibt das Problem bestehen, Hanna Instruments Kundenservice kontaktieren. Ggf. muss die Sonde ausgetauscht werden.

12. ZUBEHÖR

Artikelnr.	Beschreibung
HI7040	Zwei-Komponenten-Nullsauerstoff-Lösung
HI40036P	100-mL-Kunststoffbecher (10 Stck.)
HI740027P	1,5 V AAA Batterien (12 Stck.)
HI764113	Optische Sauerstoffsonde mit eingebautem Temperaturfühler, SONDENSCHUTZKAPPE und 4 m (13'4) Kabel
HI764113-1	Smart Cap™ mit O-ring
HI764113-2	Kalibrier- und Lagerungsgefäß
HI764113-3	Ersatz-SONDENSCHUTZKAPPE, Edelstahl
HI764113/10	HI764113 mit 10 m Kabel
HI764113/20	HI764113 mit 20 m Kabel
HI920016	USB Typ A auf C Kabel

Alle Geräte von Hanna Instruments sind mit den Europäischen CE-Richtlinien konform.



RoHS
compliant

Gerät und Zubehör

Entsorgen Sie das Produkt nicht über den Hausmüll sondern über geeignete Recyclingsysteme für elektrische und elektronische Geräte.

Gebrauchte Batterien

Dieses Produkt enthält Batterien. Um potenzielle Gefahren für Mensch und Umwelt zu vermeiden, entsorgen Sie Batterien nicht über den Hausmüll sondern über geeignete Recyclingsysteme.

Für weitere Informationen zur Entsorgung kontaktieren Sie Ihre kommunalen Abfallentsorgungsstelle oder Ihren Händler oder besuchen Sie www.hannainst.de.



Empfehlungen für den Anwender

Vor Gebrauch eines Produktes von Hanna Instruments stellen Sie sicher, dass dieses für Ihre spezielle Anwendung und Ihre Umgebungsbedingungen geeignet ist. Jedwede Veränderung und Manipulation des Produkts durch den Anwender kann die Funktion des Produkts beeinträchtigen und führt zum Erlöschen der Garantie. Zur Ihrer eigenen Sicherheit und zum Schutz des Produktes benutzen und lagern Sie es nur in arbeitssicherer Umgebung.

Garantie

Das Gerät besitzt eine Garantie von 2 Jahren auf Fehler in Ausführung und Material, wenn es für den beabsichtigten Zweck genutzt und nach den Anweisungen gewartet wird. Auf Sonden gewähren wir eine Garantie von 6 Monaten. Diese Garantie beschränkt sich nur auf kostenlose Reparatur oder Ersatz der Messgeräte. Schäden aufgrund von Unfällen, falschen Gebrauchs, Verstopfungen/Verschmutzungen oder Nichtbefolgen der beschriebenen Wartungsmaßnahmen werden nicht abgedeckt.

Wenn Sie einen Service wünschen, wenden Sie sich an Ihre örtliche Hanna-Niederlassung (Kontaktinformationen s. nachstehend).

Bei Garantieanspruch geben Sie Modellnummer, Seriennummer, Kaufdatum und Art des Ausfalls an und fordern eine Autorisation zur Rücksendung an.

Wir bitten Sie, die Ware möglichst in ihrer Originalverpackung an uns zurückzusenden.

Hanna Instruments behält sich das Recht vor, Design, Konstruktion, Ausführung oder Aussehen seiner Produkte ohne Vorankündigung zu ändern.

Hanna Instruments Deutschland GmbH

An der Alten Ziegelei 7

89269 Vöhringen

p: +49 7306 3579100

f: +49 7306 3579101

e: info@hannainst.de

w: www.hannainst.de