DOC022.72.80205

2100AN

11/2014, Ausgabe 6

Bedienungsanleitung



Technische Daten 5
Allgemeine Informationen 7
Sicherheitshinweise 8
Bedeutung von Gefahrenhinweisen 8
Warnkennzeichen 8
Zertifizierung 8
Produktübersicht 9
Produktkomponenten 10
Installation 11
Einlegen von Papier in den Drucker 11
Benutzeroberfläche 11
Inbetriebnahme 13
Einschalten des Geräts 13
Ausschalten des Tastentons (optional) 13
Einrichten von Datum und Uhrzeit 14
Anzeigen der aktuellen Zeit (optional) 14
Standardbetrieb 14
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit StablCal®-Standards 14
Vorbereiten der StablCal-Standards 14
Kalibrierungshinweise 14
StablCal®-Kalibrierverfahren 15
Lagerung der StablCal-Standards 16
Verwenden von Gelex-Sekundärstandards 16
Hinweise zu Gelex 16
Messen des Gelex-Streulichtstandards 17
Messen der Gelex-Sekundärstandards für Trübung 19
Prüfen der Kalibrierung 20
Prüfung des optischen Systems 20
Vorbereiten einer Probenküvette 20

Reinigen der Probenküvette ... 21
Indexieren einer einzelnen Küvette ... 22
Abgleichen von Probenküvetten ... 24
Vorbereiten des Verdünnungswassers ... 26
Vorbereiten der Probe ... 26
Vorbereiten einer repräsentativen Probe ... 26
Entfernen von Luftblasen aus der Probe ... 26
Anwenden eines Vakuums ... 26
Verwenden eines Ultraschallbads ... 26
Anwenden von Wärme ... 27
Verhindern von Kondensation an Probenküvetten ... 27
Proben ausserhalb des Messbereichs ... 27
Probenverdünnung ... 28
Trübungsmessung ... 28
Hinweise zur Messung ... 29
Vorgehensweise zur Trübungsmessung ... 30
Extinktions- und Transmissionsmessung ... 31
Hinweise zur Messung ... 31
Vorgehensweise bei Extinktions- und Transmissionsmessung ... 31
Farbmessung ... 32
Hinweise zur Messung ... 32
Farbmessung und Kalibriervorgang ... 33
Messtechniken ... 35
Manuelle oder automatische Bereichsmessung ... 35
Signalmittelung ein oder aus ... 36
Ratio-Modus ein- oder ausschalten ... 36
Verwenden der Luftspülung ... 36
Verwenden einer Durchflusszelle ... 37
Einsetzen einer Durchflusszelle ... 38
Reinigen einer Durchflusszellengruppe ... 38
Wartung der Durchflusszellen-Einheit ... 38
Bedienung der Durchflusszelle ... 38
Lagerung der Durchflusszellen-Einheit ... 39

Verwenden einer manuellen Durchflusszelle ... 39
Verwenden einer automatisierten Durchflusszelle ... 39
Hinweise zur Messung ... 40
Statischer oder dynamischer Messvorgang ... 41
Verwenden eines Küvettenadapters ... 42
Installieren eines Küvettenadapters ... 43
Entnehmen eines Küvettenadapters ... 43
Verwenden der optischen Filter ... 43
Anwendungsentwicklung mithilfe alternativer Wellenlängen ... 43
Anschließen eines Druckers oder Computers ... 44
Konfigurieren der Druckerausgabe ... 44
Konfigurieren der RS232-Verbindung ... 44
Computerbefehle (RS232) ... 45
Anschließen eines Datenschreibers ... 45
Konfigurieren der Datenschreiberausgabe ... 45
Fortgeschrittener Betrieb ... 46
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit Formazinstandards ... 46
Vorbereiten von Formazinstandards ... 46
Kalibrierungshinweise ... 47
Formazin-Kalibriervorgang ... 49
Herstellung einer 4000-NTU-Formazin-Stammlösung ... 51
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit benutzerdefinierten Formazinstandards ... 51
Vorbereiten von Formazinstandards – benutzerdefiniert ... 52
Ändern der Kalibrierpunkte ... 52
Spezielle Forschungsanwendungen ... 52
Anwendungsspezifische Methoden ... 52
Anwendungsspezifische Kalibrierung ... 53
Ursprüngliche ASC-Eingabe ... 53
Programmieren neuer ASC-Daten ... 53
Drucken der ASC-Datenpunkte ... 54
Ändern von ASC-Einheitennamen oder ASC-Datenpunkten ... 54
Löschen eines ASC-Datenpunkts ... 55

Löschen aller ASC-Datenpunkte 55
Wartung 56
Reinigen des Geräts 56
Ändern der Filtergruppe 56
Reinigen des Filters 56
Austauschen der Lampe 56
Austauschen einer Sicherung 59
Fehlerbehebung 59
Fehlercodes 59
Diagnosecodes 61
Löschen von Kalibrierdaten 61
Blinkende Neunen 61
Blinkende Nullen 61
Ersatzteile und Zubehör 61

Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Messverfahren	Nephelometrisch
Normen	Erfüllt die EPA-Methode 180.1 ASTM D7315 – Standardtestverfahren zur Bestimmung der Trübung über 1 Trübungseinheit (TU) im statischen Modus ASTM D6655 – Standardtestverfahren zur Bestimmung der Trübung unter 5 NTU im statischen Modus
Lichtquelle	Wolfram-Glühfadenlampe
Messmodi	NTU, NEP (Nephelo), EBC, Abs (Extinktion), %T (% Transmission), CU (Farbeinheiten) und zwei benutzerdefinierte Einheiten

[1] Trübungsspezifikationen, die mit dem USEPA-Filter, frisch vorbereitetem Formazinstandard und abgeglichenen 25-Zoll-Probenküvetten ermittelt werden.

Technische Daten	Details
Messbereich	NTU (Ratio-Modus eingeschaltet, manueller Messbereich): 0–0,999, 0–9,99, 0–99,9, 0–10.000 NTU (Ratio-Modus eingeschaltet, automatischer Messbereich): 0–10.000 automatisch dezimal NTU (Ratio-Modus ausgeschaltet): 0–40 Nephelo (Ratio-Modus eingeschaltet, manueller Messbereich): 0–9,99, 0–99,9, 0–67.000 Nephelo (Ratio-Modus eingeschaltet, automatischer Messbereich): 0–67.000 automatisch dezimal Nephelo (Ratio-Modus ausgeschaltet): 0–268 EBC (Ratio-Modus eingeschaltet, manueller Messbereich): 0–0,999, 0–9,99, 0–99,9, 0–2450 EBC (Ratio-Modus eingeschaltet, automatischer Messbereich): 0–2450 automatisch dezimal EBC (Ratio-Modus ausgeschaltet): 0–9,8 Extinktion (manueller Messbereich): 0–0,999, 0–2,00 Extinktion (automatischer Messbereich): 0–2,00 Transmission (%): 1,0–100 Farbeinheiten (bei 455 nm): 0–500

Technische Daten	Details
Genauigkeit[1, 2, 3, 4]	Ratio-Modus ein: ±2 % des Ergebnisses plus 0,01 NTU von 0 – 1000 NTU, ±5 % des Ergebnisses von 1000–4000 NTU, ±10 % des Ergebnisses von 4000–10.000 NTU Ratio-Modus aus: ±2 % des Ergebnisses plus 0,01 NTU von 0–40 NTU Extinktion: ±0.005 Abs von 0–1 Abs bei 455 nm Transmission: 0,12 % T von 10–100 % T bei 455 nm Farbe: ±2 CU von 0–30 (kalibriert bei 15 CU), ±5 CU von 0–500 CU (kalibriert bei 500 CU)
Auflösung	Trübung: 0,001 NTU/EBC Nephelo: 0,01 Extinktion: 0,001 Abs Transmission: 0,1 % T Farbe: 1 CU
Wiederholgenauigkeit	±1 % des Ergebnisses oder 0,01 NTU, je nachdem welcher Wert größer ist (unter Referenzbedingungen)
Ansprechzeit	Signalmittelung aus: 6,8 Sekunden Signalmittelung ein: 14 Sekunden (wenn 10 Messungen zum Berechnen des Durchschnitts verwendet werden)

[2] Es muss eine Durchflusszelle verwendet werden, um die Spezifikationen für die Farbmessung zu erhalten.
[3] Zeitweilige elektromagnetische Strahlung von 3 Volt/Meter oder höher können zu leichten Verschiebungen der Genauigkeit führen.
[4] Referenzbedingungen: 23 ±2 °C, 50 % ±10 % RH nicht kondensierend, 115/230 VAC, 50/60 Hz

Technische Daten	Details
Ansprechzeit	Ratio-Modus ein: 30 Minuten nach Einschalten Ratio-Modus aus: 60 Minuten nach Einschalten
Messmodi	Manueller oder automatischer Messbereich, Signalmittelung ein und einstellbar oder aus, Ratio-Modus ein oder aus
Spannungsversorgung	115–230 VAC, 50/60 Hz (automatische Stromauswahl) 28 W Maximum
Verschmutzungsgrad/Installationskategorie	2; II
Schutzklasse	1
Betriebsbedingungen	Temperatur: 0 bis 40°C (32 bis 104°F) Relative Feuchte: 0–90% bei 25 °C, 0–75 % bei 40 °C, nicht-kondensierend Höhe: maximal 2000 m (6560 ft) Nur im Innenbereich
Lagerbedingungen	– 40 bis 60 °C (– 40 bis 140 °F), nur Gerät
Drucker	Integriert (Thermodrucker, 58 mm, bis zu 28 Spalten)
Schnittstelle	Serielle RS232C-Schnittstelle über DB9-Subminiatur-D-Shell-Anschluss für Datenausgang an Computer oder Drucker und Dateneingang (Befehl). Kein Handshaking.

Technische Daten	Details
Luftspülung	Trockener Stickstoff oder Instrumentenluft (ANSI MC 11.1, 1975) 0,1 scfm bei 69 kPa (10 psig); maximal 138 kPa (20 psig) Schlauchanschluss für $^{1}/_{8}$-Zoll-Schläuche
Küvetten	Rundküvetten 95 x 25 mm (3,74 x 1 Zoll) Borosilikatglas mit gummierten Schraubkappen ***Hinweis:*** *Kleinere Probenküvetten (kleiner als 25 mm) können mit einem Küvettenadapter verwendet werden.*
Probenanvolumen	25-mm-Probenküvetten: mindestens 20 ml 0 bis 95 °C (32 bis 203 °F) ***Hinweis:*** *Siehe* Verwenden eines Küvettenadapters *auf Seite 42*, *wenn eine andere als die 25-mm-Probenküvette verwendet wird.*
Gehäuse	Schlagfestes Polycarbonat
Abmessungen	30,5 x 40 x 15,6 cm (12,0 x 15,7 x 6,1 Zoll)
Gewicht	3,8 kg (8,5 lb)
Zertifizierung	CE, cETLus

Allgemeine Informationen

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, versehentliche oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Unterlassungen in diesem Handbuch entstanden. Der Hersteller behält sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung das Recht auf Verbesserungen an diesem Handbuch und den hierin beschriebenen Produkten vor. Überarbeitete Ausgaben der Bedienungsanleitung sind auf der Hersteller-Webseite erhältlich.

Sicherheitshinweise

HINWEIS

Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch Fehlanwendung oder Missbrauch dieses Produkts entstehen, einschließlich, aber ohne Beschränkung auf direkte, zufällige oder Folgeschäden, und lehnt jegliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang ab. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich, schwerwiegende Anwendungsrisiken zu erkennen und erforderliche Maßnahmen durchzuführen, um die Prozesse im Fall von möglichen Gerätefehlern zu schützen.

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 durch dieses Messgerät bereitgestellte Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Verwenden bzw. installieren Sie das Messsystem nur wie in diesem Handbuch beschrieben.

Bedeutung von Gefahrenhinweisen

⚠ GEFAHR

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die zu geringeren oder moderaten Verletzungen führen kann.

HINWEIS

Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die besonders beachtet werden müssen.

Warnkennzeichen

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

	Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen ab 12. August 2005 nicht in öffentlichen europäischen Abfallsystemen entsorgt werden. Benutzer von Elektrogeräten müssen in Europa in Einklang mit lokalen und nationalen europäischen Regelungen (EU-Richtlinie 2002/96/EG) Altgeräte kostenfrei dem Hersteller zur Entsorgung zurückgeben. ***Hinweis:*** *Mit der Wiederverwertung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.*

Zertifizierung

Kanadische Vorschriften zu Störungen verursachenden Einrichtungen, IECS-003, Klasse A:

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit.

Dieses digitale Gerät der Klasse A erfüllt alle Vorgaben der kanadischen Normen für Interferenz verursachende Geräte.

Cet appareil numérique de la classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

FCC Teil 15, Beschränkungen der Klasse "A"

Entsprechende Prüfprotokolle hält der Hersteller bereit. Das Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen:

1. Das Gerät darf keine Störungen verursachen.
2. Das Gerät muss jegliche Störung, die es erhält, einschließlich jener Störungen, die zu unerwünschtem Betrieb führen, annehmen.

Änderungen oder Modifizierungen an diesem Gerät, die nicht ausdrücklich durch die für die Einhaltung der Standards verantwortliche Stelle bestätigt wurden, können zur Aufhebung der Nutzungsberechtigung für dieses Gerät führen. 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 Gerät erzeugt und nutzt hochfrequente Energie und kann diese auch abstrahlen, und es kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung installiert und eingesetzt wird, schädliche Störungen der Funkkommunikation verursachen. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann schädliche Störungen verursachen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beseitigen. Probleme mit Interferenzen lassen sich durch folgende Methoden mindern:

1. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, um sicherzugehen, dass dieser die Störungen nicht selbst verursacht.
2. Wenn das Gerät an die gleiche Steckdose angeschlossen ist wie das gestörte Gerät, schließen Sie das störende Gerät an eine andere Steckdose an.
3. Vergrößern Sie den Abstand zwischen diesem Gerät und dem gestörten Gerät.
4. Ändern Sie die Position der Empfangsantenne des gestörten Geräts.
5. Versuchen Sie auch, die beschriebenen Maßnahmen miteinander zu kombinieren.

Produktübersicht

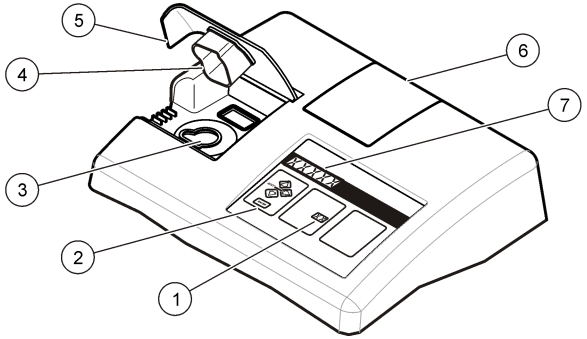
Das 2100AN Labor-Trübungsmessgerät misst Trübung in NTUs (Nephelometric Turbidity Units), NEPs (Nephelos) und EBCs (European Brewing Convention Units). NEPs und EBCs werden mit den Umrechnungsfaktoren 6,7 Nephelos pro 1,0 NTU und 0,245 EBCs pro 1,0 NTU berechnet. Das 2100AN-Trübungsmessgerät misst außerdem Extinktion, Transmission und Farbe (ALPHA Pt-Co-Methode).

Zusätzlich können zwei benutzerdefinierte Messeinheiten festgelegt werden. Siehe Anwendungsspezifische Methoden auf Seite 52.Der Kalibrierpunkte Betriebsmodus verwendet das nephelometrische optische System und den NTU-Messmodus.

Das Trübungsmessgerät hat einen integrierten Drucker und einen RS232-Ausgang zum Anschluss an einen Drucker, Daten-Logger oder Computer und einen Schreiberausgang.

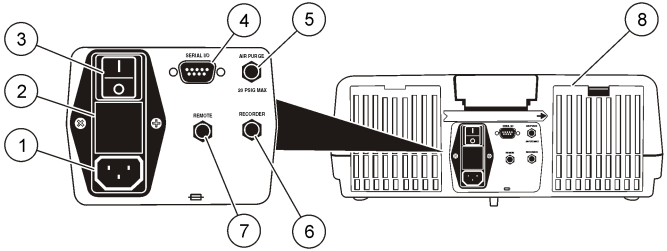
Das Trübungsmessgerät beinhaltet eine Echtzeituhr mit Batterie. Die Uhr versieht alle Daten, die an den integrierten Drucker oder an externe Geräte mittels der RS232-Schnittstelle übertragen werden (d. h. Messungen und Kalibrierdatensätze), mit einen Zeit-/Datumsstempel.

Abbildung 1 Vorderansicht



1 Modus-Display: zeigt die Nummer des Kalibrierstandards, Set-up Menü-Nummer und Probennummer an.	**5** Abdeckung für den Küvettenschacht
2 Tastatur	**6** Druckerabdeckung
3 Küvettenschacht	**7** LED-Display mit acht Ziffern
4 Lichtschutz	

Abbildung 2 Rückansicht

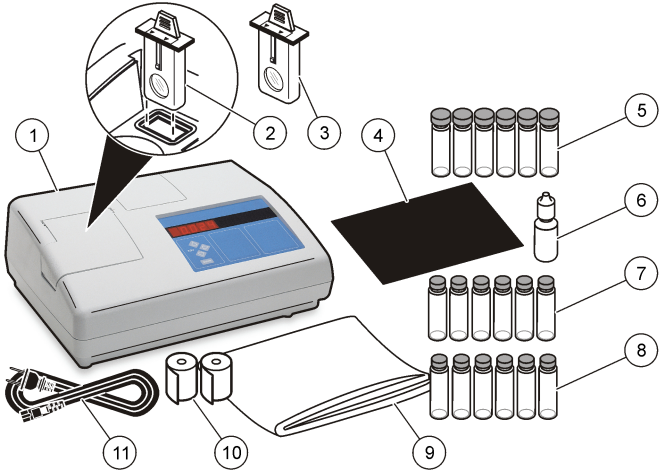


1 Netzkabelanschluss	**5** Druckluftreinigungsanschluss
2 Sicherungshalterung	**6** Recorder-Ausgangsbuchse für einen Messschreiber (0 bis 1 V Ausgang)
3 Netzschalter	**7** Kabelbuchse für den Anschluss des Durchflussventilmoduls an die automatische Durchflusszelle (Niedrigdruck)
4 DB9-Anschluss für RS232-Kabel	**8** Abdeckung des Lampenzugangs

Produktkomponenten

Vergewissern Sie sich anhand von Abbildung 3, dass alle Teile geliefert wurden. Sollte eines der aufgelisteten Teile fehlen oder defekt sein, wenden Sie sich bitte sofort an den Hersteller oder die zuständige Vertretung.

Abbildung 3 Gerätekomponenten



1 2100AN Trübungsmessgerät	**7** StablCal® Kalibriersatz
2 USEPA-Filter	**8** Gelex®-Sekundärstandard-Kit für Trübung[5]
3 455-nm-Filter	**9** Staubschutzhaube
4 Öltuch	**10** Druckerpapierrolle (2x)[6]
5 Sechs 1 Zoll Probenküvetten (30 ml) mit Abdeckungen	**11** Netzkabel
6 Silikonöl	

[5] Nur im Lieferumfang des 4700100 enthalten.
[6] Entfernen Sie die Kunststoffhülle erst dann von den Papierrollen, wenn das Papier eingelegt wird.

Installation

⚠ GEFAHR

Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

Einlegen von Papier in den Drucker

HINWEIS

Verwenden Sie nur das im Lieferumfang enthaltene Thermopapier. Die Verwendung eines anderen Thermopapiers kann zu schlechter Druckqualität führen und die Lebensdauer des Druckkopfs verringern.

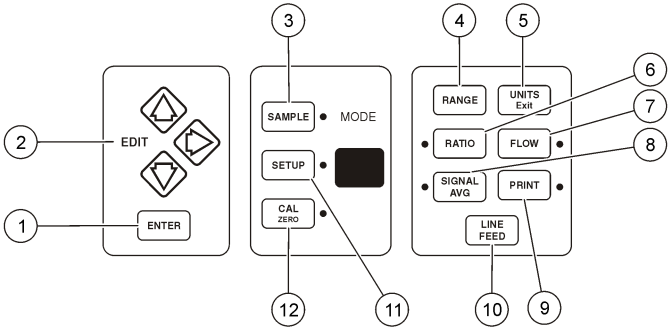
Hinweise:

- Reiben Sie nicht mit harten Objekten über das Thermopapier.
- Verwenden Sie keine chemischen Paste auf dem Thermopapier.
- Eine rote Linie am Rand des Thermopapiers weist darauf hin, dass das Papier fast verbraucht ist.

1. Schneiden Sie das Ende des Papiers mit einer Schere zu einer Spitze.
2. Öffnen Sie die Abdeckung des Druckers.
3. Schieben Sie die Kante des Thermopapiers in den Papiereinzugschlitz.
4. Schieben Sie das Papier, bis die Kante des Papiers aus dem Einzugschlitz herausragt.
5. Ziehen Sie das Papier aus dem Einzugschlitz, bis die volle Breite des Papiers aus dem Einzugschlitz herausragt.
6. Legen Sie die Papierrolle in den Drucker ein.
7. Führen Sie das Papier durch den Schlitz in der Druckerabdeckung und schließen Sie dann die Druckerabdeckung.

Benutzeroberfläche

Abbildung 4 Tastatur



1 ENTER-Taste	**7** FLOW-Taste
2 EDIT- (Pfeil-)Tasten	**8** SIGNAL AVG-Taste
3 SAMPLE-Taste	**9** PRINT-Taste
4 RANGE-Taste	**10** LINE FEED-Taste
5 UNITS/Exit-Taste	**11** SETUP-Taste
6 RATIO-Taste	**12** CAL/Zero-Taste

Tabelle 1 Tastenbeschreibungen

Taste	Beschreibung
ENTER	Gibt den Wert auf dem Display ein. Beginnt die Messung eines Kalibrierstandards. Löscht Daten aus dem Puffer.
EDIT	Ändert die Zahlen und/oder Buchstaben auf dem Display. Durchläuft die Kalibrierstandards. Mit der rechten Pfeiltaste wird der Cursor zur vorherigen oder nächsten Stelle bewegt.

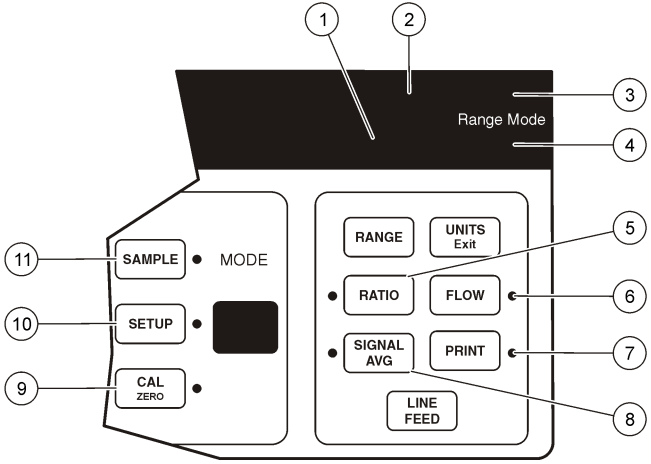
Tabelle 1 Tastenbeschreibungen (fortgesetzt)

Taste	Beschreibung
SAMPLE	Beginnt die Änderung der Probennummerierung, die auf dem Display angezeigt wird.
RANGE	Auswählen des automatischen oder manuellen Messbereichs.
UNITS Exit	Auswählen der Messeinheit. Beenden der Kalibrierung oder des Setup-Modus ohne Speichern der Änderungen.
RATIO	Ein- oder Ausschalten des Ratio-Modus.
FLOW	Ein- oder Ausschalten des Durchflussmodus. Wird nur mit der automatisierten Durchflusszelle verwendet.
SIGNAL AVG	Ein- oder Ausschalten der Signalmittelung.
PRINT	Sendet die Daten, die auf dem Display angezeigt werden, an einen Drucker oder Computer. Sendet einen Kalibrierdatenbericht an einen Drucker oder Computer, wenn im Kalibrierungsmodus. Sendet Diagnoseergebnisse an einen Drucker oder Computer, wenn die Taste gedrückt wird, während das Gerät eingeschaltet ist. Stellt einen Ausdruck der Setup-Befehle im Setup-Modus bereit. Ein- oder Ausschalten der Intervallfunktion, wenn das Gerät mit einem Druckintervall konfiguriert wurde.
LINE FEED	Schiebt das Druckerpapier um eine Zeile vor.

Tabelle 1 Tastenbeschreibungen (fortgesetzt)

Taste	Beschreibung
SETUP	Aktiviert den Setup-Modus und startet die Auswahl der Setup-Nummer auf dem Modus-Display.
CAL Zero	Startet eine Kalibrierung, wenn im NTU-, NEP- oder EBC-Modus. Startet den analytischen Nullabgleich, wenn im CU-, %T- oder Abs-Modus.

Abbildung 5 Leuchten



1 Lampensymbollicht	**7** PRINT-Licht
2 "CAL?" Licht	**8** SIGNAL AVG-Licht
3 Licht für "Manuell"	**9** CAL/Zero-Licht
4 Licht für "Automatisch"	**10** SETUP-Licht
5 RATIO-Licht	**11** SAMPLE-Licht
6 FLOW-Licht	

Tabelle 2 Beschreibung der Displayleuchten

Leuchte	Beschreibung
	Leuchtet, wenn die Lichtquelle des Geräts eingeschaltet ist. Blinkt, wenn nicht ausreichend Licht für die Messung vorhanden ist.
CAL?	"CAL?" wird während einer Kalibrierung angezeigt, wenn die Kalibrierdaten nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. Blinkt, wenn das Gerät kalibriert werden sollte. ***Hinweis:*** *Das CAL?-Licht leuchtet, wenn der USEPA-Filter und eine 25-mm-Probenküvette verwendet werden. Ignorieren Sie das CAL?-Licht, wenn es während der Kalibrierung leuchtet, wenn ein anderer Filter oder eine andere Probenküvette verwendet wird. Drücken Sie* ***UNITS/Exit****, um die Messungen zu beginnen.*
Manual	"MANUAL" wird über der Beschriftung des Bereichsmodus angezeigt, wenn sich das Gerät im manuellen Messbereichsmodus befindet.
Auto	"AUTO" wird unter der Beschriftung des Messbereichsmodus angezeigt, wenn sich das Gerät im automatischen Messbereichsmodus befindet.
RATIO	Leuchtet, wenn der Ratio-Modus eingeschaltet ist.
FLOW	Leuchtet, wenn der Durchflussmodus ausgewählt ist. Blinkt, wenn der Durchflusszyklus abgeschlossen ist.
PRINT	Leuchtet, wenn die Druckintervallfunktion ausgewählt wurde. Blinkt, wenn das Druckintervall ausgewählt wurde, aber nicht aktiv ist.
SIGNAL AVG	Leuchtet, wenn Signalmittelung eingeschaltet ist.
CAL Null	Leuchtet, wenn der Kalibrier- oder Nullabgleichsmodus ausgewählt ist.
SETUP	Leuchtet, wenn der Setup-Modus ausgewählt ist.
SAMPLE	Leuchtet, wenn der Probenmodus ausgewählt ist.

Inbetriebnahme

Einschalten des Geräts

1. Stellen Sie das Gerät auf eine stabile, ebene Fläche, die nicht vibriert. Setzen Sie es nicht direkter Sonneneinstrahlung aus.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Luft um das Gerät zirkulieren kann. Halten Sie von der Rückseite und dem Bereich unter dem Gerät Material fern, das den Luftstrom durch die Lüftungen vermindern kann.
3. Schließen Sie das Stromkabel an den Stromversorgungsanschluss an der Geräterückseite an.
4. Schließen Sie das Stromkabel an einer Steckdose mit Massekontakt an.
5. Drücken Sie auf den Netzschalter auf der Geräterückseite, um das Gerät einzuschalten.

Ausschalten des Tastentons (optional)

Standardmäßig erzeugt das Gerät einen hörbaren Ton, wenn eine Taste gedrückt wird. So schalten Sie den Tastenton aus:

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um 00 auszuwählen.
3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Tonoption zu wählen:

Optionen	Beschreibung
BEEP ON	Beim Drücken einer Taste wird ein hörbarer Ton erzeugt.
BEEP OFF	Beim Drücken einer Taste wird kein hörbarer Ton erzeugt.

5. Drücken Sie **ENTER**.
6. Drücken Sie **SETUP**.

Einrichten von Datum und Uhrzeit

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu wählen:

Optionen	Beschreibung
05	Zum Festlegen der Stunden und Minuten (HH-MM).
06	Zum Festlegen von Monat und Tag (MM-DD)
07	Zum Festlegen des Jahrs (YY).

3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des Werts.
5. Drücken Sie **ENTER**.
6. Drücken Sie **SETUP**.

Anzeigen der aktuellen Zeit (optional)

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um 08 auszuwählen.
3. Drücken Sie **ENTER**. Die aktuelle Zeit wird auf dem Display angezeigt (HH-MM-SS).
4. Drücken Sie **SETUP**.

Standardbetrieb

Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit StablCal®-Standards

Kalibrieren Sie das Trübungsmessgerät vor der ersten Verwendung mit den im Lieferumfang enthaltenen versiegelten Ampullenstandards. Alternativ kann die Kalibrierung mit den selbst hergestellten Formazinstandards durchgeführt werden. Siehe Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit Formazinstandards auf Seite 46.

Kalibrieren Sie das Trübungsmessgerät mindestens alle 3 Monate oder entsprechend den Vorgaben der Aufsichtsbehörde, wenn die Daten für entsprechende-Berichte verwendet werden.

Das Gerät kann 60 Sekunden nach dem Einschalten kalibriert werden. Lassen Sie das Gerät rund um die Uhr laufen, wenn es regelmäßig verwendet wird.

Hinweis: *Es kann zu ungenaueren Ergebnissen kommen, wenn andere Standards als die empfohlenen Kalibrierpunkte verwendet werden. Die empfohlenen Kalibrierpunkte (< 0,1; 20; 200; 1000; 4000 und 7500 NTU) bieten die optimale Kalibriergenauigkeit. Die Verwendung anderer Standards als StablCal oder benutzerdefiniertes Formazin können zu ungenaueren Kalibrierungen führen. Der Hersteller kann nicht garantieren, dass das Gerät bei einer Kalibrierung mit Styrol-Divinylbenzol-Copolymer oder mit anderen Suspensionen optimale Leistung zeigt.*

Vorbereiten der StablCal-Standards

Bei Inbetriebnahme und danach regelmäßig:

1. Reinigen Sie die Außenseite der StablCal-Ampullen mit einem Reinigungsmittel für Laborglas.
2. Spülen Sie die Ampullen mit destilliertem oder entionisiertem Wasser.
3. Trocken Sie die Ampullen mit einem fusselfreien Tuch.

Hinweis: *Schütteln Sie den < 0,1-NTU-Standard nicht und schwenken Sie ihn nicht um. Falls der Standard gemischt oder geschüttelt wurde, lassen Sie die Ampulle vor der Verwendung mindestens 15 Minuten ruhen.*

Hinweis: *Entfernen Sie den Deckel der verschlossenen Ampullen nicht.*

Vergewissern Sie sich, dass die StablCal-Standards vor der Verwendung die Umgebungstemperatur des Geräts haben (und nicht wärmer als 40 °C sind).

Mischen Sie die Standards vor der Verwendung:

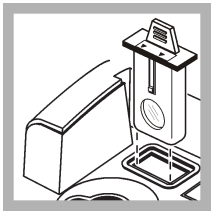
1. Öffnen Sie den Deckel der blauen Kunststoffbox. Entnehmen Sie den < 0,1-NTU-Standard.
2. Lassen Sie die anderen Standards in der Kunststoffbox. Schließen Sie den Deckel.
3. Schütteln Sie die Box mindestens 10 Sekunden stark.
4. Lassen Sie die Standards vor der Verwendung 3–5 Minuten ruhen.

Kalibrierungshinweise

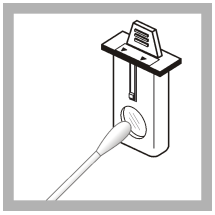
- Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät in denselben Umgebungsbedingungen befindet, in denen es genutzt wird.

- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass die Standards dieselbe Umgebungstemperatur haben wie das Gerät.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Silikonöl. Dieses Silikonöl hat denselben Brechungsindex wie das Ampullenglas und maskiert kleinere Glasunterschiede und Kratzer.
- Bewahren Sie das Öltuch in einem Kunststoffbeutel auf, um es sauber zu halten.
- Wenn während der Kalibrierung die Stromverbindung getrennt wird, gehen die neuen Kalibrierdaten verloren und die letzten Kalibrierdaten werden verwendet. Um eine Kalibrierung zu verlassen, ohne die neuen Werte zu speichern, drücken Sie **UNITS/Exit**.
- Im Kalibrierungsmodus werden automatischer Messbereich und Signalmittelung ausgewählt. Nachdem die Kalibrierung abgeschlossen wurde, kehren alle Bedienungsmodi zu den letzten Einstellungen zurück.
- Alle nephelometrischen Kalibrierungen (für Trübungseinheiten) werden gleichzeitig durchgeführt.
- Die Daten der Ratio-Ein- und Ratio-Aus-Kalibrierung werden gleichzeitig gemessen und aufgezeichnet.
- Der 7500-NTU-Standard muss während der Kalibrierung nicht gemessen werden, wenn die zu messende Trübung geringer als 4000 NTU ist. Drücken Sie **CAL/Zero**, nachdem der 4000-NTU-Standard gemessen wurde, um den Kalibriervorgang abzuschließen.
- Reinigen Sie den USEPA-Filter, bevor eine primäre Kalibrierung durchgeführt wird, oder mindestens alle 3 Monate (was dem von der USEPA empfohlenen Intervall für primäre Kalibrierungen entspricht).

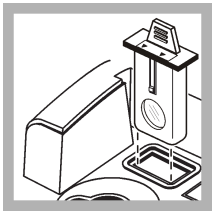
StablCal®-Kalibrierverfahren



1. Entfernen Sie die Filtergruppe. Siehe Ändern der Filtergruppe auf Seite 56.



2. Reinigen Sie die Linse des USEPA-Filters. Siehe Reinigen des Filters auf Seite 56.



3. Halten Sie den USEPA-Filter so, dass die Pfeile in Richtung der Vorderseite des Geräts zeigen. Drücken Sie den Filter komplett in das Gehäuse.



4. Drücken Sie **CAL/Zero**.

Das CAL/Zero-Licht leuchtet und auf dem Modus-Display wird "00" angezeigt. Der NTU-Wert des bei der vorherigen Kalibrierung verwendeten Verdünnungswassers wird auf dem Display angezeigt.



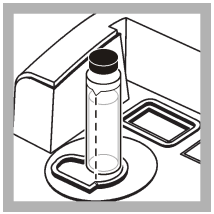
5. Nehmen Sie die < 0,1-NTU-Ampulle. Reinigen Sie die Ampulle mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen. Schwenken Sie die Ampulle nicht um.



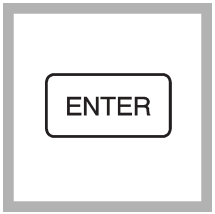
6. Tragen Sie von der Oberkante der Ampulle zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



7. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



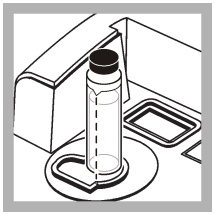
8. Setzen Sie die Ampulle so in den Küvettenschacht, dass das Dreieck an der Ampulle mit der Referenzmarkierung am Küvettenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



9. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display des Geräts wird ein Countdown angezeigt, dann wird der Standard gemessen.

Der nächste akzeptierte Standard (z. B. 20,00) wird angezeigt. Auf dem Modus-Display wird "01" angezeigt.



10. Entnehmen Sie die Ampulle aus dem Küvettenschacht.



11. Führen Sie die Schritte 5–10 für die anderen StablCal-Ampullen durch (vom niedrigsten zum höchsten NTU-Standard).

Auf dem Modus-Display wird "00" angezeigt, nachdem die letzte Ampulle gemessen wurde.



12. Drücken Sie **CAL/Zero**.

Das Gerät speichert die neuen Kalibrierdaten und kehrt zum Messmodus zurück.

Lagerung der StablCal-Standards

- Lagern Sie die StablCal-Standards nur in dem dafür vorgesehenen Behälter und die StablCal-Standards in der geschlossenen Box auf.
- Bei 5 bis 25 °C (41 to 77–°F) lagern.
- Bei langfristiger Lagerung (mehr als einen Monat zwischen der Verwendung) bei 5 °C (41–°F) lagern.

Verwenden von Gelex-Sekundärstandards

Die Gelex-Sekundärstandards werden verwendet, wenn eine Überprüfung der Kalibrierung oder eine Prüfung des optischen Systems durchgeführt wird. Siehe Prüfen der Kalibrierung auf Seite 20 und Prüfung des optischen Systems auf Seite 20.

Hinweise zu Gelex

- Messen Sie die Gelex-Sekundärstandards auf dem Gerät, auf dem sie verwendet werden sollen. Die gemessenen Werte sind aufgrund kleiner Unterschiede im Glas oder in den optischen Systemen der Geräte nur für ein Gerät gültig.
- Entnehmen Sie die Gelex-Ampulle direkt nach der Durchführung der Messung aus dem Gerät. Die von der Lampe abgegebene Wärme kann den Trübungswert einer Gelex-Ampulle verändern.
- Halten Sie die Gelex-Standards bei Zimmertemperatur. Die Gelex-Standards dürfen weder Frost noch Temperaturen über 50 °C (122 °F) ausgesetzt werden. Hohe Temperaturen können zur Aufspaltung der Gelex-Suspension führen.
- Vergewissern Sie sich vor der Messung, dass die Gelex-Standards die Umgebungstemperatur des Geräts haben.

Messen des Gelex-Streulichtstandards

Messen Sie den Gelex-Streulichtstandard bei der ersten Inbetriebnahme des Geräts. Notieren Sie den Wert auf der Gelex-Ampulle einmal mit einem permanenten Marker.



1. Reinigen Sie den Streulichtstandard mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



2. Tragen Sie von der Oberkante der Ampulle zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



3. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



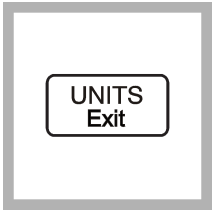
4. Drücken Sie **RANGE**, um den automatischen Messbereich auszuwählen.

""AUTO" wird unter der Beschriftung des Bereichsmodus auf dem Gerät angezeigt.



5. Drücken Sie **SIGNAL AVG** , um Signalmittelung zu deaktivieren.

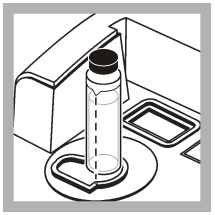
Das Licht für SIGNAL AVG geht aus.



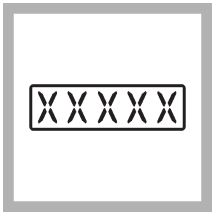
6. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um den NTU-Messmodus auszuwählen.



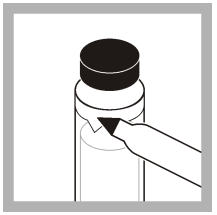
7. Drücken Sie **RATIO**, um den Ratio-Modus zu aktivieren.



8. Geben Sie den Streulichtstandard so in den Küvettenschacht, dass das Dreieck an der Ampulle mit der Referenzmarkierung am Küvettenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



9. Lesen Sie den Wert ab, wenn er stabil ist. Entnehmen Sie die Ampulle aus dem Instrument.



10. Notieren Sie den Wert auf dem weißen karoförmigen Platz auf der Ampulle mit einem permanenten Marker.

Messen der Gelex-Sekundärstandards für Trübung

Messen Sie die Gelex-Sekundärstandards für Trübung nachdem das Gerät kalibriert wurde, und notieren Sie die neuen Werte mit einem wasserlöslichen Marker auf den Gelex-Ampullen.



1. Reinigen Sie die Gelex-Ampullen mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



2. Tragen Sie von der Oberkante der Ampulle zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.

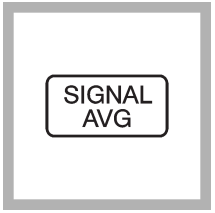


3. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



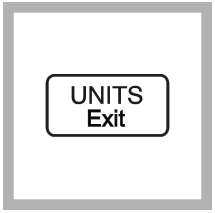
4. Drücken Sie **RANGE**, um den automatischen Messbereich auszuwählen.

""AUTO" wird unter der Beschriftung des Messbereichsmodus auf dem Gerät angezeigt.



5. Drücken Sie **SIGNAL AVG** , um Signalmittelung zu deaktivieren.

Das Licht für SIGNAL AVG geht aus.

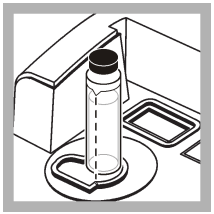


6. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um den NTU-Messmodus auszuwählen.

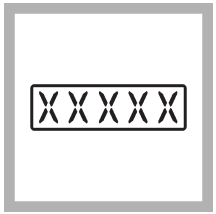


7. Drücken Sie **RATIO**, um den Ratio-Modus zu aktivieren oder zu deaktivieren.

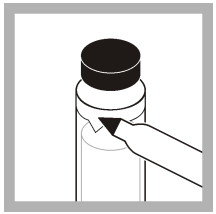
Der Ratio-Modus muss für Gelex-Standards über 40 NTU aktiviert sein. Für die Gelex-Standards 0–2 und 0–20 NTU kann die Ratio- Funktion wahlweise ein- oder ausgeschaltet sein.



8. Setzen Sie die 0–2 NTU-Gelex-Ampulle so in den Küvettenschacht, dass das Dreieck an der Ampulle mit der Referenzmarkierung am Küvettenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.

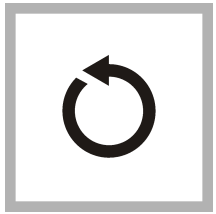


9. Lesen Sie den Wert ab, wenn er stabil ist. Entnehmen Sie die Ampulle aus dem Instrument.



10. Notieren Sie den Wert auf dem weißen karoförmigen Feld auf der Ampulle mit einem wasserlöslichen Marker.

Notieren Sie auf der Ampulle, ob der Ratio-Modus ein- oder ausgeschaltet war, als die Ampulle gemessen wurde.



11. Führen Sie Schritte 7–10 für die anderen Gelex-Ampullen aus (jedoch nicht den Streulichtstandard). Messen Sie vom niedrigsten zum höchsten NTU-Wert.

Prüfen der Kalibrierung

Messen Sie den Gelex-Sekundärstandard, dessen Wert dem zu messenden Trübungsbereich am nächsten ist, regelmäßig. Führen Sie die Schritte unter Messen der Gelex-Sekundärstandards für Trübung auf Seite 19 durch, ändern Sie jedoch den auf der Ampulle notierten Wert nicht.

Schalten Sie den Ratio-Modus ein, wenn die Gelex-Ampulle größer als 40 NTU ist. Wählen Sie für Ampullen mit weniger als 40 NTU den Ratio-Modus, der auf der Gelex-Ampulle notiert ist.

Wenn der gemessene Wert im Bereich von ±5 % des auf der Gelex-Ampulle notierten Werts liegt, ist die Kalibrierung verifiziert. Falls nicht, muss das Gerät kalibriert werden.

Hinweis: *Die StablCal®-Standards für primäre Trübung können auch für die Durchführung einer Kalibrierprüfung verwendet werden. Bereiten Sie die StablCal-Ampullen vor der Verwendung vor. Siehe* Vorbereiten der StablCal-Standards auf Seite 14. *Verwenden Sie die < 0,1 NTU StablCal-Ampulle nicht, da sie keinen präzise identifizierten NTU-Wert hat. Das Gerät ist kalibriert, wenn der gemessene Wert innerhalb von ±5 % des StablCal-Werts liegt.*

Prüfung des optischen Systems

Messen Sie den Gelex-Streulichtstandard regelmäßig, um die Zuverlässigkeit des optischen Systems zu prüfen. Führen Sie die Schritte unter Messen des Gelex-Streulichtstandards auf Seite 17 durch, ändern Sie jedoch den auf der Ampulle notierten Wert nicht.

Falls der gemessene Wert mit dem für den Gelex-Streulichtstandard notierten Wert übereinstimmt (±0,02 NTU), funktioniert die Messung einwandfrei. Falls nicht, wenden Sie sich an den Kundendienst.

Vorbereiten einer Probenküvette

Verwenden Sie für die Probenmessung saubere Probenküvetten.

Hinweis: *Alternativ kann für die Probenmessung eine Durchflusszelle verwendet werden. Siehe* Verwenden einer Durchflusszelle auf Seite 37.

Reinigen der Probenküvette

⚠VORSICHT



Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS).

HINWEIS

Trocknen Sie die Küvetten nicht mit Luft. Lagern Sie Probeküvetten immer mit aufgeschraubten Kappen, damit sie nicht austrocknen. Füllen Sie die Probenküvette zur Lagerung mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser.

1. Reinigen Sie die Innen- und Außenflächen der Probenküvette und der Verschlusskappe mit einem Reinigungsmittel für Laborglas.
2. Spülen Sie die Probenküvette mehrmals mit destilliertem oder entionisiertem Wasser.
3. Reinigen Sie die Innen- und Außenflächen der Probenküvette und der Verschlusskappe mit 1:1-Salzsäure.
4. Spülen Sie die Probenküvette mehrmals mit destilliertem oder entionisiertem Wasser.

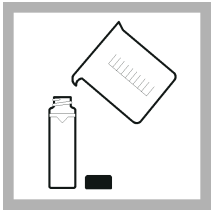
   Hinweis: *Wenn die Probenküvette zur Messung von Trübungsproben im unteren Bereich oder von Verdünnungswasser verwendet wird, spülen Sie sie mit Verdünnungswasser (nicht mit destilliertem oder entionisiertem Wasser). Siehe* Vorbereiten des Verdünnungswassers *auf Seite 26.*
5. Trocken Sie die Außenflächen der Probenküvette mit einem weichen, fusselfreien Tuch.
6. Füllen Sie die Probenküvette mit destilliertem oder entionisiertem Wasser.

   Hinweis: *Wenn die Probenküvette zur Messung von Trübungsproben im unteren Bereich oder von Verdünnungswasser verwendet wird, füllen Sie die Probenküvette mit Verdünnungswasser (nicht mit destilliertem oder entionisiertem Wasser).*
7. Schrauben Sie umgehend die Verschlusskappe auf die Probenküvette.

   Hinweis: *Halten Sie die Probenküvette nur am oberen Rand, um Schmutzablagerungen und Fingerabdrücke zu vermeiden.*

Indexieren einer einzelnen Küvette

Verwenden Sie bei der Messung von Proben mit sehr geringer Trübung eine einzelne indexierte Probenküvette oder eine Durchflusszelle für alle Messungen, um genaue und wiederholbare Ergebnisse zu erhalten. Alternativ kann eine optisch abgestimmte Probenküvette verwendet werden. Siehe Abgleichen von Probenküvetten auf Seite 24. Abgestimmte Probenküvetten bieten keine so gute Genauigkeit und Präzision wie eine einzelne indexierte Probenküvette, die für jede Messung verwendet wird, oder wie eine Durchflusszelle.



1. Spülen Sie eine saubere, leere Probenküvette zweimal mit Verdünnungswasser und gießen Sie es in den Abfluss. Füllen Sie die Probenküvette bis zur Linie (etwa 30 ml) mit Verdünnungswasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette. Siehe Vorbereiten des Verdünnungswassers auf Seite 26.

Lassen Sie die Küvette mindestens fünf Minuten ausgasen.



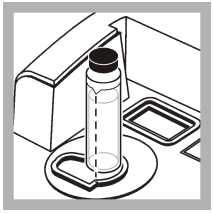
2. Reinigen Sie die Probenküvette mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



3. Tragen Sie von der Unterkante der Probenküvette zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.

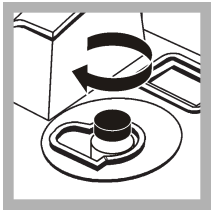


4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Ölungstuch, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvette aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvette nahezu trocken ist.



5. Setzen Sie die Probenküvette in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.

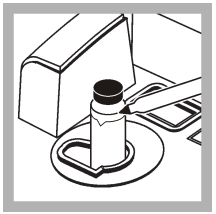


6. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $^{1}/_{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



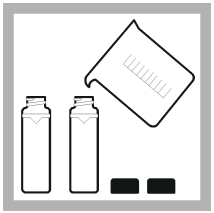
7. Wiederholen Sie Schritt 6, bis der niedrigste Wert Gläubiger.



8. Markieren Sie die Ausrichtung, bei der der geringste Wert angezeigt wird, auf dem Markierungsband am oberen Rand der Probenküvette.

Abgleichen von Probenküvetten

Um die Auswirkungen zu verringern, die optische Unterschiede der Probenküvetten auf Trübung, Transmission, Farbe oder Extinktion haben können, messen Sie Proben in abgeglichenen Probenküvetten. Aufgrund von Unterschieden im Glas ist es eventuell nicht möglich, alle Probenküvetten abzugleichen.



1. Spülen Sie zwei oder mehr saubere, leere Probenküvetten zweimal mit Verdünnungswasser und gießen Sie es in den Abfluss. Füllen Sie die Probenküvetten bis zur Linie (etwa 30 ml) mit gefiltertem Verdünnungswasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette. Siehe Vorbereiten des Verdünnungswassers auf Seite 26.

Lassen Sie die Küvette mindestens fünf Minuten ausgasen.



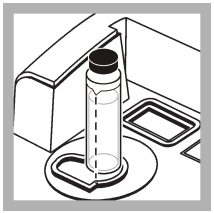
2. Reinigen Sie die Probenküvetten mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen. Schwenken Sie die Probenküvette nicht um.



3. Tragen Sie von der Oberkante der Probenküvetten zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.

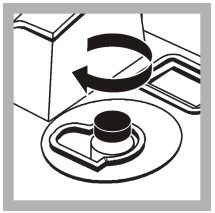


4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvetten aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvetten nahezu trocken sind.



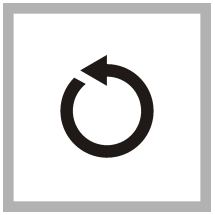
5. Setzen Sie die erste Probenküvette in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.

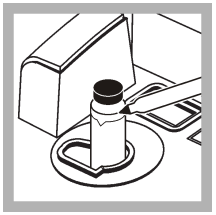


6. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $^{1}/_{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

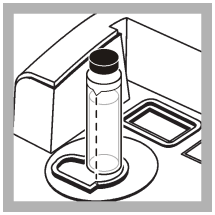
Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



7. Wiederholen Sie Schritt 6, bis der niedrigste Wert Kalibrierpunktezeigt wird.

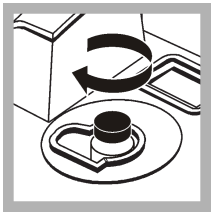


8. Notieren Sie den Wert. Bringen Sie eine Ausrichtungsmarkierung auf dem Markierungsband am oberen Rand der Probenküvette an.



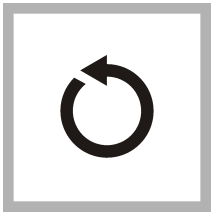
9. Setzen Sie die zweite Probenküvette in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



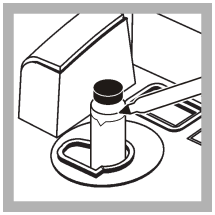
10. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $^{1}/_{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvettenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.

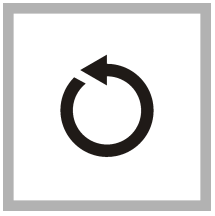


11. Wiederholen Sie Schritt 10, bis der Wert mit der ersten Probenküvette mit ±0,005 NTU übereinstimmt.

Hinweis: *Gleichen Sie Probenküvetten mit ±0,002 Extinktionseinheiten ab, wenn Probenküvetten im Extinktionsmodus für die Verwendung mit Transmissions- oder Extinktionsmessung indexiert werden.*



12. Markieren Sie die Ausrichtung, bei der der geringste Wert angezeigt wird, auf dem Markierungsband am oberen Rand der Probenküvette.



13. Wiederholen Sie Schritte 9–10 gegebenenfalls, um die anderen in den Schritten 1–4 vorbereiteten Probenküvetten abzugleichen.

Vorbereiten des Verdünnungswassers

Verdünnungswasser wird bei der Indexierung einer Probenküvette oder zum Abgleich von Probenküvetten und zur Vorbereitung von Formazinstandards verwendet.

1. Entnehmen Sie mindestens 1000 ml Wasser hoher Qualität mit geringer Trübung (d. h. destilliertes, entmineralisiertes oder entionisiertes Wasser oder gefiltertes Leitungswasser).
2. Messen Sie die Trübung des Wassers mit dem Trübungsmessgerät. Siehe Trübungsmessung auf Seite 28.
3. Falls die Trübung des Wassers größer als 0,5 NTU ist, filtern Sie das Wasser mit dem Probenfilterungs- und Entgasungs-Kit. Siehe die Benutzeranweisungen des Probenfilterungs- und Entgasungs-Kits.

Vorbereiten der Probe

Korrekte Probenentnahmetechniken sind wichtig für genaue Messungen.

Vorbereiten einer repräsentativen Probe

Eine repräsentative Probe spiegelt die wahren Bedingungen der Wasserquelle wider, aus der die Probe entnommen wurde.

So bereiten Sie eine repräsentative Probe vor:

- Mischen Sie jede Probe vorsichtig, aber vollständig, bevor Sie Aliquote (Proben) entnehmen. Mischen Sie nur durch vorsichtiges Schwenken. Nicht schütteln!
- Lassen Sie das Wasser bei der Entnahme einer Probe von einem Wasserhahn in einem Verteilungssystem oder einer Kläranlage mindestens 5 Minuten laufen, bevor Sie die Probe nehmen.
- Wenn Sie eine Probe aus einem Gewässer (z. B. Fluss oder Lagertank) entnehmen, sammeln Sie mindestens einen Liter und mischen Sie die Probe vor Entnahme eines Aliquots zur Messung vollständig. Falls die Qualität der Probenquelle nicht konstant ist, entnehmen Sie gegebenenfalls Proben an unterschiedlichen Orten und bei unterschiedlichen Tiefen. Vermischen Sie die Proben dann, um eine Probe für die Messung vorzubereiten.

Entfernen von Luftblasen aus der Probe

Wenn die Ergebnisse nicht stabil sind, kann dies an Luftblasen liegen. Entfernen Sie Luft oder andere Gase vor der Messung aus der Probe, auch wenn keine Blasen sichtbar sind.

In der Regel werden folgende Methoden zum Entgasen verwendet:

- Ruhen der Probe für einige Minuten
- Anwenden eines Vakuums
- Verwenden eines Ultraschallbads
- Anwenden von Wärme

Lassen Sie die Proben vor der Messung einige Minuten ruhen, schwenken Sie sie dann vorsichtig zwei- oder dreimal.

In einigen Fällen ist möglicherweise die Kombination mehrerer Methoden erforderlich, um Blasen zu entfernen (z. B. kann die Verwendung von Wärme mit einem Ultraschallbad erforderlich sein). Setzen Sie diese Methoden vorsichtig ein, da sich die Probentrübung ändern kann, wenn diese Methoden nicht korrekt angewendet werden.

Anwenden eines Vakuums

Legen Sie ein Vakuum mit einer beliebigen verfügbaren, sauberen, ölfreien Vakuumquelle an, beispielsweise mit dem Probenentgasungskit oder einer elektrischen oder manuellen Pumpe ähnlich der in Zubehör auf Seite 62. Das Vakuum verringert den atmosphärischen Druck über der Probe, sodass eingeschlossene Gasblasen entweichen können.

Das Vakuum funktioniert gut bei Proben, die nicht zähflüssig sind, wie etwa Wasser, und die keine flüchtigen Bestandteile enthalten. Die Anwendung eines Vakuums auf zähflüssige, flüchtige Proben (z. B. Lackharze) kann dazu führen, dass die flüchtigen Bestandteile aus der Lösung entweichen und die Zahl der Blasen erhöhen.

Verwenden eines Ultraschallbads

Mit einem Ultraschallbad können Gasblasen aus den meisten Proben, insbesondere aus viskosen Flüssigkeiten, entfernt werden. Die Zeit, die zum Entfernen von Blasen erforderlich ist, kann von einigen Sekunden bis zu einer Minute oder mehr reichen.

So ermitteln Sie die Zeit für die Ultraschallbehandlung:

1. Wenden Sie Ultraschall für eine kurze Zeit auf die Probe an und messen Sie dann die Trübung. Notieren Sie den Wert und die Behandlungszeit.
2. Wiederholen Sie Schritt 1, bis sich die Trübung der Probe nicht mehr ändert.

Hinweis: *In einigen Fällen können sich Gasblasen durch die Verwendung von Ultraschall teilen und somit schwieriger zu entfernen sein.*

So verwenden Sie ein Ultraschallbad:

1. Füllen Sie eine leere Probenküvette mit der Probe. Schrauben Sie die Kappe nicht auf die Probenküvette.
2. Tauchen Sie $^{1}/_{2}$ bis $^{2}/_{3}$ der Probenküvette in das Ultraschallbad und lassen Sie sie stehen, bis sichtbare Blasen entfernt sind.
3. Entnehmen Sie die Probenküvette aus dem Ultraschallbad und schrauben Sie die Verschlusskappe auf.
4. Trocknen Sie die Probenküvette vollständig.

Anwenden von Wärme

⚠ VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Verschlusskappe der Probenküvette locker ist. Die Erhöhung der Temperatur in einer fest verschlossenen Probenküvette kann zu einer Explosion führen. Bei der Erhöhung der Temperatur flüchtiger Bestandteile sollte mit zusätzlicher Vorsicht gearbeitet werden.

Falls möglich sollte keine Wärme verwendet werden, um die Entgasung zu beschleunigen. Wärme kann die Eigenschaften der schwebenden Partikel verändern und dazu führen, dass lösliche Bestandteile entweichen.

In Kombination mit einem Vakuum oder mit Ultraschall kann vorsichtig Wärme angewendet werden, um Blasen aus sehr zähflüssigen Proben zu entfernen. Wenn es erforderlich ist, die Probe zu erwärmen, dann sollte dies auf das maximal erforderliche Maß zum Abschließen der Entgasung reduziert werden. Kühlen Sie die Probe vor der Messung auf die ursprüngliche Temperatur und schwenken Sie die Probe dann vorsichtig um.

Verhindern von Kondensation an Probenküvetten

An der Außenseite der Probenküvette kann Kondensation auftreten, wenn eine kalte Probe in einer warmen Umgebung mit hoher Luftfeuchte gemessen wird. Diese Kondensation oder das Beschlagen der Probenküvette wirkt sich nachteilig auf die Trübungsmessung aus.

So verhindern Sie Kondensation:

- Vergewissern Sie sich, dass die Außenseite der Probenküvette vor der Messung trocken ist.
- Verwenden Sie bei Bedarf eine Luftspülung . Siehe Verwenden der Luftspülung auf Seite 36.
- Falls Kondensation während der Verwendung der Luftspülung auftritt, erwärmen Sie die Probe leicht. Lassen Sie die Probe bei Zimmertemperatur ruhen oder stellen Sie die Probe für kurze Zeit in ein Wasserbad. Schwenken Sie die Probenküvette vor der Messung vorsichtig um.

Hinweis: *Erwärmung kann die Trübung der Probe ändern. Messen Sie die Probe wenn möglich ohne Erwärmen.*

Proben ausserhalb des Messbereichs

Die nephelometrische Methode der Trübungsmessung ist von der Lichtstreuung gelöster Partikel abhängig. Wenn die Trübung sehr hoch ist, kann viel Licht durch die Partikel absorbiert werden und demzufolge wird wenig Licht gestreut. Dies führt zu einer negativen Interferenz, sodass die gemessene Trübung geringer ist als die tatsächliche Trübung. Dies wird als "erblinden" bezeichnet.

Folgende Methoden können das "Erblinden" des Gerätes verhindern:

- Schalten Sie den Ratio-Modus ein. Die Aktivierung des Ratio-Modus verringert den Einfluß von lichtabsorbierenden Partikeln, Färbungen der Probe und Extinktionen bzw. Interferenzen, die durch hohe Trübung hervorgerufen werden..
- Probenverdünnung. Siehe Probenverdünnung auf Seite 28.

Wenn die Probe zu viel Licht absorbiert, blinkt das Lampensymbol auf dem Gerät.

Probenverdünnung
Verwenden Sie gefilterte Proben, entionisiertes Wasser oder destilliertes Wasser zur Probenverdünnung. Messen Sie Probenverdünnungen direkt, nachdem sie vorbereitet wurden.

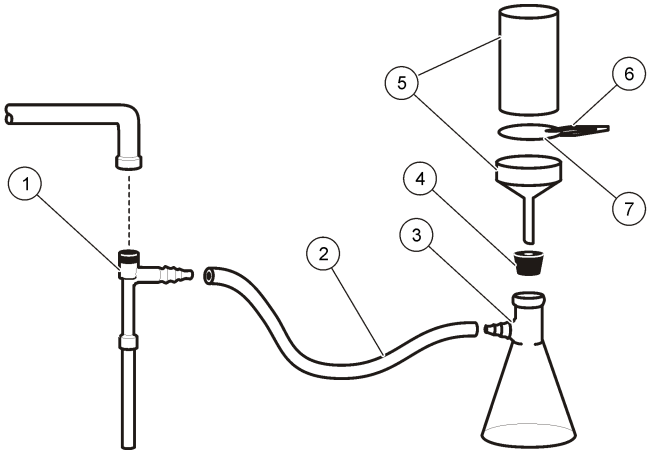
Verwenden Sie zum Vorbereiten einer gefilterten Probe das Probenfiltrations- und Entgasungs-Kit. Siehe die Benutzeranweisungen des Probenfiltrations- und Entgasungs-Kits.

Wenn sich die Filter im Probenfiltrations- und Entgasungs-Kit schnell zusetzen, verwenden Sie ein standardmäßiges 47-mm-Filtrationsgerät mit Membranfilter, wie in Abbildung 6 gezeigt, oder einen Glasfaserfilter. Siehe Zubehör auf Seite 62.

Berechnen Sie die tatsächliche Trübung nach der Verdünnung und Messung wie folgt:

1. Berechnen des Gesamtvolumens:
   Gesamtvolumen = Probe + Verdünnungswasser
   Beispiel: 20 ml Probe und 80 ml Verdünnungswasser
   Gesamtvolumen = 20 ml + 80 ml = 100 ml
2. Berechnung des Verdünnungsfaktors:
   Verdünnungsfaktor = Gesamtvolumen ÷ Probenvolumen
   Beispiel: Verdünnungsfaktor = 100 ÷ 20 = 5
3. Berechnen der tatsächlichen Trübung:
   Tatsächliche Trübung = gemessener Wert × Verdünnungsfaktor
   Beispiel: Gemessener Wert = 2450 NTU
   Tatsächliche Trübung = 2450 × 5 = 12,250 NTU

Abbildung 6 Vorbereitung einer gefilterten Probe mit Membran- oder Fiberglasfilter



1 Filterpumpe	**4** Korken	**7** Filter
2 Schlauch	**5** Filterhalter	
3 Saugflasche	**6** Pinzetten	

Trübungsmessung

⚠ WARNUNG

Explosions- und Feuergefahr. Dieses Gerät dient zur Messung wasserbasierter Proben. Messen Sie damit keine Proben, die Lösemittel oder brennbare Stoffe enthalten.

Verwenden Sie für genaue Trübungsmessungen ausschließlich saubere Küvetten und entfernen Sie Luftblasen. Siehe Reinigen der Probenküvette auf Seite 21 und Entfernen von Luftblasen aus der Probe auf Seite 26.

Hinweise zur Messung

Um die Einflüsse von gerätebedingten Streuungen, Streulicht und Luftblasen zu minimieren, müssen immer die geeigneten Messverfahren angewendet werden. Für genaue und wiederholbare Messungen:

Messgerät

- Vergewissern Sie sich, dass das Gerät auf einer ebenen, festen Fläche steht, die während der Messung nicht vibriert.
- Die USEPA-Filtergruppe ist für Messungen erforderlich, die für Genehmigungen der Umweltbehörde der Vereinigten Staaten (United States Environmental Protection Agency, USEPA), im Rahmen der Trinkwasserverordnung (National Primary Drinking Water Regulations, NPDWR) oder der Bewilligungen zur nationalen Schadstoffentsorgung (National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES) gemeldet werden.
- Schalten Sie das Gerät 30 Minuten (Verhältnis ein) oder 60 Minuten (Verhältnis aus) vor der Messung ein. Lassen Sie das Gerät rund um die Uhr laufen, wenn es regelmäßig verwendet wird.
- Halten Sie den Messschacht-Deckel während Messung, Kalibrierung und Lagerung immer geschlossen.
- Entnehmen Sie Probenküvetten aus dem Gerät und schalten Sie es aus, wenn Sie das Gerät über einen längeren Zeitraum (mehr als einen Monat) nicht benötigen.
- Schließen Sie das Probenfach, damit kein Staub oder Schmutz eindringt.

Küvetten

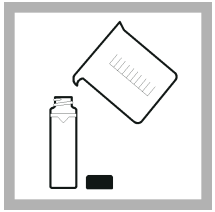
- Schrauben Sie immer die Kappen auf die Küvetten auf, um Austreten der Probe in das Gerät zu verhindern.
- Verwenden Sie nur saubere Küvetten, die sich in einem guten Zustand befinden. Schmutzige, zerkratzte oder beschädigte Küvetten können zu fehlerhaften Ergebnissen führen.
- Stellen Sie sicher, dass kalte Proben nicht zum Beschlagen der Küvette führen. Siehe Verhindern von Kondensation an Probenküvetten auf Seite 27.
- Füllen Sie die Küvetten zur Aufbewahrung mit destilliertem oder entionisiertem Wasser und schrauben Sie die Kappe fest auf.
- Verwenden Sie für optimale Genauigkeit für jede Messung eine einzelne Probenküvette oder eine Fließzelle.

Hinweis: *Alternativ kann eine abgeglichene Probenküvette für die Messung verwendet werden. Diese bietet jedoch nicht dieselbe Genauigkeit oder Präzision einer einzelnen indexierten Probenküvette oder Fließzelle. Bei der Verwendung abgeglichener Probenküvetten richten Sie die Markierung an der Probenküvette an der Referenzmarkierung am Probenküvettenhalter aus.*

Messdaten

- Messen Sie die Proben sofort, um Temperaturänderungen und Absetzen zu verhindern. Stellen Sie vor einer Messung immer sicher, dass die Probe homogen ist.
- Wenn möglich, vermeiden Sie es, die Probe zu verdünnen.
- Meiden Sie direkte Sonneneinstrahlung auf das Gerät.

Vorgehensweise zur Trübungsmessung



1. Spülen Sie eine saubere, leere Probenküvette zweimal mit der zu messenden Lösung und leeren Sie sie dann vollständig aus. Füllen Sie sie bis zur Linie (etwa 30 ml) mit der Probe und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette.



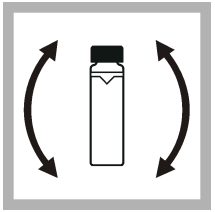
2. Reinigen Sie die Probenküvetten mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



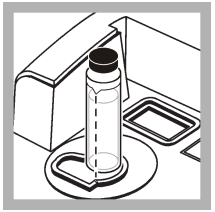
3. Tragen Sie von der Oberkante der Probenküvetten zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



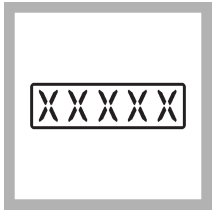
4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvetten aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvetten nahezu trocken sind.



5. Schwenken Sie die Probenküvette vorsichtig und langsam um, um die Probe vollständig zu mischen. Achten Sie darauf, dass keine Blasen entstehen.



6. Setzen Sie die Probenküvette so in den Küvettenschacht, dass das Dreieck an der Probenküvette mit der Referenzmarkierung am Küvettenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



7. Lesen Sie den Wert ab, wenn er stabil ist, und notieren Sie ihn.

Hinweis: *Drücken Sie zum Drucken oder Senden (über RS232) des Messwerts auf* ***PRINT****.*

Extinktions- und Transmissionsmessung

Hinweise zur Messung

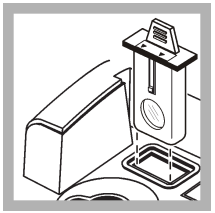
Für beste Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit:

- Setzen Sie vor der Messung den Null-Bezugspunkt fest. Setzen Sie den Null-Bezugspunkt erneut fest, wenn über mehrere Stunden keine Messung durchgeführt wird, wie in Vorgehensweise bei Extinktions- und Transmissionsmessung auf Seite 31 dargestellt.
- Farb-, Transmissions- und Absorptionsmessungen haben denselben Null-Referenzpunkt. Farbe, Absorptionund Transmission können in einer einzigen Probe gemessen werden, wenn der Null-Bezugspunkt in einem der drei Modi gesetzt wurde.
- Verwenden Sie eine Durchflussküvette für die Messungen. Eine Durchflussküvette ist erforderlich, um die in Technische Daten auf Seite 5 dargestellten Genauigkeits- und Reproduzierbarkeitswerte zu erreichen.

  Wenn keine Durchflussküvette verwendet wird, muss eine indizierte oder eine abgeglichene Messküvette verwendet werden. Messküvetten müssen im Absorption- oder Transmissionsmodus abgeglichen werden. Siehe Abgleichen von Probenküvetten auf Seite 24.
- Siehe Hinweise zur Messung auf Seite 29 für weitere Hinweise zu Messungen.

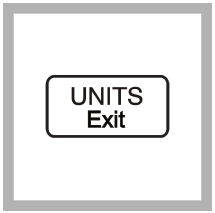
Vorgehensweise bei Extinktions- und Transmissionsmessung

Hinweis: *Um Proben mit negativer Extinktion zu messen, legen Sie den analytischen Nullwert mithilfe der Probe mit der größten Extinktion fest und messen Sie die Probe mit der geringsten Extinktion. Melden Sie das Ergebnis als negative Extinktion.*

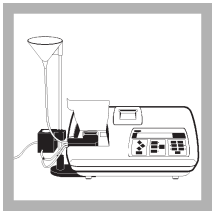


1. Setzen Sie einen sauberen Filter in das Gerät ein. Siehe Ändern der Filtergruppe auf Seite 56.

Hinweis: *Die minimale Wellenlänge für Extinktions- und Transmissionsmessung beträgt 420 nm.*

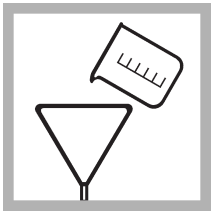


2. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis "%T" oder "ABS" auf dem Display angezeigt wird.



3. Installieren Sie die Durchflusszelle des manuellen Durchflusszellen-Kits. Siehe Verwenden einer Durchflusszelle auf Seite 37.

Hinweis: *Die Verschlusskappe der Probenküvette lässt sich nicht schließen, wenn die Durchflusszelle installiert ist.*



4. Geben Sie langsam 250 ml 100 %T oder Referenzlösung mit Null-Extinktion an der Innenfläche des Einlassbehälters hinzu.

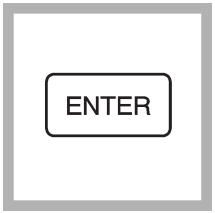
Lassen Sie die Proben an der Innenseite des Behälters einlaufen, um Luftblasen in der Probe zu verhindern.



5. Drücken Sie **CAL/Zero**.

Auf dem Display wird "100 %T" oder Null angezeigt.

Hinweis:
Das Gerät beginnt gleichzeitig den analytischen Nullabgleich für die Farben-, Transmissions- und Extinktionsmodi.



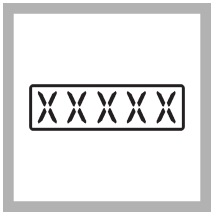
6. Drücken Sie **ENTER**.

Das Gerät zeigt einen Countdown von 30 bis 0 an.

Hinweis: *Wenn der angezeigte Wert nicht 100 %T oder 0,000 A ist oder wenn Striche blinken, führen Sie Schritte 5 und 6 erneut durch.*



7. Geben Sie langsam 250 ml der Probe in den Einlassbehälter.



8. Wenn der Probendurchfluss stoppt und sich das Display stabilisiert, lesen Sie den Wert ab und notieren Sie ihn.

Hinweis: *Drücken Sie zum Drucken oder Senden (über RS232) des Messwerts- auf* ***PRINT****.*

Farbmessung

Hinweise zur Messung

Für bestmögliche Genauigkeit und Reproduzierbarkeit:

- Zur Farbmessung kalibrieren Sie das Gerät mit einer Blindlösung (deionisiertes Wasser) und einem bekannten Standardwert (15 oder 500 CU), wie in Farbmessung und Kalibriervorgang auf Seite 33 beschrieben.

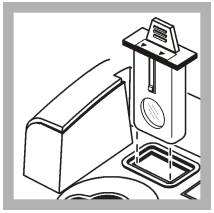
  Ein 15 CU-Standard wird für die Messung von geringer Farbkonzentrationen empfohlen. Ein 15 CU-Standard wird hergestellt, indem man 15 ml des 500 CU-Standards mit Verdünnungswasser auf 500 ml verdünnt. Zur Kalibrierung mit einem 15 CU-Standard ist die Verwendung einer Durchflussküvette erforderlich.

  Wenn die erwarteten Farbkonzentrationen über 30 CU liegen, sollte mit dem 500 CU-Standard gearbeitet werden. Verwenden Sie 500 CU-Standard von Hach.

- Legen Sie den Null-Bezugspunkt vor der Messung fest, wenn über mehrere Stunden keine Messung durchgeführt wird, wie in Farbmessung und Kalibriervorgang auf Seite 33 dargestellt.
- Farb-, Transmissions- und Absorbtionsmessungen haben denselben Null-Referenzpunkt. Farbe, Transmission und Absorption können in einer einzigen Probe gemessen werden, wenn der Null-Bezugspunkt in einen der drei Modi gesetzt wurde.
- Verwenden Sie eine Durchflussküvette für die Messungen. Eine Durchflussküvette ist erforderlich, um die in Technische Daten auf Seite 5 dargestellten Genauigkeits- und Reproduzierbarkeitswerte zu erreichen. Die Verwendung einer Durchflussküvette ist besonders wichtig, wenn geringe Farbtiefen gemessen werden.

  Wenn keine Durchflussküvette verwendet wird, müssen die Messküvetten im Absorptions- oder Transmissionsmodus abgeglichen werden. Siehe Abgleichen von Probenküvetten auf Seite 24.
- Siehe Hinweise zur Messung auf Seite 29 für weitere Hinweise zu Messungen.

Farbmessung und Kalibriervorgang



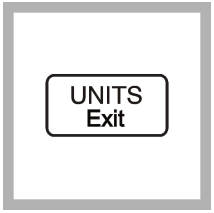
1. Stellen Sie sicher, dass der 455-nm-Filter in das Gerät eingesetzt ist.



2. Drücken Sie **RANGE**, um manuellen oder automatischen Messbereich auszuwählen. Siehe Manuelle oder automatische Bereichsmessung auf Seite 35.



3. Drücken Sie **SIGNAL AVG**, um Signalmittelung ein- oder auszuschalten. Siehe Signalmittelung ein oder aus auf Seite 36.



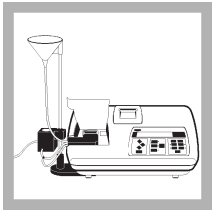
4. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis "CU" Kalibrierpunktezeigt wird.



5. Drücken Sie auf **CAL/Zero**.

Das Display zeigt "ZERO" CU an.

Hinweis:
Das Gerät beginnt gleichzeitig den analytischen Nullabgleich für die Farben-, Transmissions- und Extinktionsmodi.



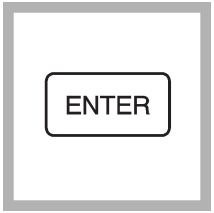
6. Installieren Sie die Durchflusszelle des manuellen Durchflusszellen-Kits. Siehe Verwenden einer Durchflusszelle auf Seite 37.

Hinweis: *Die Verschlusskappe der Probenküvette lässt sich nicht schließen, wenn die Durchflusszelle installiert ist.*



7. Fügen Sie langsam 250 ml entionisiertes Wasser entlang der Innenseite des Einlassbehälters hinzu.

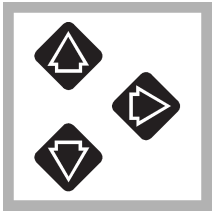
Lassen Sie den CU-Standard an der Innenseite des Behälters einfliessen, um Luftblasen in der Probe zu verhindern.



8. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display des Geräts erscheint ein Countdown von 30 bis 0, anschließend wird das entionisierte Wasser gemessen und der Nullreferenzpunkt festgelegt.

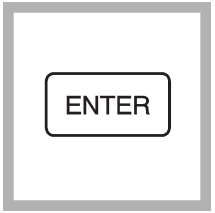
Hinweis: *Um Messungen mit der aktuellen Kalibrierung durchzuführen, gehen Sie zu Schritt 12.*



9. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um das Display so zu ändern, dass der Wert des CU-Standards, der für die Kalibrierung verwendet werden soll, angezeigt wird.



10. Geben Sie langsam 250 ml des CU-Standards in den Einlassbehälter.



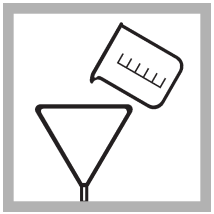
11. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display des Geräts erscheint ein Countdown von 30 bis 0, anschließend wird der CU-Standard gemessen und der Kalibrierungspunkt festgelegt. Dann wird der Messwert angezeigt.

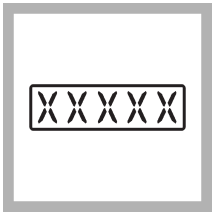
Die Kalibrierung ist abgeschlossen; gehen Sie zu Schritt 13.



12. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren.



13. Geben Sie langsam 250 ml der Probe in den Einlassbehälter.



14. Wenn der Probendurchfluss stoppt und sich das Display stabilisiert, lesen Sie den Wert ab und notieren Sie ihn.

Hinweis: *Drücken Sie zum Drucken oder Senden (über RS232) des Messwerts auf* ***PRINT****.*

Messtechniken

Messungen können mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen und mit optionalem Zubehör durchgeführt werden.

Kalibrieren Sie das Gerät immer dann, wenn die Schichtdicke der Probenküvette verändert wird.

Manuelle oder automatische Bereichsmessung

Der Hersteller empfiehlt für die meisten Messungen, die Messbereichswahl auf automatisch zu setzen.

Die Einstellung kann während der Probenmessung jederzeit geändert werden.

Drücken Sie **RANGE** wiederholt, um das Gerät von automatischer Messbereichswahl auf manuelle Messbereichswahl zu setzen, und blättern Sie dann durch die manuellen Messbereichsseinstellungen.

"MANUAL" wird über der Beschriftung des Messbereichsmodus auf dem Gerät angezeigt, wenn manuelle Messbereichswahl ausgewählt ist. "AUTO" wird unter der Beschriftung des Messbereichsmodus auf dem Gerät angezeigt, wenn automatische Messbereichswahl ausgewählt ist.

Hinweise:

- Wenn manuelle Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Neunen, wenn die Probe größer als der ausgewählte Messereich ist. Auf dem Display blinken alle Nullen, wenn die gemessene Probe geringer als der ausgewählte Messbereich ist.
- Wenn automatische Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Neunen, wenn die Probe größer ist als der Maximalbereich des Geräts.Auf dem Display blinken Neunen, wenn der Ratio-Modus deaktiviert ist und der Messwert größer als 40 NTUs (268 Nephelos oder 9,8 EBCs) ist. Schalten Sie den Ratio-Modus ein, um den Messbereich zu erhöhen. Siehe Proben ausserhalb des Messbereichs auf Seite 27.
- Wenn automatische Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Nullen, wenn der Messwert geringer als der Bereich des Geräts oder ein negativer Wert ist. Kalibrieren Sie das Gerät. Legen Sie beim Messen von Farbe, Extinktion oder Transmission den Nullreferenzpunkt erneut fest.

Signalmittelung ein oder aus

Signalmittelung korrigiert Ergebnisfluktuationen, die durch zufällig schwebende Partikel in der Probe verursacht werden. Wenn Signalmittelung eingeschaltet ist, wird alle 3 Sekunden ein Durchschnittsergebnis berechnet und auf dem Display angezeigt.

Der Hersteller empfiehlt, die Signalmittelung für die meisten Messungen einzuschalten.

Drücken Sie UNITS AVG, um Signalmittelung ein- oder auszuschalten. Das Licht für SIGNAL AVG leuchtet, wenn Signalmittelung eingeschaltet ist.

Drücken Sie **ENTER**, wenn Signalmittelung eingeschaltet ist, um die Daten im Signalmittelungspuffer zu löschen und ggf. eine direkte Aktualisierung auf dem Display anzuzeigen. Das ist auch hilfreich, wenn Proben mit großen Trübungsunterschieden gemessen werden.

Zum Ändern der Anzahl von Messungen, die zum Berechnen des Durchschnittsergebnisses verwendet werden (Standard = 10)

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltaten 09 aus.
3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Anzahl der Messungen auszuwählen: 1 bis 15

   Hinweis: *Wenn eine Anzahl größer als 15 ausgewählt wird, werden 15 Messungen verwendet.*
5. Drücken Sie **ENTER**.
6. Drücken Sie **SETUP**.

Ratio-Modus ein- oder ausschalten

Eingeschalteter Ratio-Modus bietet sehr gute Linearität, Kalibrierungsstabilität und einen grossen Messbereich. Der Ratio-Modus unterstützt die Korrektur von Interferenzen, wenn eine Färbung in der Probe vorhanden ist, die bei der Wellenlänge des einfallenden Lichts absorbiert.

Der Hersteller empfiehlt, den Ratio-Modus für die meisten Messungen einzuschalten. Zum Messen von Proben größer als 40 NTUs (268 Nephelos oder 9,8 EBCs) muss der Ratio-Modus eingeschaltet sein.

Der Ratio-Modus kann für NTU-, EBC-, NEP- und ASC -1- und -2-Messungen eingeschaltet werden.

Drücken Sie RATIO, um den Ratio-Modus zu aktivieren oder zu deaktivieren. Das Licht für "Ratio" leuchtet, wenn der Ratio-Modus eingeschaltet ist.

Hinweise:

- Wenn der Messwert der Probe größer als 40 NTU (oder äquivalente Einheit) und der Ratio-Modus ausgeschaltet ist, werden auf dem Display Neunen angezeigt und die RATIO-Leuchte blinkt. Drücken Sie **RATIO**, um den Ratio-Modus einzuschalten und die Messbereichsüberschreitung zu löschen.
- Messungen mit eingeschaltetem oder mit ausgeschaltetem Ratio-Modus sind bei Trübungsmessungen kleiner als 40 NTU nahezu identisch, wenn keine von farb- oder lichtabsorbierenden Partikeln verursachte Interferenz vorhanden ist.

Verwenden der Luftspülung

Die Luftspülung wird verwendet, um Kondensation von der Außenfläche der Probenküvette zu entfernen, wenn kalte Proben gemessen werden.

Die Luftspülung drückt Luft durch den Küvettenschacht, um die Außenseite der Probenküvette trocken zu halten. Der Anschluss erfolgt über den Luftspülanschluss an der Rückseite des Geräts Abbildung 2 auf Seite 10.

Verwenden Sie trockenen Stickstoff oder Instrumentenluft (ANSI MC 11.1, 1975) mit maximal 138 kPa (20 psig). Der Hersteller empfiehlt einen Luftdurchfluss von 3 bis 10 SCFH (Standardkubikfuß/Stunde).

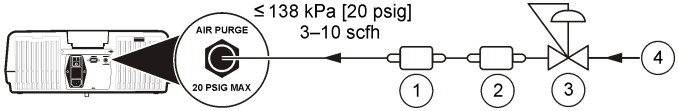
Wenn die Probentemperatur etwa 2 °C (35 °F) oder weniger beträgt, verwenden Sie einen Adsorptionstrockner und Partikelfilter, um sicherzustellen, dass der Taupunkt der Luftspülung geringer ist als die Probentemperatur. Der Lufttrockner enthält ein Silikagel-Trockenmittel, das sich rosa verfärbt. Ersetzen Sie das Trockenmittel, wenn es sich rosa verfärbt hat.

Wenn nur Druckluft verfügbar ist, verwenden Sie einen Koaleszenzfilter mit einem automatischen Ablauf sowie einen Trockner und Partikelfilter, um Instrumentenluft zu erhalten. Verwenden Sie einen Koaleszenzfilter, dessen typische Betriebszeit bei mehr als 2000 Stunden liegt. Ersetzen Sie den Partikelfilter, wenn der Lufttrockner ausgetauscht wird.

Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen die Methoden zum Anschließen der zwei Typen der Luftzufuhr an das Gerät.

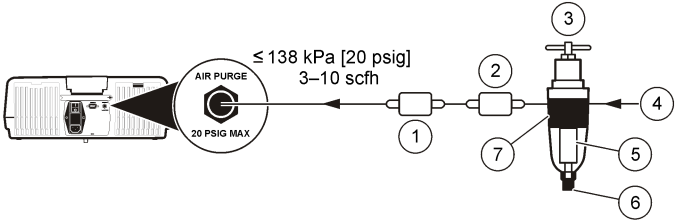
Hinweis: *Trockner und Filter sind nicht erforderlich, wenn trockener Stickstoff verwendet wird.*

Abbildung 7 Instrumentenluft



1 Partikelfilter (Balston DFU 9933-05-BQ oder äquivalenter Filter)	**3** Druckregulator
2 Lufttrockner (Balston DAU 9933-05-101 oder äquivalenter Filter)	**4** Instrumentenluft

Abbildung 8 Standardmäßige Druckluft



1 Partikelfilter	**5** Filter (Balston 100-12-BX oder äquivalenter Filter)
2 Lufttrockner	**6** Automatischer Abfluss (Balston 20-105 oder äquivalenter Abfluss)
3 Koaleszenzfilter/Regulator (0–30 psig)	**7** Filtergehäuse (Balston FR-920-30 oder äquivalentes Gehäuse)
4 Druckluft	

Verwenden einer Durchflusszelle

⚠ VORSICHT

Verwenden Sie eine Durchflusszelle nicht mit entflammbaren Proben oder mit Proben, die Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, konzentrierte Säuren oder konzentrierte Basen enthalten, die feuchte Teile der Küvetten beschädigen können. Führen Sie Tests durch, bevor Sie Durchflusszellen verwenden, wenn die Kompatibilität der Probe nicht bekannt ist.

Hinweis: *Verwenden Sie mit diesem Gerät kein Hochdruckdurchfließzellen-Kit.*

Verwenden Sie eine Durchflusszelle, um die Geschwindigkeit, Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messung zu erhöhen. Der Hersteller empfiehlt ausdrücklich, eine Durchflusszelle für Messungen geringer Trübung zu verwenden.

Eine Durchflusszelle muss verwendet werden, um genaue und reproduzierbare Werte wie in Technische Daten auf Seite 5 für Farbe, Extinktion oder Transmission zu erhalten.

Einsetzen einer Durchflusszelle

1. Reinigen Sie die Durchflusszelle, Schläuche und den Ständer komplett und bauen Sie sie wieder zusammen. Siehe Reinigen einer Durchflusszellengruppe auf Seite 38 und die Anweisungen für die Durchflusszelle.
2. Füllen Sie die Durchflusszelle und die Schläuche mit Wasser und vergewissern Sie sich, dass es keine Lecks oder Luftblasen gibt.

   Hinweis: *Luftblasen sammeln sich in den Bereichen an, die nicht komplett gereinigt wurden.*
3. Reinigen Sie das Äußere der Durchflusszelle mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.
4. Tragen Sie von der Oberkante der Durchflusszelle zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.

   Hinweis: *Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Silikonöl. Dieses Silikonöl hat denselben Brechungsindex wie das Glas der Durchflusszelle und maskiert kleinere Kratzer im Glas.*
5. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Durchflusszelle aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Durchflusszelle nahezu trocken ist.

   Hinweis: *Bewahren Sie das Öltuch in einem zweimal auf, um es sauber zu halten.*
6. Setzen Sie die Durchflusszelle in den Küvettenschacht ein.
7. Drücken Sie die Einlass- und Auslassschläuche in die Schlitze an der Oberseite des Gerätegehäuses, sodass die Abdeckung der Probenküvette angebracht werden kann. Siehe die Bedienungsanweisungen.
8. Platzieren Sie die Lichtabdeckung der Durchflusszelle über der Durchflusszelle.

   Hinweis: *Die Geräteabdeckung der Standardprobenküvette lässt sich nicht schließen, wenn die Durchflusszelle installiert ist.*

Reinigen einer Durchflusszellengruppe

1. Bauen Sie die Durchflusszellengruppe auseinander.
2. Reinigen Sie die Innen- und Außenseite der Glasteile mit einem Reinigungsmittel für Laborglas. Spülen Sie anschließend mehrmals mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser nach.

   Hinweis: *Alle Schläuche, Durchflusszellen und Abdeckungen in der Durchflusszellen-Einheit können auch mit Dampf sterilisiert werden.*
3. Wenn Sie Proben mit geringer Trübung messen, reinigen Sie die Innen- und Außenseite der Glasteile mit 1:1-Salzsäure und spülen Sie mehrmals mit Verdünnungswasser nach.
4. Füllen Sie die Probenküvette mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette.
5. Reinigen Sie die Innen- und Außenseite der Plastikteile und Schläuche mit Laborreinigungsmittel und warmem Wasser.

   Hinweis: *Tauschen Sie die Schläuche regelmäßig aus, da Verunreinigungen, unter anderem mikrobiologische Organismen, nur schwer von der Innenseite der Schläuche entfernt werden können.*
6. Trocken Sie die Teile nach der Reinigung an der Luft.

Wartung der Durchflusszellen-Einheit

- Halten Sie alle Teile der Durchflusszellen-Einheit sauber.
- Ersetzen Sie die Schläuche regelmäßig, um sicherzustellen, dass das System sauber ist. Halten Sie die Schläuche so kurz wie möglich, um Lufteinschlüsse und Verzögerungen beim Probendurchfluss zu minimieren. Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Abfluss auf.

Bedienung der Durchflusszelle

- Verwenden Sie die Durchflusszelle nicht für Proben, die große Partikel enthalten, da diese sich ansammeln und den Durchfluss der Probe verhindern können.
- Geben Sie die Probe langsam an der Innenseite des Einlassbehälters hinzu, um das Verwirbeln der Probe zu verhindern, da dies zu Luftblasen führen kann. Luftblasen verursachen eine falsche positive Interferenz bei einer Trübungsmessung.
- Falls sich Blasen in der Durchflusszelle ansammeln, klopfen Sie mit der Durchflusszelle vorsichtig auf eine weiche Fläche, um die Blasen zu entfernen. Falls sich weiterhin Blasen in der Durchflusszelle ansammeln, stellen Sie die Durchflusszelle für 24 Stunden in flüssiges Reinigungsmittel und spülen Sie sie anschließend gründlich.

- Bei der Messung vieler Proben unterschiedlicher Trübung messen Sie die Proben in der Reihenfolge von der saubersten (geringste Trübung) zur am meisten verschmutzten (größte Trübung), um Verunreinigungen von einer Probe zur nächsten zu verhindern.
- Verwenden Sie keinen höheren als den empfohlenen maximalen Probendruck von 34 kPa (5 psig).
- Halten Sie den Abflussschlauch unterhalb der Mittellinie des Geräts. Falls die gesamte Länge des Abflussschlauchs von 152 cm verwendet wird, vergewissern Sie sich, dass sich das Ende des Abflussschlauchs mindestens 46 cm unterhalb der Mittellinie des Geräts befindet.

Lagerung der Durchflusszellen-Einheit

- Verwenden Sie die Behälterabdeckung, wenn das System nicht verwendet wird, um eine Verschmutzung des Systems durch Luftpartikel zu verhindern.
- Spülen Sie das System für kurzzeitige Lagerung (wenige Stunden) mit destilliertem oder entionisiertem Wasser und lassen Sie die Durchflusszelle mit dem Spülwasser gefüllt, um Lufteinschluss und die Ablagerung von Rückständen an den Teilen zu verhindern.
- Für langfristige Lagerung müssen alle Teile auseinandergebaut, vollständig gereinigt und getrocknet werden.

Verwenden einer manuellen Durchflusszelle
Stellen Sie zum Festlegen der Durchflussrate das Probenabfallgefäß auf der Stütze höher, um die Durchflussrate zu verringern. Vergewissern Sie sich, dass die Unterkante des Probenabfallgefässes nicht niedriger als 7,5 cm (3") über der Basis des Ständers ist.

Stellen Sie das Probenabfallgefäß zum Leeren der Durchflusszelle tiefer in Richtung der Basis des Ständers, um die Durchflusszelle zu leeren.

Verwenden einer automatisierten Durchflusszelle
Ändern Sie die Position des Ventilsteuerschalters am Durchflussventil, um den Durchfluss manuell zu steuern. Der Ventilsteuerschalter hat drei Positionen:

- Kontinuierlich offen: Das Durchflussventil ist geöffnet.
- Geschlossen: Das Durchflussventil ist geschlossen.
- Momentan offen: Das Durchflussventil ist offen, wenn der Schalter in dieser Position gedrückt gehalten wird. Wenn der Schalter losgelassen wird, kehrt er zur Position "Geschlossen" zurück und das Durchflussventil wird geschlossen.

Stellen Sie den Ventilsteuerschalter für den automatisierten Betrieb des Durchflussmoduls auf die Position "Geschlossen". Im automatisierten Betrieb steuert das Gerät den Durchfluss.

Auswählen des statischen oder dynamischen Modus
Bei der automatisierten Bedienung kann das Gerät fließende (dynamische) oder nicht fließende (statische) Probenmessungen durchführen.

Statischer Modus:

1. Das Flussventil wird für die ausgewählte Füllzeit geöffnet. Siehe Auswählen der Füllzeit auf Seite 40. Die Durchflusszelle füllt sich und entfernt die vorherige Probe aus dem System.
2. Das Durchflussventil wird geschlossen, wenn das Füllzeitintervall beendet ist. Der letzte Teil der Probe, der durch die Durchflusszelle fließt, wird so gehalten, dass die Messungen für den ausgewählten Zeitraum durchgeführt werden können. Siehe Auswählen der Messzeit auf Seite 40.
   Etwa einmal pro Sekunde wird eine Messung abgeschlossen und das Display aktualisiert.
3. Die Ergebnisse auf dem Display des Geräts werden im ausgewählten Druckzeitintervall an den internen Drucker (und/oder über den RS232-Ausgang an einen externen Drucker oder Computer) gesendet. Siehe Konfigurieren der Druckerausgabe auf Seite 44.
4. Nach Ende der ausgewählten Messzeit bleibt das letzte Ergebnis auf dem Display stehen und wird an den internen Drucker (und/oder über den RS232-Ausgang an einen externen Drucker oder Computer) gesendet. Das FLOW-Licht blinkt.

Dynamischer Modus:

1. Das Durchflussventil wird für die ausgewählte Füllzeit geöffnet. Siehe Auswählen der Füllzeit auf Seite 40. Die Durchflusszelle füllt sich und entfernt die vorherige Probe aus dem System.
2. Das Flussventil bleibt offen, wenn der Füllzeitraum abgelaufen ist.

3. Messungen werden während der ausgewählten Messzeit am dynamischen (fließenden) Probenstrom durchgeführt, während er sich durch die Durchflusszelle bewegt. Siehe Auswählen der Messzeit auf Seite 40.
   Etwa einmal pro Sekunde wird eine Messung abgeschlossen und das Display aktualisiert.
4. Die Ergebnisse auf dem Display des Geräts werden im ausgewählten Druckzeitintervall an den internen Drucker (und/oder über den RS232-Ausgang an einen externen Drucker oder Computer) gesendet. Siehe Konfigurieren der Druckerausgabe auf Seite 44.
5. Nach der ausgewählten Messzeit wird das Flussventil geschlossen und das endgültige Ergebnis bleibt auf dem Display stehen. Das endgültige Ergebnis wird an den internen Drucker (und/oder über den RS232-Ausgang an einen externen Drucker oder Computer) gesendet. Das FLOW-Licht blinkt.

Auswählen der Füllzeit

Die Füllzeit ist das Zeitintervall, für das das Flussventil geöffnet bleibt, sodass die Probe durch die Durchflusszelle fließt, bevor die Messungen durchgeführt werden.

Legen Sie die Füllzeit zwischen 0 Sekunden und 99 Minuten und 99 Sekunden fest.

Bei einer Füllzeiteinstellung von 0 Sekunden beginnt das Gerät sofort mit der Messung.

Verwenden Sie die Durchflusszellenspezifikationen in Tabelle 3, um die korrekte Fließzeit zu berechnen. Vergewissern Sie sich, dass die Füllzeit Zeit zum Füllen des Systems und zum vollständigen Entfernen der vorherigen Probe aus dem System umfasst.

Tabelle 3 Spezifikationen der automatischen Durchflusszelle

Technische Daten	Details
Systemdurchflussrate	250 ml/Minute
Systemvolumen (von der Entleerung des Einlassbehälters zum Auslass der Durchflusszelle, nicht eingerechnet ist der 350-ml-Einlassbehälter)	30 ml (Füllzeit = 8 Sekunden)
Spülungsvolumen	120 ml (Füllzeit = 30 Sekunden) Minimum Dies wird zur vollständigen Entleerung der vorherigen Probe aus dem System empfohlen.[7]

Auswählen der Messzeit

Die Messzeit ist das Zeitintervall, während dem das Gerät die Probe misst.

Etwa einmal pro Sekunde wird eine Messung abgeschlossen und das Display aktualisiert.

Legen Sie die Messzeit von 0 bis 99 Minuten und 99 Sekunden fest (Minimum = 15 Sekunden).

Eine Messzeit von 0 ermöglicht kontinuierliche Messung, bis FLOW gedrückt wird.

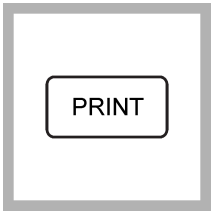
Hinweis: *Eine Messzeit von 0 wird für den statischen Modus nicht empfohlen, da sich Partikel in der Probe im Laufe der Zeit absetzen können. Die gemessene Trübung kann geringer sein als die tatsächliche Trübung.*

Hinweise zur Messung

Wählen Sie vor der Messung den zu verwendenden Drucker und das Druckintervall. Siehe Konfigurieren der Druckerausgabe auf Seite 44.

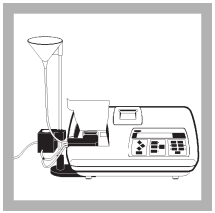
[7] Eine kürzere Füllzeit kann verwendet werden, wenn dieselbe Probe immer wieder gemessen wird.

Statischer oder dynamischer Messvorgang



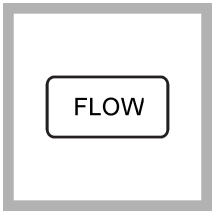
1. Drücken Sie **PRINT**, um die Druckintervallfunktion einzuschalten.

Das PRINT-Licht leuchtet.



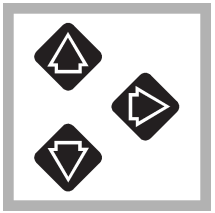
2. Setzen Sie die automatisierte Durchflusszelle ein. Siehe Einsetzen einer Durchflusszelle auf Seite 38.

Hinweis: *Die Abdeckung der Probenküvette lässt sich nicht schließen, wenn die Durchflusszelle installiert ist.*

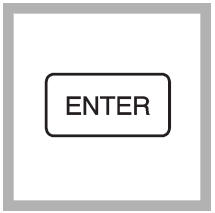


3. Drücken Sie **FLOW**.

Das FLOW-Licht leuchtet.

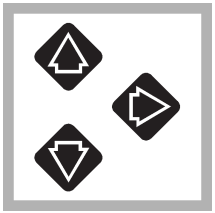


4. Drücken Sie auf die Pfeiltasten nach oben und unten, um **STAT** (statisch) oder **DYN** (dynamisch) auszuwählen.

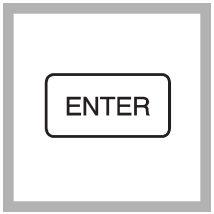


5. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display wird "MM-SS FIL" (oder die tatsächliche Füllzeit, falls zuvor eine Füllzeit ausgewählt wurde) angezeigt.

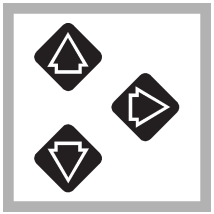


6. Drücken Sie die Pfeiltasten, um die Füllzeit auszuwählen.

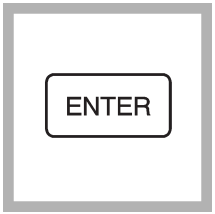


7. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display wird "MM-SS MEA" (oder die tatsächliche Messzeit, falls zuvor eine Messzeit ausgewählt wurde) angezeigt.



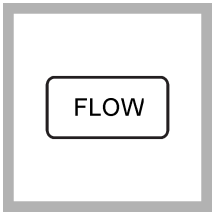
8. Drücken Sie die Pfeiltasten, um die Messzeit auszuwählen.



9. Drücken Sie **ENTER**, um das Durchflussventil zu öffnen und das Füllzeitintervall zu beginnen.

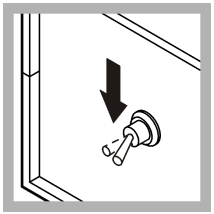
Um die Messung ohne das Füllzeitintervall erneut durchzuführen, drücken Sie **ENTER**.

Führen Sie die Messung erneut mit dem Füllzeitintervall durch, drücken Sie zweimal **FLOW** und dann **ENTER**.



10. Wenn die Messungen abgeschlossen sind, drücken Sie **FLOW**.

Das FLOW-Licht erlischt.



11. Halten Sie den Ventilsteuerschalter in der Position "Momentan geöffnet" gedrückt, um die Durchflusszelle zu leeren.

Verwenden eines Küvettenadapters

Mit einem Küvettenadapter können unterschiedliche Probenküvetten und Ampullen zum Messen von Proben verwendet werden. Verwenden Sie einen Küvettenadapter, wenn das die Probenküvette oder Ampulle kleiner als 25 mm ist. Siehe Zubehör auf Seite 62 für verfügbare Küvettenadapter.

Verwenden Sie ausschließlich Probenküvetten ohne sichtbare Kratzer. Reinigen Sie alle Probenküvetten und Ampullen, die mit den Küvettenadaptern verwendet werden, und tragen Sie Silikonöl auf. Siehe Reinigen der Probenküvette auf Seite 21.

Hinweis: *Leistungsspezifikationen können von den in* Technische Daten *auf Seite 5* *gezeigten abweichen, wenn Probenküvetten oder Ampullen verwendet werden, die kleiner als 25 mm sind.*

Verwenden Sie unter folgenden Bedingungen einen Küvettenadapter:

- Es steht nur eine kleine Menge der Probe zur Verfügung.
- Die zu messende Probe befindet sich in einer Ampulle, die nicht geöffnet werden kann.

Siehe Tabelle 4 für Mindestprobenmengen.

Tabelle 4 Mindestprobenmengen

Küvettengröße	Probe
12 mm	2,5 ml
13 mm	3,5 ml

Tabelle 4 Mindestprobenmengen (fortgesetzt)

Küvettengröße	Probe
16 mm	5 ml
19 mm	7 ml

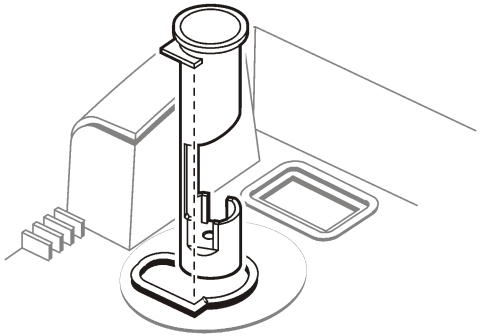
Installieren eines Küvettenadapters

Hinweis: *Verwenden Sie die Funktion für Kalibrierpunkte Kalibrierung (ASC) des Geräts, um direktes Ablesen der Ergebnisse mit installierten Küvettenadaptern zu ermöglichen. Falls die ASC-Funktion nicht verwendet wird, muss mit jeder Verwendung eines Küvettenadapters eine neue Kalibrierungskurve erstellt werden.*

1. Richten Sie die Ausbuchtung am Küvettenadapter in Richtung der Vorderseite des Geräts aus ((Abbildung 9).
2. Setzen Sie den Küvettenadapter in den Küvettenschacht ein.
3. Kalibrieren Sie das Gerät bei jeder Änderung des Küvettendurchmessers. Kalibrieren Sie mit Küvetten mit derselben Schichtdicke wie die Küvette, die zum Messen der Proben verwendet wird.

   Hinweis: *Wenn Küvetten höher sind als die Abdeckung des Küvettenschachts, verwenden Sie den großen Lichtschutz, der im Lieferumfang des Küvettenadapters enthalten ist.*

Abbildung 9 Installieren eines Küvettenadapters



Entnehmen eines Küvettenadapters

1. Ziehen Sie den Küvettenadapter vorsichtig bis zur Hälfte aus dem Küvettenschacht heraus.
2. Drehen Sie den Küvettenadapter langsam um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn.
3. Ziehen Sie den Küvettenadapter nach oben, um ihn zu entnehmen.

HINWEIS

Ziehen Sie den Küvettenadapter nicht mit übermäßiger Kraft aus dem Gerät, da dies Schäden verursachen kann.

Verwenden der optischen Filter

Der USEPA-Filter wird für Trübungsmessungen verwendet. Der 455-nm-Filter wird für Farbmessungen verwendet.

Der 850-nm-Filter kann verwendet werden, damit das Gerät ISO 7027-Spezifikationen erfüllt.

Verwenden Sie die optischen Filter in Zubehör auf Seite 62 je nach Bedarf, um unterschiedliche Wellenlängen zum Messen der Proben auszuwählen.

Kalibrieren Sie das Gerät, wenn der Filter gewechselt wird.

Anwendungsentwicklung mithilfe alternativer Wellenlängen

Möglicherweise können Messungen nicht in allen Messeinheiten für eine spezielle Anwendung mit den optionalen Filtern (insbesondere Trübungsmessungen) durchgeführt werden.

So ist beispielsweise die NTU-Einheit möglicherweise nicht die korrekte Einheit für die Messung einer speziellen Probe bei einer Wellenlänge von 560 nm. Die Messung kann jedoch im Modus Extinktion (ABS) oder Transmission (%T) durchgeführt werden.

Das Verwenden der alternativen optischen Filter für Trübungsmessungen, kann zu Problemen durch unzureichende Lichtausbeute führen. Verwenden Sie Küvettenadapter oder kleinere Probenküvetten, um die Schichtdicke zu verringern. Siehe Verwenden eines Küvettenadapters auf Seite 42.

Die korrekte Auswahl der Messeinheit, Wellenlänge und Schichtdicke der Probenküvette gleicht viele schlechte Lichtverhältnisse aus, die auftreten, wenn Anwendungen mit anderen Wellenlängen durchgeführt werden.

1. Bereiten Sie eine Reihe von Standardlösungen vor, die mit dem zu messenden Bereich übereinstimmen.
2. Wählen Sie den Filter mit der geeigneten Wellenlänge aus und setzen ihn in das Gerät ein.
3. Wählen Sie die korrekte Messeinheit aus.
4. Messen Sie die Standards und tragen Sie die Messwerte in ein Diagramm ein.
5. Falls die Lichtausbeute zu gering ist, führen Sie Schritt 4 erneut durch und verwenden Sie einen Küvettenadapter und eine kleinere Probenküvette.

Anschließen eines Druckers oder Computers

Verwenden Sie den Anschluss für die serielle Schnittstelle (RS232) an der Rückseite des Geräts, um Daten vom Gerät an externen Drucker oder einen seriellen Kommunikationsanschluss an einem Computer zu senden. Siehe Abbildung 2 auf Seite 10.

Um einen seriellen Drucker am Gerät anzuschließen, verwenden Sie ein Druckerkabel mit einem standardmäßigen 25-poligen D-Stecker. Zum Drucken auf einem parallelen Drucker kann ein Seriell-Parallel-Wandler verwendet werden. Daten werden als Zeichenfolgen mit 39 Zeichen plus Zeilenvorschub und Wagenrücklauf an einen Drucker übertragen.

Um einen Computer am Gerät anzuschließen, verwenden Sie ein serielles Kommunikationskabel mit einem DB9-Stecker.

Hinweis: *Die Verwendung des vorgeschriebenen Kabels oder eines äquivalenten Kabels ist für die Einhaltung der CE-Vorschriften erforderlich (es muss ein geschirmtes Kabel verwendet werden).*

Konfigurieren der Druckerausgabe

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Wählen Sie die Druckeroption mithilfe der Pfeiltasten aus:

Optionen	Beschreibung
01	Legt die Druckgeschwindigkeit fest – FAST PRT oder SLOW PRT (2,5 Sekunden Verzögerung).
02	Legt den zu verwendenden Drucker fest – INTERNAL, EXTERNAL (RS232-Verbindung) oder BOTH.
03	Legt das Druckzeitintervall für automatisches Drucken der Ergebnisse auf dem Display in Minuten und Sekunden fest (mm-ss) – 00-15 bis 99-99 (deaktivieren=00-00). ***Hinweis:*** *Drücken Sie zum Ein- oder Ausschalten der Druckintervallfunktion auf* ***PRINT****.*
04	Legen Sie den Druckerkontrast fest – 0 (dunkelster Druck) bis 7 (hellster Druck).

3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des Werts.
5. Drücken Sie **ENTER**.
6. Drücken Sie **SETUP**.

Konfigurieren der RS232-Verbindung

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu wählen:

Optionen	Beschreibung
10	Legt die Baudrate fest (Standard=1200).
11	Legt die Zeichenlänge fest (Standard=8).
12	Legt das Stoppbit fest (Standard=1).
13	Legt die Paritätsauswahl fest (Standard=NONE).

3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des Werts.
5. Drücken Sie **ENTER**.
6. Drücken Sie **SETUP**.

Computerbefehle (RS232)

Ein Kommunikationsprogramm (z. B. Window Terminal oder ProComm Plus) wird für die Bedienung des Geräts über einen Computer empfohlen. Konfigurieren Sie das Kommunikationsprogramm entsprechend den RS232-Verbindungseinstellungen. Siehe Konfigurieren der RS232-Verbindung auf Seite 44.

Tabelle 5 zeigt die RS232-Befehle für das Gerät.

Tabelle 5 RS232-Befehle

Befehl	Beschreibung
VAL	Ruft die aktuelle Messung mit den Messeinheiten ab.
LST	Ruft die Kalibrierstandards und Koeffizienten ab.
DAT	Ruft das aktuelle Datum ab. Geben Sie zum Ändern des Datums Folgendes ein: **DAT=MM/DD/YY** (MM=Monat, DD=Tag, YY=Jahr). Drücken Sie anschließend **Enter**.
TIM	Ruft die aktuelle Zeit im 24-Stunden-Format ab. Geben Sie zum Ändern der Zeit Folgendes ein: **TIM=HH:MM** (HH=Stunden, MM=Minuten). Drücken Sie anschließend **Enter**.
RMN	Ruft den Minimalwert des Schreibers ab. Geben Sie zum Ändern des Minimalwerts Folgendes ein: **RMN=XXXXX** (XXXXX=eine Zahl, Minimalwert=0). Drücken Sie anschließend **Enter**.
RMX	Ruft den Maximalwert des Schreibers ab. Geben Sie zum Ändern des Maximalwerts Folgendes ein: **RMX=XXXXX** (XXXXX=eine Zahl, Maximalwert=10.000). Drücken Sie anschließend **Enter**.
RTN	Ruft den Trimmungsminimalwert des Schreibers ab. Geben Sie zum Ändern des Minimalwerts Folgendes ein: **RTN=XXXXX** (XXXXX=eine Zahl, Minimalwert=200). Drücken Sie anschließend **Enter**.

Tabelle 5 RS232-Befehle (fortgesetzt)

Befehl	Beschreibung
RTX	Ruft den Trimmungsmaximalwert des Schreibers ab. Geben Sie zum Ändern des Maximalwerts Folgendes ein: **RTX=XXXX** (XXXX=eine Zahl, Maximalwert=4800). Drücken Sie anschließend **Enter**.
SAV	Ruft die durchschnittliche Puffergröße des Signals ab. Geben Sie zum Ändern der durchschnittlichen Puffergröße des Signals Folgendes ein: **SAV=XX** (XX=eine Zahl, Maximalwert=15, Standard=10). Drücken Sie anschließend **Enter**.

Anschließen eines Datenschreibers

Hinweis: *Verwenden Sie ein paarig verdrilltes, geschirmtes Schreiberkabel. Die Verwendung eines nicht geschirmten Schreiberkabels kann zu einer Funkwellen-Emission führen, die die zulässigen Werte übersteigt.*

Hinweis: *Schließen Sie die Schirmung des Schreiberkabels an den Masseanschluss des Gerätegehäuses an, um die Auswirkungen unerwünschter Interferenzen zu vermindern.*

Schließen Sie einen ¼-Zoll-Telefonstecker an die Ausgangsbuchse des Schreibers an der Rückseite des Geräts an. Siehe Abbildung 2 auf Seite 10. Verwenden Sie für optimale Leistung ein paarig verdrilltes, geschirmtes Schreiberkabel, das nicht länger als 1,8 m ist und eine Lastimpedanz von mehr als 10 kOhm hat.

Konfigurieren der Datenschreiberausgabe

Hinweis: *Die Minimal- und Maximalwerte des Schreibers werden unabhängig vom Messmodus ausgewählt. Wenn der Messmodus geändert wird, werden automatisch die vorherigen Einstellungen verwendet.*

1. Drücken Sie **SETUP**. Das SETUP-Licht leuchtet.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu wählen:

Optionen	Beschreibung
14	Legt den Minimalwert der Schreiberausgabe für die aktuellen Messeinheiten fest.

Optionen	Beschreibung
15	Legt den Maximalwert der Schreiberausgabe für die aktuellen Messeinheiten fest.
16	Verschiebt die Mindestausgabe des Schreibers, um ihn zu kalibrieren.
17	Verschiebt den vollen Messbereich des Schreibers, um ihn zu kalibrieren.
18	Stellt den Schreiber auf den Skalennullpunkt ein.
19	Stellt den Schreiber auf den halben Skalenwert ein.
20	Stellt den Schreiber auf den vollen Skalenendwert ein.

3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Wenn Option 14 oder 15 ausgewählt wurden, verschieben Sie den Dezimalpunkt mit der rechten Pfeiltaste auf die aktuelle Position und drücken Sie anschließend **ENTER**.
5. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des Werts.
6. Drücken Sie **ENTER**.
7. Drücken Sie **SETUP**.

Fortgeschrittener Betrieb

Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit Formazinstandards

Das Gerät kann mithilfe vorbereiteter Formazinstandards kalibriert werden, die aus einer 4000-NTU-Formazinstammlösung hergestellt werden. Siehe Zubehör auf Seite 62.

Hinweis: *Verwenden Sie frisch hergestellte Formazinstandards, um die Genauigkeitsspezifikationen für die Trübung in Technische Daten auf Seite 5 zu erhalten.*

Vorbereiten von Formazinstandards

Verwenden Sie für die optimale Genauigkeit und langfristige Datenkompatibilität Formazin-Stammlösung von Hach, um Formazinstandards zu erstellen.

Hinweis: *Alternativ kann eine 4000-NTU-Formazin-Stammlösung zur Erstellung von Formazinstandards verwendet werden, die vom Benutzer hergestellt wurde. Siehe Herstellung einer 4000-NTU-Formazin-Stammlösung auf Seite 51.*

Bereiten Sie Formazinstandards direkt vor der Kalibrierung in einer Umgebung mit derselben Umgebungstemperatur wie der des Geräts vor. Entsorgen Sie sie nach der Verwendung.

Siehe Tabelle 6 für Vorgehensweisen zur Herstellung von empfohlenen Kalibrierstandards.

Tabelle 6 Vorbereitung von Formazinstandards

Standard	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
			
20 NTU	Geben Sie 100 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 200-ml-Messkolben der Klasse A. Siehe Vorbereiten des Verdünnungswassers auf Seite 26.	Mit TenSette® Geben Sie mit der Pipette 1,00 ml gut gemischte 4000-NTU-Formazin-Stammlösung in den 200-ml-Kolben.	Verdünnen Sie bis zur Markierung mit Verdünnungswasser. Mit einem Korken versehen und mischen.

[8] Anstelle einer TenSette-Pipette kann eine Messpipette der Klasse A verwendet werden.

Tabelle 6 Vorbereitung von Formazinstandards (fortgesetzt)

Standard	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
200 NTU	Geben Sie 50 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 100-ml-Messkolben der Klasse A.	Geben Sie mit einer TenSette[8]-Pipette 5,00 ml gut gemischte 4000-NTU-Formazin-Stammlösung in den 100-ml-Kolben.	Verdünnen Sie bis zur Markierung mit Verdünnungswasser. Mit einem Korken versehen und mischen.
1000 NTU	Geben Sie 50 ml Verdünnungswasser in einen sauberen 100-ml-Messkolben der Klasse A.	Geben Sie mit einer TenSette[8]-Pipette 25,00 ml gut gemischte 4000-NTU-Formazin-Stammlösung in den 100-ml-Kolben.	Verdünnen Sie bis zur Markierung mit Verdünnungswasser. Mit einem Korken versehen und mischen.

Tabelle 6 Vorbereitung von Formazinstandards (fortgesetzt)

Standard	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
4000 NTU	Spülen Sie die Probenküvette zweimal mit gut gemischter 4000-NTU-Formazin-Stammlösung. Geben Sie etwa 30 ml der 4000-NTU-Formazin-Stammlösung in die Probenküvette. Es ist kein Verdünnen erforderlich.	—	—
7500 NTU	Der 7500-NTU-Formazinstandard wird in einer Ampulle einsatzbereit angeboten. Siehe Zubehör auf Seite 62. Öffnen Sie die Ampulle nicht und verwenden Sie den Inhalt nicht als Verdünnungsstamm. Der 7500-NTU-Formazinstandard ist bis zu ein Jahr lang stabil.	—	—

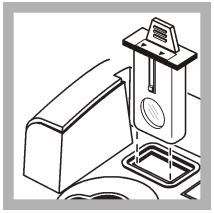
Kalibrierungshinweise

- Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät in denselben Umgebungsbedingungen befindet, in denen es genutzt wird.
- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass die Standards dieselbe Umgebungstemperatur haben wie das Gerät.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Silikonöl. Dieses Silikonöl hat denselben Brechungsindex wie das Ampullenglas und maskiert kleinere Glasunterschiede und Kratzer.
- Bewahren Sie das Öltuch in einem Kunststoffbeutel auf, um es sauber zu halten.

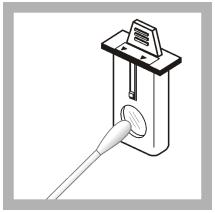
- Wenn während der Kalibrierung die Stromverbindung getrennt wird, gehen die neuen Kalibrierdaten verloren und die letzten Kalibrierdaten werden verwendet. Um eine Kalibrierung zu verlassen, ohne die neuen Werte zu speichern, drücken Sie **UNITS/Exit**.
- Im Kalibrierungsmodus werden automatischer Messbereich und Signalmittelung ausgewählt. Nachdem die Kalibrierung abgeschlossen wurde, kehren alle Bedienungsmodi zu den letzten Einstellungen zurück.
- Alle nephelometrischen Kalibrierungen (für Trübungseinheiten) werden gleichzeitig durchgeführt.
- Die Daten der Ratio-Ein- und Ratio-Aus-Kalibrierung werden gleichzeitig gemessen und aufgezeichnet.
- Der 7500-NTU-Standard muss während der Kalibrierung nicht gemessen werden, wenn die zu messende Trübung geringer als 4000 NTU ist. Drücken Sie **CAL/Zero**, nachdem der 4000-NTU-Standard gemessen wurde, um den Kalibriervorgang abzuschließen.
- Reinigen Sie den USEPA-Filter, bevor eine primäre Kalibrierung durchgeführt wird, oder mindestens alle 3 Monate (was dem von der USEPA empfohlenen Intervall für primäre Kalibrierungen entspricht).

Formazin-Kalibriervorgang

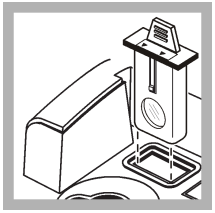
Verwenden Sie für optimale Genauigkeit vier abgeglichene Probenküvetten oder dieselbe Probenküvette für alle Messungen während der Kalibrierung. Siehe Abgleichen von Probenküvetten auf Seite 24.



1. Entfernen Sie den Filter. Siehe Ändern der Filtergruppe auf Seite 56.



2. Reinigen und untersuchen Sie die Linse des USEPA-Filters. Siehe Reinigen des Filters auf Seite 56.

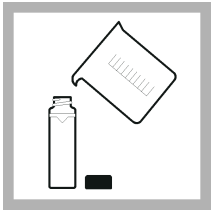


3. Halten Sie den USEPA-Filter so, dass die Pfeile in Richtung der Vorderseite des Geräts zeigen. Drücken Sie den Filter komplett in das Gehäuse.



4. Drücken Sie **CAL/Zero**.

Das CAL/Zero-Licht leuchtet und auf dem Modus-Display wird "00" angezeigt. Der NTU-Wert des bei der vorherigen Kalibrierung verwendeten Verdünnungswassers wird angezeigt.



5. Spülen Sie eine saubere Probenküvette zweimal mit Verdünnungswasser. Füllen Sie die Probenküvette bis zur Linie (etwa 30 ml) mit Verdünnungswasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette. Verwenden Sie dasselbe Verdünnungswasser, das für die Herstellung des Formazinstandards verwendet wurde.



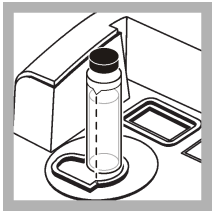
6. Reinigen Sie die Probenküvette mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen. Schwenken Sie die Probenküvette nicht um.



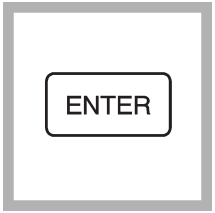
7. Tragen Sie von der Oberkante der Probenküvette zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



8. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Ölungstuch, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvette aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvette nahezu trocken ist.



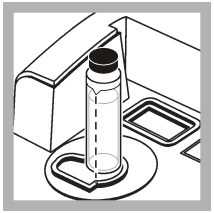
9. Setzen Sie die Probenküvette so in den Küvettenschacht, dass das Dreieck an der Probenküvette mit der Referenzmarkierung am Küvettenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



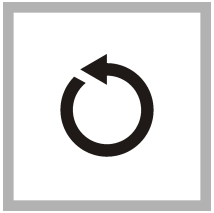
10. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Display des Geräts wird ein Countdown von 60 bis 0 angezeigt und anschließend wird der Standard gemessen.

Das Gerät zeigt den nächsten erwarteten Standard an (z. B. 20,00). Auf dem Modus-Display wird "01" angezeigt.



11. Entnehmen Sie die Probenküvette aus dem Küvettenschacht.



12. Führen Sie die Schritte 5–11 für die anderen Formazinstandards durch (vom niedrigsten zum höchsten NTU-Standard). Vermischen Sie jeden Formazinstandard gut und spülen Sie die Probenküvette zweimal mit dem Formazinstandard, bevor die Probenküvette gefüllt wird.

Auf dem Modus-Display wird "00" angezeigt, nachdem die letzte Probenküvette gemessen wurde.



13. Drücken Sie **CAL/Zero**.

Das Gerät speichert die neuen Kalibrierdaten und kehrt zum Messmodus zurück.

Herstellung einer 4000-NTU-Formazin-Stammlösung

⚠ WARNUNG

Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS).

Hinweis: *Das Herstellen einer Formazin-Stammlösung aus Rohmaterial wird nicht empfohlen. Die Herstellung einer Formazin-Stammlösung ist abhängig von Temperatur und verwendeter Technik. Verwenden Sie eine Formazin-Stammlösung von Hach für optimale Geräteleistung und Einhaltung analytischer Standards.*

1. Lösen Sie 5,000 Gramm ultrareines Hydrazinsulfat ($(NH_2)_2–H_4H_2SO_4$) in etwa 400 ml entmineralisiertem Wasser.
2. Lösen Sie 50,000 Gramm ultrareines Hexamethylentetramin in etwa 400 ml entmineralisiertem Wasser.
3. Geben Sie die zwei Lösungen in einen 1-l-Messkolben und füllen Sie das Volumen mit entmineralisiertem Wasser auf. Mischen Sie die Lösung vollständig.
4. Lassen Sie die Lösung 48 Stunden bei 25 ± 1 °C (77 ± 1 °F) stehen.

Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit benutzerdefinierten Formazinstandards

Das Gerät kann mit benutzerdefinierten Formazinstandards kalibriert werden.

Das Kalibrieren mit benutzerdefinierten Formazinstandards erfolgt mit derselben Methode, die zur Kalibrierung des Geräts mit empfohlenen Formazinstandards verwendet wird, mit zwei Unterschieden:

- Die verwendeten vorbereiteten Formazinstandards sind vom Benutzer ausgewählte Standards und entsprechen nicht den empfohlenen Standards. Siehe Vorbereiten von Formazinstandards – benutzerdefiniert auf Seite 52.
- Die Kalibrierpunkte, die auf dem Display angezeigt werden, müssen geändert werden, sobald sie angezeigt werden, damit sie mit der Trübung der benutzerdefinierten Standards übereinstimmen. Siehe Ändern der Kalibrierpunkte auf Seite 52.

Hinweis: *Es kann zu ungenaueren Ergebnissen kommen, wenn andere Standards als die empfohlenen Kalibrierpunkte verwendet werden. Die empfohlenen Kalibrierpunkte (< 0,1; 20; 200; 1000; 4000 und 7500 NTU) bieten die optimale Kalibriergenauigkeit. Siehe Anwendungshinweis 128, Kalibriermethoden für niedrige Trübungsmessungen.*

Vorbereiten von Formazinstandards – benutzerdefiniert

Benutzerdefinierte Formazinstandards werden mit derselben Methode vorbereitet, die auch zur Vorbereitung der empfohlenen Formazinstandards verwendet wird. Siehe Vorbereiten von Formazinstandards auf Seite 46.

Bereiten Sie benutzerdefinierte Formazinstandards so vor, das der gesamte Messbereich abgedeckt wird. Vier Standards sind erforderlich. Empfohlene Standards liegen in folgendem Bereich:

- 10–30 NTU
- 180–220 NTU
- 900–1000 NTU
- 4000 NTU

Formazinstandards von mehr als 80 NTU müssen einen Unterschied von mindestens 60 NTU aufweisen.

Ändern der Kalibrierpunkte

Bei Verwendung von benutzerdefinierten Formazinstandards für die Kalibrierung, ändern Sie die auf dem Display angezeigten Kalibrierpunkte, wenn sie erscheinen. Ändern Sie die Kalibrierpunkte so, dass sie mit der Trübung der benutzerdefinierten Werte übereinstimmen.

Beispiel: Ein 25-NTU-Standard wird während der Kalibrierung anstelle des empfohlenen 20-NTU-Standards in den Küvettenschacht gesetzt. Ändern Sie "20.000" auf dem Display in "25.000" und drücken Sie anschließend ENTER, um die Messung zu beginnen.

So ändern Sie den Wert auf dem Display während der Kalibrierung:

1. Drücken Sie auf die Pfeiltaste nach rechts. Der Dezimalpunkt blinkt.
2. Drücken Sie auf die rechte Pfeiltaste, um den Cursor an die nächste Position zu verschieben.
3. Drücken Sie **ENTER**, um die neue Cursor-Position zu akzeptieren.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten nach oben und unten, um die Zahl auf dem Display zu ändern.
5. Führen Sie Schritte 2–4 gegebenenfalls erneut durch, um die anderen Ziffern zu ändern.
6. Drücken Sie **ENTER**, um die Änderung zu speichern und mit der Messung zu beginnen.

Spezielle Forschungsanwendungen

Das Gerät verfügt über spezielle Funktionen und Betriebsmodi für spezielle Forschungsanwendungen.

Anwendungsspezifische Methoden

Verwenden Sie die Messmodi für anwendungsspezifische Kalibrierung (ASC), um Trübung mit direkter Anzeige in anderen Einheiten als NTU, NEP oder EBC zu messen. Die Messeinheiten, die zunächst als ASC-1 und -2 bezeichnet werden, können durch Auswahl der alphanumerischen Zeichen während der Methodeneingabe geändert werden.

ASC-Methoden werden durch Messen bestimmter bekannter Standards im NTU-Modus erstellt. Dann werden die Datenpaare (NTU gegenüber dem bekannten Standard) in den Gerätespeicher eingegeben. Siehe Programmieren neuer ASC-Daten auf Seite 53. Nach der Eingabe zeigt das Gerät die Messwerte direkt in der benutzerdefinierten Messeinheit an.

Beispiel: Einer Anwendung zur Überwachung von Öl im Wasser kann einer Einheit OIW zugewiesen werden. Es können bis zu acht Kalibrierpunkte für die anwendungsspezifische Kalibrierung festgelegt werden.

Es sind umfassende Kenntnisse der zu messenden Probe erforderlich, um anwendungsspezifische Messungen durchzuführen. Für eine erfolgreiche Entwicklung benutzerdefinierter Anwendungen:

- Verwenden Sie eine homogene Probe.
- Ermitteln Sie die Auswirkung der Temperatur auf die Probe. Stellen Sie Mittel zur Steuerung der Temperatur bereit, wenn sich die Messungen in Abhängigkeit von der Temperatur wesentlich ändern.
- Verwenden Sie eine genau definierte Probe. Das heißt, alle Variablen in der Probe, die sich auf die Extinktion auswirken oder Licht streuen, müssen bekannt sein.

  Beispiel: Zur Messung von Öl in Wasser muss das Öl die primäre Variable sein, die Streuung oder Extinktion von Licht verursacht. Wenn sich andere Variablen in der Probenmatrix auch auf die Lichtstreuung auswirken, gibt es keine Möglichkeit, einen Unterschied

zwischen den Änderungen in der Konzentration von Öl im Wasser und Änderungen der anderen Probenvariablen zu bestimmen.

Anwendungsspezifische Kalibrierung

Nephelometrische Analyse kann zu einer nicht linearen Kalibrierungskurve führen. Das Gerät kann zwei anwendungsspezifische Kalibrierungskurven (ASC) mit jeweils acht Datenpaaren speichern.

Das Gerät verwendet Punkt-zu-Punkt-Interpolation zwischen eingegebenen Standards für die ASC-Kalibrierungen. Eine Reihe kleiner, gerader Linien ähnlich einer nichtlinearen Kurve wird erstellt.

Vor Verwendung der ASC-Messmodi:

- ASC-Kurven müssen mindestens lineare Abschnitte enthalten, da das Gerät nur Punkt-zu-Punkt-Kurven berechnet. Die ASC-Kalibrierungen verwenden keine lineare Regressionsanalyse (Anpassung durch kleinste Fehlerquadrate).
- Eine korrekte Kalibrierung des Geräts für Trübungsmessung ist erforderlich. ASC basiert auf Trübungseinheiten NTU als unabhängige Variable und in den benutzerdefinierten Standards als abhängige Variable.
- Die Probe muss vor der Messung untersucht werden, um gegebenenfalls den geeigneten Küvettenadapter und den geeigneten Filter zu ermitteln.
- Bereiten Sie eine Reihe von Standards für die ASC-Einheit vor. Wählen Sie gegebenenfalls den geeigneten Küvettenadapter und den Filter aus und setzen Sie sie ein. Messen Sie die Trübung der Standards in NTUs. Notieren Sie die Ergebnisse und tragen Sie sie gegen die Einheit der vorbereiteten Standards auf (z.B. mg/l). Siehe Tabelle 7 als Beispiel.
- Messen Sie immer den NTU-Wert des bekannten Standards in einer Probenküvette mit derselben Größe, die für die ASC-Einheitsmessung verwendet werden soll.

Tabelle 7 Standards

Punktanzahl	NTU	Konzentration (mg/l)
1	0,000	0
2	0,318	10

Tabelle 7 Standards (fortgesetzt)

Punktanzahl	NTU	Konzentration (mg/l)
3	0,542	20
4	0,663	30
5	0,709	40

Beide ASC können jederzeit geändert werden, sodass keine Neukalibrierung erforderlich ist.

Die Probe befindet sich unterhalb des Messbereichs, wenn auf der Anzeige Nullen blinken.

Wenn auf der Anzeige bei der Messung von Farbe, Extinktion oder Transmission Nullen blinken, legen Sie den analytischen Referenzpunkt erneut fest und messen Sie noch einmal. Stellen Sie außerdem sicher, dass das erwartete Ergebnis bei der Messung von Trübung positiv ist.

Ursprüngliche ASC-Eingabe

Es können bis zu acht Standards in einer der zwei anwendungsspezifischen Kalibrierungen (ASCs) eingegeben werden. Geben Sie die Standards in der Reihenfolge zunehmender Trübung ein.

Mit dem Drucker kann eine Aufzeichnung jedes ASC für eine spätere Analyse vorgenommen werden. Siehe Drucken der ASC-Datenpunkte auf Seite 54.

In Tabelle 7 auf Seite 53 wird eine nicht lineare Kalibrierung von fünf Standards bekannter mg/l-Konzentrationen durchgeführt. Die entsprechenden NTU-Werte werden durch Messen der bekannten Standards mit dem Gerät ermittelt.

Hinweis: *Vergewissern Sie sich, dass das Gerät kalibriert ist, bevor Sie NTU-Messungen durchführen.*

Programmieren neuer ASC-Daten

1. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis der korrekte ASC-Einheitenname auf dem Display angezeigt wird (ASC -1- oder -2-).
2. Drücken Sie **CAL/Zero**, um den zu öffnen.

   Die linke Ziffer blinkt.

3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um einen Kalibrierungsnamen mit drei Stellen einzugeben.

   Hinweis: *Der Name darf nicht eine der bereits verwendeten Einheiten sein (NTU, NEP, EBC, %T, A, CU, -1- oder -2-).*

4. Drücken Sie **ENTER**.

   Auf dem Modus-Display blinkt "01" für Datenpunkt 1. Die Leerstellen vor den NTU-Einheiten ("----- NTU") zeigen an, dass dem Datenpunkt kein Wert zugewiesen ist.

5. Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um den Wert des Datenpunkts zu ändern.

   Auf dem Display wird "0.0000" angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt.

6. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu bestätigen.

   Die linke Stelle des Displays blinkt.

7. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Zahl auf dem Display in den korrekten NTU-Wert zu ändern. Siehe Tabelle 7 auf Seite 53 als Beispiel.

8. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu akzeptieren.

   Auf dem Display wird "0.0000 MGL" angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt.

9. Drücken Sie die rechte Pfeiltaste einmal, um den blinkenden Dezimalpunkt um eine Position nach rechts zu verschieben.

10. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu bestätigen.

    Die linke Stelle des Displays blinkt.

11. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Zahl auf dem Display in den korrekten mg/l (MGL) Wert für den Datenpunkt zu ändern. Siehe Tabelle 7 auf Seite 53 als Beispiel.

12. Drücken Sie **ENTER**, um den MGL-Wert zu akzeptieren.

    Auf dem Modus-Display blinkt der nächste Datenpunkt (z. B. "02" für Datenpunkt 2).

13. Führen Sie Schritte 5–12 erneut aus, bis die NTU- und MGL-Werte für Datenpunkte 1–5 eingegeben sind.

    Hinweis: *Drücken Sie **UNITS/Exit**, um abzubrechen und die ASC-Kalibrierungswerte nicht zu speichern.*

14. Drücken Sie **CAL/Zero**, um die neue ASC-Kalibrierung zu speichern.

    Auf dem Display wird "ERR13" angezeigt, wenn die NTU-Werte nicht in aufsteigender Reihenfolge eingegeben wurden oder wenn nur ein Punkt eingegeben wurde. Drücken Sie **ENTER**, um die Fehlermeldung zu löschen und die NTU-Werte mit den Pfeiltasten nach oben und unten zu prüfen. Siehe Ändern von ASC-Einheitennamen oder ASC-Datenpunkten auf Seite 54.

Drucken der ASC-Datenpunkte

So drucken Sie anwendungsspezifische Kalibrierdatenpunkte (ASC-Datenpunkte):

1. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis der korrekte ASC-Name auf dem Display angezeigt wird.
2. Drücken Sie **CAL/Zero**, um den ASC-Kalibrierungsmodus zu öffnen. Auf dem Display blinkt "EDIT?".
3. Drücken Sie **PRINT**, um die ASC-Datenpunkte zu drucken.
   Hinweis: *Ein Diagramm der ASC-Punkte wird auch gedruckt, wenn der integrierte Drucker aktiviert ist.*
4. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren.

Ändern von ASC-Einheitennamen oder ASC-Datenpunkten

Jeder ASC-Einheitenname oder Datenpunkt kann geändert werden.

Hinweis: *Drücken Sie während des Vorgangs auf **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren, ohne die Änderungen zu speichern.*

1. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis der korrekte ASC-Name auf dem Display angezeigt wird.
2. Drücken Sie **CAL/Zero**, um den ASC-Kalibrierungsmodus zu öffnen.

   Auf dem Display blinkt "EDIT?".
3. Drücken Sie **ENTER**.

   Die linke Ziffer blinkt.
4. Ändern Sie den Einheitennamen auf dem Display mit den Pfeiltasten.
5. Drücken Sie **ENTER**.

Auf dem Modus-Display blinkt "01" für Datenpunkt 1. Der NTU-Wert, der Datenpunkt 1 zugewiesen ist, wird auf dem Display angezeigt.

6. So ändern Sie den NTU-Werts für einen Datenpunkt:

   a. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben, bis der korrekte Datenpunkt auf dem Modus-Display angezeigt wird (z. B. "04" für Datenpunkt 4).
   b. Drücken Sie die Pfeiltaste nach rechts, um den NTU-Wert des Datenpunkts zu ändern.

      Auf dem Display wird der aktuelle NTU-Wert mit blinkendem Dezimalpunkt angezeigt.
   c. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu bestätigen.

      Die linke Ziffer blinkt.
   d. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um den NTU-Wert auf dem Display zu ändern.
   e. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu akzeptieren.

      Auf dem Display wird der dem Datenpunkt zugewiesene MGL-Wert mit blinkendem Dezimalpunkt angezeigt.

7. Drücken Sie **ENTER**, um die Position des Dezimalpunkts zu bestätigen.

   Die linke Ziffer blinkt.

8. Drücken Sie **ENTER**, um den Kalibrierpunkte MGL-Wert zu akzeptieren.

   Auf dem Modus-Display blinkt der nächste Datenpunkt (z. B. "05" für Datenpunkt 5).

9. Drücken Sie **CAL/Zero**, um die geänderte ASC-Kalibrierung zu speichern.

   Auf dem Display wird "ERR13" angezeigt, wenn die NTU-Werte nicht in aufsteigender Reihenfolge eingegeben wurden oder wenn nur ein Punkt eingegeben wurde. Drücken Sie **ENTER**, um die Fehlermeldung zu löschen und die NTU-Werte mit den Pfeiltasten nach oben und unten zu prüfen.

Löschen eines ASC-Datenpunkts

Jeder ASC-Datenpunkt kann einzeln gelöscht werden.

1. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis der korrekte ASC-Name Kalibrierpunktezeigt wird.
2. Drücken Sie **CAL/Zero**, um den ASC-Kalibrierungsmodus zu öffnen.

   Auf dem Display blinkt "EDIT?".
3. Drücken Sie **ENTER**.

   Die linke Ziffer blinkt.
4. Drücken Sie **ENTER**, um den Einheitennamen zu akzeptieren.

   Auf dem Modus-Display blinkt "01" für Datenpunkt 1. Der NTU-Wert, der Datenpunkt 1 zugewiesen ist, wird Kalibrierpunktezeigt.
5. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben, bis der korrekte Datenpunkt auf dem Modus-Display angezeigt wird (z. B. "04" für Datenpunkt 4).
6. Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um den Datenpunkt zu ändern.
7. Drücken Sie **ENTER**, um den Dezimalpunkt zu bestätigen.

   Die linke Ziffer blinkt.
8. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben und unten, bis auf dem Display ein "X" angezeigt wird.
9. Drücken Sie **ENTER**, um den Datenpunkt zu löschen.

   Wenn "----- NTU" angezeigt wird, wurde der Datenpunkt gelöscht.
10. Drücken Sie **CAL/Zero**, um die geänderte ASC-Kalibrierung zu speichern.

    Hinweis: *Der gelöschte Datenpunkt wird durch Leerstellen ersetzt und wird bei der Berechnung der Kalibrierungskurve nicht verwendet.*

Löschen aller ASC-Datenpunkte

Die ASC-Kalibrierungskurven können gelöscht und der ASC-Einheitenname kann auf den Werksstandard zurückgesetzt werden.

1. Drücken Sie **UNITS/Exit**, bis der korrekte ASC-Name Kalibrierpunktezeigt wird.
2. Drücken Sie **CAL/Zero**, um den ASC-Kalibrierungsmodus zu öffnen.

   Auf dem Display blinkt "EDIT?".

3. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben oder unten, bis "DEL?" auf dem Display blinkt.
4. Drücken Sie **ENTER**, um alle ASC-Datenpunkte zu löschen und den ASC-Einheitennamen auf den Werksstandard zurückzusetzen.

Wartung

⚠ GEFAHR



Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

Reinigen des Geräts

Für kontinuierlichen und akkuraten Betrieb sollte das Gerät regelmäßig gereinigt werden.

HINWEIS

Verwenden Sie zum Reinigen des Geräts, einschließlich der Tastatur, keine Reinigungsmittel wie Terpentin, Azeton oder ähnliche Produkte.

1. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie das Netzkabel.
2. Reinigen Sie das Gerät mit einer milden Seifenlösung und einem weichen, feuchten Tuch.
3. Trocknen Sie das Gerät mit einem fusselfreien Tuch.

Ändern der Filtergruppe

HINWEIS

Der Filter ist zerbrechlich und erfordert vorsichtigen Umgang, um Schäden zu vermeiden.

1. Halten Sie den Filter am Griff fest und ziehen Sie ihn gerade nach oben und aus dem Gerät heraus.
2. Bewahren Sie den Filter in einem sauberen Behälter auf.
3. Reinigen Sie das Objektiv des Filters vor dem Einbau. Siehe Reinigen des Filters auf Seite 56.
4. Halten Sie den Filter mit den Pfeilen in Richtung der Vorderseite des Geräts.
5. Drücken Sie den Filter komplett in das Gehäuse.

Reinigen des Filters

Hinweis: *Achten Sie darauf, die Linse nicht aus dem Filter zu drücken.*

1. Reinigen Sie beide Seiten der Linse des Filters mit Glasreiniger, Linsenreiniger oder Isopropylalkohol und einem Wattestäbchen oder Linsentuch.
2. Untersuchen Sie das Filterglas auf Kratzer oder andere Beschädigungen.
3. Wenn um den Rand des Filters ein verschwommener Kreis sichtbar ist, delaminiert das Filtermaterial. Tauschen Sie den Filter aus.

Austauschen der Lampe

⚠ VORSICHT

Tragen Sie eine Schutzbrille, wenn die Lampe eingeschaltet wird und die Lampenabdeckung entfernt wurde.

⚠ VORSICHT

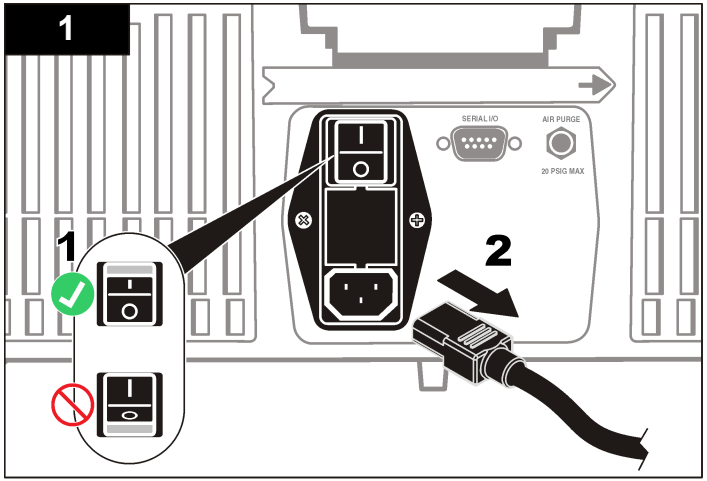
Verbrennungsgefahr. Die Lampe muss abgekühlt sein, bevor sie aus dem Gerät entfernt werden kann.

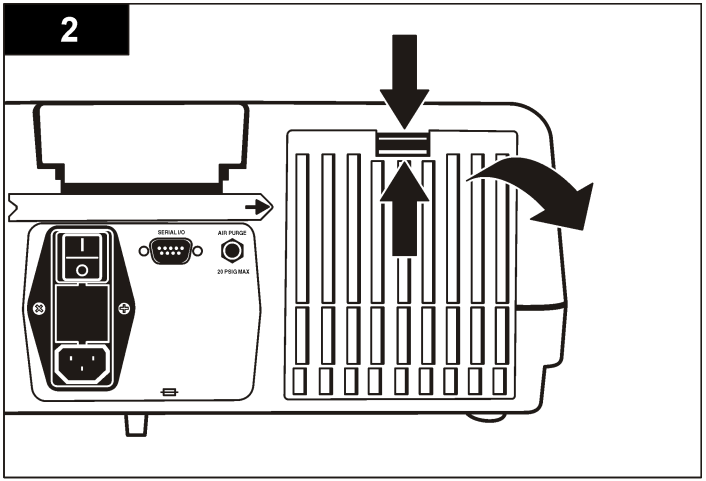
Hinweise:

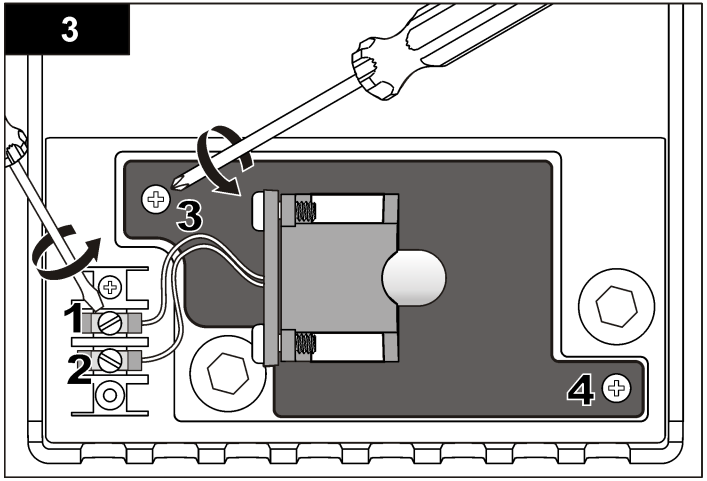
- Ersetzen Sie die Lampe durch ein identischen Modell mit derselben elektrischen Nennleistung (4708900). Siehe Ersatzteile und Zubehör auf Seite 61.
- Berühren Sie die Lampe nicht, da Fett von der Haut die Lampe beschädigen kann. Reinigen Sie die Lampe bei Bedarf mit Alkohol.
- Die Lampenkabel können in eine beliebige Klemmblockposition eingesetzt werden.
- Schalten Sie das Gerät 30 Minuten (Ratio ein) oder 60 Minuten (Ratio aus) vor der Messung oder Kalibrierung ein.
- Kalibrieren Sie das Gerät, nachdem die Lampe ersetzt wurde.

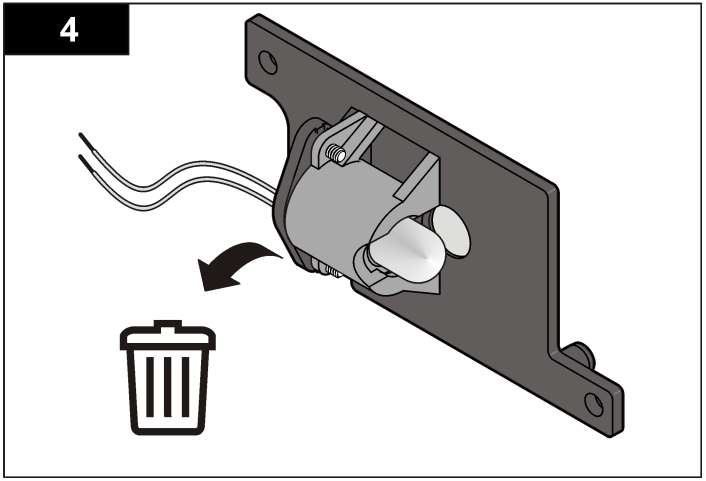
Führen Sie zum Entfernen der Lampe die nachfolgend dargestellten Schritte durch.

Führen Sie zum Einsetzen der Lampe die dargestellten Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch.


1
SERIAL I/O
AIR PURGE
20 PSIG MAX
1
2


2
SERIAL I/O
AIR PURGE
20 PSIG MAX


3
3
1
2
4


4

Austauschen einer Sicherung

⚠ GEFAHR

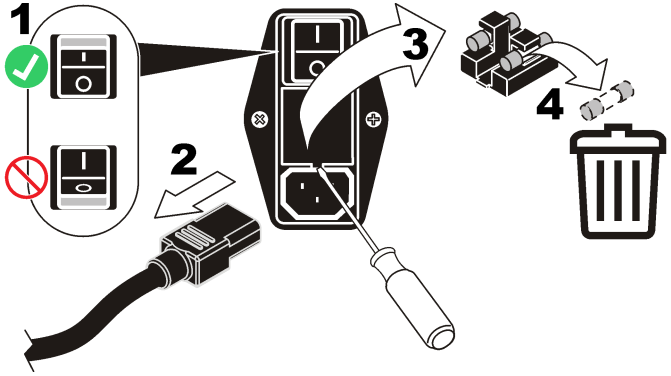
Brandgefahr. Ersetzen Sie Sicherungen mit dem gleichem Typ und Nennstrom.

Ersatzteile:

- Sicherung für 115-V-Betrieb, zeitverzögert, 250 V, 1,6 A (3030700), oder
- Sicherung für 230-V-Betrieb, zeitverzögert, 250 V, 1,6 A (3030600)

Zum Austauschen einer Sicherung siehe die illustrierten Schritte in Abbildung 10.

Abbildung 10 Austauschen einer Sicherung



Fehlerbehebung

Beachten Sie die Tabellen mit Fehlercodes, Diagnosecodes, häufigen Problemmeldungen, möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen in diesem Abschnitt.

Fehlercodes

Tabelle 8 listet die Fehlercodes für unterschiedliche Ursachen auf. Fehlercodes zeigen Gerätestörungen oder Bedienfehler an.

Das Gerät arbeitet im Fall eines Fehlers weiter.

Drücken Sie **ENTER** um den Fehlercode vom Bildschirm zu löschen.

Hinweis: *Tritt ein Fehler während einer Kalibrierung auf, werden die Daten der Kalibrierung verworfen. Die alte Kalibrierung wird beibehalten.*

Tabelle 8 Fehlercodes

Fehler	Beschreibung	Lösung
ERR 01	Die Trübung des Verdünnungswassers beträgt mehr als 0,5 NTU.	Beginnen Sie die Kalibrierung erneut mit weniger trübem Verdünnungswasser. ***Hinweis:*** *Ignorieren Sie ERR 01 wenn der Durchmesser der Probe-Küvette weniger als 25 mm beträgt. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren.*
ERR 02	• Zwei Kalibrierstandards haben den selben Wert. • Der Unterschied zwischen zwei Standards beträgt weniger als 60,0 NTU. • Die Trübung von Standard 1 ist zu gering (weniger als 10 NTU)	1. Überprüfen Sie die Herstellung der Standards. 2. Kalibrieren Sie neu. ***Hinweis:*** *Ignorieren Sie ERR 02 wenn der Durchmesser der Probe-Küvette weniger als 25 mm beträgt. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren.*

Tabelle 8 Fehlercodes (fortgesetzt)

Fehler	Beschreibung	Lösung
ERR 03	Fehler durch schwaches Licht	**1.** Setzen Sie die Probe neu ein. **2.** Prüfen Sie, ob die Lampensymbol brennt. **3.** Stellen Sie sicher, dass der Strahlengang frei ist. **4.** Möglicherweise ist eine Verdünnung der Probe notwendig. ***Hinweis:*** *Wenn dieser Fehler auftritt, wenn ein anderer als der USEPA-Filter montiert ist, sollte der Filter nicht für Trübungsmessungen verwendet werden.*
ERR 04	Speicherfehler	**1.** Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. **2.** Wenden Sie sich an den technischen Support, falls der Fehler erneut auftritt.
ERR 05	A/D liegt über dem Bereich	**1.** Prüfen Sie, ob der Lichtschutz geschlossen ist. **2.** Wenden Sie sich wenn nötig an den Kundenservice.
ERR 06	A/D-Bereichsunterschreitung	**1.** Überprüfen Sie den Strahlengang auf Blockaden. **2.** Wenden Sie sich wenn nötig an den Kundenservice.
ERR 07	Lichtverlust	**1.** Prüfen Sie, ob der Deckel des Küvettenschachts geschlossen ist. **2.** Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.

Tabelle 8 Fehlercodes (fortgesetzt)

Fehler	Beschreibung	Lösung
ERR 09	Drucker Timeout-Fehler oder Papierstau im eingebauten Drucker	**1.** Ziehen Sie vorsichtig am Papier im eingebauten Drucker, um den Stau zu beheben. **2.** Überprüfen Sie, ob der externe Drucker korrekt angeschlossen ist. **3.** Überprüfen Sie, ob der externe Drucker ausgewählt ist (online).
ERR 10	Systemspannung außerhalb des Bereichs	**1.** Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. **2.** Wenden Sie sich an den Kundenservice falls der Fehler erneut auftritt.
ERR 11	Systemschleifenmessungsfehler	**1.** Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. **2.** Wenden Sie sich an den Kundenservice falls der Fehler erneut auftritt.
ERR 12	ASC-Einheitsname-Fehler	Der eingegebene anwendungsspezifische Kalibrierungs-Einheitsnamen (ASC) darf keine der werkseitig eingestellten Einheiten sein (NTU, EBC usw.).
ERR 14	Fehler: ungültige Uhrzeit	Die Uhrzeit muss zwischen 00:00 und 23:59 liegen.
ERR 15	Fehler: ungültiges Datum	Das Datum muss zwischen 01.01. und 31.12. liegen.

Diagnosecodes

Tabelle 9 listet die Diagnosecodes auf, die zum Abrufen von Informationen zur Gerätebedienung verwendet werden, falls Sie sich diesbezüglich nicht sicher sind.

So führen Sie einen Diagnosetest durch:

1. Drücken Sie **SETUP**.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um einen Diagnosecode einzugeben.
3. Drücken Sie **ENTER**, um den Diagnosewert anzuzeigen.
4. Drücken Sie **UNITS/Exit**, um zum Messmodus zurückzukehren.

Hinweis: *Um einen Diagnosebericht zu drucken, halten Sie* ***PRINT*** *gedrückt und schalten Sie das Gerät ein.*

Tabelle 9 Diagnosecodes

Code	Display	Beschreibung
21	"PRINT TST"	Druckertest
22	Die Testergebnisse werden angezeigt.	Test des Displays
23	Die Testergebnisse werden angezeigt.	Test der Tastatur
24	Die Testergebnisse werden angezeigt.	Test des Arbeitsspeichers

Löschen von Kalibrierdaten

So löschen Sie Kalibrierdaten, die vom Benutzer eingegeben wurden:

1. Schalten Sie das Instrument aus.
2. Halten Sie **CAL/Zero** gedrückt.
3. Schalten Sie das Instrument ein.
   Das CAL?-Licht blinkt. Das Gerät startet im Kalibrierungsmodus.
4. Kalibrieren Sie das Gerät vor der Verwendung.

Blinkende Neunen

Wenn manuelle Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Neunen, wenn die Probe größer als der ausgewählte Messbereich ist.

Wenn automatische Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Neunen, wenn die Probe größer ist als der Maximalbereich des Geräts.Auf dem Display blinken auch Neunen, wenn der Ratio-Modus deaktiviert ist und die Messung größer als 40 NTUs (268 Nephelos oder 9,8 EBCs) ist. Schalten Sie den Ratio-Modus ein. Siehe Proben ausserhalb des Messbereichs auf Seite 27.

Blinkende Nullen

Wenn manuelle Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Nullen, wenn die gemessene Probe geringer als der ausgewählte Bereich ist.

Wenn automatische Bereichsmessung ausgewählt ist, blinken auf dem Display Nullen, wenn die Messung geringer als der Bereich des Geräts oder ein negativer Wert ist. Kalibrieren Sie das Gerät.

- Legen Sie beim Messen von Farbe, Extinktion oder Transmission den Nullreferenzpunkt erneut fest.
- Vergewissern Sie sich bei der Messung von Extinktion, dass das Ergebnis positiv ist. Um Proben mit negativer Extinktion zu messen, legen Sie den analytischen Nullwert mithilfe der Probe mit der größten Extinktion fest und lesen Sie die Probe mit der geringsten Extinktion ab. Notieren Sie das Ergebnis als negative Extinktion.

Ersatzteile und Zubehör

Hinweis: *Produkt- und Artikelnummern können für einige Verkaufsgebiete abweichen. Wenden Sie sich an den zuständigen Distributor oder schlagen Sie die Kontaktinformationen auf der Webseite des Unternehmens nach.*

Ersatzteile

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Kalibrierungs-Kit, StablCal®, verschlossene Probenküvetten (<0,1; 20, 200, 1000, 4000 und 7500 NTU)	1	2659505
Abdeckung, Probenküvettenfach	1	4702500
Abdeckung, Lampenzugang	1	4703200

Ersatzteile (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Abdeckung, Drucker	1	4705400
Staubschutzhaube	1	4703000
Filtergruppe, Kalibrierdatensätze	1	3031200
Filtergruppe, 455 nm	1	1999800
Sicherung für 115-V-Betrieb, Zeitverzögerung, 250 V, 1,6 A, UL, CSA-zugelassen	1	3030700
Sicherung für 230-V-Betrieb, Zeitverzögerung, 250V, 1,6 A, IEC, VDE-zugelassen	1	3030600
Gelex®-Sekundärstandardisierungs-Kit für Trübung (Streulichtstandard und 0–2, 0–20, 0–200, 200–4000 und 4.000–10.000 NTU)	1	2589200
Lampenersatz-Kit	1	4708900
Öltuch	1	4707600
Netzkabel, Nordamerika, 115 VAC, UL/CSA-zugelassen	1	1801000
Netzkabel, Europa, 230 VAC, VDE-zugelassen	1	4683600
Druckerpapier, Thermopapier	5	4709000
Probenküvetten, 30 ml, 1 Zoll Rundes Glas	6	2084900
Silikonöl	1	126936

Zubehör

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Farbstandardlösung, 500 Platin-Cobalt- (Pt-Co) Farbeinheiten (Color Units, CU)	1000 ml	141453
Kalibrierungs-Kit, StablCal®, je 100 ml (<0,1; 20; 200; 1000; 4000 und 7500 NTU)	1	2659510
Kalibrierungs-Kit, StablCal®, je 500 ml (<0,1; 20; 200; 1000; 4000 und 7500 NTU)	1	2659500
Kabel, Computer, DB-9 an DB-9	1	4950200
Küvettenadapter, 12–13 mm	1	3033400
Küvettenadapter, 16 mm	1	3033500
Küvettenadapter, 19 mm	1	3033600
Filtergruppe, leer (Aufnahme für 25,4 mm (1") Durchmesser und 6.35 mm (0.25") starker Filter)	1	3039800
Filtergruppe, 500 nm	1	3036700
Filtergruppe, 560 nm	1	3037100
Filtergruppe, 600 nm	1	5432200
Filtergruppe, 610 nm	1	3037300
Filtergruppe, 810 nm	1	3037600
Filtergruppe, 860 nm (spezifiziert durch ISO 7027 für Trübungsmessung)	1	1999900
Filterscheiben	10	2323810
Filter, Membrane (ohne Pad)	200	1353001
Filterpapier, Glasfaser, quantitativ, 47 mm	100	253000
Durchflusszellen-Kit, automatisiert, 115 V, Niedrigdruck	1	4745000

Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Durchflusszellen-Kit, automatisiert, 230 V, Niedrigdruck	1	4745002
Durchflusszellen-Kit, manuell, Niedrigdruck	1	4744900
Durchflusszelle, Glas (im Lieferumfang des manuellen und automatisierten Durchflusszellen-Kits enthalten)	1	4709500
Durchflussventilmodul-Kit, 120 VAC, für die automatisierte Durchflusszelle (umfasst Flussventilmodul und Netzkabel)	1	4744500
Durchflussventilmodul-Kit, 230 VAC, für die automatisierte Durchflusszelle (umfasst Flussventilmodul und Netzkabel)	1	4744502
Formazin-Stammlösung, 4000 NTU	100 ml	246142
Formazin-Stammlösung, 4000 NTU	500 ml	246149
Formazinlösung 7500-NTU-Ampulle	1	2584202
Pumpe, Vakuum, handbetrieben	1	1428300
Pumpe, Vakuum/Druck, 115 V, 60 Hz, 1,2 cfm	1	2424800
Pumpe, Vakuum/Druck, 220 V, 50 Hz, 1,2 cfm	1	2824802
Probenentgasungssatz	1	4397500
Probenentgasungs- und Filtersatz	1	4397510
0,1 NTU, StablCal™-Verifizierungsstandards für geringe Trübung (nicht für Gerätekalibrierung)	100 ml	2723342
0,3 NTU, StablCal™-Verifizierungsstandards für geringe Trübung (nicht für Gerätekalibrierung)	100 ml	2697942

Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
0,5 NTU, StablCal™-Verifizierungsstandards für geringe Trübung (nicht für Gerätekalibrierung)	100 ml	2698042
TenSette®-Pipette, 1,0–10,0 ml,	1	1970010
TenSette®-Pipettenspitzen	250	2199725
Schläuche, Tygon, ¼-Zoll OD x $^{1}/_{16}$ Zoll breit, für die manuelle oder automatisierte Durchflusszelle	0,3 m (1 ft)	4134400
Schläuche, Tygon, ¼-Zoll OD x $^{3}/_{8}$-Zoll OD x $^{1}/_{16}$ Zoll breit, für die automatisierte Durchflusszelle	03, m (1 ft)	518137
Schläuche, Tygon, ½-Zoll OD x $^{1}/_{16}$ Zoll breit, für die manuelle Durchflusszelle	0,3 m (1 ft)	518637
Ultraschallbad	1	2489500
Messkolben, 100 ml, Klasse A	1	1457442
Messkolben, 200 ml, Klasse A	1	1457445

Optionale Reagenzien

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Hexamethylentetramin	500 g	187834
Hydrazinsulfat	100 g	74226

HACH COMPANY World Headquarters
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
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 Sàrl
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499



© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2012, 2014. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in Deutschland.