

HI98193 Wasserdichtes Handmessgerät für gelösten Sauerstoff (DO) / BOD / OUR / SOUR und Temperatur



Übersetzung Stand
2017/07
Nach englischer Version
2016/03

BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhalt

Anwendungs- und Sicherheitshinweise	5
Entsorgung.....	6
Garantie	7
Lieferumfang	7
Allgemeine Beschreibung.....	8
Funktionsbeschreibung	9
HI98193 Ansicht.....	9
Technische Daten	10
Funktionsbeschreibung Sauerstoffsonde HI764073.....	12
Vorbereitung der Sauerstoffsonde HI764073.....	13
Anschluss der Sauerstoffsonde HI764073.....	13
Starten des Messgeräts.....	13
Polarisation der Sauerstoffsonde.....	14
DO-Kalibrierung	14
Vorbereitung	15
Nullpunktkalibrierung.....	15
100 % Kalibrierung.....	16
Zwei-Punkt-Kalibrierung	17
Benutzerspezifische Ein-Punkt-Kalibrierung	17
Salzgehaltskompensation.....	19
Luftdruckkompensation	20
DO-Messung (Gelöster Sauerstoff)	22
Auto-Hold-Funktion (nur für DO).....	23
BOD-Messung (Biochemischer Sauerstoffbedarf)	23
Durchführen einer BOD-Messung.....	23
Tag 0 (Initialmessung).....	23
Tag 5 (nach Inkubation).....	25
Impfkorrektur	27
Löschen von BOD-Messdaten.....	27
OUR-Messung (Sauerstoffaufnahme)	28
Durchführen der OUR-Messung	28
SOUR-Messung (Spezifische Sauerstoffaufnahme)	30
Temperaturkorrektur.....	30

Durchführen der SOUR Messung.....	31
Temperaturmessung	33
Gute Laborpraxis (GLP)	33
Setup (Systemkonfiguration)	34
Konfigurieren von Setup-Optionen:.....	34
Setup-Optionen	35
Calibration Timeout (Kalibrierwarnung).....	38
Salinity (Salzgehalt).....	38
BOD Configuration (BOD Einstellungen)	39
OUR Configuration (OUR Einstellungen).....	40
SOUR Configuration (SOUR Einstellungen)	41
Autodelete BOD Start Data (Autom. Löschen der BOD Startdaten)	42
Manual Pressure (Manuelle Druckeinstellung).....	42
Pressure unit (Druckeinheit)	42
Temperature Unit (Temperatureinheit)	43
Backlight (LCD Hintergrundbeleuchtung).....	43
Contrast (LCD Kontrast).....	43
Auto Light off (Autom. Abschalten der LCD Hintergrundbeleuchtung).....	44
Auto power off (Autom. Ausschalten)	44
Date/Time (Datum/Zeit)	45
Date Format (Datumsformat).....	45
Language (Sprache).....	46
Beep On (Signalton).....	46
Instrument ID (Gerätenummer).....	46
Baud Rate (Baudrate)	47
Meter Information (Geräteinformation).....	47
Aufzeichnungsfunktion (LOG).....	48
Aktuelle Daten aufzeichnen.....	48
Aufgezeichnete Daten anzeigen (Recall-Funktion)	48
PC-Übertragung	50
Wartung und Instandhaltung	51
Batteriewechsel.....	51
Membranwartung	51
Kathodenwartung	52
Luftdruckkalibrierung	52

Temperaturkalibrierung	53
Fehlerbehebung	55
Zubehör.....	56
Optionales Zubehör.....	56

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt aus dem Hause Hanna Instruments entschieden haben.

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und bedienen Sie das Gerät den Anweisungen entsprechend.

Die Bedienungsanleitung liefert Ihnen die nötigen Informationen über die Einsatzweise und den korrekten Umgang mit dem Gerät. Die Betriebssicherheit und die Funktion des Geräts können nur dann gewährleistet werden, wenn sowohl die allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des Gesetzgebers als auch die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung beachtet werden. Hanna Instruments übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch bzw. fehlerhafte Bedienung entstehen.

Alle Rechte sind Hanna Instruments vorbehalten. Vervielfältigungen im Ganzen oder in Teilen sind ohne schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers (Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA) verboten.

Das Design und die Spezifikationen des Geräts können im Sinne der Produktentwicklung ohne Ankündigung verändert werden. Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Angaben entsprechen den Produktspezifikationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Technische Abweichungen, Irrtümer und Druckfehler in dieser Bedienungsanleitung sind Hanna Instruments vorbehalten.

Falls Sie zusätzliche Informationen benötigen, besuchen Sie unsere Homepage www.hannainst.de oder wenden sich an Ihren zugewiesenen Ansprechpartner unseres Hauses oder an

Hanna Instruments Deutschland GmbH

An der Alten Ziegelei 7

89269 Vöhringen

Tel.: 07306 3579100 Fax: 07306 3579101

info@hannainst.de

Anwendungs- und Sicherheitshinweise

- Untersuchen Sie das Gerät unmittelbar nach der Lieferung sorgfältig auf mögliche Transportschäden. Im Falle eventueller Beanstandungen und Garantiefälle kontaktieren Sie bitte umgehend Ihren Händler oder Ihre örtliche Hanna-Instruments-Niederlassung und fordern Sie eine Autorisation zur Rücksendung an. Wir bitten Sie, die Ware möglichst in ihrer Originalverpackung an uns zurückzusenden.
- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass das Gerät für Ihre Anwendungen geeignet ist.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitung an einem sicheren Ort auf und halten Sie sie am Einsatzort zur Verfügung, um jederzeit darauf zurückgreifen zu können.

Achtung

- Die in den Reagenzien enthaltenen Chemikalien können bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.
- Lesen Sie vor Inbetriebnahme und Bedienung diese Bedienungsanleitung und die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Chemikalien durch und befolgen Sie die Anleitungen sorgfältig.

- Stellen Sie sicher, dass alle Personen, die das Gerät bedienen, die Bedienungsanleitung und die Sicherheitsdatenblätter gelesen und verstanden haben.
- Falls erforderlich, Augenschutz und Schutzkleidung tragen.
- Bei Verschütten von Reagenzien diese sofort mit geeigneten Mitteln entfernen. Bei Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich mit Wasser abspülen. Keine austretenden Dämpfe einatmen!
- Halten Sie Geräte und Reagenzien von Kindern und Haustieren fern.
- Legen Sie Geräte oder Reagenzien niemals in die Mikrowelle oder den Ofen.
- Es kann zwischen dem Gerät und anderen elektronischen Geräten, die Sie in der Nähe verwenden, zu Interferenzen kommen.
- Membranen und Sensorspitzen von Elektroden niemals direkt berühren, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Jegliche Veränderungen, die der Benutzer an dem Gerät vornimmt, können die EMV-Leistung verringern und führen zum Erlöschen der Garantie.

Entsorgung

Dieses Gerät gehört am Ende seiner Lebensdauer nicht in die Mülltonne, sondern ist umweltgerecht zu entsorgen. Mehr Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage www.hannainst.de.

Garantie

Dieses 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 die Sonde 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 bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben, oder an Ihre örtliche Hanna-Niederlassung (Kontaktinformationen s. Seite 5).

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.

Lieferumfang

Jedes HI98193 wird geliefert mit:

- HI764073 Polarographische Sauerstoffsonde mit integriertem Temperatursensor
- HI76407A Membrankappen, zwei Stück
- HI7040 Sauerstoffnulllösung, 2 Komponenten (230 mL)
- HI7041S Elektrolytlösung (30 mL)
- HI920015 Kabel USB an Mikro-USB
- HI92000 PC-Software
- Elektrodenschutzhülle
- O-Ringe, zwei Stück
- Kunststoffbecher 100 mL, zwei Stück
- 1,5 V AA Batterien, vier Stück
- Bedienungsanleitung
- Qualitätszertifikat
- Koffer

Allgemeine Beschreibung

Das HI98193 ist ein mikroprozessorgesteuertes Handmessgerät für gelösten Sauerstoff (dissolved oxygen, DO), biochemischen Sauerstoffbedarf (biochemical oxygen demand, BOD), Sauerstoffaufnahme (oxygen uptake rate, OUR), spezifische Sauerstoffaufnahme (specific oxygen uptake rate, SOUR) und Temperatur.

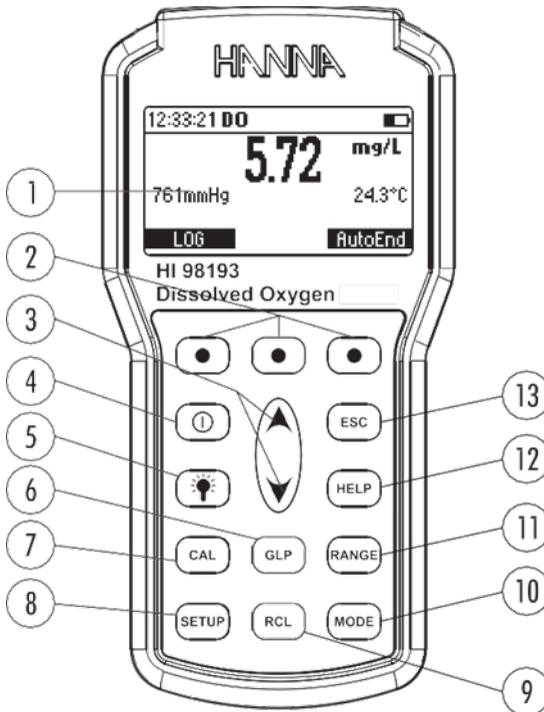
Mit seinem professionellen Funktionsumfang und seinen präzisen Messeigenschaften bietet Ihnen das HI98193 alle Vorteile eines Laborgeräts unter Feldbedingungen. Das Gerät weist folgende Hauptmerkmale auf:

- Tragbares Handmessgerät für die Verwendung im Gelände (wasserdicht nach IP67 Standard bei 30 Minuten Eintauchen auf einer Tiefe von 1 m)
- Sechs Messparameter: DO, BOD, OUR, SOUR, Luftdruck und Temperatur
- Automatische barometrische, Salzgehalts- und Temperaturkompensation
- Erweiterter Messbereich von bis zu 50mg/L (ppm) und 600% Sättigung
- Temperaturmessbereich -20,0°C bis 120,0°C
- Manuelle oder automatische Kalibrierung für gelösten Sauerstoff
- Frei einstellbare Kalibrierwarnung
- Manuelle Aufzeichnung von bis zu 400 Messwerten
- Auto-Hold-Funktion zum Fixieren stabiler Messwerte auf dem Display (nur für gelösten Sauerstoff)
- Graphisches LCD mit Hintergrundbeleuchtung
- BEPS (Batteriefehlerschutz)
- PC-Schnittstelle über USB; zum Herunterladen von aufgezeichneten Daten auf einen PC oder für die Aufzeichnung in Echtzeit (Die PC-Software HI92000 wird benötigt)
- Funktionen für Gute Laborpraxis (GLP)
- Kontextsensitive Hilfe

Funktionsbeschreibung

HI98193 Ansicht

Vorderseite:

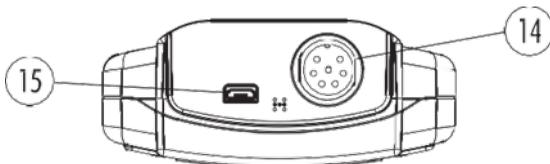


1. Graphisches LCD
2. Virtuelle Tasten. Diese sind den Funktionen zugeordnet, die unten auf dem Display angezeigt werden. Um eine angezeigte Funktion auszuführen, drücken Sie die Taste, die sich direkt darunter befindet.
3. ▲▼ Pfeiltasten zur Einstellung von Parametern oder zur Auswahl von Optionen
4. ⓘ EIN/AUS-Schalter
5. ✨ LICHT, Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung
6. GLP, Aufruf von Informationen zur Guten Laborpraxis
7. CAL, Starten/Verlassen des Kalibriermodus
8. SETUP, Aufruf der Setup Anzeige zur Systemeinstellung (s. Seite 34)
9. RCL, Aufruf der gespeicherten Daten (Recall-Funktion)
10. MODE, Auswahl der Einheit für die Sauerstoffmessung (nur DO-Messmodus)

oder Auswahl des DO-Kalibriermodus (Kalibrierstandard- oder Druckeinstellung)

11. RANGE, Auswahl des gewünschten Messmodus: DO, BOD, OUR, SOUR
12. HELP, allgemeine Informationen zur aktuell gewählten Option/Operation
13. ESC, Abbruch der aktuellen Operation (z.B. Kalibrierung beenden)

Von oben:



14. DIN-Anschluss für die Sauerstoffelektrode
15. USB-Anschluss

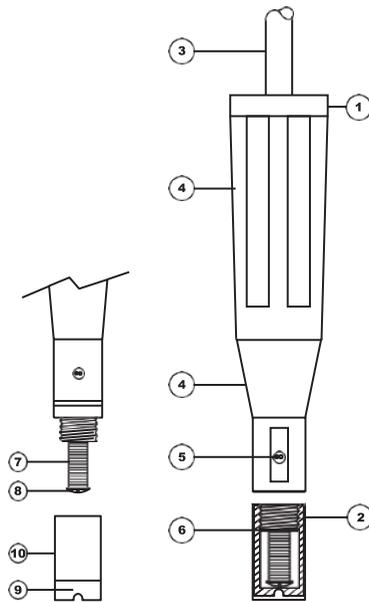
Technische Daten

		HI98193
DO	Messbereich	0,00 bis 50,00 mg/L (ppm); 0,0 bis 600,0 % Sättigung
	Auflösung	0,01 mg/L (ppm); 0,1 % Sättigung
	Genauigkeit	±1,5 % des Messwerts ±1 Stelle
	Kalibrierung	Automatisch: Ein- oder Zwei-Punkt bei 100% (8,26 mg/L) und 0% (0 mg/L) Manuell: Ein-Punkt gemäß Benutzerstandard in % Sättigung oder mg/L
Temperatur	Messbereich	-20,0 bis 120,0 °C (-4,0 bis 248,0 °F; 253,2 bis 393,2 K)
	Kompensationsbereich	0,0 bis 50,0 °C (32,0 bis 122,0 °F; 237,1 bis 323,1 K)
	Auflösung	0,1 °C; 0,1 °F; 0,1 K
	Genauigkeit	±0,2 °C; ±0,4 °F; ±0,2 K (ohne Sondenfehler)
	Kalibrierung	Ein- oder Zweipunkt an jedem Punkt des Bereichs
Barometri- scher Druck	Messbereich	450 bis 850 mmHg (600 bis 1133 mbar; 60 bis 133 kPa; 17 bis 33 in Hg; 8,7 bis 16,4 psi; 0,592 bis 1,118 atm)
	Kompensationsbereich	450 bis 850 mmHg
	Auflösung	1 mmHg; 1 mbar; 1 kPa; 1 in Hg; 0,1 psi; 0,001 atm

	Genauigkeit	± 3 mmHg innerhalb $\pm 15\%$ des Kalibrierpunkts
	Kalibrierung	Ein-Punkt an jedem Wert innerhalb des Druckbereichs

Salzgehalts-kompensationsbereich	0,0 bis 70,0 g/L
Sauerstoffelektrode	Polarographisch mit eingebautem Temperatursensor
BOD (Biochemischer Sauerstoffbedarf)	JA
OUR (Sauerstoffaufnahme rate)	JA
SOUR (spezifische Sauerstoffaufnahme rate)	JA
Gute Laborpraxis	Letzte Kalibrierdaten und Kalibrierinformationen
Automatische Abschaltfunktion	5, 10, 30, 60 Minuten oder deaktiviert
PC-Schnittstelle	Optisch gekoppelter USB-Anschluss
Aufzeichnungsfunktionen	Bis zu 400 Messwerte bei manueller Aufzeichnung
Batterietyp und -lebensdauer	1,5V AA Batterien (4 Stück), ca. 200 Stunden ununterbrochener Gebrauch ohne LCD Hintergrundbeleuchtung (50 Stunden mit Beleuchtung)
Maße	185 mm x 93 mm x 35,2 mm
Gewicht	0,4 kg
Umgebungsbedingungen	0 bis 50 °C , max. rel. Luftfeuchte 100% (wasserdicht nach IP67 Standard)

Funktionsbeschreibung Sauerstoffsonde HI764073



1. Sauerstoffsonde
2. Schutzkappe
3. Wasserdichtes, abgeschirmtes Sondenkabel
4. Polypropylen Sondenkorpus
5. Temperatursensor
6. O-Ring-Dichtung
7. Silberchlorid-Anode
8. Platinkathode (Sensor)
9. Sauerstoff-permeable PTFE®-Membran
10. Membrankappe

Vorbereitung der Sauerstoffsonde HI764073

Achtung:

Die Spitze der Membrankappe niemals berühren! Anderenfalls kann die Membran beschädigt werden!

Die Sonde für gelösten Sauerstoff besteht aus einem PEI-Kunststoffkorpus. Sie wird trocken geliefert und muss vor der ersten Benutzung wie folgt vorbereitet werden:

1. Nehmen Sie die Sonde aus der Verpackung.
2. Entfernen Sie das Schutzrohr, das die Elektrode umhüllt. Drehen und ziehen Sie dazu am Schutzrohr. Siehe Fig.1.
3. Falls die Membrankappe bereits aufgeschraubt ist, entfernen Sie sie, indem Sie die Membrankappe im Uhrzeigersinn drehen. Siehe Fig.2.

Eine neue Membrankappe sollte immer mit Elektrolytlösung ausgespült werden, bevor sie verwendet wird.

4. Füllen Sie die Kappe mit frischer Elektrolytlösung.
5. Klopfen Sie sanft an die Seite der Kappe, um eventuelle Luftblasen aus der Kappe zu entfernen.

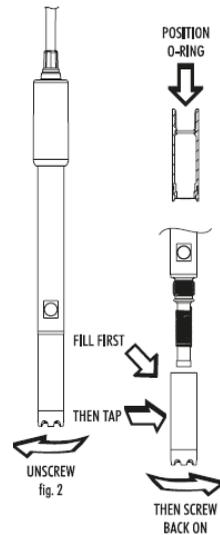
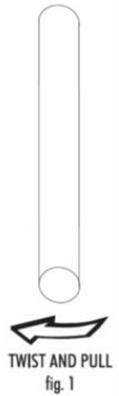
Achtung:

Klopfen Sie niemals direkt auf die Unterseite der Kappe, dadurch würden Sie die Membran zerstören.

6. Setzen Sie den O-Ring (schwarze Ringdichtung) korrekt in die Kappe ein.
7. Halten Sie die Elektrode mit der Kathode nach unten und drehen Sie die Kappe auf die Elektrode, entgegen dem Uhrzeigersinn.
8. Wenn die Kappe vollständig festgedreht ist, überprüfen Sie, dass keine Luftblasen in der Kappe sind.

Hinweis:

Setzen Sie immer die transparente Schutzkappe auf, wenn Sie die Sonde nicht verwenden oder sie polarisieren (s. Seite 14).



Anschluss der Sauerstoffsonde HI764073

Verbinden Sie den Stecker der Sauerstoffsonde mit dem DIN-Anschluss auf der Oberseite des Geräts und drehen Sie den Befestigungsring fest.

Starten des Messgeräts

Das Gerät ist werksseitig mit Batterien ausgestattet. Hinweise zum Wechsel der Batterien finden Sie auf Seite 51.

1. Verschließen Sie die USB-Schnittstelle und alle anderen ungenutzten Schnittstellen mit den dazugehörigen Stopfen, um die Wasserdichtigkeit des Geräts zu gewährleisten.
2. Schließen Sie das Kabel der Sauerstoffsonde an den vorgesehenen DIN-Anschluss auf der Oberseite des Geräts an.
3. Drücken sie die Ein-/Ausschalttaste, um das Gerät einzuschalten.

Das Gerät beginnt mit dem Initialisierungsprozess (ca. 1 Minute).

Wenn der Initialisierungsprozess abgeschlossen ist, wechselt das Gerät in den Messmodus und ist einsatzbereit.

Hinweise:

- Bei beschädigter oder nicht verbundener Sauerstoffsonde wird die Einrichtung der Sauerstoffsonde übersprungen.
- Um die Batterielebensdauer zu erhöhen, schaltet sich das Gerät nach 30 Minuten Nichtbenutzung automatisch aus. Sie können diese Zeitspanne über das Setup (s. Seite 34 ff) ändern oder die Funktion ganz abschalten.
- Die Hintergrundbeleuchtung des LCD schaltet sich nach 1 Minute Nichtbenutzung automatisch aus. Sie können diese Zeitspanne über das Setup ändern oder die Funktion ganz abschalten.
- Falls das Gerät nicht in den Messmodus wechselt, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Sollte das Problem weiterhin bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder an Hanna Instruments.

Polarisation der Sauerstoffsonde

Warten Sie nach dem Aufsetzen der mit der Elektrolytlösung gefüllten Membrankappe und Einschalten des Geräts für mindestens **15 Minuten**, bevor Sie mit der Messung beginnen.

Während dieser Zeit wird Elektrode mit einer Spannung von ca. 800 mV zwischen Kathode und Anode polarisiert. Die Elektrodenpolarisierung ist essentiell für eine stabile Messung. Wenn die Elektrode ordnungsgemäß polarisiert ist wird Sauerstoff kontinuierlich verbraucht, sowie er die gasdurchlässige Membran passiert.

Falls die Polarisation unterbrochen wird, nimmt die Elektrolytlösung weiterhin Sauerstoff auf, bis ein Gleichgewicht mit der umgebenden Lösung erreicht wird. Messungen mit einer nicht-polarisierten Probe driften und sind ungenau. Wann immer die Elektrode bewegt wird, springt der Messwert.

Hinweis:

Setzen Sie immer die transparente Schutzkappe auf, wenn Sie die Sonde nicht verwenden oder sie polarisieren.

DO-Kalibrierung

Kalibrieren Sie die Sondenelektrode regelmäßig, besonders, wenn Sie eine hohe Messgenauigkeit benötigen. Die Elektrode sollte kalibriert werden:

- Wenn die Elektrode ausgetauscht wurde
- Mindestens einmal pro Woche
- Vor BOD-, OUR-, SOUR-Messungen
- Wenn die Meldung „CAL DUE“ oder „Calibration Expired“ erscheint
- Wenn die Messungen weit vom Kalibrierpunkt entfernt sind

Hinweis:

BOD-, OUR-, und SOUR-Messungen werden automatisch aus den DO-Messungen abgeleitet. Kalibrieren Sie im DO-Modus.

Das HI98193 bietet die folgenden Kalibrieroptionen für gelösten Sauerstoff (DO):

- Ein-Punkt-Kalibrierung bei 0% Sättigung oder 0 mg/L (Nullpunktkalibrierung)
- Ein-Punkt-Kalibrierung bei 100% Sättigung oder 8,26 mg/L (100% Kalibrierung)
- Zwei-Punkt-Kalibrierung bei 0% Sättigung (0 mg/L) und 100% Sättigung (8,26 mg/L)
- Benutzerspezifische Ein-Punkt-Kalibrierung mit einem vom Benutzer vorgebenen Standardwert in % Sättigung oder mg/L.

Wenn Sie eine automatische Kalibrierung durchführen, wird angenommen, dass der Standardwert 100% wassergesättigte Luft ist und 0% Null-Sauerstofflösung (HI7040, Zero Oxygen).

Wenn Sie eine benutzerdefinierte Kalibrierung durchführen, wird angenommen, dass der Standardwert der DO-Gehalt beim aktuellen Luftdruck, Salzgehalt und der Temperatur ist.

Vorbereitung

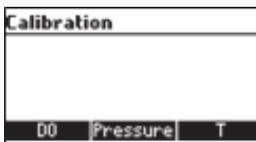
1. Stellen Sie sicher, dass die Sauerstoffsonde sauber ist und korrekt für die Messung vorbereitet und angeschlossen wurde (s. „Vorbereitung der Sauerstoffsonde HI764073“, Seite 13).
2. Lassen Sie die Sonde nach Anschluss für mindestens 15 Minuten polarisieren (s. „Polarisation der Sauerstoffsonde“, Seite 14).
3. Stellen Sie sicher, dass der im Gerät eingestellte Salzgehalt dem Salzgehalt der Standardlösung entspricht (s. „Salzgehaltskompensation“ auf Seite 19).

Nullpunktkalibrierung

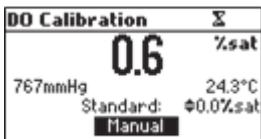
Eine Nullpunktkalibrierung ist lediglich bei Auswechslung oder einer intensiven Reinigung des Sensors erforderlich.

1. Tauchen Sie die Sonde HI764073 für 2-3 Minuten in frisch bereitete HI7040 Null-Sauerstofflösung (Zero Oxygen) und schwenken Sie sie vorsichtig.
2. Drücken Sie die CAL-Taste.

Das Display wechselt zum Kalibriermodus.



3. Drücken Sie DO, um die Kalibrierung für gelösten Sauerstoff durchzuführen. Das Display wechselt zum DO-Kalibriermodus. Der Kalibrierstandard für 0% Sättigung (0 mg/L) ist voreingestellt.



Wenn der Messwert stabil ist (die Stundenglasanzeige erlischt) und innerhalb des zulässigen Wertebereichs für den gewählten Standard liegt, erscheint die **CFM** Funktion zur Bestätigung des Kalibrierpunktes.



4. Drücken Sie **CFM**, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen.
5. Um die Kalibrierung zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste.

Die Kalibrierdaten werden gespeichert und das Display kehrt zur Hauptansicht zurück.

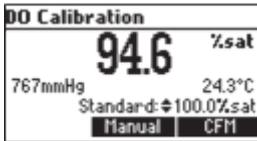
100 % Kalibrierung

Die 100 % Kalibrierung ist die Basiskalibrierung und muss in allen Fällen (z.B. Wechsel des Innenelektrolyten, Membranwechsel) durchgeführt werden.

1. Wählen Sie eine der folgenden Kalibriermethoden, je nach relativer Luftfeuchte Ihrer Umgebungsluft:
 - Bei Luftfeuchten über 30 % rH können Sie die Kalibrierung direkt an der Luft durchführen. Lassen Sie hierzu die Sondenspitze trocknen.
 - Bei Luftfeuchten unter 30 %rH wird empfohlen, die Kalibrierung in der Schutzkappe durchzuführen. Füllen Sie hierzu die Schutzkappe ca. 3 mm hoch mit Wasser. Setzen Sie die Schutzkappe dann auf die Sondenspitze und warten Sie 10 Minuten.
2. Drücken Sie die CAL-Taste.
Das Display wechselt zum Kalibriermodus.
3. Drücken Sie DO, um die Kalibrierung für gelösten Sauerstoff durchzuführen.
Das Display wechselt zum DO-Kalibriermodus. Der Kalibrierstandard für 100% Sättigung (8,26 mg/L) ist voreingestellt.



Wenn der Messwert stabil ist (die Stundenglasanzeige erlischt) und innerhalb des zulässigen Wertebereichs für den gewählten Standard liegt, erscheint die **CFM** Funktion zur Bestätigung des Kalibrierpunktes.



4. Drücken Sie **CFM**, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen.
5. Um die Kalibrierung zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste.
Die Kalibrierdaten werden gespeichert und das Display kehrt zur Hauptansicht zurück.

Zwei-Punkt-Kalibrierung

1. Tauchen Sie die Sonde für 2-3 Minuten in Nullsauerstoff-Lösung (HI7040) und schwenken Sie sie vorsichtig.
2. Drücken Sie die CAL-Taste.
Das Display wechselt zum Kalibriermodus.
3. Drücken Sie DO, um die Kalibrierung durchzuführen.
Das Display wechselt zum DO-Kalibriermodus. Der Kalibrierstandard für 0% Sättigung (0 mg/L) ist voreingestellt.
Wenn der Messwert stabil ist (die Stundenglasanzeige erlischt) und innerhalb des zulässigen Wertebereichs für den gewählten Standard liegt, erscheint die **CFM** Funktion zur Bestätigung des Kalibrierpunktes.
4. Drücken Sie **CFM**, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen.
Das Gerät wechselt automatisch zum Kalibrierstandard für 100% Sättigung (8,26 mg/L).
6. Nehmen Sie die Sondenspitze aus der Probe und wählen Sie eine der folgenden Kalibriermethoden, je nach relativer Luftfeuchte Ihrer Umgebungsluft:
 - Bei Luftfeuchten über 30 % rH können Sie die Kalibrierung direkt an der Luft durchführen. Lassen Sie hierzu die Sondenspitze trocknen.
 - Bei Luftfeuchten unter 30 %rH wird empfohlen, die Kalibrierung in der Schutzkappe durchzuführen. Füllen Sie hierzu die Schutzkappe ca. 3 mm hoch mit Wasser. Setzen Sie die Schutzkappe dann auf die Sondenspitze und warten Sie 10 Minuten.
Wenn der Messwert stabil ist (die Stundenglasanzeige erlischt) und innerhalb des zulässigen Wertebereichs für den gewählten Standard liegt, erscheint die **CFM** Funktion zur Bestätigung des Kalibrierpunktes.
7. Drücken Sie **CFM**, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen.

Benutzerspezifische Ein-Punkt-Kalibrierung

1. Ermitteln Sie zunächst den Wert des gelösten Sauerstoffs für Ihre Standardlösung (Titrationsmethode nach Winkler).
2. Tauchen Sie die Sonde für 2-3 Minuten in Ihre Standardlösung und schwenken Sie sie vorsichtig.
3. Drücken Sie die CAL-Taste.

Das Display wechselt zum Kalibriermodus.

- Drücken Sie **DO**, um die Kalibrierung durchzuführen.
Das Display wechselt zum DO-Kalibriermodus.
- Drücken Sie **Manual** um die manuelle Ein-Punkt-Kalibrierung auszuwählen.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten um den Wert des gelösten Sauerstoffs für Ihre Standardlösung einzustellen (je nach gewählter Maßeinheit in % Sättigung oder mg/L).



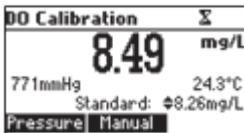
Wenn der Messwert stabil ist (die Stundenglasanzeige erlischt) und innerhalb des zulässigen Wertebereichs für den gewählten Standard liegt, erscheint die **CFM** Funktion zur Bestätigung des Kalibrierpunktes.



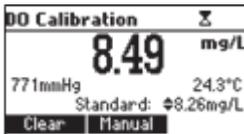
- Drücken Sie **CFM**, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen
- Um die Kalibrierung zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste.
Die Kalibrierdaten werden gespeichert und das Display kehrt zur Hauptansicht zurück.

Hinweise:

- Falls Sie die manuelle Druckkompensation (s. „Luftdruckkompensation“, Seite 20) eingestellt haben, ist die Funktion **Standard/Pressure** verfügbar, mit der Sie zwischen der Einstellung des Standardwertes und der manuellen Druckeinstellung wählen können. Alternativ können Sie dazu auch die MODE-Taste drücken.



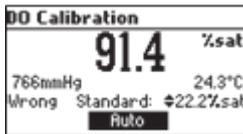
- Um Kalibrierdaten zu löschen, drücken Sie **Clear** in der „DO Calibration“ Ansicht. Wenn die manuelle Druckkompensation aktiviert ist, wird die Funktion **Clear** nur für 5 Sekunden nach Wechsel zur „DO Calibration“ Ansicht angezeigt.



Nach Löschen der Kalibrierdaten wird die Meldung „Calibration cleared“ angezeigt und das Display wechselt zur Hauptansicht.

- Falls der gemessene DO-Wert ausserhalb des zulässigen Wertebereichs des

Standards liegt, wird „Wrong Standard“ angezeigt und die Kalibrierung kann nicht durchgeführt werden:



- Wenn sich das Gerät im manuellen Kalibriermodus befindet, können Sie es in den automatischen Kalibriermodus zurückversetzen. Drücken Sie hierzu **Auto**.

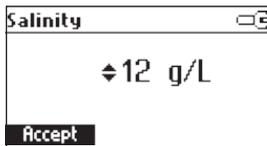


Salzgehaltskompensation

Salz beeinflusst die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser. Daher muss die Sauerstoffmessung entsprechend des Salzgehaltes korrigiert werden.

Wenn in Ihrer Messlösung Salz enthalten ist, geben Sie den Salzgehalt wie folgt an:

1. Drücken Sie die **SETUP**-Taste.
2. Wählen Sie **Salinity** (mit den Pfeiltasten).
3. Drücken Sie **Modify**.



4. Verwenden Sie die Pfeiltasten um den Wert für den Salzgehalt (in g/L) einzustellen.
5. Drücken Sie **Accept**.

Der Salzgehalt Ihrer Messlösung wird nun bei der DO-Messung berücksichtigt.

Hinweise:

- Je mehr Salz in einer Lösung enthalten ist, umso weniger Sauerstoff kann gelöst werden. Die untenstehende Tabelle zeigt die maximale Sauerstofflöslichkeit in Abhängigkeit von Temperatur und Salzgehalt auf Meeresniveau.

Sauerstoffgehalt in Abhängigkeit des Salzgehaltes auf Meeresniveau						
°C	0 g/L	10 g/L	20 g/L	30 g/L	35 g/L	°F
0,00	14,60	13,64	12,74	11,90	11,50	32,00
2,00	13,81	12,91	12,07	11,29	10,91	36,50
4,00	13,09	12,25	11,47	10,73	10,38	39,20

6,00	12,44	11,65	10,91	10,22	9,89	42,80
8,00	11,83	11,09	10,40	9,75	9,44	46,40
10,00	11,28	10,58	9,93	9,32	9,03	50,00
12,00	10,77	10,11	9,50	8,92	8,65	53,60
14,00	10,29	9,68	9,10	8,55	8,30	57,20
16,00	9,86	9,28	8,73	8,21	7,97	60,80
18,00	9,45	8,90	8,39	7,90	7,66	64,40
20,00	9,08	8,56	8,07	7,60	7,38	68,00
22,00	8,73	8,23	7,77	7,33	7,12	71,60
24,00	8,40	7,93	7,49	7,07	6,87	75,20
25,00	8,24	7,79	7,36	6,95	6,75	77,00
26,00	8,09	7,65	7,23	6,83	6,64	78,80
28,00	7,81	7,38	6,98	6,61	6,42	82,40
30,00	7,54	7,14	6,75	6,39	6,22	86,00
32,00	7,29	6,90	6,54	6,19	6,03	89,60
34,00	7,05	6,68	6,33	6,01	5,85	93,20
36,00	6,82	6,47	6,14	5,83	5,68	96,80
38,00	6,61	6,28	5,96	5,66	5,51	100,40
40,00	6,41	6,09	5,79	5,50	5,36	104,00
42,00	6,22	5,93	5,63	5,35	5,22	107,60
44,00	6,04	5,77	5,48	5,21	5,09	111,20
46,00	5,87	5,61	5,33	5,07	4,97	114,80
48,00	5,70	5,47	5,20	4,95	4,85	118,40
50,00	5,54	5,33	5,07	4,83	4,75	122,00

- Die Abhängigkeit des Salzgehaltes vom Chlorgehalt wird durch die folgende Gleichung dargestellt: Salzgehalt (g/L) = 1,80655 Chlorgehalt (g/L)

Luftdruckkompensation

Die Sättigung mit gelöstem Sauerstoff hängt vom Luftdruck ab, es ist daher wichtig, den Effekt zu kompensieren, den der Druck auf die DO-Messung hat.

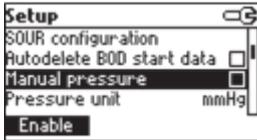
Sauerstoffgehalt in Abhängigkeit von der Höhe über Meeresniveau in Metern																
°C	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4000	°F
0,0	14,6	14,1	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,8	10,4	10,0	9,7	9,3	9,0	8,9	32,0
2,0	13,8	13,3	12,8	12,4	11,9	11,5	11,0	10,6	10,2	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,4	35,6
4,0	13,1	12,6	12,2	11,7	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	8,0	7,9	39,2
6,0	12,4	12,0	11,5	11,1	10,7	10,3	99,0	9,6	9,2	8,9	8,6	8,2	7,9	7,6	7,5	42,8
8,0	11,8	11,4	11,0	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,2	46,4

10,0	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,4	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	6,9	6,8	50,0
12,0	10,8	10,4	10,0	9,6	9,3	8,9	8,6	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,9	6,6	6,5	53,6
14,0	10,3	9,9	9,6	9,2	8,9	8,5	8,2	7,9	7,6	7,4	7,1	6,8	6,6	6,3	6,2	57,2
16,0	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	6,0	60,8
18,0	9,5	9,1	8,8	8,5	8,1	7,8	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,7	64,4
20,0	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	68,0
22,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,3	71,6
24,0	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	75,2
25,0	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	77,0
26,0	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	78,8
28,0	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	82,4
30,0	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,6	86,0
32,0	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,4	89,6
34,0	7,1	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,5	4,3	4,3	93,2
36,0	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	96,8
38,0	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	4,0	100,4
40,0	6,4	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,9	104,0
42,0	6,2	6,0	5,8	5,6	5,3	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8	3,8	107,6
44,0	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	3,7	3,7	111,2
46,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,0	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	114,8
48,0	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	118,4
50,0	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	122,0

Durch das eingebaute Barometer kann das Messgerät den barometrischen Druck automatisch kompensieren.

Falls Sie einen anderen Druckwert verwenden wollen als den gemessenen, können Sie die manuelle Druckwerteingabe aktivieren:

1. Drücken Sie die SETUP-Taste.
2. Wählen Sie **Manual pressure** (mit den Pfeiltasten).



3. Drücken Sie **Enable**.

Sie können nun den Druckwert während einer Messung manuell eingeben.

Hinweis:

Die folgende Tabelle zeigt Umrechnungen von Höhe in Metern zu Luftdruck in mmHg für die Höhenwerte der vorangegangenen Tabelle.

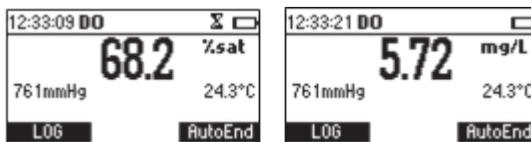
Höhe	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4000
Druck	760	732	705	679	654	630	607	584	563	542	522	503	484	467	461

DO-Messung (Gelöster Sauerstoff)

Stellen Sie vor der Messung sicher, dass die Sauerstoffsonde sauber ist und korrekt für die Messung vorbereitet und angeschlossen wurde (s. Seite 13), und dass die Sonderelektroden polarisiert wurden (s. Seite 14).

Falls erforderlich, stellen Sie die Salzgehaltskonzentration Ihrer Messlösung ein (s. Seite 19) und kalibrieren Sie die Sonde (s. „DO-Kalibrierung“ auf Seite 14).

1. Drücken Sie die RANGE-Taste, um in den DO-Messmodus zu wechseln.
Falls gewünscht, drücken Sie die MODE-Taste, um die Maßeinheit für den gelösten Sauerstoff zu wechseln.
2. Tauchen Sie die Spitze der Sonde in die Probelösung.
3. Warten Sie bis der Messwert sich stabilisiert hat (die Stundenglasanzeige erlischt).



Das LCD zeigt folgende Werte an:

- Gelöster Sauerstoff (DO) in der gewählten Einheit (% Sättigung oder mg/L)
- Temperatur in der im Setup gewählten Einheit (°C oder °F)
- Druck in der im Setup gewählten Einheit (mmHg, inHg, atm, psi, kPa, mbar). Falls sie im Setup die Option **Manual pressure** gewählt haben, können Sie den Druckwert mit den Pfeiltasten einstellen.

Hinweis:

Für eine genaue Messung des gelösten Sauerstoffs muss die Messlösung mit einer Fließgeschwindigkeit von 0,3 m/s in Bewegung sein. Dies gewährleistet einen ausreichenden Anstrom von Sauerstoffmolekülen an die Membran.

Auto-Hold-Funktion (nur für DO)

Die Auto-Hold-Funktion ermöglicht ein automatisches Beenden der DO-Messung und eine Fixierung des Messergebnisses, sobald ein stabiler DO-Messwert erreicht wurde.

1. Drücken Sie **AutoEnd**, während sich das Gerät im DO-Messmodus befindet. Die Meldung „Wait“ wird auf dem Display angezeigt. Sobald der Messwert stabil ist, wird die Meldung „Hold“ angezeigt. Die Messung wird beendet und der gemessene Wert wird auf dem Display fixiert.
2. Drücken Sie **Continue**, um die Messung fortzusetzen.

BOD-Messung (Biochemischer Sauerstoffbedarf)

Der biochemische Sauerstoffbedarf (BOD) ist ein Indikator für die Konzentration der biologisch abbaubaren Stoffe in einer Wasserprobe. Der BOD wird verwendet, um die Wasserqualität zu bestimmen und um den Grad der Verschmutzung zu ermitteln. Der biochemische Sauerstoffbedarf misst die Menge an Sauerstoff, die Mikroorganismen bei einer festen Temperatur in einem bestimmten Zeitraum verbrauchen.

Um sicher zu stellen, dass alle Messbedingungen gleich sind, wird Probe mit einer kleinen Menge an Mikroorganismen geimpft. Die Impflösung (seed) wird aus mit entionisiertem Wasser verdünntem aktiviertem Klärschlamm gewonnen.

Die Proben werden initial und nach fünf Tagen Aufbewahrung an einem dunklen Ort bei 20 °C (inkubiert) auf ihren Gehalt an gelöstem Sauerstoff (DO) getestet. Der Sauerstoffverbrauch, korrigiert um den Verdünnungsfaktor und die Mikroorganismenzugabe, wird BOD₅ genannt.

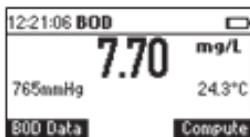
Durchführen einer BOD-Messung

Stellen Sie vor der Messung sicher, dass die Sauerstoffsonde sauber ist und korrekt für die Messung vorbereitet und angeschlossen wurde (s. Seite 13), und dass die Sonderelektroden polarisiert wurden (s. Seite 14).

Falls erforderlich, stellen Sie die Salzkonzentration Ihrer Messlösung ein (s. Seite 19) und kalibrieren Sie die Sonde (s. „DO-Kalibrierung“ auf Seite 14).

Tag 0 (Initialmessung)

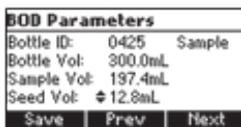
1. Drücken Sie die SETUP-Taste.
2. Wählen Sie **BOD Configuration** (mit den Pfeiltasten).
3. Drücken Sie **Modify**.
4. Geben Sie die für Ihre BOD-Bestimmung relevanten Parameter ein (s. „BOD Configuration (BOD Einstellungen)“ auf Seite 39).
5. Führen Sie die DO-Sonde in den Probenbehälter ein. Die Probe sollte gut durchmischt sein. Folgen Sie den Standardvorschriften für BOD-Messungen.
6. Drücken Sie die RANGE-Taste, um in den BOD-Messmodus zu wechseln.



7. Drücken Sie **BOD Data**.
Das Display wechselt zur Anzeige „BOD Data“.



8. Drücken Sie **Add New**, um eine neue Messung zu beginnen (nur verfügbar bei stabilem DO-Wert).
Das Display wechselt zur Anzeige „BOD Parameters“.



Folgende Parameter sind verfügbar:

- Bottle ID: Probenbehälter-Identifikationsnummer (0000 bis 9999).
 - Probentyp: Sample oder Seed (Probe oder Impflösung).
 - Bottle Volume: Gesamtvolumen des Probenbehälters (0,1 bis 300,0 mL).
 - Sample Volume: Probenvolumen (0,1 bis 300,0 mL, bei Impflösungen beträgt dieser Wert 0,0 mL und kann nicht eingestellt werden)
 - Seed Volume: Impflösungs-Volumen (0,0 bis 300,0 mL).
9. Drücken Sie **Prev/Next** um einen Parameter auszuwählen und verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Wert eines Parameters einzustellen.
10. Drücken Sie **Save** um die Parameter und die Werte für DO, Temperatur, Druck und Salzgehalt für die ausgewählte Probe (Bottle ID) zu speichern.

Sie können bis zu 200 Einträge speichern.

Falls die gewählte ID schon existiert, zeigt das Gerät eine Warnung an:



Drücken Sie **Replace** um die Daten für die existierende ID zu überschreiben oder drücken Sie die ESC-Taste, wenn Sie die Daten nicht überschreiben und zur vorherigen Anzeige zurückkehren möchten.

Nach Speichern der neuen Daten zeigt das Gerät den verbleibenden Speicherplatz in Prozent an:

BOD Parameters		
Bottle ID:	0077	Seed
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	0.0mL	
Free BOD data space 99%		
Save	Prev	Next

- Entnehmen Sie die Elektrode und verfahren Sie mit der Probe entsprechend den Standardvorschriften für die Inkubation.
- Spülen Sie die Elektrode mit entionisiertem Wasser ab.
- Falls gewünscht, messen Sie anschließend Ihre nächste Probe (wiederholen Sie hierzu die Prozedur ab Schritt 5).

Hinweis:

Am Ende von Tag 0 sollte die Elektrode gereinigt und geeignet aufbewahrt werden und alle Proben sollten entsprechend den Standardvorschriften inkubiert werden.

Tag 5 (nach Inkubation)

- Drücken Sie die RANGE-Taste, um in den BOD-Messmodus zu wechseln.
- Halten Sie die saubere und kalibrierte Sonde in die inkubierte Probe. Folgen Sie dazu den Standardvorschriften.
- Drücken Sie **Compute** um den BOD zu berechnen (nur verfügbar bei stabilem DO-Wert)

Das Gerät zeigt eine Liste der Proben und Impfproben und deren gespeicherte Messwerte an. Impfproben sind durch das Symbol * gekennzeichnet.

ID	DO(mg/L)	Date
0000	7.69	2006/01/08
0001	7.70	2006/01/08
0003*	7.73	2006/01/08
0004	7.76	2006/01/08
Eval. BOD		More

- Wählen Sie die gewünschte Probe mit den Pfeiltasten aus.
- Optional: Drücken Sie **More** um detaillierte Informationen für die gewählte Probe abzurufen:

ID: 0007, Sample	ID: 0007, Sample
Date: 2006/01/11	Sample Vol: 200.0mL
Time: 13:29:02	Seed Vol: 20.0mL
DO: 7.74mg/L	Temperature: 24.3°C
Bottle Vol: 300.0mL	Pressure: 764mmHg
Pg Down	Pg Up Pg Down
ID: 0007, Sample	
Salinity: 7 g/L	
Pg Up	

Drücken Sie **Pg Up/Pg Down**, um durch die Anzeige zu blättern.

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um Informationen zur nächsten/vorherigen Probe aufzurufen.

Drücken Sie die ESC-Taste um zur Liste zurückzukehren.

- Drücken Sie **Eval. BOD**.

Der für die gewählte Probe berechnete BOD wird angezeigt:



Achtung:

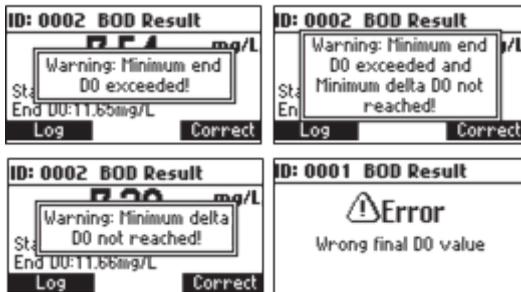
Falls der Zeitabstand zwischen aktueller und gespeicherter Messung weniger als einen Tag beträgt, wird der BOD nicht berechnet. Stattdessen wird eine Bestätigungsabfrage für das Überschreiben des gespeicherten Messwertes angezeigt (drücken Sie die ESC-Taste um die Abfrage ohne Überschreiben zu verlassen).

- Drücken Sie **LOG** um den berechneten BOD-Wert zu speichern.
- Drücken Sie die ESC-Taste um zum BOD Messmodus zurückzukehren.
- Nehmen Sie die Sonde aus der Probe und spülen Sie sie mit entionisiertem Wasser ab.
- Falls gewünscht, messen Sie anschließend Ihre nächste Probe (wiederholen Sie hierzu die Prozedur ab Schritt 2).

Die Liste reflektiert die Ergebnisse der 5-tägigen Analyse.

Hinweise:

- Die obenstehende Anleitung enthält keine Impfkorrektur. Um eine Impfkorrektur mit dem HI98193 durchzuführen, folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt „Impfkorrektur“ auf Seite 27.
- Falls der gemessene DO-Wert oder DO-Verlust nicht den im Setup spezifizierten Parametern für die BOD Ermittlung entspricht, oder falls der gemessene DO-Wert den Ausgangswert übersteigt, wird eine Fehlermeldung angezeigt:



Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Fehlermeldung auszublenden, oder drücken Sie die HELP-Taste, um mehr Informationen zu erhalten.

- Falls Sie im Setup die Funktion **Autodelete BOD start data** aktiviert haben, wird der Ausgangswert für die gewählte Probe automatisch aus dem Gerätespeicher gelöscht, sobald Sie den BOD-Wert speichern.

Impfkorrektur

Falls gespeicherte BOD Referenzwerte für Impfösungen existieren, ist die **Correct** Funktion verfügbar.

1. Drücken Sie während der Anzeige eines BOD-Messergebnisses **Correct**. Die Liste der gespeicherten Impfösungen wird angezeigt.

ID	BOD(mg/L)	Date
0031	6.60	2006/01/11
0032	3.00	2006/01/11
0033	36.60	2006/01/11
0063	36.60	2006/01/11

Correct More

2. Verwenden Sie die Pfeiltasten um die gewünschte Impfösung auszuwählen und drücken Sie **Correct**.

Das Gerät zeigt den anhand des Referenzwertes korrigierten BOD-Wert für Ihre Probe an.

Falls zum Messzeitpunkt keine Referenzwerte zur Impfkorrektur existieren, können Sie die Korrektur zu einem späteren Zeitpunkt über die Recall-Funktion durchführen:

1. Drücken Sie hierzu die RCL-Taste in der BOD-Messanzeige.
2. Wählen Sie die gewünschte Probe und drücken Sie **More**.
3. Drücken Sie **Correct**, um die Liste der gespeicherten Impfösungen anzuzeigen.

Das Gerät zeigt detaillierte Informationen zur gewählten Probe an.

4. Verwenden Sie die Pfeiltasten um die gewünschte Impfösung für die Korrektur auszuwählen und drücken Sie **Correct**.

Das Gerät zeigt den anhand des Referenzwertes korrigierten BOD-Wert für Ihre Probe an.

Löschen von BOD-Messdaten

1. Um Daten für eine Probe zu löschen, wählen Sie einen Eintrag aus der Liste der gespeicherten Proben und drücken Sie **Delete**. Wenn Sie die Daten für alle Proben löschen möchten, drücken Sie **Delete All**.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06

CFM

2. Bestätigen Sie die Löschung mit **CFM** oder drücken Sie die ESC-Taste, um die Ansicht ohne Löschung zu verlassen und zur vorherigen Ansicht zurückzukehren.

OUR-Messung (Sauerstoffaufnahme)

Die Sauerstoffaufnahme (oxygen uptake rate, OUR) bezeichnet die Menge an Sauerstoff, die über einen bestimmten Zeitraum aufgenommen oder verbraucht wird. Sie wird folgendermaßen berechnet:

$$OUR = \left(\frac{DO_{Start} - DO_{Ende}}{t_{vergangen}} \right) * \left(\frac{3600 \text{ Sekunden}}{1 \text{ Stunde}} \right) * \left(\frac{\text{Gesamtvolumen}}{\text{Probenvolumen}} \right)$$

DO_{Start}: = Konzentration an gelöstem Sauerstoff zu Beginn des Tests

DO_{Ende}: = Konzentration an gelöstem Sauerstoff am Ende des Tests

t_{vergangen}: = Zeit des gesamten Tests in Sekunden

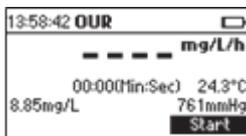
Gesamtvolumen / Probenvolumen = Verdünnungsfaktor der Probe

Durchführen der OUR-Messung

Stellen Sie vor der Messung sicher, dass die Sauerstoffsonde sauber ist und korrekt für die Messung vorbereitet und angeschlossen wurde (s. Seite 13), und dass die Sonderelektroden polarisiert wurden (s. Seite 14).

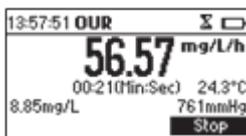
Falls erforderlich, stellen Sie die Salzkonzentration Ihrer Messlösung ein (s. Seite 19) und kalibrieren Sie die Sonde (s. „DO-Kalibrierung“ auf Seite 14).

1. Drücken Sie die **SETUP**-Taste.
2. Wählen Sie **OUR Configuration** (mit den Pfeiltasten).
3. Drücken Sie **Modify**.
4. Geben Sie die für Ihre OUR-Bestimmung relevanten Parameter ein (s. „OUR Configuration (OUR Einstellungen)“ auf Seite 40).
5. Drücken Sie die **RANGE**-Taste um zum OUR-Messmodus zu wechseln.



6. Drücken Sie **Start** um eine neue Messung zu beginnen.

Das Gerät zeigt die momentane Sauerstoffaufnahme und die Zeitspanne an, die seit Testbeginn verstrichen ist.



Sobald der gemessene DO-Wert den minimalen DO-Wert (wie im Setup angegeben, s. Seite 40) unterschreitet, zeigt das Gerät ein Warnsymbol an. Gleichzeitig ertönt ein Signalton (alle 2 Sekunden). Drücken Sie **Stop**, um die Messung und den Alarm zu beenden.



- Um die Messung zu beenden, bevor das im Setup definierte *maximale* Messintervall erreicht ist, drücken Sie **Stop**.

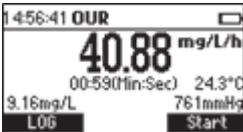
Hinweis:

Falls Sie die Messung beenden, bevor das definierte *minimale* Messintervall erreicht ist, wird eine Warnung angezeigt:



Drücken Sie **Resume**, um die Messung fortzuführen oder **Stop**, um die Messung zu beenden.

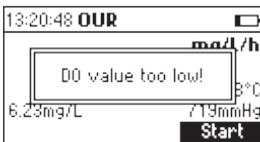
Nach Testende zeigt das Gerät den berechneten OUR-Wert und die Messdauer an:



- Drücken Sie **LOG**, um die Messdaten zu speichern.
- Um eine neue Messung zu beginnen, drücken Sie **Start**.

Hinweise:

- Falls der gemessene DO-Startwert den minimalen DO-Startwert (wie im Setup angegeben) unterschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Messung kann nicht durchgeführt werden.



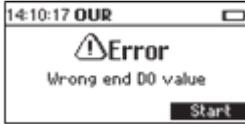
- Falls der gemessene DO-Wert bei Testende den minimalen DO-Wert (wie im Setup angegeben) unterschreitet, wird eine Warnung angezeigt:



Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Warnanzeige auszublenden oder drücken Sie die HELP-Taste, um mehr Informationen zu erhalten.

- Falls der gemessene DO-Wert bei Messungsende den DO-Wert bei Testbeginn

überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt:



Drücken Sie **Start**, um eine neue OUR-Messung zu beginnen, oder drücken Sie die ESC-Taste, um zum OUR-Messmodus zurückzukehren.

SOUR-Messung (Spezifische Sauerstoffaufnahme)

Die spezifische Sauerstoffaufnahme (specific oxygen uptake rate, SOUR) ist definiert als Menge an aufgenommenem oder verbrauchtem Sauerstoff pro Gramm an flüchtigen suspendierten Feststoffen pro Stunde. Diese Messung hat verschiedene Vorteile: schnelle Messung der einfließenden organischen Fracht und biologischen Abbaubarkeit, Anzeige giftiger und hemmenden Abfallprodukte, Grad der Stabilität und des Zustandes der Probe und Berechnung des Sauerstoffbedarfs in verschiedenen Bereichen des Belüftungsbeckens.

Die folgenden Gleichungen werden verwendet, um den spezifischen Sauerstoffbedarf zu berechnen.

$$\text{SOUR} = \text{OUR} / \text{Masse der Feststoffe}$$

OUR= Sauerstoffaufnahme

Masse der Feststoffe = Gesamtmasse der Feststoffe der flüchtigen, suspendierten Feststoffe in g/L

Temperaturkorrektur

Der SOUR-Wert wird auf 20 °C in Übereinstimmung mit der Farrel und Bhide-Gleichung korrigiert.

$$\text{SOUR}_{20} = \text{SOUR}_{Tx} \Theta^{(20-T)}$$

Dabei ist T die gemessene Temperatur [°C] und Θ ist eine temperaturabhängige Variable:

$\Theta = 1,05$ für $T > 20$ °C

$\Theta = 1,07$ für $T < 20$ °C

Diese Berechnung gilt nur im Temperaturbereich zwischen 10 und 30 °C.

Um die Temperaturkompensation nach Farrel und Bhide zu aktivieren:

1. Drücken Sie die SETUP-Taste.
2. Wählen Sie **SOUR Configuration** (mit den Pfeiltasten).
3. Drücken Sie **Modify**.
4. Wählen Sie die Funktion **SOUR @ 20 °C** und drücken Sie **Enable**.

Durchführen der SOUR Messung

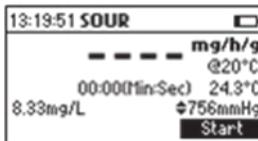
Stellen Sie vor der Messung sicher, dass die Sauerstoffsonde sauber ist und korrekt für die Messung vorbereitet und angeschlossen wurde (s. Seite 13), und dass die Sondenelektroden polarisiert wurden (s. Seite 14).

Falls erforderlich, stellen Sie die Salzkonzentration Ihrer Messlösung ein (s. Seite 19) und kalibrieren Sie die Sonde (s. „DO-Kalibrierung“ auf Seite 14).

1. Drücken Sie die **SETUP**-Taste.
2. Wählen Sie **SOUR Configuration** (mit den Pfeiltasten)
3. Drücken Sie **Modify**.
4. Geben Sie die für Ihre SOUR-Bestimmung relevanten Parameter ein (s. Seite 41)
5. Drücken Sie die **RANGE**-Taste, um in den SOUR-Messmodus zu wechseln.



Falls Sie in der **SOUR Configuration** die Funktion **SOUR @ 20 °C** aktiviert haben (s. Seite 30), wird in der SOUR-Messanzeige „@20°C“ (oder „@68°F“) angezeigt:



6. Drücken Sie **Start** um eine neue SOUR-Messung zu beginnen.

Das Display zeigt die momentane spezifische Sauerstoffaufnahme und die Zeitspanne an, die seit Testbeginn verstrichen ist.



Sobald der gemessene DO-Wert den minimalen DO-Wert (wie im Setup angegeben) unterschreitet, zeigt das Gerät ein Warnsymbol an. Gleichzeitig ertönt ein Signalton (alle 2 Sekunden). Drücken Sie **Stop**, um die Messung und den Alarm zu beenden.



10. Um die Messung zu beenden, bevor das im Setup definierte *maximale* Messintervall erreicht ist, drücken Sie **Stop**.

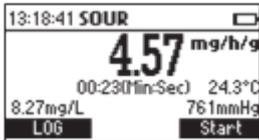
Hinweis:

Falls Sie die Messung beenden, bevor das definierte *minimale* Messintervall erreicht ist, wird eine Warnung angezeigt:



Drücken Sie **Resume**, um die Messung fortzuführen oder **Stop**, um die Messung zu beenden.

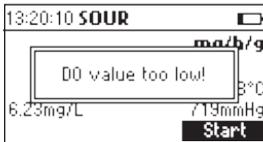
Nach Testende zeigt das Gerät den berechneten SOUR-Wert und die Messdauer an:



11. Drücken Sie **LOG**, um die Messdaten zu speichern.
12. Um eine neue Messung zu beginnen, drücken Sie **Start**.

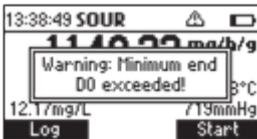
Hinweise:

- Falls der gemessene DO-Startwert den minimalen DO-Startwert (wie im Setup angegeben) unterschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Messung kann nicht durchgeführt werden:



Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Fehlermeldung auszublenden oder drücken Sie die HELP-Taste, um mehr Informationen zu erhalten.

- Falls bei aktivierter Funktion **SOUR @ 20 °C** der gemessene Temperaturwert ausserhalb des für die Temperaturkorrektur gültigen Bereichs von 10 bis 30 °C liegt, blinkt die Temperaturanzeige, um die ungültige Temperaturkorrektur anzuzeigen.
- Falls der gemessene DO-Wert bei Messungsende den minimalen DO-Wert (wie im Setup angegeben) unterschreitet, wird eine Warnung angezeigt:



Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Warnanzeige auszublenden oder drücken Sie die HELP-Taste, um mehr Informationen zu erhalten.

- Falls der gemessene DO-Wert bei Testende den DO-Wert bei Testbeginn

überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt:



Drücken Sie **Start**, um eine neue SOUR-Messung zu beginnen, oder drücken Sie die ESC-Taste, um zum SOUR-Messmodus zurückzukehren.

Temperaturmessung

Die Sauerstoffsonde verfügt über einen eingebauten Temperatursensor. Die gemessene Temperatur wird auf dem Display angezeigt.

Warten Sie, bis die Sonde sich der Temperatur der Probe angepasst hat. Dies kann einige Minuten dauern.

Hinweis:

Falls das Display die gemessene Temperatur nicht anzeigt (Symbol ---), überprüfen Sie, ob die Sonde korrekt angeschlossen ist, oder ob die Proben­temperatur ausserhalb des Messbereiches von -20,0 bis 120,0 °C (-4,0 bis 248,0 °F; 253,2 bis 393,2 K) liegt.

Sollte das Problem weiterhin bestehen, könnte dies ein Hinweis auf ein defektes Sonden­kabel sein. Wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler oder an Hanna Instruments.

Gute Laborpraxis (GLP)

Diese Option ist nur für DO verfügbar.

Drücken Sie die GLP-Taste, während sich das Gerät im DO-Messmodus befindet.

Das Display zeigt ausführliche GLP-Daten an, unter anderem: Datum und Zeit der letzten Kalibrierung, Kalibrierstandards, Kalibrierstatus, barometrischer Luftdruck, Salzgehalt, Temperaturwerte, aktuelle Datum und die Uhrzeit.

Last DO cal	Standard
Date: 03-Feb-2006	0.00mg/L
Time: 11:39:38PM	8.26mg/L
Salinity: 1 g/L	
Pressure: 761mmHg	
Temperature: 24.3°C	
Cal Expire: Disabled	

Sie können die GLP-Daten im Setup nach Ihren Bedürfnissen anpassen (s. Seite 34 ff).

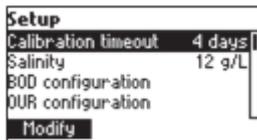
Setup (Systemkonfiguration)

Das Setup ermöglicht es, Parameter einzustellen, die Benutzeroberfläche anzupassen, die Geräteinformationen abzufragen und die externe serielle Schnittstelle einzustellen.

Konfigurieren von Setup-Optionen:

1. Drücken Sie die SETUP-Taste im Messmodus.

Das Display zeigt eine Liste der verfügbaren Optionen.



2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu markieren.
Je nach Optionstyp stehen folgende Funktionen zur Verfügung
 - **Modify** (zum Einstellen von Optionsparametern mit den Pfeiltasten)
 - **Select** (zum Öffnen des Konfigurationsmenüs einer Option)
 - **Enable/Disable** (zum Ein- oder Ausschalten einer Option)
3. Setzen Sie die Optionen wie gewünscht. Eine Übersicht gültiger Parameter finden sie unter „Setup-Optionen“ auf S. 35 ff.
4. Drücken Sie **Accept** um die Einstellungen abzuspeichern oder drücken Sie die ESC-Taste, um ohne Speichern zur Optionsübersicht zurückzukehren.

Setup-Optionen

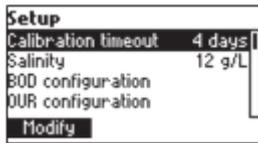
Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verfügbaren Systemeinstellungsoptionen, ihre gültigen Parameter und die Werkseinstellung.

Option	Beschreibung	Parameter	Werkseinstellung
Calibration Time-out	Zeitspanne bis zur Ausgabe der Kalibrierwarnung „CAL DUE“	Disable (Kalibrierwarnung ausschalten) oder 1 - 7 days (1 bis 7 Tage)	ausgeschaltet
Salinity	Salzgehalt der Probelösung	0 bis 70 g/L	0 g/L
BOD Configuration:			
Sample min delta DO	Minimale Differenz zwischen DO-Start- und Endwert	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Sample min end DO	Minimaler DO- Endwert	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Seed min delta DO	Minimale Differenz zwischen DO-Start- und Endwert (Impflösung)	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Seed min end DO	Minimaler DO-Endwert Impflösung	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
OUR Configuration:			
Min time	Minimale Testdauer	1 bis 3600 s	1 s
Max time	Maximale Testdauer	1 bis 3600 s	3600 s
Min start DO	Minimaler DO-Startwert	0,01 bis 50 mg/L	0,01 mg/L
Min end DO	Minimaler DO-Endwert	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Total volume	Gesamtvolumen der verdünnten Probe	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Sample volume	Probenvolumen	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL

Option	Beschreibung	Parameter	Werkseinstellung
SOUR configuration:			
Min time	Minimale Testdauer	1 bis 3600 s	1 s
Max time	Maximale Testdauer	1 bis 3600 s	3600 s
Min start DO	Minimaler DO-Startwert	0,01 bis 50 mg/L	0,01 mg/L
Min end DO	Minimaler DO-Endwert	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Total volume	Gesamtvolumen der verd. Probe	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Sample volume	Probenvolumen	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Solids weight	Masse der suspendierten Feststoffe	0,1 bis 300,0 g/L	0,1 g/L
SOUR @ 20 °C	Korrektur auf 20 °C (nach Farrel und Bhide)	Enable (aktivieren) oder Disable (ausschalten)	ausgeschaltet
Autodelete BOD start data	Automatisches Löschen des BOD-Startwertes nach Abspeichern der BOD-Berechnung	Enable (aktivieren) oder Disable (ausschalten)	ausgeschaltet
Manual pressure	Einstellen des Druckwertes mit den Pfeiltasten während der Messung	Enable (aktivieren) oder Disable (ausschalten)	ausgeschaltet
Pressure unit	Druckeinheit	mmHg, inHg, atm, mbar, psi, kPa	mmHg
Temperature unit	Temperatureinheit	°C oder °F	°C
Backlight	Helligkeitslevel der LCD Hintergrundbeleuchtung	0 bis 7	4
Contrast	LCD Kontrastlevel	0 bis 20	10
Auto light off	Zeitspanne bis zum autom. Ausschalten der LCD Hintergrundbeleuchtung (in Minuten)	Disable (kein autom. Ausschalten der Beleuchtung), 1, 5, 10, 30	1

Option	Beschreibung	Parameter	Werkseinstellung
Auto power off	Zeitspanne bis zum autom. Ausschalten des Geräts (in Minuten)	Disable (kein autom. Ausschalten des Geräts), 5, 10, 30, 60	30
Date / Time	Einstellung von Datum und Uhrzeit	01.01.2006 bis 12.31.2099 00:00 bis 23:59	Aktuelles Datum und aktuelle Uhrzeit
Time format	Format der Zeitanzeige	AM/PM oder 24 hours (24 Stunden)	24 hours
Date format	Datumsformat	DD/MM/YYYY YYYY/MM/DD MM/DD/YYYY YYYY/MM/DD YYYY-MM-DD Mon DD, YYYY DD-Mon-YYYY	YYYY/MM/DD D
Language	Displaysprache	Bis zu 3 Sprachen	English
Beep ON	Alarmton	Enable (aktivieren) oder Disable (ausschalten)	ausgeschaltet
Instrument ID	Vergabe der Geräte-Identifikationsnummer	0000 bis 9999	0000
Baud Rate	Datenübertragungsrate für die USB-Schnittstelle (in bps)	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Meter Information	Allgemeine Informationen zum Gerät	-	-

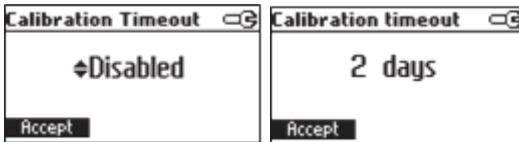
Calibration Timeout (Kalibrierwarnung)



Diese Option dient zur Einstellung einer Zeitspanne für die automatische Kalibrierwarnung. Überschreitet die Zeitspanne, die seit der letzten Kalibrierung verstrichen ist, den eingestellten Wert, wird auf dem Display eine blinkende Kalibrierwarnung („CAL DUE“) angezeigt. Im Kalibriermodus wird „Expired Calibration“ angezeigt.

Parameter: Disable, 1-7 days

Voreinstellung: Disabled (ausgeschaltet)



Funktionen:

Pfeiltasten: Parameter einstellen

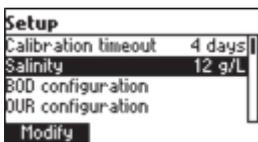
Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Hinweise:

- Wenn Sie den Wert für die Kalibrierwarnung ändern, wird der Kalibriertimer zurückgesetzt. Die Kalibrierwarnung wird dann nach Ablauf des neu eingestellten Werts angezeigt.
- Wenn das Gerät nicht kalibriert wurde, oder wenn eine Kalibrierung gelöscht wurde, wird ebenfalls eine Kalibrierwarnung angezeigt („CAL DUE“). „Expired Calibration“ wird in diesem Fall nicht angezeigt.

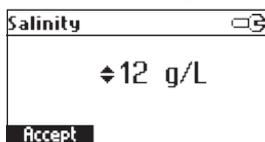
Salinity (Salzgehalt)

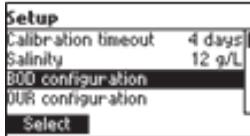


Diese Option dient zur Einstellung des Salzgehaltes der Probenlösung.

Parameter: 0 bis 70g/L

Voreinstellung: 0 g/L

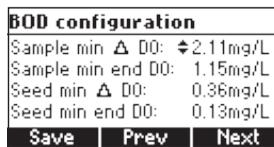


Funktionen:**Pfeiltasten:** Parameter einstellen**Accept:** Konfiguration speichern**ESC-Taste:** Konfiguration ohne Speichern verlassen**BOD Configuration (BOD Einstellungen)**

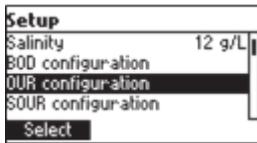
Diese Option dient zur Einstellung wichtiger Parameter für die Messung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BOD).

Parameter und Voreinstellungen:

Bezeichnung	Beschreibung	Parameter	Voreinstellung
Sample min delta DO	Minimale Differenz zwischen Start- und Endwert für den gelösten Sauerstoff. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Sample min end DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff bei Testende. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Seed min delta DO	Minimale Differenz zwischen Start- und Endwert für den gelösten Sauerstoff in einer Impflösung. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Seed min end DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff in einer Impflösung bei Testende. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L

**Funktionen:****Prev/Next:** einen anderen Parameter auswählen**Pfeiltasten:** Parameter einstellen**Save:** Konfiguration speichern**ESC-Taste:** Konfiguration ohne Speichern verlassen

OUR Configuration (OUR Einstellungen)



Diese Option dient zur Einstellung wichtiger Parameter für die Messung der Sauerstoffaufnahme (OUR).

Parameter und Voreinstellungen:

Bezeichnung	Beschreibung	Parameter	Voreinstellung
Min time	Minimale Messdauer. Beenden Sie die Messung (über die Stop Funktion) bevor die gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	1 bis 3600 s	1 s
Max time	Maximale Messdauer. Die Messung wird automatisch beendet, sobald die gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist.	1 bis 3600 s	3600 s
Min start DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff bei Messungsbeginn. Wird dieser Wert unterschritten, kann keine OUR Messung erfolgen und das Gerät zeigt eine Fehlermeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,01 mg/L
Min end DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff bei Messungsende. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Total volume	Gesamtvolumen der verdünnten Probe	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Sample volume	Probenvolumen	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL

Funktionen:

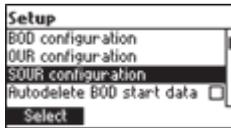
Prev/Next: einen anderen Parameter auswählen

Pfeiltasten: Parameter einstellen

Save: Konfiguration speichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

SOUR Configuration (SOUR Einstellungen)



Diese Option dient zur Einstellung wichtiger Parameter für die Messung der spezifischen Sauerstoffaufnahme (SOUR).

Parameter und Voreinstellungen:

Bezeichnung	Beschreibung	Parameter	Voreinstellung
Min time	Minimale Messdauer. Beenden Sie die Messung (über die Stop Funktion) bevor die gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	1 bis 3600 s	1 s
Max time	Maximale Messdauer. Die Messung wird automatisch beendet, sobald die gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist.	1 bis 3600 s	3600 s
Min start DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff bei Messungsbeginn. Wird dieser Wert unterschritten, kann keine SOUR Messung erfolgen und das Gerät zeigt eine Fehlermeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,01 mg/L
Min end DO	Minimaler Wert für den gelösten Sauerstoff bei Messungsende. Wird dieser Wert unterschritten, zeigt das Gerät eine Warnmeldung an.	0,00 bis 50 mg/L	0,00 mg/L
Total volume	Gesamtvolumen der verdünnten Probe	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Sample volume	Probenvolumen	0,1 bis 300,0 mL	0,1 mL
Solids weight	Masse der suspendierten Feststoffe	0,1 bis 300 g/L	0,1 g/L
SOUR @ 20 °C	Korrektur des SOUR- Werts auf 20 °C (nach Farrel und Bhide)	Enable (aktivieren) oder Disabled (ausschalten)	ausgeschaltet

Funktionen:

Prev/Next: einen anderen Parameter auswählen

Pfeiltasten: Parameter einstellen

Save: Konfiguration speichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Autodelete BOD Start Data (Autom. Löschen der BOD Startdaten)



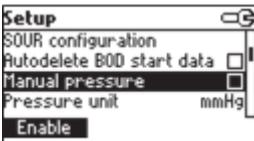
Ist diese Option aktiviert, werden die zur Berechnung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BOD) herangezogenen Initialdaten automatisch gelöscht, sobald das BOD Ergebnis abgespeichert wird (drücken der LOG-Funktion).

Ist diese Option ausgeschaltet, müssen Sie die Initialdaten in der BOD data Anzeige manuell löschen (s. „Löschen von BOD-Messdaten“, Seite 27).

Parameter: Enable (aktivieren), Disable (ausschalten)

Voreinstellung: Disabled (ausgeschaltet)

Manual Pressure (Manuelle Druckeinstellung)

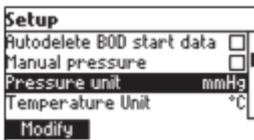


Ist diese Option aktiviert, können Sie die den Druckwert während einer Messung mit den Pfeiltasten einstellen.

Parameter: Enable (aktivieren), Disable (ausschalten)

Voreinstellung: Disabled (ausgeschaltet)

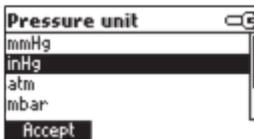
Pressure unit (Druckeinheit)



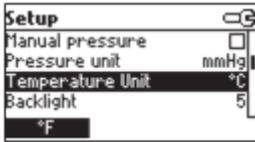
Diese Option dient zur Einstellung der Einheit für den Druck.

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

Voreinstellung: mmHg



Temperature Unit (Temperatureinheit)

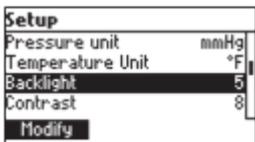


Diese Option dient zur Einstellung der Temperatureinheit. Drücken Sie die entsprechende virtuelle Taste, um die gewünschte Einheit einzustellen.

Parameter: °C, °F

Voreinstellung: °C

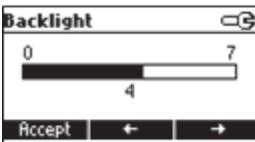
Backlight (LCD Hintergrundbeleuchtung)



Diese Option dient zur Helligkeitseinstellung der LCD Hintergrundbeleuchtung.

Parameter: 0-7

Voreinstellung: 4



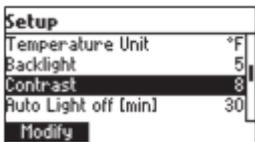
Funktionen:

Virtuelle Tasten (Pfeile): Parameter einstellen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Contrast (LCD Kontrast)



Diese Option dient zur Kontrasteinstellung für das LCD. Verwenden Sie die den Pfeilen auf dem Display zugeordneten virtuellen Tasten, um den gewünschten Wert einzustellen.

Parameter: 0-20

Voreinstellung: 10



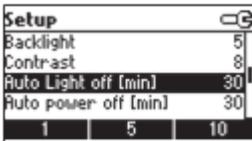
Funktionen:

Virtuelle Tasten (Pfeile): Parameter einstellen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Auto Light off (Autom. Abschalten der LCD Hintergrundbeleuchtung)



Ist diese Option gesetzt, wird die LCD Hintergrundbeleuchtung nach der definierten Zeitspanne automatisch ausgeschaltet, sofern keine Taste am Gerät gedrückt wird.

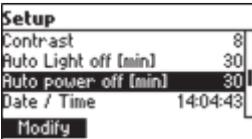
Parameter: Disable (kein autom. Ausschalten der Beleuchtung), 1, 5, 10, 30

Voreinstellung: 1

Funktionen:

Virtuelle Tasten: Zeit auswählen (in Minuten), Disable (ausschalten)

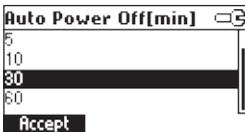
Auto power off (Autom. Ausschalten)



Ist diese Option gesetzt, wird das Gerät nach der definierten Zeitspanne automatisch ausgeschaltet, sofern keine Taste am Gerät gedrückt wird.

Parameter: Disable (kein autom. Ausschalten des Geräts), 5, 10, 30, 60

Voreinstellung: 30



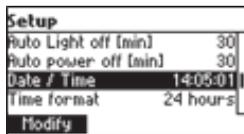
Funktionen:

Pfeiltasten: Parameter auswählen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

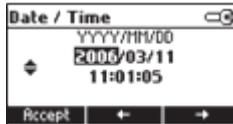
Date/Time (Datum/Zeit)



Diese Option dient zur Einstellung von Datum und Zeit.

Parameter: 01.01.2006 bis 12.31.2099, 00:00 bis 23:59

Voreinstellung: Aktuelles Datum, aktuelle Zeit



Funktionen:

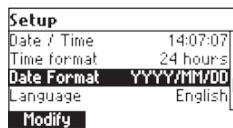
Virtuelle Tasten (Pfeile): Jahr (YYYY), Monat (MM), Tag (DD), Stunden, Minuten, Sekunden auswählen

Pfeiltasten: Wert einstellen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

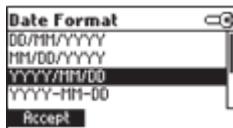
Date Format (Datumsformat)



Diese Option dient zur Einstellung des Datumsformats.

Parameter: DD/MM/YYYY, YYYY/MM/DD, MM/DD/YYYY, YYYY/MM/DD, YYYY-MM-DD, Mon DD, YYYY, DD-Mon-YYYY

Voreinstellung: YYYY/MM/DD



Funktionen:

Pfeiltasten: Parameter auswählen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Language (Sprache)



Diese Option dient zur Einstellung der Displaysprache.

Parameter: English, Italiano, Portug

Voreinstellung: English

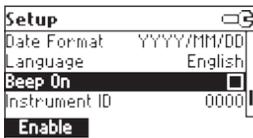
Funktionen:

Virtuelle Tasten: Sprache auswählen.

Hinweis:

Warten Sie, bis die Spracheinstellung geladen wird. Ist ein Laden der Spracheinstellung nicht möglich, schaltet das Gerät in den Safe Modus. In diesem Modus werden alle Anzeigen in Englisch dargestellt. Ein Aufrufen der Hilfefunktion ist in diesem Fall nicht möglich.

Beep On (Signalton)

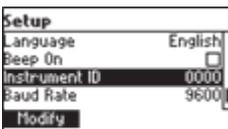


Diese Funktion dient zum Ein- oder Ausschalten des Signaltons (bei Tastendruck oder fehlerhafter Kalibrierung).

Parameter: Enable (aktivieren), Disable (ausschalten)

Voreinstellung: Disabled (ausgeschaltet)

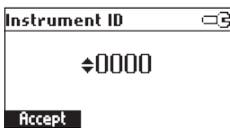
Instrument ID (Gerätenummer)



Diese Option dient zur Vergabe einer personalisierten Identifikationsnummer für das Gerät.

Parameter: 0000 bis 9999

Voreinstellung: 0000



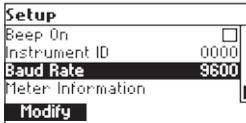
Funktionen:

Pfeiltasten: Parameter einstellen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

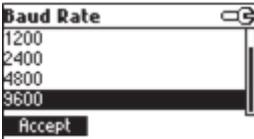
Baud Rate (Baudrate)



Diese Option dient zur Einstellung der Datenübertragungsrate für die USB-Schnittstelle in bps (bits per second). Der PC und das Messgerät müssen die gleiche Übertragungsrate verwenden.

Parameter: 600, 1200, 2400, 4800, 9600

Voreinstellung: 9600



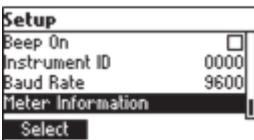
Funktionen:

Pfeiltasten: Parameter einstellen

Accept: Konfiguration abspeichern

ESC-Taste: Konfiguration ohne Speichern verlassen

Meter Information (Geräteinformation)



Diese Option zeigt allgemeine Informationen zum Messgerät an:

- Firmware Version
- Sprachversion
- Werkskalibrierdaten für gelösten Sauerstoff und Temperatur
- Batteriekapazität

H198193 Meter Info	
Firmware	V1.0
Language	1.4
DO	2006/02/03 14:11:06
T	2006/02/03 14:12:30
Battery Capacity	27%

Aufzeichnungsfunktion (LOG)

Das HI98193 bietet umfangreiche Aufzeichnungsfunktionen für Ihre DO-, BOD-, OUR- und SOUR-Messungen. Alle aufgezeichneten Daten können mit Hilfe der HI92000 Software über die eingebaute USB-Schnittstelle zur weiteren Auswertung auf einen PC transferiert werden.

Es können bis zu 400 Einträge abgespeichert werden.

Aktuelle Daten aufzeichnen

1. Drücken Sie **Log**, während sich das Gerät im Messmodus für DO, BOD, OUR oder SOUR befindet.

Das Gerät speichert die gemessenen Werte ab und das Display zeigt für einige Sekunden die Nummer des aufgezeichneten Eintrags und den freien Speicherplatz in % an.



Falls kein freier Speicherplatz vorhanden ist, wird für einige Sekunden die Meldung „Log space is full“ angezeigt.



Hinweis:

Um Speicherplatz freizugeben, können Sie Einträge über die Recall-Funktion löschen (s. „Aufgezeichnete Daten anzeigen (Recall-Funktion)“ auf Seite 48).

Aufgezeichnete Daten anzeigen (Recall-Funktion)

- Drücken Sie die RCL-Taste, während sich das Gerät im Messmodus für DO, BOD, OUR oder SOUR befindet.

Eine Liste der aufgezeichneten Daten wird angezeigt:

DO Unit	Date	ID	BOD[mg/L]	Date	OUR[mg/L/h]	Date
1 99.7 %sat	2006/02/03	0022	7.54	2006/02/24	1 305.14	2006/02/03
2 99.8 %sat	2006/02/03	1202	7.54	2006/02/24	2 185.14	2006/02/03
3 5.21 mg/L	2006/02/03	0103*	12.10	2006/02/28	3 131.84	2006/02/03
4 81.7 %sat	2006/02/03	0543*	12.10	2006/02/28	4 341.63	2006/02/03

SOUR[mg/h/g]	Date
1 18.62	2006/02/03
2 12.75	2006/02/03
3 12.86	2006/02/03
4 11.42	2006/02/03

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um durch die Liste zu scrollen.

- Drücken Sie **Delete**, um einen Eintrag zu löschen oder **Delete All** um alle Einträge

zu löschen.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

Bestätigen Sie die Löschung mit **CFM** oder drücken Sie die ESC-Taste um die Ansicht zu verlassen, ohne den Eintrag zu löschen.

- Drücken Sie **More**, um detaillierte Informationen zum ausgewählten Eintrag aufzurufen (verwenden Sie **Pg Down/Pg Up** um durch die Informationen zu blättern und die Pfeiltasten um den vorherigen/nächsten Eintrag aufzurufen):

DO:

Record number: 1
Date: 2006/02/03
Time: 14:35:26
DO: 99.7%sat
Temperature: 24.5°C
Pg Down

Record number: 1
Pressure: 765mmHg
Salinity: 12g/L
Pg Up

BOD:

ID: 0945, Sample, S.C.
BOD: 8.60mg/L
Bottle Vol: 300.0mL
Sample Vol: 186.7mL
Seed Vol: 50.0mL
Pg Down

ID: 0945, Sample, S.C.
Initial Parameters:
2006/03/11 11:09:52
DO: 12.87mg/L T: 20.8°C
P: 764mmHg Salt: 7g/L
Pg Up Pg Down

ID: 0945, Sample, S.C.
Final Parameters:
2006/03/16 11:13:54
DO: 6.96mg/L T: 20.8°C
P: 764mmHg Salt: 7g/L
Pg Up Pg Down

ID: 0945, Sample, S.C.
Seed bottle ID: 0950
Pg Up

ID: 0949, Sample, not S.C.
BOD: 9.50mg/L
Bottle Vol: 300.0mL
Sample Vol: 186.7mL
Seed Vol: 50.0mL
Correct Pg Down

(S.C.= Impfkorrektur, not S.C.= keine Impfkorrektur, in diesem Fall steht die Correct Funktion zur Verfügung)

OUR:

Record number: 2
Date: 2006/02/03
Time: 12:34:19
OUR: 195.14mg/L/h
Test time: 28 s
Pg Down

Record number: 2
Start DO: 11.56mg/L
End DO: 10.72mg/L
Total Vol: 300.0mL
Sample Vol: 175.0mL
Pg Up Pg Down

Record number: 2
Start temperature: 24.3°C
End temperature: 24.3°C
Start pressure: 715mmHg
End pressure: 714mmHg
Pg Up Pg Down

Record number: 2
Salinity: 7g/L
Pg Up

SOUR:

Record number: 5
Date: 2006/03/03
Time: 12:42:12
SOUR: 6.61mg/h/g
Test time: 146 s
Pg Down

Record number: 5
Start DO: 10.36mg/L
End DO: 7.94mg/L
Total Vol: 300.0mL
Sample Vol: 222.0mL
Pg Up Pg Down

Record number: 5
Solids weight: 11.3g/L
Start temperature: 24.3°C
End temperature: 24.3°C
Start pressure: 714mmHg
Pg Up Pg Down

Record number: 5
End pressure: 714mmHg
Salinity: 7g/L
Pg Up

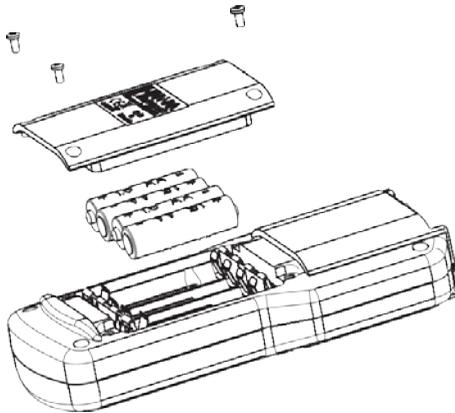
PC-Übertragung

Für die Datenübertragung vom Gerät auf den PC benötigen Sie die HI92000 Windows® Software (optional). Die HI92000 Software bietet außerdem Diagrammbearbeitungsmöglichkeiten und Onlinehilfe. Die Daten von HI98193 können in die meisten bekannten Tabellenformate exportiert werden. HI98193 hat einen USB-Anschluss. Verwenden Sie ein Standard USB-Kabel, um Gerät und PC zu verbinden. Überprüfen Sie, dass das Gerät und der PC die gleichen Baud Rate / Übertragungsgeschwindigkeit haben, um optimal miteinander kommunizieren zu können. Sie können die Software auf dem PC auch für Echtzeitspeicherungen verwenden.

Wartung und Instandhaltung

Batteriewechsel

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Entfernen Sie die 4 Schrauben am Batteriefach auf der Rückseite des Geräts und entfernen Sie den Deckel des Fachs.
3. Entfernen Sie die alten Batterien.
4. Setzen Sie 4 neue 1,5 AA Batterien in das Fach ein (auf korrekte Polarität achten).
5. Schließen Sie den Deckel des Batteriefachs und befestigen Sie ihn mit den 4 Schrauben.



Hinweise:

- Bei einem Batterieladestand unter 20% sind die USB-Schnittstelle und die LCD-Hintergrundbeleuchtung nicht verfügbar.
- Das Gerät ist mit einem automatischen Batteriefehlerschutz (battery error prevention system, BEPS) ausgestattet: Wenn der Batterieladestand für verlässliche Messergebnisse zu gering ist, wird das Gerät automatisch ausgeschaltet.

Membranwartung

Die Oberfläche der Membran muss in einem einwandfreien Zustand sein. Prüfen Sie die Oberfläche daher regelmäßig. Die semipermeable Membran trennt die Elektrode von der Messflüssigkeit und lässt gleichzeitig Sauerstoff hindurch. Sollten Sie auf der Membran Verschmutzungen entdecken, spülen Sie diese mit destilliertem oder deionisiertem Wasser ab.

Bestehen weiterhin Störstellen auf der Membran, beispielsweise Salzkristalle, Falten, oder Löcher, müssen Sie die Membran austauschen. Stellen Sie sicher, dass zwischen Membran und Kathode keine Luftblasen eingeschlossen sind. Diese würden die Messung beeinflussen.

Zum Austauschen der Membran installieren Sie eine neue Membrankappe wie im Abschnitt „Vorbereitung der Sauerstoffsonde HI764073“ auf Seite 13 beschrieben.

Kathodenwartung

Die Kathode muss glänzen und frei von Fehlstellen sein. Überprüfen Sie die Kathode, wenn Sie die Membrankappe entfernen. Ist die Kathode glanzlos oder verunreinigt, dann reinigen Sie sie. Gehen Sie mit extremer Vorsicht vor, wenn Sie die Kathode anfassen, da der Korpus der Kathode aus Glas ist. Überprüfen Sie, dass der Korpus nicht beschädigt ist.

Verwenden Sie ein fusselfreies Stück Zellstoff oder Stoff. Reiben 4-5 Mal sanft über die Kathode. Dies sollte genug sein, um die Kathode zu polieren und Verschmutzungen zu entfernen, ohne die Platin-Kathodenspitze zu beschädigen.

Spülen Sie anschließend die Kathode mit destilliertem oder deionisiertem Wasser ab. Setzen Sie eine neue, mit Elektrolyt gefüllte Membran auf.

Luftdruckkalibrierung

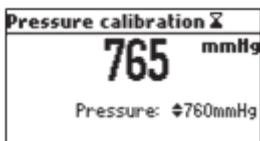
Das HI98193 ist mit einem eingebauten Barometer zu automatischen Messung des barometrischen Drucks ausgestattet. Die Luftdruckmessung ist werksseitig kalibriert, eine Kalibrierung durch den Benutzer ist in der Regel nicht notwendig.

Falls die Luftdruckmessung inakkurate Ergebnisse liefert, kann eine Kalibrierung des Barometers erforderlich sein.

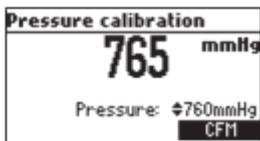
Sie benötigen hierzu ein externes Barometer mit einer Messgenauigkeit von mindestens 1 mmHg.

1. Drücken Sie die CAL-Taste, während sich das Gerät in einem beliebigen Messmodus befindet.
2. Drücken Sie **Pressure**.

Das Display wechselt zur „Pressure calibration“ Ansicht.



3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Wert einzustellen, der von dem externen Barometer angezeigt wird.

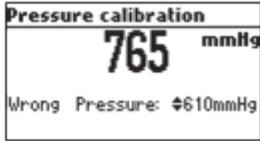


4. Wenn der Messwert stabil ist, drücken Sie **CFM**, um die Kalibrierung zu bestätigen.

Hinweis:

Wenn der gemessene Druckwert zu weit vom eingegeben Druckwert abweicht, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Kalibrierung kann in diesem Fall nicht durchgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass der Druckwert richtig eingegeben wurde. Falls das Problem bestehen bleibt, wenden Sie sich

an ihren Fachhändler oder an Hanna Instruments.



5. Um eine Luftdruckkalibrierung zu löschen, drücken Sie **Clear** in der Pressure calibration Ansicht.



Temperaturkalibrierung

Der integrierte Temperaturfühler der Sonde ist werksseitig kalibriert. Eine Kalibrierung durch den Benutzer ist in der Regel nicht notwendig.

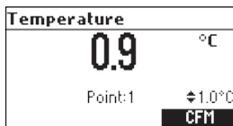
Falls die Temperaturmessung inakkurate Ergebnisse liefert, kann eine Kalibrierung des Sondenthermometers erforderlich sein.

Sie benötigen hierzu ein externes Thermometer mit einer Messgenauigkeit von mindestens 0,1 °C.

Die Temperaturkalibrierung kann an einem oder zwei Punkten erfolgen. Wir empfehlen die Kalibrierung an zwei Punkten. Diese sollten mindestens um 25 °C voneinander entfernt liegen, wobei der erste Punkt nahe 0 °C, der zweite nahe 50 °C liegen sollte.

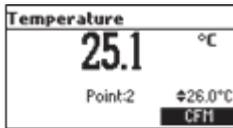
Bereiten Sie hierzu jeweils einen Behälter mit Eiswasser und heißem Wasser (etwa 50 °C) vor. Umhüllen Sie die Behälter mit Isolationsmaterial, um die Temperatur über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten.

1. Drücken Sie die CAL-Taste, während sich das Gerät in einem beliebigen Messmodus befindet.
2. Drücken Sie **T**.
Das Display wechselt zur „Temperature“ Ansicht.
3. Tauchen Sie das externe Thermometer sowie die Sondenspitze nahe beieinander in den Behälter mit Eiswasser ein und warten Sie einige Sekunden, bis der Messwert sich stabilisiert hat.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten um den auf dem externen Thermometer angezeigten Wert einzustellen.



5. Drücken Sie **CFM** um die Kalibrierung am ersten Punkt (Point 1) zu bestätigen.
Das Display wechselt zur Anzeige für den zweiten Kalibrierpunkt.

6. Tauchen Sie das externe Thermometer sowie die Sondenspitze nahe beieinander in den Behälter mit heißem Wasser ein und warten Sie einige Sekunden, bis der Messwert sich stabilisiert hat.
7. Verwenden Sie die Pfeiltasten um den auf dem externen Thermometer angezeigten Wert einzustellen.

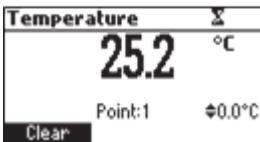


8. Drücken Sie **CFM** um die Kalibrierung am zweiten Punkt (Point 2) zu bestätigen.

Hinweis:

Wenn der Temperaturwert zu weit vom eingegebenen Temperaturwert abweicht, oder wenn die beiden Messpunkte weniger als 25 °C auseinanderliegen, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Kalibrierung kann in diesem Fall nicht durchgeführt werden. Überprüfen Sie, ob der Temperaturwert richtig eingegeben wurde und ob die Wassertemperaturen in den Behältern weit genug voneinander entfernt liegen. Tauschen Sie gegebenenfalls die Sonde aus. Falls das Problem bestehen bleibt, wenden Sie sich an ihren Fachhändler oder an Hanna Instruments.

9. Um eine Temperaturkalibrierung zu löschen, drücken Sie **Clear** in der Temperature Ansicht.



Fehlerbehebung

SYMPTOM	PROBLEM	LÖSUNG
Starke Schwankungen des Messwertes während der Messung („noise“)	Fehlerhafter Anschluss der Elektrode	Verbinden Sie die Elektrode nach Anweisung.
Warnung während der Messung („---“ oder blinkende Anzeige)	Wert außerhalb des Messbereiches	Kalibrieren Sie neu. Überprüfen Sie die Probe, ob Sie den richtigen Messbereich hat.
Gerät kalibriert nicht oder gibt falsche Messungen.	Defekte Elektrode	Wechseln Sie die Elektrode.
Das Gerät misst die Temperatur der Messprobe nicht.	Temperaturfühler der Elektrode defekt	Wechseln Sie die Elektrode.
Eindeutige Warnungen während der Kalibrierung.	Defekte Elektrode / kontaminierte Kalibrierlösung	Folgen Sie den Anweisungen auf der Anzeige.
Das Gerät beendet den Initialisierungs-prozess nicht.	Initialisierung / Softwarefehler, Tastaturfehler	Starten Sie das Gerät neu durch Betätigen des On/Off Schalters. Besteht der Fehler weiterhin, wenden Sie sich an Ihren Händler oder Hanna Instruments.
„ErrorErr xx Detected“ erscheint beim Start.	Initialisierungsfehler	Stellen Sie den Fehler dar, indem Sie „Yes“ drücken. Kontaktieren Sie Ihren Händler oder Hanna Instruments.
Das Gerät schaltet sich ab	Zu geringer Batterieladestand Die Option Auto Power Off ist eingeschaltet	Wechseln Sie die Batterien. Konfigurieren Sie Auto Power Off im Setup oder schalten Sie die Funktion aus.

Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
HI7040L	Sauerstoffnulllösung, 2 Komponenten im Set
HI7041S	Elektrolytlösung für polarographische Sauerstoffsonden, 30mL-Flasche

Optionales Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
HI710006/8	Netzteil 230 Vac europäischer Stecker
HI76404W	Elektrodenhalter
HI764073	Polarographische Sauerstoffsonde für HI98193
HI76407A/P	Ersatzmembrankappen für HI764073
HI92000	Windows kompatible Software
HI920013	Verbindungskabel PC-USB für Labormessgeräte

World Headquarters

Hanna Instruments Inc.
Highland Industrial Park
584 Park East Drive
Woonsocket, RI 02895 USA
www.hannainst.com

Local Office

Hanna Instruments Deutschland GmbH
An der Alten Ziegelei 7
89269 Vöhringen
Tel.: 07306 3579100 Fax: 07306 3579101
e-mail: info@hannainst.de

