

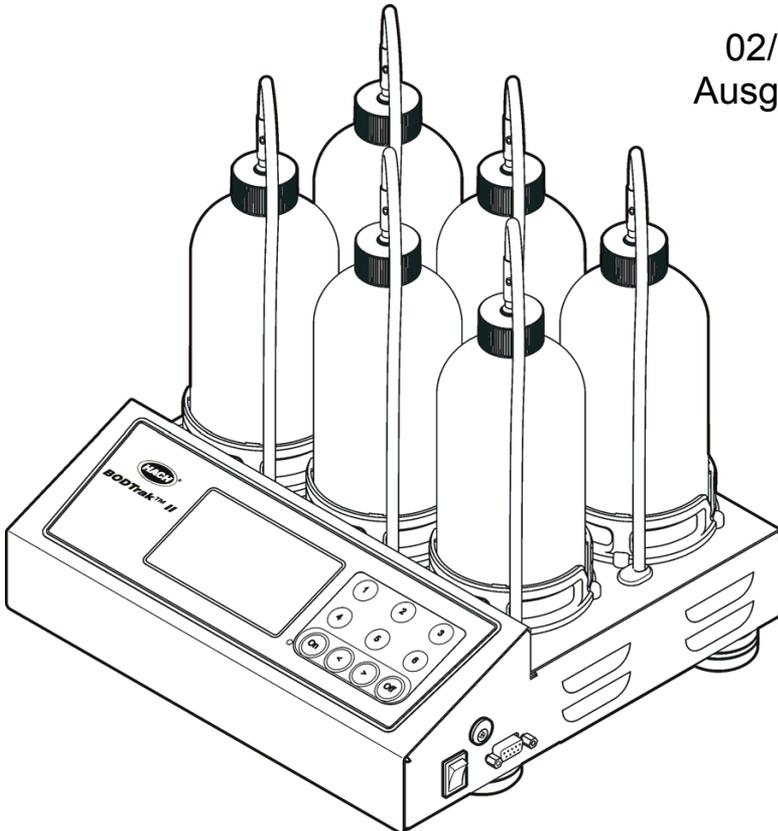


DOC022.72.90072

# BODTrak™ II

## BEDIENUNGSANLEITUNG

02/2010,  
Ausgabe 2





Kapitel 1 Technische Daten .....	5
Kapitel 2 Allgemeine Informationen .....	7
2.1 Sicherheitshinweise .....	7
2.1.1 Verwendung der Gefahrenhinweise .....	7
2.1.2 Warnkennzeichen .....	7
2.2 Funktionsprinzip .....	8
2.2.1 Sauerstoffübertragung auf die Probe .....	8
2.2.2 Funktion des Drucksensors .....	9
2.2.3 Entfernung von Kohlendioxid .....	9
Kapitel 3 Installation .....	11
3.1 Lieferumfang .....	11
3.2 Elektrische Installation .....	12
Kapitel 4 Bedienung .....	13
4.1 Bedienelemente .....	13
4.1.1 Kanalauswahltasten .....	14
4.1.2 Die Pfeiltasten .....	14
4.1.3 Die ON-Taste .....	14
4.1.4 Die OFF-Taste .....	14
4.2 Flaschenanschlüsse .....	15
4.3 Einstellen der Uhr .....	15
4.4 RS232 Schnittstelle .....	15
4.5 Herunterladen der Ergebnisse .....	16
4.5.1 Importieren von Daten .....	16
4.5.2 Datenformat .....	18
4.5.3 Ausdruck der Testergebnisse .....	19
Kapitel 5 BODTrak™ II Arbeitsgänge .....	20
5.1 Allgemeine Angaben .....	20
5.2 "Simplified" (vereinfachte) Prozedur .....	21
5.3 Hach GGA (Glukose/Glutaminsäure) Arbeitsgang .....	23
5.4 Arbeitsgang für die Hach Standardmethode .....	25
5.5 Abschließende Schritte für alle Arbeitsgänge .....	28
5.5.1 Bestimmung der Ergebnisse .....	31
5.6 Typische Kurven .....	33
5.7 Zur besonderen Beachtung .....	34
5.7.1 Probenverdünnung .....	34
5.7.2 Animpfen von Proben .....	34
5.7.3 Probentemperatur .....	34
5.7.4 Toxische Materialien .....	35
5.7.5 Chlor .....	35
5.7.6 pH-Effekt .....	35
5.7.7 Übersättigung .....	36
Kapitel 6 Wartung .....	37
6.1 Reinigen des Instruments .....	37
6.1.1 Probenflaschen .....	37

## Inhaltsverzeichnis

---

6.1.2 Rührstäbe und Verschlusseinsätze .....	37
6.1.3 Flaschengitter .....	37
<b>Kapitel 7 Fehlersuche- und Behebung .....</b>	<b>39</b>
7.1 Hoher Sauerstoffbedarf .....	40
7.2 Nitrifikation .....	40
7.3 Übermäßige Zeitverzögerung .....	40
7.4 Probentemperatur .....	41
7.5 Undichtigkeit der Flasche .....	41
<b>Kapitel 8 Ersatzteile und Zubehör .....</b>	<b>43</b>
8.1 Ersatzteile .....	43
8.2 Reagenzien .....	43
8.3 Optionale Reagenzien .....	43
8.4 Zubehör .....	44
<b>Kapitel 9 Kontaktinformationen .....</b>	<b>47</b>

# Kapitel 1 Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

**Tabelle 1 Technische Daten**

Allgemeines	
Messbereich	Wählbar, 0 bis 35, 0 bis 70, 0 bis 350, 0 bis 700 mg/l
Abmessungen	28.9 x 26 x 9.8 cm (11 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> x 10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> x 3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> Inch)
Externe Spannungsversorgung	Eingang: 110 bis 240 V, 50/60 Hz, Ausgang: 24 V, UL CSA und TÜV geprüft
Kapazität	Sechs 492 ml Flaschen
Versandgewicht	4 kg (8,8 lbs)
Betriebstemperatur	20 °C (68 °F)
Lagertemperatur	0 bis 40 °C (104 °F)
Verfahrensspezifikationen	
Genauigkeit	Für einen Standard mit jeweils 150 mg/L Glukose und Glutaminsäure erhielt ein einzelner Anwender mit 6 BODTrak™ II Instrumenten für 44 Proben einen Mittelwert von 235 mg/l BSB mit einem Vertrauensbereich (95%) von 11 mg/l bzw. Messwerte zwischen 224 und 246 mg/l BSB nach 5 Tagen.
Nullpunktverschiebung	Weniger als 3 mg/l BSB in 5 Tagen
Auflösung	1 mg/l BSB

**Tabelle 2 Zertifizierung**

Zertifizierung
<p>Die Firma Hach bestätigt hiermit, dass dieses Gerät bei der Auslieferung ab Werk gründlich getestet und geprüft wurde und mit den angegebenen technischen Daten übereinstimmt. Das BODTrak II wurde getestet, und seine Übereinstimmung mit folgenden Messnormen wird wie angegeben bestätigt:</p> <p><b>FCC Teil 15, Unterabsatz B, Klasse A Beschränkungen:</b> Bereitgestellte Testaufzeichnungen von Intellistor, zertifizierte Erfüllung durch Hach Company</p> <p><b>Anforderungen der kanadischen Bestimmungen für störungsverursachende Geräte "Canadian Interference-Causing Equipment Regulation", ICES-003, Klasse A:</b> Bereitgestellte Testaufzeichnungen von Intellistor, zertifizierte Erfüllung durch Hach Company</p> <p><b>EN 55011/CISPR 11(EMI) "B" Beschränkungen gemäß 89/336/EEC EMC:</b> Bereitgestellte Testaufzeichnungen von Intellistor, zertifizierte Erfüllung durch Hach Company</p> <p><b>EN 50082-1 (Immunität) gemäß 89/336/EEC EMC:</b> Bereitgestellte Testaufzeichnungen von Intellistor, zertifizierte Erfüllung durch Hach Company. Ausgewählte Prüfnormen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 801-2 und EN 61000-4-2 (ESD)</li> <li>• IEC 801-3 und EN V50140 (RF &amp; EM Feld)</li> <li>• IEC 801-4 und EN 61000-4-4 (feste Störgröße)</li> <li>• EN 61000-4-5 (Stoss)</li> </ul> <p><b>Garantie:</b> US 1 Jahr; EU 2 Jahre</p>

**Tabelle 2 Zertifizierung (fortgesetzt)**

### Hochfrequenzstörung

Dieses digitale Gerät der Klasse A erfüllt alle Vorgaben der kanadischen Normen für Interferenz verursachende Geräte. Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den beiden folgenden Bedingungen:

(1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich solcher, die zu Funktionsstörungen führen können.

#### **Warnung**

***Durch Änderungen oder Modifikationen, die ohne explizite Genehmigung der für die Einhaltung der Vorschriften zuständigen Stelle erfolgen, kann der Benutzer die Berechtigung zum Betrieb dieses Geräts verlieren.***

Dieses Gerät wurde geprüft und es wurde festgestellt, dass es die Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse A entsprechend Teil 15 der FCC-Vorschriften einhält. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen gesundheitsschädliche Störungen gewährleisten, wenn dieses Gerät in einer gewerblichen Umgebung betrieben wird. Dieses Instrument erzeugt und verwendet hochfrequente Energie und kann diese ausstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen in der Anleitung benutzt wird, kann es Interferenzen verursachen, die sich nachteilig auf den Funkverkehr auswirken. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beseitigen. Für dieses Gerät müssen zur Einhaltung der Vorschriften der Klasse A FCC Beschränkungen abgeschirmte Kabel verwendet werden. Da dieses Instrument mit Hochfrequenz arbeitet und diese ausstrahlt, können Störungen des Radio- und Fernsehempfangs auftreten. Wenn eine solche Störung auftritt, sollte der Bediener die notwendigen Schritte zur Störungsbeseitigung unternehmen. Zur Abmilderung von Interferenzproblemen können die folgenden Maßnahmen einfach ergriffen werden:

- Unterbrechen Sie die Stromzufuhr zum BODTrak Instrument, um zu prüfen, ob das Instrument als Störquelle in Frage kommt.
- Wenn das BODTrak II an die gleiche Steckdose wie das gestörte Gerät angeschlossen ist, versuchen Sie es mit einer anderen Steckdose.
- Stellen Sie das BODTrak II weiter entfernt von dem gestörten Gerät auf.
- Ändern Sie die Position der Empfangsantenne des gestörten Geräts.
- Versuchen Sie auch, die beschriebenen Maßnahmen miteinander zu kombinieren.

# Kapitel 2 Allgemeine Informationen

## 2.1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Handbuch komplett durch, bevor Sie dieses Gerät auspacken, aufstellen oder bedienen. Beachten Sie alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder Schäden am Gerät führen.

Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitseinrichtung dieses Messgerätes nicht beeinträchtigt wird. Verwenden, bzw. installieren Sie das Messsystem nur auf solche Art und Weise, wie sie in diesem Handbuch beschrieben wird.

### 2.1.1 Verwendung der Gefahrenhinweise

#### **GEFAHR**

**Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die den Tod oder eine ernsthafte Verletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.**

#### **WARNUNG**

**Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die den Tod oder eine ernsthafte Verletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.**

#### **VORSICHT**

**Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die leichte oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann.**

**Wichtiger Hinweis:** Kennzeichnet eine Situation, die Schäden an diesem Gerät zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird. Informationen, die besonders hervorgehoben werden müssen.

**Hinweis:** Informationen, die Angaben im Haupttext ergänzen.

### 2.1.2 Warnkennzeichen

Lesen Sie alle Aufkleber und Hinweisschilder, die am Gerät angebracht sind. Nichtbeachtung kann Personenschäden oder Beschädigungen des Gerätes zur Folge haben. Für jedes auf dem Gerät angegebene Symbole ist ein Gefahren- oder Vorsichtshinweis in der Anleitung vorhanden.

	Wenn dieses Symbol auf dem Gerät angebracht ist, verweist es auf das Betriebshandbuch für die Bedienung und/oder die Sicherheitsinformation .
	Elektrische Geräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen in Europa seit dem 12. August 2005 nicht mehr über das öffentliche Entsorgungssystem beseitigt werden. Entsprechend der lokalen und nationalen Vorschriften (Richtlinie 2002/96/EU) müssen Benutzer von Elektro- und Elektronik-Altgeräten diese dem Hersteller zur Entsorgung zurücksenden, der diese kostenlos entgegennimmt. <b>Hinweis:</b> Wenden Sie sich an den Hersteller oder Lieferanten, um zu erfahren, wie Sie ausgediente Geräte, vom Hersteller geliefertes elektrisches Zubehör sowie alle Hilfsartikel zur sachgemäßen Entsorgung oder Wiederverwertung zurückgeben können.

### 2.2 Funktionsprinzip

Die Methode des respirometrischen, biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB) ist ein Test, der bei 20 °C (68 °F) in einer überwachten Umgebung durchgeführt wird. Der Testzeitraum kann, je nach Analyse oder Vorschrift, 5, 7 oder 10 Tage betragen. Der BSB-Test misst die Menge des Sauerstoffs, der durch Bakterien, die organische Substanzen in einer Wasserprobe oxidieren lassen, verbraucht wird. Der Test wird verwendet, um die Abfallbelastungen in Abwasseraufbereitungsanlagen zu messen und die Wirksamkeit der Abwasserbehandlung zu untersuchen.

Die BSB-Testergebnisse sind bei der Ermittlung eines allgemeinen Sauerstoffverbrauchprofils hilfreich. Damit können die Betreiber die Betriebseffizienz der Anlage einschätzen und die korrekten Behandlungsprozeduren wählen.

Die Vorteile des BODTrak™ II als Alternative zur Verdünnungsmethode sind:

- Geringer Zeitaufwand zur Vorbereitung einer Probe.
- Reduzierte Gesamtzeit für den Test.
- Die BODTrak II Methode liefert Ergebnisse, die mit der Verdünnungsmethode (BSB5) vergleichbar sind, in 2 bis 3 Tagen.
- Kalibrierungen und Messungen des gelösten Sauerstoffs sind nicht notwendig.
- Der BODTrak II Test ist einfach zu überwachen.
- Die Probe wird fortwährend gerührt und unter natürlichen Bedingungen belassen. Daher sind die BODTrak II Ergebnisse vergleichbar zu den Prozessen, die in natürlicher Umgebung stattfinden. Die Verdünnungsmethode versorgt die Probe nicht mit zusätzlichem Sauerstoff. Dies führt zu einer höheren prozentualen Sauerstoffzehrung und einer möglichen Verzögerung der biochemischen Reaktionen.
- Der BSB kann jederzeit überprüft werden, da das Instrument durchgängig die BSB-Ergebnisse anzeigt. Druckabweichungen im geschlossenen BODTrak II System werden grafisch in Milligramm pro Liter (mg/l) auf einem LCD dargestellt. Das System liefert 360 gleichmäßige Datenpunkte über den gewählten Zeitraum.
- Das BODTrak II System zieht durchgängig Kohlendioxid aus dem System heraus, so dass die angezeigte Druckdifferenz proportional zu der Menge des verbrauchten Sauerstoffs steht.
- Entgasung kann zu negativen Fehlern führen, wenn die Probe erwärmt wurde, um die Versuchstemperatur zu erreichen. In einem solchen Fall führt das BODTrak II eine Korrektur durch. Das BODTrak II beginnt nicht eher mit dem Test, bis die Temperatur ausgeglichen ist.

#### 2.2.1 Sauerstoffübertragung auf die Probe

Die Bakterien in der Probe benötigen Sauerstoff, während sie organische Substanzen in den Probeflaschen aufnehmen. Die Luft in der Flasche über der Probe enthält 21% Sauerstoff und regeneriert den gelösten Sauerstoff, der durch die Bakterien verwendet wird. Während des Testdauer werden die Proben in den

jeweiligen Flaschen durchgängig durch Rührstäbe gerührt. Dies führt den Sauerstoff aus der Luft zur Probe und hilft bei der Simulation natürlicher Bedingungen.

### **2.2.2 Funktion des Drucksensors**

Das BODTrak II ist abgedichtet; damit werden äußere Atmosphärendruckänderungen in der Testflasche vermieden. Drucksensoren überwachen den Luftdruck in den Probenflaschen. Wenn Sauerstoff verbraucht wird, fällt der Druck im Gasraum der Flasche ab. Der Druckabfall steht in direkter Beziehung zum BSB.

### **2.2.3 Entfernung von Kohlendioxid**

Kohlendioxid entsteht, wenn Mikroorganismen organische Substanzen in der Probe oxidieren. Das Kohlendioxid muss aus dem System entfernt werden, damit es die Messung nicht beeinträchtigt. Zu Beginn des Tests in den Verschlusseinsatz jeder Probenflasche gefüllte Kaliumhydroxidpellets binden das entstehende Kohlendioxid

.



## 3.1 Lieferumfang

Vergleichen Sie, ob die nachfolgenden Teile in Ihrer Lieferung enthalten sind. Für den Fall, dass ein Teil fehlt oder beschädigt ist, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

- BODTrak II Instrument
- Ein UL/CSA zugelassenes 115 VAC Netzkabel mit einem NEMA 5-15P Stecker
- Ein harmonisiertes 230 V AC Netzkabel mit einem kontinentaleuropäischen Stecker
- Stromversorgung, Auto-Umschaltung zwischen 115 V und 230 V
- 6 Verschlusseinsätze
- 6 BODTrak II Probeflaschen in gelb
- 6 BODTrak II Magnetührstäbe
- Spatel
- Eine Packung mit Nährstoffpufferlösung in Portionsbeuteln
- Ein Behälter Kaliumhydroxidpellets

## 3.2 Elektrische Installation

Der Netzadapter liefert AC Spannung zum IEC Universalanschluss (Abbildung 1). Der Netzschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Instruments.

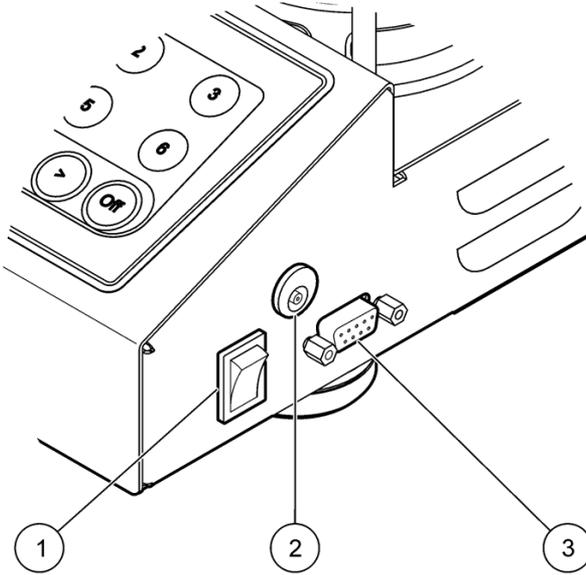


Abbildung 1 Externe Anschlüsse

1 Netzschalter	3 RS232 Anschluss
2 IEC Universalanschluss	

# Kapitel 4 Bedienung

## 4.1 Bedienelemente

Die Abbildung der BODTrak™ II Bedienelemente sehen Sie unter [Abbildung 2](#).

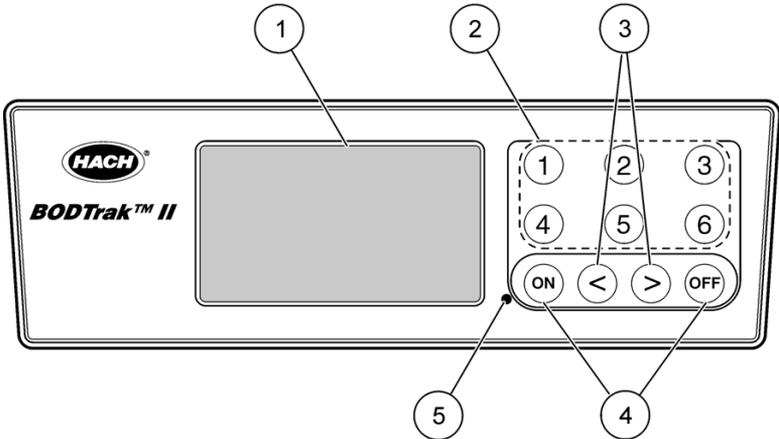


Abbildung 2 Bedienelemente

1 Anzeige	4 ON/OFF Tasten <sup>1</sup>
2 Kanalwahltasten	5 Netzspannungsanzeige
3 Pfeiltasten	

<sup>1</sup> Die ON/OFF Tasten starten und stoppen einen Test. Sie dienen nicht zum Ein- und Ausschalten des Instruments.

### 4.1.1 Kanalauswahl tasten

Drücken Sie die entsprechende Kanalauswahl taste zum Anzeigen der Daten für eine der 6 Flaschen.

Die Kanalauswahl tasten werden ebenfalls im Setup-Menü des Instruments verwendet, um einen Parameter zur Bearbeitung auszuwählen (Tabelle 3).

**Tabelle 3 Setup-Parameter Kanaltasten**

Kanal	Parameter
1	Jahr (0-99)
2	Monat (1-12)
3	Tag (1-31)
4	Stunde (0-24)
5	Minute (0-59)
6	Testdauer (5, 7 oder 10 Tage)

### 4.1.2 Die Pfeiltasten

Die Anzeige stellt eine Grafik der BSB-Werte auf der vertikalen Achse und der Zeit in Tagen auf der horizontalen Achse dar. Drücken Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um den Cursor entlang der BSB-Kurve zu bewegen und die ungefähren Koordination (Zeit, BSB) der gewählten Datenpunkte anzuzeigen.

Zeitintervall und BSB-Wert des Datenpunkts werden unten rechts in der Anzeige dargestellt. Der Cursor wird automatisch auf die zuletzt gesammelten Datenpunkte in einer Kanalanzeige positioniert.

Drücken und halten Sie die zwei Pfeiltasten gleichzeitig, um in das Setup-Menü des Instruments zu gelangen. Die Pfeiltasten werden auch verwendet, um die Zeit, das Datum, die Testdauer und den Messbereich zu ändern.

### 4.1.3 Die ON-Taste

Um in das Bereichsauswahlmenü zu gelangen, drücken Sie die **ON** Taste von einer Kanalansichtsanzeige aus. Dann drücken und halten Sie die **ON** Taste, um den Test für den gewählten Kanal zu starten.

### 4.1.4 Die OFF-Taste

Wenn ein Test im **DELAY** oder **RUN** Modus läuft, beendet ein Drücken und Halten der **OFF** Taste manuell den Test. Das Instrument zeigt in diesem Falle **END** an. Die **OFF** Taste wird auch verwendet, um das Setup-Menü des Instruments oder das Bereichsauswahlmenü zu verlassen. Alle Änderungen, die vor dem Verlassen vorgenommen wurden, werden gespeichert.

---

## 4.2 Flaschenanschlüsse

Die Schläuche für jede(n) Flaschenposition/-kanal sind entsprechend mit einer Kunststoff-Bänderole nummeriert. Die Flaschenpositionen sind von 1 bis 6 durchnummeriert, wobei die Nr. 1 in der linken, hinteren Ecke des Gestells positioniert ist. Verwenden Sie die Kanalauswahltasten als Führung.

## 4.3 Einstellen der Uhr

Alle Kanäle müssen **END** oder **CLEAR** anzeigen, bevor die Uhr eingestellt werden kann. Drücken und halten Sie die zwei Pfeiltasten gleichzeitig, bis das Setup-Menü des Instruments angezeigt wird. Wählen Sie den einzustellenden Uhren-Parameter, indem Sie die entsprechende Kanaltaste ([Tabelle 3 auf Seite 14](#)) drücken. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des gewählten Parameters. Stellen Sie jeden Parameter auf die beschriebene Art und Weise ein. Wenn alle Zeiteinstellungen abgeschlossen sind, drücken Sie die **OFF** Taste zum Speichern und kehren zur Datenbildschirmansicht zurück.

## 4.4 RS232 Schnittstelle

Alle RS232 Anschlüsse erfolgen durch den seriellen I/O Port ([Abbildung 1 auf Seite 12](#)). Schließen Sie den 9-Pin Stecker eines Computer-Schnittstellenkabels an den seriellen I/O Port des Instruments an. Schließen Sie das andere Kabelende an den seriellen I/O Port des Computers (Com 1 oder Com 2) an.

Das BODTrak II Instrument ist als Datenübertragungseinrichtung (DUEE) ausgestattet. Das BODTrak II läuft bei 9600 Baud mit 8 Datenbit, keiner Parität und einem Stoppbit. Der Computer oder Drucker wird keine komplette Übertragung erhalten, wenn das Gerät nicht durchgängig bei 9600 Baud empfangen kann.

***Hinweis:** Die Verwendung des spezifizierten Kabels oder eines vergleichbaren, abgeschirmten Kabels ist vorgeschrieben, um die Anforderungen an die Hochfrequenzemission zu erfüllen.*

### 4.5 Herunterladen der Ergebnisse

Übertragung der Ergebnisse auf einen PC:

1. Wählen Sie **PROGRAMS, ACCESSORIES, COMMUNICATIONS, HYPERTERMINAL**.
2. Geben Sie im Feld mit der Bezeichnung "Connection Description" einen Namen für die Verbindung ein und wählen ein Symbol für die Darstellung der Verbindung aus. Klicken Sie auf **OK**.
3. Verwenden Sie im Feld mit der Bezeichnung "Connect To" das Dropdown Menü zur Wahl des COM Ports, mit dem das BODTrak II Instrument verbunden ist. Klicken Sie auf **OK**.
4. Konfigurieren Sie die COM Port Eigenschaften wie folgt:  
BPS = 9600, Data Bits = 8, Parity = None, Stop Bits = 1,  
Flow Control = None.
5. Klicken Sie auf **OK**. Die Verbindungsanzeige wird eingeblendet.
6. Wählen Sie **TRANSFER, CAPTURE TEXT**.
7. Im Feld "Capture Text" klicken Sie auf **BROWSE**, um einen Speicherort auszuwählen. Benennen Sie die Datei und klicken auf **SAVE** zum Speichern.
8. Klicken Sie im Feld "Capture Text" auf **START**.
9. Schalten Sie das BODTrak II ein. Drücken Sie die entsprechende Kanaltaste für die herunterzuladenden Daten.
10. Geben Sie GA in das Feld "HyperTerminal" ein und drücken dann **ENTER**. Die Übertragung ist abgeschlossen, wenn die Bildschirmanzeige keine neuen Daten mehr hinzufügt.
11. Wählen Sie **TRANSFER, CAPTURE TEXT, STOP**.
12. Wählen Sie **CALL, DISCONNECT**. Die Anzeige für die Trennung wird angezeigt.
13. Zum Beenden der HyperTerminal Sitzung wählen Sie **FILE, EXIT**.
14. Klicken Sie auf **YES** zum Speichern der Sitzung und allen Konfigurationseinstellungen für das Instrument / den Port.

#### 4.5.1 Importieren von Daten

Importieren der Daten aus der erfassten Textdatei:

1. Öffnen Sie eine neue oder vorhandene Tabellenkalkulation. Wählen Sie **DATA, IMPORT EXTERNAL DATA, IMPORT DATA**.
2. Wählen Sie die unter HyperTerminal erfasste Textdatei. Klicken Sie auf **IMPORT**.
3. Wählen Sie im Text Import Wizard **Delimited** als Dateiarart, die Startreihe in der Kalkulationstabelle und **Windows (ANSI)** als Datenquelle. Klicken Sie auf **NEXT**.
4. Kreuzen Sie die **Space** Begrenzungszeichen und **Treat Begrenzungszeichen als ein** Ankreuzfeld an. Klicken Sie auf **NEXT**.
5. Wählen Sie General (Allgemein) als Datenformat der Spalte und klicken abschließend auf **FINISH**.
6. Wählen Sie im Feld "Import Data" "Existing Worksheet" (vorhandenes Arbeitsblatt) aus. Wählen Sie die Startzelle und klicken dann auf **OK**. Die Daten erscheinen auf Ihrem Kalkulationsblatt.

7. Wählen Sie "File, Save as" zum Speichern des Kalkulationsblatts.

Die Daten des Kalkulationsblatts können weder bearbeitet noch im HyperTerminal oder mittels BODTrak II formatiert werden.

### 4.5.2 Datenformat

Wenn eine Testdatenreihe auf das HyperTerminal heruntergeladen wird, werden alle Testdaten ohne Pause gesendet. Der Datenfluss kann weder angehalten noch unterbrochen werden.

Abbildung 3 zeigt Kanalnummer, Startdatum, Startzeit und das Format der heruntergeladenen Daten. BSB Werte in mg/l folgen. In diesem Beispiel werden nur die ersten Datenpunkte, mit maximal 360 gleichen Abstandspunkten, gezeigt. Jede Zeile Ende mit einem Zeilenumbruch und einem Zeilenvorschub. Das Ende der Datenübertragung wird durch eine Nachricht angezeigt, die z.B. "Testlauf fertig gestellt" lautet, und einem Dollarsymbol (\$).

Wenn bei Testbeginn kleine, negative BSB-Werte zu sehen sind, siehe [Fehlersuche- und Behebung auf Seite 39](#).

```
BOD Log für Ch 1
Status: ENDE
Originalgröße: 700 mg/L
Testdauer: 7 Tage
Startdatum: 3/3/08
Zeit: 13:04

Tage, Anz.wert (mg/L)

0.00, 0
0.05, 10
0.11, 12
0.16, 12
0.22, 14
0.27, 14
0.33, 12
0.38, 8
0.44, 10
0.50, 12
0.55, 12
0.61, 14
-
-
-
Testlauf fertig gestellt
$
```

Abbildung 3 Herunterladen von Testdaten

### 4.5.3 Ausdruck der Testergebnisse

Der BODTrak II ist kompatibel mit dem Citizen PD-24 Drucker, der als optionales Zubehör erhältlich ist ([Kapitel 8 auf Seite 43](#)). Schließen Sie das Druckerkabel am seriellen Port des BODTrak II an und verwenden dafür den mit dem Drucker bereitgestellten Stecker-/Buchsenadapter. Stellen Sie sicher, dass die Schnittstelleneinstellungen des Druckers korrekt sind ([Kapitel 4.4 auf Seite 15](#)).

Schalten Sie das BODTrak II Instrument ein. Drücken und halten Sie die entsprechende Kanalnummer zu einer beliebigen Zeit des Tests für circa 5 Sekunden gedrückt. Dieser Vorgang leitet die Testergebnisse vom BODTrak II an den Drucker weiter. Das Instrument sendet eine Kopie der Grafikanzeige und einen verkürzten Datenstrom (127 Datenpunkte).

## 5.1 Allgemeine Angaben

Es können drei verschiedene BODTrak II Arbeitsgänge durchgeführt werden. Wählen Sie einen Arbeitsgang gemäß der Anforderungen für Ihre Anwendung aus

Der **vereinfachte Arbeitsgang** ([Kapitel 5.2 auf Seite 21](#)) wird empfohlen, wenn eine Probenimpfung, zusätzliche Nährstoffe oder Puffer nicht erforderlich sind. Er wird ebenfalls empfohlen wenn die Genauigkeitsanforderungen nicht streng sind.

Der **Hach GGA (Glukose/Glutaminsäure) Arbeitsgang** ([Kapitel 5.3 auf Seite 23](#)) wird für alle Genauigkeits- und Funktionstests empfohlen, die angeimpfte GGA verwenden. Er wird ebenfalls empfohlen, wenn eine hohe Test-Genauigkeit gefordert ist

Der **Hach Standardmethoden Arbeitsgang** ([Kapitel 5.4 auf Seite 25](#)) wird empfohlen, wenn Proben angeimpft wurden oder zusätzliche Nährmittel oder Reagenzien hinzugefügt wurden. Folgen Sie diesem Arbeitsgang wenn Sie die folgende Methode durchführen : "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21. Edition, Method 5210 D Respirometric Method.

Auf die Probenvorbereitungen der einzelnen Arbeitsgänge folgen Analyseschritte, die für alle Arbeitsgänge ([Kapitel 5.5 auf Seite 28](#)) gleich sind. Es ist möglich, eine Kombination verschiedener Arbeitsgänge auf einem Instrument, jedoch in verschiedenen Flaschen, durchzuführen.anzuwenden. Es kann nur eine Testdauer ausgewählt werden.

### Vor Testbeginn:

Verwenden Sie die entsprechende Probenvolumen-Tabelle für den jeweiligen Arbeitsgang.
Wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, während das Instrument im <b>DELAY</b> Status ist, wird der Test angehalten und der Status wechselt auf <b>CLEAR</b> , nachdem der Strom wieder fließt. Starten Sie den Test erneut.
Wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, während das Instrument im <b>RUN</b> Status ist, läuft der Test weiter, sobald der Strom wieder fließt.
Belassen Sie entionisiertes Wasser über Nacht bei 30 °C in einem Brutkasten. Schütteln Sie das entionisierte Wasser, damit dieses mit Luft gesättigt wird.
Lassen Sie die Keime über Nacht bei einer Temperatur von 20 °C ruhig in dem BSB-Brutschrank stehen. Achten Sie darauf, die Keime in der abgesetzten Lösung nicht aufzuwirbeln. Tropfen Sie die Keimlösung von oben mittels Pipette ein.
Wenn die Proben Werte von mehr als 700 mg/l BSB aufweisen, wird eine Verdünnung notwendig ( <a href="#">5.7 auf Seite 34</a> ).
Bei Höhen von mehr als 5000 Fuß (1524 m) über dem Meeresspiegel reduziert sich der Messbereich 0 bis 35 mg/l BSB auf 0 bis 25 mg/l BSB. Für andere Messbereiche ist keine Anpassung erforderlich.
Siehe <a href="#">Kapitel 5.7 auf Seite 34</a> für besondere Hinweise, einschließlich Probenimpfung und Vorbehandlung.
Verwenden Sie ausschließlich BODTrak II Rührstäbe und Flaschen. Diese sind speziell für die Verwendung mit dem BODTrak II konzipiert.

## 5.2 "Simplified" (vereinfachte) Prozedur

### Erforderliche Ausrüstung:

BODTrak II Flasche
Thermometer
Mixer (optional)
Messzylinder

### Erforderliche Reagenzien:

1 Nährstoffpufferkissen
-------------------------

Tabelle 4 "Simplified" Probenvolumen

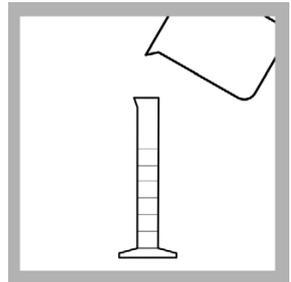
BSB-Bereich mg/l	Probenvolumen mg/l
0 to 35	420
0 to 70	355
0 to 350	160
0 to 700	95



1. Erwärmen oder kühlen Sie die Probe auf 19 bis 21 °C (66 bis 70 °F).



2. Homogenisieren Sie die Probe in einem Mixer, falls diese große Feststoffteilchen enthält, die sich ablagern oder in der Flüssigkeit schwimmen können.



3. Wählen Sie das korrekte Probenvolumen für den Messbereich (Tabelle 4). Messen Sie die Probe in einem Messzylinder ab.



**4.** Fügen Sie dem Inhalt des Messzylinders den Inhalt eines Nährstoffpufferkissens hinzu.



**5.** Füllen Sie den Inhalt aus dem Messzylinder in eine BODTrak II Flasche. Für weitere Proben wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5.

**6.** Fahren Sie mit den abschließenden Schritten für alle Arbeitsgänge fort ([Kapitel 5.5 auf Seite 28](#)).

### 5.3 Hach GGA (Glukose/Glutaminsäure) Arbeitsgang

#### Erforderliche Ausrüstung:

BODTrak II Flasche
Messzylinder
Volumetrische Pipette und Pipettenfüller
Tensette® Pipette und Pipettenspitzen
Waschwasserflasche
Ampullenöffner

#### Erforderliche Reagenzien:

Entionisiertes Wasser
Hach GGA Lösung
1 Nährstoffpufferkissen

#### Vor Testbeginn:

Verwenden Sie die Hach BSB Standardlösungsampullen für die manometrische Methode (3000 mg/L Glukose, 3000 mg/L Glutaminsäure).
Für einen Standard mit jeweils 150 mg/L Glukose und Glutaminsäure erhielt ein einzelner Anwender mit 6 BODTrak II Instrumenten für 44 Proben einen Mittelwert von 235 mg/l BSB mit einem Vertrauensbereich (95%) von 11 mg/l bzw. Messwerte zwischen 224 und 246 mg/l BSB nach 5 Tagen.
Bereiten Sie den Blindwert stets vor den GGA Proben vor. Verwenden Sie für alle GGA-Proben und den Blindwert die gleiche Animpfmenge.
Siehe <a href="#">Kapitel 5.7 auf Seite 34</a> für Punkte zur besonderen Beachtung.

#### Vorbereitung eines Blindwerts

Führen Sie die Schritte 1, 3 bis 7 aus.

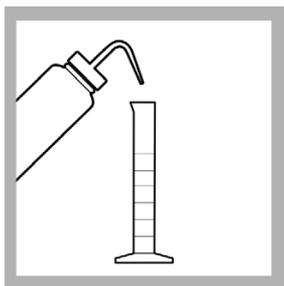
#### Vorbereitung einer Probe

Führen Sie die Schritte 1 bis 7 aus.

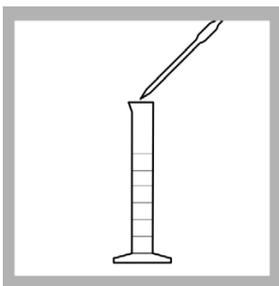
**Tabelle 5 GGA-Probenvolumen**

BSB-Bereich (mg/l)	GGA-Volumen (ml)	Animpfvolumen (ml)	Gesamtvolumen (ml)
0 bis 350	8,0	10 bis 35	160

**Hinweis:** Wenn die Stärke des Animpfmateri als nicht bekannt ist, verwenden Sie 20 ml. Passen Sie die Menge des Animpfmateri gegebenenfalls an, um optimale GGA-Ergebnisse zu erzielen. Verwenden Sie für alle GGA-Proben und den Blindwert die gleiche Animpfmenge.

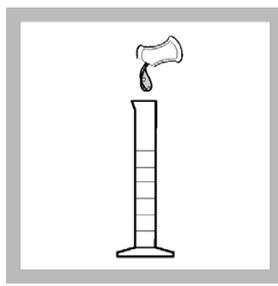


1. Füllen Sie circa 30 ml entionisiertes Wasser in einen 200 ml-Messzylinder.

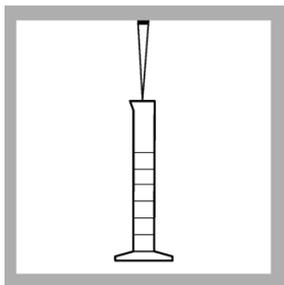


2. Verwenden Sie eine volumetrische Pipette um 8,0 ml Hach GGA Lösung in einen Messzylinder zu pipettieren.

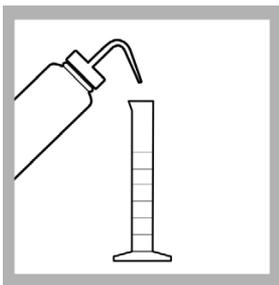
**Hinweis:** Überspringen Sie diesen Schritt bei der Vorbereitung eines Blindwerts.



3. Fügen Sie dem Inhalt des Messzylinders den Inhalt eines Nährstoffpufferkissens hinzu.



4. Verwenden Sie eine Tensette-Pipette, um die korrekte Animpfmenge in den Messzylinder zu pipettieren ([Tabelle 5](#)).



5. Verdünnen Sie die Probe mit entionisiertem Wasser auf 160 ml.



6. Füllen Sie die so vorbereitete Probe aus dem Messzylinder in eine BODTrak II Flasche.

**Hinweis:** Für weitere GGA Proben wiederholen Sie die Schritte 1 bis 6.

7. Fahren Sie mit den abschließenden Schritten für alle Arbeitsgänge fort ([Kapitel 5.5 auf Seite 28](#)).

## 5.4 Arbeitsgang für die Hach Standardmethode

### Erforderliche Ausrüstung:

Thermometer
BODTrak II Flasche
Mixer (optional)
Messzylinder
Tensette-Pipette und Pipettenspitzen
Waschwasserflasche

### Erforderliche Reagenzien:

1 Nährstoffpufferkissen
Zusätzliche Nährstoffe oder Puffer (optional)
Entionisiertes Wasser

### Vor Testbeginn:

Wählen Sie anhand der Tabelle das korrekte Probenvolumen für den ausgewählten Messbereich ( <a href="#">Tabelle 6</a> ).
Bevor Sie mit der Animpfung von Proben beginnen, bereiten Sie einen Blindwert vor. Behandeln Sie den Blindwert auf die gleiche Art und Weise wie die weiteren Proben und überspringen dabei Schritt 5.
Siehe auch <a href="#">Kapitel 5.7 auf Seite 34</a> für besondere Punkte zur Beachtung.

**Tabelle 6 Hach Standardmethode Probenvolumen**

BSB-Bereich (mg/l)	Probenvolumen (ml)	Animpfvolumen (mL)	Gesamtvolumen (ml)	Verdünnungsfaktor
0 bis 35	370	10 bis 35	420	1,14
0 bis 70	305	10 bis 35	355	1,16
0 bis 350	110	10 bis 35	160	1,45
0 bis 700	45	10 bis 35	95	2,11

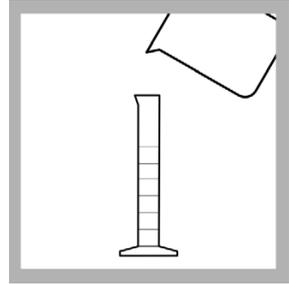
**Hinweis:** Wenn die Stärke des Animpfmateri als nicht bekannt ist, verwenden Sie 20 ml. Passen Sie das Animpfvolumen gegebenenfalls an, um optimale Ergebnisse zu erzielen.



1. Erwärmen oder kühlen Sie die Probe auf 19 bis 21 °C (66 bis 70 °F).



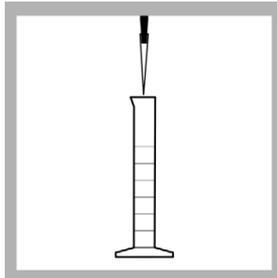
2. Homogenisieren Sie die Probe in einem Mixer, falls diese große Festteilchen enthält, die sich ablagern oder in der Flüssigkeit schwimmen können.



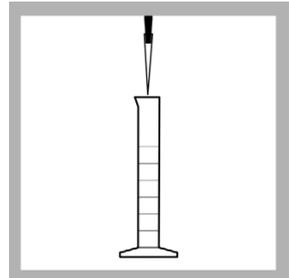
3. Wählen Sie das korrekte Probevolumen für den Messbereich ([Tabelle 6 auf Seite 25](#)). Messen Sie die Probe in einem Messzylinder ab.



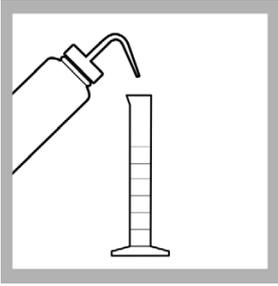
4. Fügen Sie dem Inhalt des Messzylinders den Inhalt eines Nährstoffpufferkissens hinzu.



5. Verwenden Sie beim Animpfen der Probe eine Tensette-Pipette, um die korrekte Animpfmenge in den Messzylinder einzubringen ([Tabelle 6 auf Seite 25](#)).



6. Falls nötig, fügen Sie weitere Nährstoffe oder Puffer hinzu. Fügen Sie nicht mehr als eine Gesamtmenge von 50 ml Animpfmaterial, Nährstoffe und Puffer hinzu.



7. Füllen Sie bis auf das endgültige Volumen für den Messbereich auf, falls nötig, verwenden Sie hierzu entionisiertes Wasser ([Tabelle 6 auf Seite 25](#)).



8. Füllen Sie die so vorbereitete Probe aus dem Messzylinder in eine BODTrak II Flasche.  
*Hinweis:* Für weitere Proben wiederholen Sie die Schritte 1 bis 8.

9. Fahren Sie mit den abschließenden Schritten für alle Arbeitgänge fort ([Kapitel 5.5 auf Seite 28](#)).

## **5.5 Abschließende Schritte für alle Arbeitsgänge**

### **Erforderliche Ausrüstung:**

BODTrak II
Spatel
BSB Brutschrank
Verschlusseinsatz
Rührstab

### **Erforderliche Reagenzien:**

2 Kaliumhydroxidpellets
-------------------------



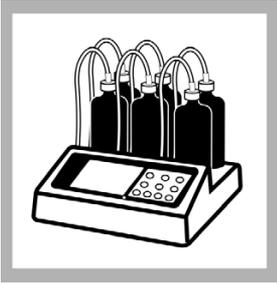
**1.** Geben Sie einen BODTrak II Rührstab in die Flasche.



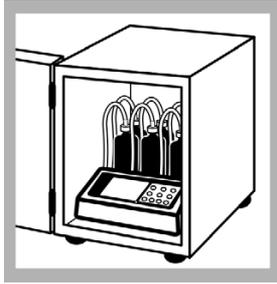
**2.** Setzen Sie einen Verschlusseinsatz in den Flaschenhals ein.



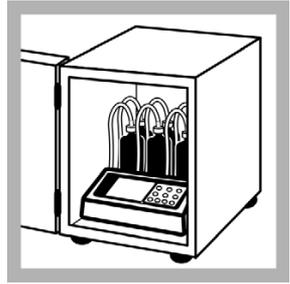
**3.** Geben Sie mit einem Spatel 2 Kaliumhydroxidpellets in den Verschlusseinsatz. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für jede Probenflasche.



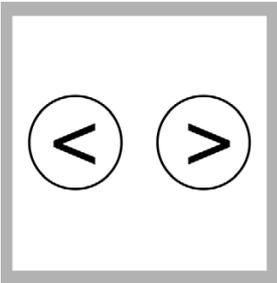
4. Stellen Sie die Flaschen auf ein BODTrak II Gestell. Schließen Sie den entsprechenden Schlauch an die Probenflasche an und ziehen den Verschluss fest.



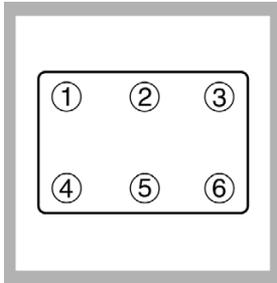
5. Stellen Sie das Instrument in einen Brutschrank. Die Temperatur im Brutschrank muss  $20 \pm 1$  °C ( $68 \pm 1$  °F) betragen.  
*Hinweis: Die Funktion des Instruments wurde ausschließlich bei dieser Temperatur geprüft.*



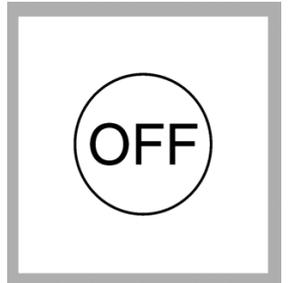
6. Stecken Sie das Netzkabel des Instruments ein und schalten das Instrument ein. Stellen Sie sicher, dass sich alle Rührstäbe drehen. Wenn dies nicht der Fall ist, heben Sie die Flasche heraus und setzen sie wieder ein.



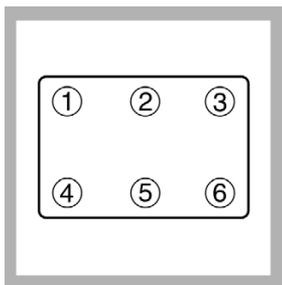
7. Drücken und halten Sie die linke und rechte Pfeiltaste gleichzeitig, um in das Setup-Menü des Instruments zu gelangen.  
*Hinweis: Wenn nötig, stellen Sie die Zeit und das Datum ein (Kapitel 4.3 auf Seite 15).*



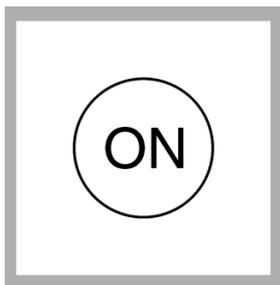
8. Drücken Sie die Taste für Kanal 6, um die Testdauer einzustellen. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Testdauer von 5, 7 oder 10 Tagen auszuwählen.  
*Hinweis: Die gewählte Testdauer gilt für alle 6 Kanäle*



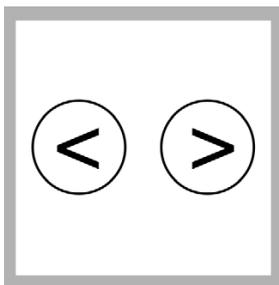
9. Drücken Sie **OFF** zum Speichern der Auswahl und zum Verlassen des Menüs.



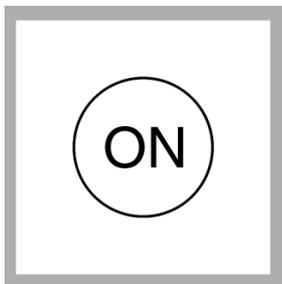
**10.** Zum Starten des Tests drücken Sie die zur Flasche gehörige Kanalnummer.



**11.** Drücken Sie die **ON** Taste. Das Bereichsauswahlmenü wird angezeigt.



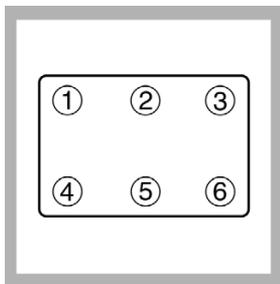
**12.** Verwenden Sie die Pfeiltasten zur Auswahl des Messbereichs.  
**Hinweis:** Verwenden Sie die linke Pfeiltaste für die Messbereiche 0 bis 35 und 0 bis 70 mg/l. Verwenden Sie die rechte Pfeiltaste für die Messbereiche 0 bis 350 und 0 bis 700 mg/l.



**13.** Drücken und halten Sie die **ON** Taste zum Starten eines Tests. Eine Grafik wird angezeigt.

**Hinweis:** Um einen Test zu stornieren, drücken und halten Sie die **OFF** Taste.

**Hinweis:** Das Instrument verfügt über eine integrierte 1-Stunden Instrument/Proben-Gleichgewichtseinstellung vor Beginn der Datenaufzeichnung. Die Anzeige zeigt während dieses Zeitraums **VERZÖGERUNG** an.



**14.** Wiederholen Sie die Schritte 10 bis 13 zur Einstellung des Messbereichs und starten dann alle 6 Kanäle. Wenn weniger als 6 Proben verfügbar sind, ist es jedoch nicht notwendig, alle 6 Kanäle zu betreiben.

## 5.5.1 Bestimmung der Ergebnisse

Nach Ablauf der gewählten Testdauer (5, 7 oder 10 Tage), wird **END** auf dem Display angezeigt. Der gewählte Arbeitsgang schreibt die Bestimmung der Ergebnisse vor. Die Ergebnisse werden gemäß des ausgewählten Arbeitsgangs ermittelt : Simplified, Hach GGA oder Hach Standard Methode.

### 5.5.1.1 "Simplified" (Vereinfachte) Probenergebnisse

Die Ergebnisse des sog. Simplified Arbeitsganges werden auf dem Display des BODTrak II angezeigt. Drücken Sie die entsprechende Kanalauswahltaste zur Anzeige der Ergebnisse.

**Hinweis:** Wenn die Probe zuvor verdünnt wurde multiplizieren Sie die Instrumentenanzeige mit dem Verdünnungsfaktor ([Kapitel 5.7.1 auf Seite 34](#)).

### 5.5.1.2 Hach GGA (Glukose/Glutaminsäure) Ergebnisse

Die Ergebnisse des Blindwerts und der angeimpften GGA Proben sind für die Ergebnisse des Hach GGA Arbeitsganges erforderlich. erforderlich.

1. Drücken Sie die Kanalauswahltaste für die Blindwertflasche. Die Ergebnisse werden angezeigt.
2. Drücken Sie die Kanalauswahltaste für die Probenflasche mit der angeimpften GGA Probe. Die Ergebnisse werden angezeigt.
3. Berechnen Sie die Ergebnisse:  
BSB mg/l = Ergebnis der geimpften GGA Probe - Ergebnis der Blindprobe

### 5.5.1.3 Ergebnisse der Hach Standard Methode

1. Drücken Sie die Kanalauswahltaste für die Probenflasche der Hach Standard Methode. Die Ergebnisse werden angezeigt.

**Hinweis:** Behandeln Sie den Blindwert genau so, wie alle anderen Proben.

**Hinweis:** Wenn die Probe zuvor verdünnt wurde multiplizieren Sie die Instrumentenanzeige mit dem Verdünnungsfaktor ([Kapitel 5.7.1 auf Seite 34](#)).

2. Suchen Sie sich den Verdünnungsfaktor entsprechend des gewählten Messbereichs heraus ([Tabelle 6 auf Seite 25](#)).

**Beispiel:** Wenn der Messbereich 0 bis 350 mg/l BSB ausgewählt wurde, beträgt der Verdünnungsfaktor 1,45.

3. Berechnen Sie die korrigierten Ergebnisse:  
BSB mg/l = BSB mg/l (Instrumentenanzeige) x Verdünnungsfaktor

**Beispiel:**

Instrumentenanzeigewert = 200 mg/l, BSB-Verdünnungsaktor = 1,45  
200 mg/l x 1,45 = 290 mg/l BSB (korrigiertes Ergebnis)

## BODTrak™ II Arbeitsgänge

---

4. Wenn Proben angeimpft wurden, berechnen Sie die Ergebnisse mithilfe der folgenden Gleichung und den korrigierten Ergebnissen::

$$\text{BOD ( mg/l )} = A - \left[ B \times \left( \frac{SA}{SB} \right) \right]$$

Wobei:

A = korrigierter BSB der angeimpften Probe

B = korrigierter BSB des Animpfblindwertes

SA = Anzahl der Keime in einer Probe (Probe kann auch GGA sein)

SB = Anzahl der Keime im Animpfblindwert

**Beispiel:**

A= 290 mg/l BSB

B= 120 mg/l BSB

SA= 20 ml

SB= 110 ml

$$\text{BOD ( mg/l )} = 290 \text{ mg/l} - \left[ 120 \text{ mg/l} \times \left( \frac{20\text{mL}}{110\text{mL}} \right) \right]$$

BSB mg/l = 268 mg/l

## 5.6 Typische Kurven

Typische Kurven für eine Testdauer von 10 Tagen sehen Sie unter [Abbildung 4](#). Für inkorrekte Kurven siehe [Abbildung 5 auf Seite 39](#).

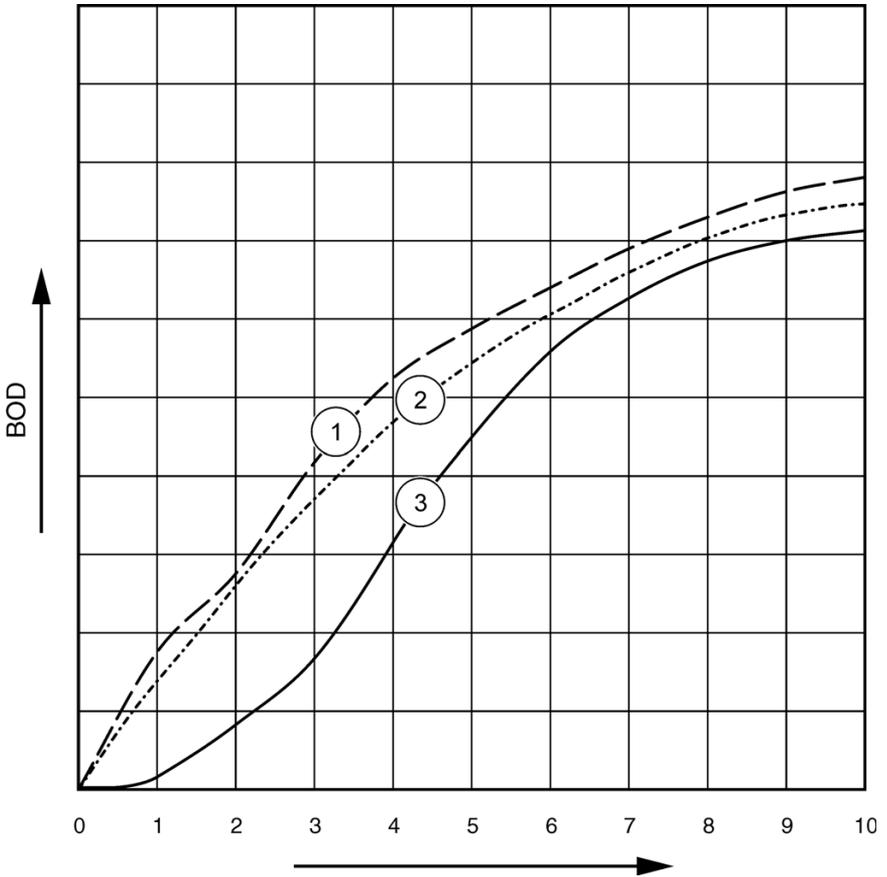


Abbildung 4 Typische Kurven

1	Typisch mit Substratabweichung	3	Typisch mit Zeitversatz
2	Typisch		

### 5.7 Zur besonderen Beachtung

#### 5.7.1 Probenverdünnung

Der BSB für unbekannte Proben-Abwässer liegt standardmäßig im Bereich zwischen 0 und 70 mg/l. Der BSB für unbekannte Proben-Zuläufe liegt standardmäßig im Bereich zwischen 0 und 700 mg/l. Wenn der Sauerstoffbedarf einer Probe über 700 mg/l liegt, verdünnen Sie die Probe mit hochwertigem destillierten oder entionisiertem Wasser.

Berechnen Sie die Ergebnisse unter Berücksichtigung des zusätzlichen Verdünnungsfaktors. Beispiel: Wenn der BSB der Probe 1000 mg/l, beträgt, verdünnen Sie die Probe 1:1 mit destilliertem oder entionisiertem Wasser. Der geschätzte BSB liegt nun bei 500 mg/l. Verwenden Sie das Probenvolumen aus der Tabelle für den Messbereich 0 bis 700 mg/l des von Ihnen gewählten Arbeitsgangs. Multiplizieren Sie das vom Instrument angezeigte Ergebnis mit 2. Wenn Sie den Arbeitsgang für die Hoch Standardmethode verwenden, fahren Sie bitte mit den verbleibenden Berechnungen fort.

#### 5.7.2 Animpfen von Proben

Einige BSB-Proben enthalten nicht genügend Bakterien, um die organischen Substanzen in der Probe zu oxidieren. Dies gilt für zahlreiche industrielle Abwässer. Gewisse Abwässer in Abwasserbehandlungsanlagen sind mit Chlor versetzt und somit steril. Ein BSB-Test kann nicht durchgeführt werden, wenn wachstumsfähige Bakterien fehlen. Um solche Proben analysieren zu können, impfen Sie jede Flasche mit einem Material an, das nachweislich über eine wachstumsfähige Bakterienpopulation verfügt.

Abgesetzte kommunale Kläranlagenzuläufe oder Abwasser aus dem Vorklärbecken sind bevorzugte Animpfquellen für die meisten Proben. Für die Animpfung kann Mischwasser oder nicht desinfiziertes Abwasser verwendet werden, es wird jedoch empfohlen, einen Nitrifikationshemmer hinzuzufügen. Mitunter ist die Anwendung von kommerzielle Animpfmaterialeien angemessen. Zur Vorbereitung siehe auch Herstellerhinweise.

#### 5.7.3 Probentemperatur

Das Werk "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21. Edition., 2005, 5210 D empfiehlt eine Inkubationstemperatur von  $20 \pm 1$  °C (68 °F) für den BSB-Test. Positionieren Sie das BODTrak II Instrument in einem Brutschrank, der auf  $20 \pm 1$  °C eingestellt ist. Ein entsprechender BSB-Brutschrank ist über Hoch erhältlich ([Kapitel 8.1 auf Seite 43](#)). Wärmen oder kühlen Sie die Proben auf  $20 \pm 1$  °C.

**Hinweis:** Die Leistung des Instruments wurde ausschließlich bei einer Temperatur von 20 °C bewertet.

### 5.7.4 Toxische Materialien

Industrielle und chlorierte Proben enthalten oftmals toxische Substanzen und erfordern eine besondere Behandlung bei der Durchführung eines BSB-Tests. Toxische Stoffe in der Probe führen zu reduzierten BSB-Werten. Verdünnen Sie die Probe, um die toxischen Stoffe, bzw. deren Auswirkungen, zu minimieren. Siehe Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21. Edition, 5210 D.

### 5.7.5 Chlor

Vor Testbeginn muss jeglicher Chlor aus den Proben entfernt werden. Bewahren Sie die Proben vor einem Test für 1 oder 2 Stunden bei Raumtemperatur auf, um niedrige Chlorkonzentrationen abzubauen. Wenn nach der Ruhezeit von 2 Stunden noch Chlorrückstände vorhanden sind oder die Chlorkonzentration hoch ist, fügen Sie Natriumthiosulfat hinzu, um das Chlor zu entfernen.

1. Befüllen Sie einen 250 ml Erlenmeyerkolben mit 100 ml der Probe.
2. Füllen Sie 10 ml einer 100 g/l Kaliumiodidlösung und 10 ml einer 0.02 N Schwefelsäure-Standardlösung in den Erlenmeyerkolben ein.
3. Fügen Sie 3 Pipettenfüllungen einer Stärkeindikatorlösung hinzu und schütteln dann, um den Inhalt zu mischen.
4. Titrieren Sie mit 0.025 N Natriumthiosulfat-Standardlösung von dunkelblau nach farblos.
5. Berechnen Sie die Menge der Natriumthiosulfat-Standardlösung, die nötig ist, um die verbleibende Probe zu entchloren:

$$\text{ml Natriumthiosulfat} = \frac{(\text{verwendete ml})(\text{mL sample to be dechlorinated})}{100}$$

6. Fügen Sie die notwendige Menge der 0.025 N Natriumthiosulfat-Standardlösung zur Probe hinzu und mischen diese vollständig. Führen Sie nach 10 bis 20 Minuten den BSB-Test durch.

### 5.7.6 pH-Effekt

Wenn der pH-Wert außerhalb des Bereichs von 6 bis 8 liegt, führt dies zu niedrigen BSB-Testergebnissen. Halten Sie diesen pH-Wert, um die ursprünglichen Probenbedingungen zu simulieren, oder passen Sie den pH-Wert so an, dass er neutral wird (gepuffert bei pH 7). Verwenden Sie 1.0 N (oder schwächer) Schwefelsäure zur Neutralisierung von alkalischen Proben. Verwenden Sie 1.0 N (oder schwächer) Natriumhydroxid zur Neutralisierung von sauren Proben. Nachdem der PH-Wert der Proben angepasst wurde, sollten diese ebenfalls angeimpft werden.

### **5.7.7 Übersättigung**

Behandlung von übersättigten kalten Proben (mit mehr als 9 mg/l gelöstem Sauerstoff bei 20 °C):

1. Erwärmen oder kühlen Sie die Probentemperatur auf circa 20 °C.
2. Füllen Sie eine Probenflasche halbvoll mit einer Probe.
3. Schütteln Sie diese für 2 Minuten oder lassen Sie für die Dauer von 2 Stunden gefilterte Druckluft durch die Probe strömen.

## **GEFAHR**

*Die in diesem Kapitel des Handbuchs beschriebenen Arbeiten dürfen nur von entsprechend qualifizierten Personen durchgeführt werden.*

## **6.1    Reinigen des Instruments**

Reinigen Sie Spritzer am BODTrak™ II Instrument mit einem weichen Tuch, das zuvor mit entionisiertem oder destilliertem Wasser angefeuchtet wurde.

### **6.1.1    Probenflaschen**

Leeren Sie die Probenflaschen nach jedem Test und spülen diese gründlich mit warmem Wasser. Verwenden Sie eine Bürste, warmes Wasser und Seife, um Rückstände zu entfernen. Rückstände verursachen BSB. Spülen Sie die Flaschen sorgfältig mit Leitungswasser und abschließend mit destilliertem oder entionisiertem Wasser, um alle Reinigungsmittelrückstände zu entfernen.

### **6.1.2    Rührstäbe und Verschlusseinsätze**

Reinigen Sie die Rührstäbe mit warmem Wasser und Seife. Verwenden Sie eine Bürste, um Ablagerungen zu entfernen. Spülen Sie mit Leitungswasser und abschließend mit destilliertem oder entionisiertem Wasser, um alle Reinigungsmittelrückstände zu entfernen. Leeren und spülen Sie die Verschlusseinsätze sorgfältig mit Wasser. Zum Trocknen bitte umdrehen.

### **6.1.3    Flaschengitter**

Die Flaschengitter vermeiden ein Kippen der Flaschen und nehmen die Schlauchleitungen während der Lagerung auf. Zur Lagerung stecken Sie die Schlauchleitung in die Öffnung des Flaschengitters. Wickeln Sie die Schlauchleitung gegen den Uhrzeigersinn und sichern die Flaschenkappe im Gitter.



# Kapitel 7    Fehlersuche- und Behebung

Abweichende BSB-Kurven aufgrund einer 10-tägigen Testdauer finden Sie unter [Abbildung 5](#). Typische Kurven siehe [Abbildung 4 auf Seite 33](#).

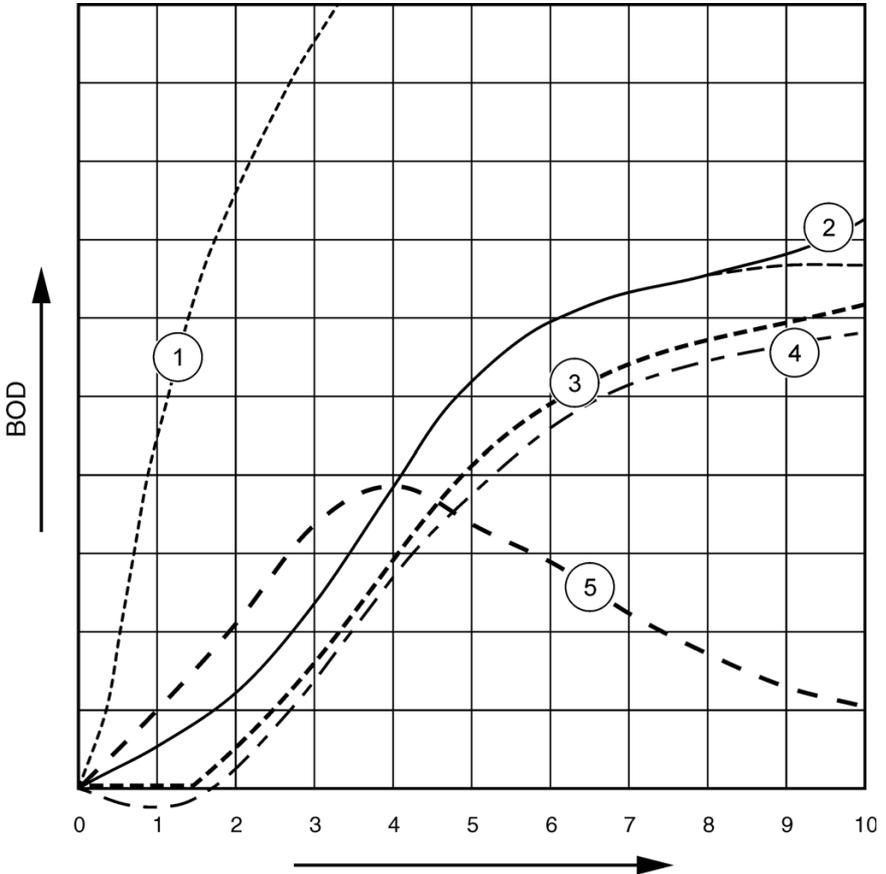


Abbildung 5 Abweichende BSB-Kurven

1 Hoher Sauerstoffbedarf	4 Anfängliche Probertemperatur unter 20 °C oder mit Sauerstoff übersättigt
2 Nitrifikation	5 Undichtigkeit der Flasche
3 Übermäßige Zeitverzögerung	

### 7.1 Hoher Sauerstoffbedarf

Proben, die oberhalb des Messbereichs liegen (zum Beispiel ein BSB über 350 mg/l bei einem angenommenen BSB von 160-mg/l), führen zu Ergebnissen, die in Kurve 1 ([Abbildung 5 auf Seite 39](#)) dargestellt sind. Verdünnen Sie die Probe ([Kapitel 5.7 auf Seite 34](#)) oder verwenden einen höheren BSB-Messbereich und ein anderes Probenvolumen ([Tabelle 4 auf Seite 21](#), [Tabelle 5 auf Seite 23](#) oder [Tabelle 6 auf Seite 25](#)).

Bei unbekanntem BSB-Wert einer Probe gehen Sie wie folgt vor:

- Verwenden Sie das Messergebnis des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB). Sie können den BSB-Wert schätzen, indem Sie den CSB mit 0,68 multiplizieren.
- Führen Sie eine Plausibilitätskontrolle mit verschiedenen Volumina der gleichen Probe durch. Volumina.
- Oder verdünnen Sie Ihre Probe um einen passenden BSB-Messbereich auszuwählen.

Standardmäßig liegt eine Ablaufprobe im Messbereich 0-70 mg/l und eine Zulaufprobe im Messbereich 0-700 mg/l. Liegt der BSB einer Probe über 700 mg/l, verdünnen Sie die Probe ([Kapitel 5.7 auf Seite 34](#)).

### 7.2 Nitrifikation

Kurve 2 zeigt das Beispiel einer Nitrifikation ([Abbildung 5 auf Seite 39](#)). Die Abweichung vom normalen Kurvenverlauf (als gestrichelte Linie dargestellt) ist gegen Ende des Analysenzeitraums am konkaven Anstieg erkennbar.

Eine biologische Oxidation von organischem Stickstoff tritt bei durchschnittlichem Haushaltsabwasser nach 5 Tagen auf. Nitrifizierende Bakterien entwickeln sich langsamer als andere Bakterienarten.

Einige Proben enthalten jedoch eine hohe Konzentration nitrifizierender Bakterien, so dass Nitrifikationserscheinungen schon früher auftreten können. Nitrifikationsergebnisse schon früher auftreten können. Verwenden Sie bei Problemen, die durch Nitrifikation auftreten, den Nitrifikationshemmer von Hach. Geben Sie den Nitrifikationshemmer in eine leere Probenflasche und fügen die Probe hinzu. Verwenden Sie die Hach Dosierkappe und geben 6 Portionen (circa 0,48 Gramm) in eine leere Flasche. Siehe Ersatzteile und Zubehör ([Kapitel 8 auf Seite 43](#)).

### 7.3 Übermäßige Zeitverzögerung

Kurve 3 ([Abbildung 5 auf Seite 39](#)) zeigt einen Test, der mit einer unzureichenden Menge an Bakterien während des Inkubationszeitraums durchgeführt wurde. Zur Analyse von Proben, die nicht über eine ausreichende Menge an Bakterien verfügen, impfen Sie die Probe an ([Kapitel 5.7.2 auf Seite 34](#)).

Eine Akklimatisierung der Bakterien kann zu einem wie in Kurve 3 dargestellten Testverlauf führen. Dies kann sowohl bei Standardanimpfungen, als auch bei hinzugefügten Animpfkeimen auftreten. Fügen Sie weitere Animpfkeime hinzu oder wählen Sie eine andere Animpfquelle.

## 7.4 Proben­temperatur

Die negativen Ergebnisse am Anfang der Kurve 4 ([Abbildung 5 auf Seite 39](#)) zeigen, dass die ursprüngliche Proben­temperatur unter dem geforderten Bereich von  $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  lag. Auch eine mit Sauerstoff übersättigte Probe zeigt diesen Kurvenverlauf ([Kapitel 5.7.3 auf Seite 34](#) und [Kapitel 5.7.7 auf Seite 36](#)).

## 7.5 Undichtigkeit der Flasche

Kurve 5 ([Abbildung 5 auf Seite 39](#)) zeigt eine Undichtigkeit der Flasche. Eine undichte Flasche kann ebenfalls dazu führen, dass keine Rückmeldung vom System erfolgt. Wenn eine solche Rückmeldung erfolgt, prüfen Sie den Verschlusseinsatz und die Flaschen­kappe auf Verschmutzung oder Beschädigung.



# Kapitel 8 Ersatzteile und Zubehör

## 8.1 Ersatzteile

Beschreibung	Menge	Teile nummer
BODTrak™ Instrument, 115/230 VAC	1	2952400
Flasche, BODTrak II, gelb (6x)	1	714421
Netzkabel, 18/3 SVT 7,5', 10A-125 VAC für Verwendung in Nordamerika bei 115 VAC	1	2959200
Netzkabel, 8', mit kontinentaleuropäischem Stecker für die Verwendung bei 230 VAC	1	2959100
Netzteil	1	2952500
Computerkabel für die Datenübertragung zum PC	1	2959300
Verschlusseinsatz	1	2959500
Spatel	1	1225700
Rührstab, magnetisch, BODTrak II	1	2959400

## 8.2 Reagenzien

Beschreibung	Menge	Teile nummer
Respirometrische BSB Nährstoffpufferkissen	1	2962266
Kaliumhydroxidpellets	1	31425

## 8.3 Optionale Reagenzien

Beschreibung	Menge	Teilenummer
Nitrifikationshemmer, 35 g	1	253335
Dosierspender für 35 g Flasche (für Verwendung mit Nitrifikationshemmer)	1	45901
Polyseed Animpfbakterien (50x)	1	2918700
Kaliumiodid, 100 g/l, 500 ml	1	1228949
Natriumhydroxid-Standardlösung, 1.0 N, 900 ml	1	104553
Natriumthiosulfat-Standardlösung, 0.025 N, 1000 ml	1	35253
Stärke-Indikatorlösung, Tropfflasche, 100 ml MDB	1	34932
Schwefelsäure, ACS, 500 ml	1	97949
Schwefelsäure, 0,02 N Standardlösung, 1000 ml	1	20353
Schwefelsäure, 1.0 N Standardlösung, 1000 ml	1	127053

## 8.3 Optionale Reagenzien (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Teilenummer
Voluette Ampullenstandard für BSB, 3000 mg/l für Manometrik, 10-ml/Ampulle, 16 Ampullen	1	1486610

## 8.4 Zubehör

Beschreibung	Menge	Teilenummer
Ampullenöffner für Voluette-Ampullen	1	2196800
Waschflasche, 500 ml	1	62011
Polyethylenflasche mit Hahn, 4 l	1	1486817
Zylinderbürste, Größe 2	1	68700
Gerader Bürettenhahn, Teflon-Stecker, 25 ml	1	1405940
Doppelte Bürettenklemme	1	32800
Messzylinder, 10 ml	1	50838
Messzylinder, 25 ml	1	50840
Messzylinder, 50 ml	1	50841
Messzylinder, 100 ml	1	50842
Messzylinder, 250 ml	1	50846
Messzylinder, 500 ml	1	58049
Messzylinder, 1000 ml	1	50853
Erlenmeyerkolben	1	50546
Inkubator, BSB, Modell 205, 110 V	1	2616200
Inkubator, BSB, Modell 205, 220/240 V	1	2616202
Tensette-Pipette®, 0,1 bis 1.0 ml	1	1970001
Tensette-Pipette, 1 bis 10 ml	1	1970010
Pipettenspitzen, 0,1 bis 1,0 ml (50x)	1	2185696
Pipettenspitzen, 0,1 bis 1,0 ml (1000x)	1	2185628
Pipettenspitzen, 1 bis 10 ml (50x)	1	2199796
Pipettenspitzen, 1 bis 10 ml (250x)	1	2199725
Pipettenfüller, 3 Ventile	1	1218900
Serologische Glaspipette, 10 ml	1	53238
Drucker, Citizen PD-24 mit Kabel	1	2960100
Standardmethoden für die Untersuchung von Wasser und Abwasser	1	2270800
Bürettenständer	1	32900
Quecksilberthermometer, -20 bis 110 °C	1	56601
Quecksilberfreies Thermometer, -20 bis 110 °C	1	2635702

## 8.4 Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Teilenummer
Destilliergerät, 120 V	1	2615900
Destilliergerät, 220 V	1	2615902
Reinstwassersystem, Ultrapure, Millipore Direct-Q 3	1	2512100
DQ3 Reinigungspackung	1	2512201



# Kapitel 9      Kontaktinformationen

---

## **HACH Company World Headquarters**

P.O. Box 389  
Loveland, Colorado  
80539-0389 U.S.A.  
Tel (800) 227-HACH  
(800) 227-4224  
(U.S.A. only)  
Fax (970) 669-2932  
orders@hach.com  
www.hach.com

## **Repair Service in Latin America, the Caribbean, the Far East, Indian Subcontinent, Africa, Europe, or the Middle East:**

Hach Company World Headquarters,  
P.O. Box 389  
Loveland, Colorado,  
80539-0389 U.S.A.  
Tel +001 (970) 669-3050  
Fax +001 (970) 669-2932  
intl@hach.com

## **HACH LANGE LTD**

Unit 1, Chestnut Road  
Western Industrial Estate  
IRL-Dublin 12  
Tel. +353(0)1 46 02 5 22  
Fax +353(0)1 4 50 93 37  
info@hach-lange.ie  
www.hach-lange.ie

## **HACH LANGE FRANCE S.A.S.**

33, Rue du Ballon  
F-93165 Noisy Le Grand  
Tél. +33 (0)1 48 15 68 70  
Fax +33 (0)1 48 15 80 00  
info@hach-lange.fr  
www.hach-lange.fr

## **HACH LANGE APS**

Åkandevvej 21  
DK-2700 Brønshøj  
Tel. +45 36 77 29 11  
Fax +45 36 77 49 11  
info@hach-lange.dk  
www.hach-lange.dk

## **Repair Service in the United States:**

HACH Company  
Ames Service  
100 Dayton Avenue  
Ames, Iowa 50010  
Tel (800) 227-4224  
(U.S.A. only)  
Fax (515) 232-3835

## **HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf  
Tel. +49 (0)2 11 52 88-320  
Fax +49 (0)2 11 52 88-210  
info@hach-lange.de  
www.hach-lange.de

## **HACH LANGE GMBH**

Hütteldorferstr. 299/Top 6  
A-1140 Wien  
Tel. +43 (0)1 9 12 16 92  
Fax +43 (0)1 9 12 16 92-99  
info@hach-lange.at  
www.hach-lange.at

## **HACH LANGE SA**

Motstraat 54  
B-2800 Mechelen  
Tél. +32 (0)15 42 35 00  
Fax +32 (0)15 41 61 20  
info@hach-lange.be  
www.hach-lange.be

## **HACH LANGE AB**

Vinthundsvägen 159A  
SE-128 62 Sköndal  
Tel. +46 (0)8 7 98 05 00  
Fax +46 (0)8 7 98 05 30  
info@hach-lange.se  
www.hach-lange.se

## **Repair Service in Canada:**

Hach Sales & Service  
Canada Ltd.  
1313 Border Street, Unit 34  
Winnipeg, Manitoba  
R3H 0X4  
Tel (800) 665-7635  
(Canada only)  
Tel (204) 632-5598  
Fax (204) 694-5134  
canada@hach.com

## **HACH LANGE LTD**

Pacific Way  
Salford  
GB-Manchester, M50 1DL  
Tel. +44 (0)161 872 14 87  
Fax +44 (0)161 848 73 24  
info@hach-lange.co.uk  
www.hach-lange.co.uk

## **DR. BRUNO LANGE AG**

Juchstrasse 1  
CH-8604 Hegnau  
Tel. +41(0)44 9 45 66 10  
Fax +41(0)44 9 45 66 76  
info@hach-lange.ch  
www.hach-lange.ch

## **DR. LANGE NEDERLAND B.V.**

Laan van Westroijen 2a  
NL-4003 AZ Tiel  
Tel. +31(0)344 63 11 30  
Fax +31(0)344 63 11 50  
info@hach-lange.nl  
www.hach-lange.nl

## **HACH LANGE S.R.L.**

Via Riccione, 14  
I-20156 Milano  
Tel. +39 02 39 23 14-1  
Fax +39 02 39 23 14-39  
info@hach-lange.it  
www.hach-lange.it

# Kontaktinformationen

---

## **HACH LANGE S.L.U.**

Edif. Arteaga Centrum  
C/Larrauri, 1C- 2ª Pl.  
E-48160 Derio/Vizcaya  
Tel. +34 94 657 33 88  
Fax +34 94 657 33 97  
info@hach-lange.es  
www.hach-lange.es

## **HACH LANGE S.R.O.**

Lešanská 2a/1176  
CZ-141 00 Praha 4  
Tel. +420 272 12 45 45  
Fax +420 272 12 45 46  
info@hach-lange.cz  
www.hach-lange.cz

## **HACH LANGE**

8, Kr. Sarafov str.  
BG-1164 Sofia  
Tel. +359 (0)2 963 44 54  
Fax +359 (0)2 866 04 47  
info@hach-lange.bg  
www.hach-lange.bg

## **HACH LANGE E.Π.E.**

Αυλιδος 27  
GR-115 27 Αθήνα  
Τηλ. +30 210 7777038  
Fax +30 210 7777976  
info@hach-lange.gr  
www.hach-lange.gr

## **HACH LANGE LDA**

Av. do Forte nº8  
Fracção M  
P-2790-072 Carnaxide  
Tel. +351 214 253 420  
Fax +351 214 253 429  
info@hach-lange.pt  
www.hach-lange.pt

## **HACH LANGE KFT.**

Hegyálja út 7-13.  
H-1016 Budapest  
Tel. +36 (06)1 225 7783  
Fax +36 (06)1 225 7784  
info@hach-lange.hu  
www.hach-lange.hu

## **HACH LANGE SU ANALİZ SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ.**

Hilal Mah. 75. Sokak  
Arman Plaza No: 9/A  
TR-06550 Çankaya/ANKARA  
Tel. +90 (0)312 440 98 98  
Fax +90 (0)312 442 11 01  
bilgi@hach-lange.com.tr  
www.hach-lange.com.tr

## **HACH LANGE E.P.E.**

27, Avlidos str  
GR-115 27 Athens  
Tel. +30 210 7777038  
Fax +30 210 7777976  
info@hach-lange.gr  
www.hach-lange.gr

## **HACH LANGE SP.ZO.O.**

ul. Opolska 143 a  
PL-52-013 Wrocław  
Tel. +48 (0)71 342 10-83  
Fax +48 (0)71 342 10-79  
info@hach-lange.pl  
www.hach-lange.pl

## **HACH LANGE S.R.L.**

Str. Leonida, nr. 13  
Sector 2  
RO-020555 Bucuresti  
Tel. +40 (0) 21 201 92 43  
Fax +40 (0) 21 201 92 43  
info@hach-lange.ro  
www.hach-lange.ro

## **HACH LANGE D.O.O.**

Fajfarjeva 15  
SI-1230 Domžale  
Tel. +386 (0)59 051 000  
Fax +386 (0)59 051 010  
info@hach-lange.si  
www.hach-lange.si