



DOC022.72.80204

2100N IS

04/2015, Ausgabe 6

Bedienungsanleitung



Technische Daten	5
Allgemeine Informationen	6
Sicherheitshinweise	6
Bedeutung von Gefahrenhinweisen	6
Warnkennzeichen	7
Zertifizierung	7
Produktübersicht	7
Produktkomponenten	8
Benutzeroberfläche	9
Inbetriebnahme	10
Einschalten des Geräts	10
Ausschalten des Tastentons (optional)	11
Standardbetrieb	11
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit StablCal®-Standards	11
Vorbereiten der StablCal-Standards	11
Kalibrierungshinweise	11
StablCal®-Kalibrierverfahren	12
Lagerung der StablCal-Standards	13
Verwenden von Gelex-Sekundärstandards	13
Hinweise zu Gelex	13
Messen des Gelex-Streulichtstandards	14
Messen der Gelex-Sekundärstandards für Trübung	16
Prüfen der Kalibrierung	17
Prüfung des optischen Systems	17
Vorbereiten einer Probenküvette	17
Reinigen der Probenküvette	18
Indexieren einer einzelnen Küvette	19
Abgleichen von Probenküvetten	21
Vorbereiten des Verdünnungswassers	23

Inhaltsverzeichnis

Vorbereiten der Probe	23
Vorbereiten einer repräsentativen Probe	23
Entfernen von Luftblasen aus der Probe	23
Anwenden eines Vakuums	23
Verwenden eines Ultraschallbads	23
Anwenden von Wärme	24
Verhindern von Kondensation an Probenküvetten	24
Proben ausserhalb des Messbereichs	24
Probenverdünnung	25
Trübungsmessung	25
Hinweise zur Messung	26
Vorgehensweise zur Trübungsmessung	27
Messtechniken	28
Manuelle oder automatische Bereichsmessung	28
Signalmittelung ein oder aus	28
Verwenden der Luftspülung	28
Verwenden einer Durchflusszelle	29
Einsetzen einer Durchflusszelle	29
Reinigen einer Durchflusszellengruppe	30
Wartung der Durchflusszellen-Einheit	30
Bedienung der Durchflusszelle	30
Lagerung der Durchflusszellen-Einheit	30
Verwenden einer manuellen Durchflusszelle	30
Verwenden eines Küvettenadapters	31
Installieren eines Küvettenadapters	31
Entnehmen eines Küvettenadapters	31
Anschließen eines Druckers oder Computers	32
Konfigurieren der Druckerausgabe	32
Konfigurieren der RS232-Verbindung	32
Computerbefehle (RS232)	32
Fortgeschrittener Betrieb	33
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit Formazinstandards	33

Vorbereiten von Formazinstandards	33
Kalibrierungshinweise	34
Formazin-Kalibriervorgang	35
Herstellung einer 4000-NTU-Formazin-Stammlösung	36
Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit benutzerdefinierten Formazinstandards	37
Vorbereiten von Formazinstandards – benutzerdefiniert	37
Ändern der Kalibrierpunkte	37
Wartung	37
Reinigen des Geräts	37
Ersetzen der LED-Lichtquelle	38
Austauschen einer Sicherung	38
Fehlerbehebung	38
Fehlercodes	38
Diagnosecodes	40
Löschen von Kalibrierdaten	40
Blinkende Neunen	40
Blinkende Nullen	40
Ersatzteile und Zubehör	40

Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Messverfahren	Nephelometrisch
Normen	Erfüllt ISO 7027, DIN EN 27027, DIN 38404 und NFT 9033 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	Leuchtdiode (LED) mit 860 ± 30 nm
Messmodi	FNU und NTU
Messbereich	FNU (manueller Messbereich): 0–0.999, 0–9,99, 0–99,9, 0–1000 FNU (automatischer Messbereich): 0–1000 NTU (manueller Messbereich): 0–0.999, 0–9,99, 0–99,9, 0–1000 NTU (automatischer Messbereich): 0–1000
Genauigkeit ^{1, 2}	±2 % des Ergebnisses plus 0,01 FNU/NTU von 0–1000 FNU/NTU
Auflösung	Trübung: 0,001 FNU/NTU (auf niedrigstem Bereich)

Technische Daten	Details
Wiederholgenauigkeit	±1 % des Ergebnisses oder 0,01 FNU, 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)
Ansprechzeit	Sofort
Messmodi	Manueller oder automatischer Messbereich, Signalmittelung 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

¹ Trübungsspezifikationen, die mit kürzlich vorbereitetem Formazinstandard und abgeglichenen 1-Zoll-Probenküvetten identifiziert werden.

² Zeitweilige elektromagnetische Strahlung von 3 Volt/Meter oder höher können zu leichten Verschiebungen der Genauigkeit führen.

Technische Daten	Details
Schnittstelle	Serielle RS232C-Schnittstelle über DB9-Subminiatur-D-Shell-Anschluss für Datenausgang an Computer oder Drucker und Dateneingang (Befehl). Kein Handshaking.
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 <i>Hinweis: Kleinere Probenküvetten (kleiner als 25 mm) können mit einem Küvettenadapter verwendet werden.</i>
Probenanvolumen	25-mm-Probenküvetten: mindestens 20 ml 0 bis 95 °C (32 bis 203 °F) <i>Hinweis: Siehe Verwenden eines Küvettenadapters auf Seite 31, wenn eine andere als die 25-mm-Probenküvette verwendet wird.</i>
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. <i>Hinweis: Mit der Wiederverwertung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.</i>

Zertifizierung

Kanadische Vorschriften zu Störungen verursachenden Einrichtungen, IEC5-003, 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:

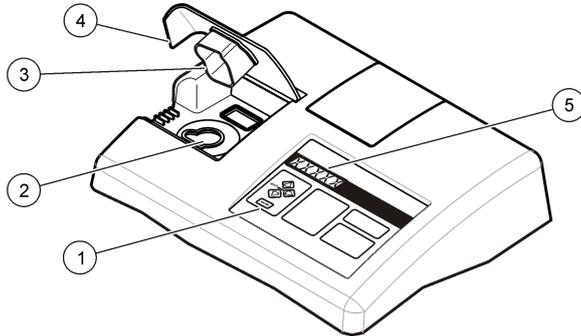
1. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, um sicherzugehen, dass dieser die Störungen nicht selbst verursacht.
2. Wenn das Gerät an die gleiche Steckdose angeschlossen ist wie das gestörte Gerät, schließen Sie das störende Gerät an eine andere Steckdose an.
3. Vergrößern Sie den Abstand zwischen 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 2100N IS-Labor-Trübungsmessgerät misst Trübung in FNU (Formazin Nephelometric Units) und NTU (Nephelometric Turbidity Units). NTUs werden mit den Umrechnungsfaktors 1,0 NTU pro 1,0 FNU berechnet.

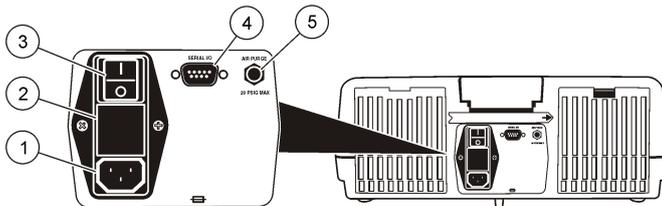
Das Trübungsmessgerät hat einen RS232-Ausgang zum Anschluss an einen Drucker, Daten-Logger oder Computer.

Abbildung 1 Vorderansicht



1 Tastatur	4 Abdeckung für den Küvetenschacht
2 Küvetenschacht	5 LED-Display mit fünf Ziffern
3 Lichtschutz	

Abbildung 2 Rückansicht

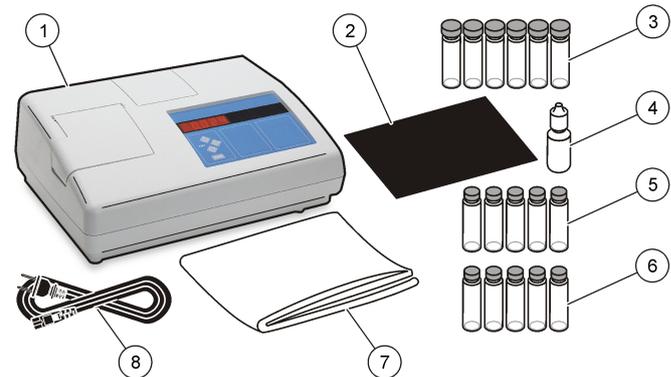


1 Netzkabelanschluss	4 DB9-Anschluss für RS232-Kabel
2 Sicherungshalterung	5 Druckluftreinigungsanschluss
3 Netzschalter	

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

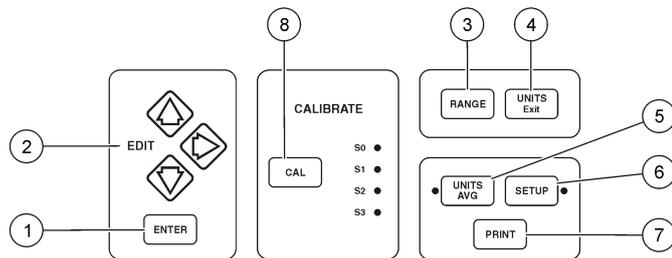


1 2100N IS Trübungsmessgerät	5 StablCal® Kalibriersatz
2 Öltuch	6 Gelex®-Sekundärstandard-Kit für Trübung ³
3 Sechs 1 Zoll Probenküvetten (30 ml) mit Abdeckungen	7 Staubschutzhaube
4 Silikonöl	8 Netzkabel

³ Nur im Lieferumfang des 4790000 enthalten.

Benutzeroberfläche

Abbildung 4 Tastatur



1 ENTER-Taste	5 UNITS AVG-Taste
2 EDIT- (Pfeil-)Tasten	6 SETUP-Taste
3 RANGE-Taste	7 PRINT-Taste
4 UNITS/Exit-Taste	8 CAL-Taste

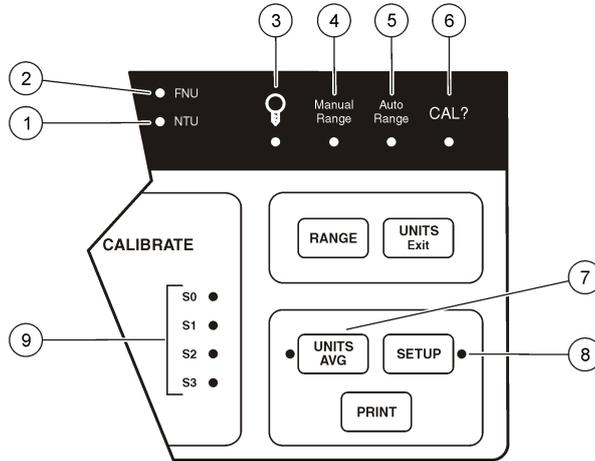
Tabelle 1 Tastenbeschreibungen

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.
RANGE	Auswählen des automatischen oder manuellen Messbereichs.
UNITS Exit	Auswählen der Messeinheit. Beenden der Kalibrierung oder des Setup-Modus ohne Speichern der Änderungen.

Tabelle 1 Tastenbeschreibungen (fortgesetzt)

Taste	Beschreibung
UNITS AVG	Ein- oder Ausschalten der Signalmittelung.
SETUP	Aktiviert den Setup-Modus und beginnt die Auswahl der Setup-Nummer.
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.
CAL	Kalibrierung starten oder beenden

Abbildung 5 Leuchten



1 NTU-Licht	6 CAL? Licht
2 FNU-Licht	7 UNITS AVG-Licht
3 Lampenlicht	8 SETUP-Licht
4 Licht für manuellen Bereich	9 S0–S3-Lichter
5 Licht für automatischen Bereich	

Tabelle 2 Beschreibung der Displayleuchten

Leuchte	Beschreibung
NTU	Leuchtet, wenn das Gerät auf die NTU-Messeinheit eingestellt ist.
FNU	Leuchtet, wenn das Gerät auf die FNU-Messeinheit eingestellt ist.
	Leuchtet, wenn die Lichtquelle des Geräts eingeschaltet ist. Blinkt, wenn nicht ausreichend Licht für die Messung vorhanden ist.

Tabelle 2 Beschreibung der Displayleuchten (fortgesetzt)

Leuchte	Beschreibung
Manual Range	Leuchtet, wenn sich das Gerät im manuellen Bereichsmessungsmodus befindet.
Auto Range	Leuchtet, wenn sich das Gerät im automatischen Bereichsmessungsmodus befindet.
CAL?	Wird wenn die Kalibrierdaten nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. Blinkt, wenn das Gerät kalibriert werden sollte. <i>Hinweis: Das CAL?-Licht leuchtet, wenn eine 25-mm-Probenküvette verwendet wird. Ignorieren Sie das CAL?-Licht, wenn es während der Kalibrierung leuchtet, wenn ein andere Probenküvette verwendet wird. Drücken Sie UNITS/Exit, um die Messungen zu beginnen.</i>
UNITS AVG	Leuchtet, wenn Signalmittelung eingeschaltet ist.
SETUP	Leuchtet, wenn der Setup-Modus ausgewählt ist.
S0–S3	Zeigt den aktuellen Kalibrierungspunktstandard an, der während der Kalibrierung verwendet wird.

Inbetriebnahme

Einschalten des Geräts

▲ VORSICHT

Gefahr durch Infrarotlicht. Das vom Gerät erzeugte Infrarotlicht kann Schäden am Auge verursachen. An der Infrarotlichtquelle in diesem Gerät liegt nur dann Strom an, wenn die Abdeckung der Probenküvette geschlossen ist.

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.

- Schließen Sie das Stromkabel an den Stromversorgungsanschluss an der Geräterückseite an.
- Schließen Sie das Stromkabel an einer Steckdose mit Massekontakt an.
- 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:

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

Optionen	Beschreibung
BP	Beim Drücken einer Taste wird ein hörbarer Ton erzeugt.
BP OF	Beim Drücken einer Taste wird kein hörbarer Ton erzeugt.

- Drücken Sie **ENTER**.
- Drücken Sie **SETUP**.

Standardbetrieb

Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit StabiCal®-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 33.

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

Hinweis: Es kann zu ungenaueren Ergebnissen kommen, wenn andere Standards als die empfohlenen Kalibrierpunkte verwendet werden. Die empfohlenen Kalibrierpunkte (< 0,1; 20; 200 und 1000 NTU) bieten die optimale Kalibrierengenauigkeit. Die Verwendung anderer Standards als StabiCal 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 StabiCal-Standards

Bei Inbetriebnahme und danach regelmäßig:

- Reinigen Sie die Außenseite der StabiCal-Ampullen mit einem Reinigungsmittel für Laborglas.
- Spülen Sie die Ampullen mit destilliertem oder entionisiertem Wasser.
- Trocknen 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 StabiCal-Standards vor der Verwendung die Umgebungstemperatur des Geräts haben (und nicht wärmer als 40 °C sind).

Mischen Sie die Standards vor der Verwendung:

- Öffnen Sie den Deckel der blauen Kunststoffbox. Entnehmen Sie den < 0,1-NTU-Standard.
- Lassen Sie die anderen Standards in der Kunststoffbox. Schließen Sie den Deckel.
- Schütteln Sie die Box mindestens 10 Sekunden stark.
- 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 automatisch 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.
- Der 4000-NTU-Standard muss während der Kalibrierung nicht gemessen werden, wenn FNU's gemessen werden. Drücken Sie **CAL**, nachdem der 1000-NTU-Standard gemessen wurde, um den Kalibriervorgang abzuschließen.
- Die FNU-Werte der StabCal-Standards und Formazinstandards werden mit den Umrechnungsfaktoren 1 FNU = 1 NTU berechnet.

StabCal®-Kalibrierverfahren



1. Drücken Sie **CAL.**
Das S0-Licht leuchtet. Der NTU-Wert des bei der letzten Kalibrierung verwendeten Verdünnungswassers wird auf dem Display angezeigt.



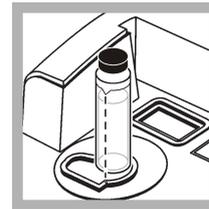
2. Nehmen Sie die < 0,1-NTU-Ampulle. Reinigen Sie die Ampulle mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen. Schwenken Sie die Ampulle nicht um.



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



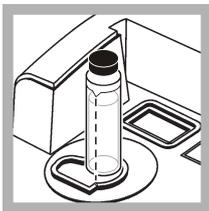
4. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



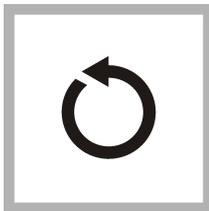
5. Setzen Sie die Ampulle so in den Küvetten-schacht, dass das Dreieck an der Ampulle mit der Referenzmarkierung am Küvetten-schacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



6. 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. Das S1-Licht leuchtet.

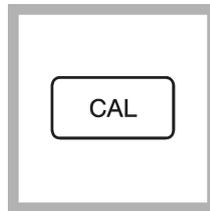


7. Entnehmen Sie die Ampulle aus dem Küvetenschacht.



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

Das S0-Licht leuchtet, nachdem die letzte Ampulle gemessen wurde.



9. Drücken Sie **CAL**.

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 17 und [Prüfung des optischen Systems](#) auf Seite 17.

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.



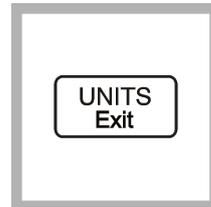
3. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



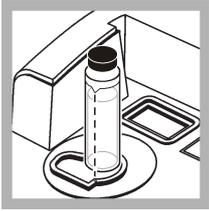
4. Drücken Sie **RANGE**, um den automatischen Messbereich auszuwählen. Das Licht für automatischen Bereich leuchtet.



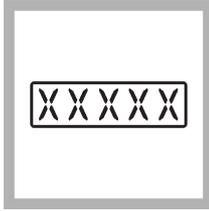
5. Drücken Sie **UNITS AVG**, um Signalmittelung zu deaktivieren. Das Licht für UNITS AVG geht aus.



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



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



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



9. 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, fusselreifen Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



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



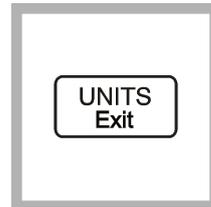
3. Verwenden Sie das Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Ampullen aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Ampulle nahezu trocken ist.



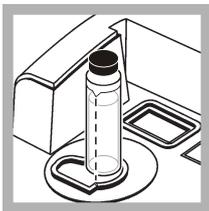
4. Drücken Sie **RANGE**, um den automatischen Messbereich auszuwählen. Das Licht für automatischen Bereich leuchtet.



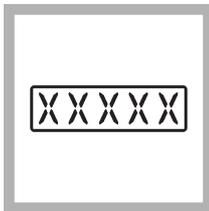
5. Drücken Sie **UNITS AVG**, um Signalmitteilung zu deaktivieren. Das Licht für UNITS AVG geht aus.



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



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

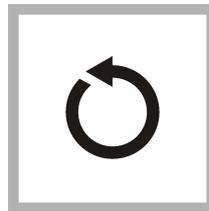


8. Lesen Sie den Wert ab, wenn er stabil ist. Entnehmen Sie die Ampulle aus dem Instrument.



9. 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.



10. 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 16 durch, ändern Sie jedoch den auf der Ampulle notierten Wert nicht.

Wenn der gemessene Wert im Bereich von $\pm 5\%$ 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 11. 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 $\pm 5\%$ 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 14 durch, ändern Sie jedoch den auf der Ampulle notierten Wert nicht.

Falls der gemessene Wert mit dem für den Gelex-Streulichtstandard notierten Wert übereinstimmt ($\pm 0,02$ 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 29.

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 Material Sicherheitsdatenblättern (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 23.

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 21. 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 23.

Lassen Sie die Küvette mindestens fünf Minuten ausgasen.



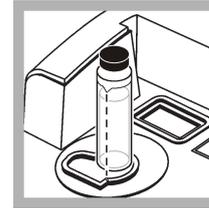
2. Reinigen Sie die Probenküvette mit einem weichen, fussel-freien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



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

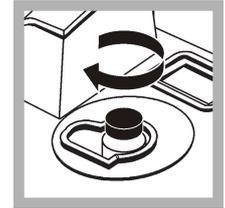


4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Ölungstuch, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvette aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvette nahezu trocken ist.



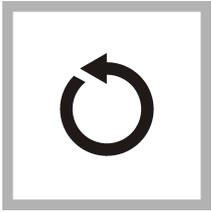
5. Setzen Sie die Probenküvette in den Küvetten-schacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



6. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $\frac{1}{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvetten-schacht 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 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 23.

Lassen Sie die Küvette mindestens fünf Minuten ausgasen.



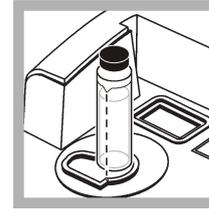
2. Reinigen Sie die Probenküvetten mit einem weichen, fussel-freien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen. Schwenken Sie die Probenküvette nicht um.



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

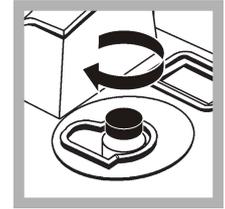


4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvetten aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvetten nahezu trocken sind.



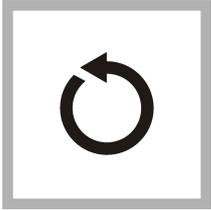
5. Setzen Sie die erste Probenküvette in den Küvetenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



6. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $\frac{1}{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvetenschacht ein. Schließen Sie die Abdeckung.

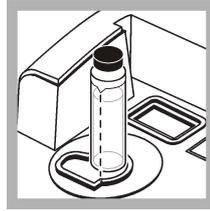
Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



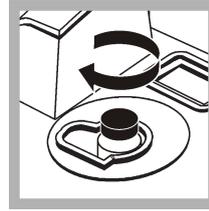
7. Wiederholen Sie Schritt 6, bis der niedrigste Wert Kalibrierpunktezeigt wird.



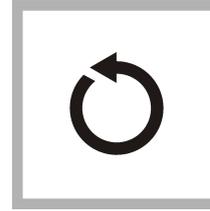
8. Notieren Sie den Wert. Bringen Sie eine Ausrichtungsmarkierung auf dem Markierungsband am oberen Rand der Probenküvette an.



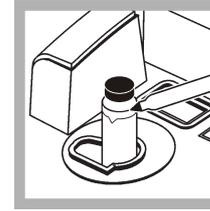
9. Setzen Sie die zweite Probenküvette in den Küvettenfach ein. Schließen Sie die Abdeckung. Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



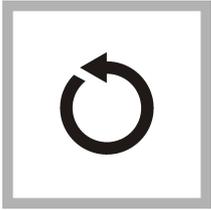
10. Entnehmen Sie die Probenküvette, drehen Sie sie etwa $\frac{1}{8}$ Drehung und setzen Sie sie wieder in den Küvettenfach ein. Schließen Sie die Abdeckung. Notieren Sie den Wert, wenn er stabil ist.



11. Wiederholen Sie Schritt 10, bis der Wert mit der ersten Probenküvette mit $\pm 0,005$ FNU übereinstimmt.



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 25.
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 41. 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 28.
- 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:

- Falls im FNU-Modus gemessen wird, ändern Sie die Messeinheiten zu NTU, indem Sie **UNITS/Exit** drücken. Der NTU-Messmodus (mit aktiviertem Ratio-Modus) erhöht den Messbereich.
- Probenverdünnung. Siehe [Probenverdünnung](#) auf Seite 25.

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 41.

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

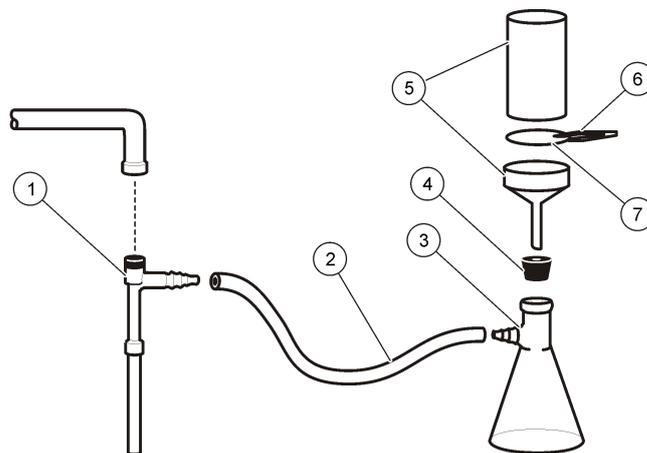
3. Berechnen der tatsächlichen Trübung:

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 18 und [Entfernen von Luftblasen aus der Probe](#) auf Seite 23.

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.
- Das Gerät stabilisiert sich sofort. Es ist keine Aufwärmzeit erforderlich.
- 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 24.
- 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.

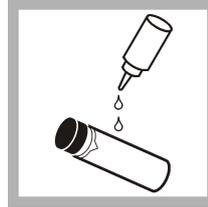
Vorgehensweise zur Trübungsmessung



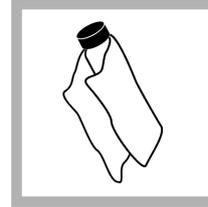
1. Spülen Sie eine saubere, leere Probenküvette zweimal mit der zu messenden Lösung und leeren Sie sie dann vollständig aus. Füllen Sie sie bis zur Linie (etwa 30 ml) mit der Probe und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette.



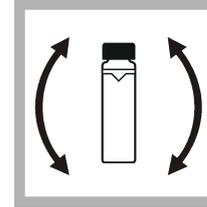
2. Reinigen Sie die Probenküvetten mit einem weichen, fusselfreien Tuch, um Wasserflecken und Fingerabdrücke zu entfernen.



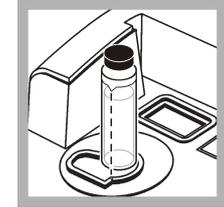
3. Tragen Sie von der Oberkante der Probenküvetten zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



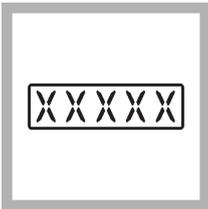
4. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Kalibrierdatensätze, um das Öl gleichmäßig auf die Oberfläche der Probenküvetten aufzutragen. Entfernen Sie überschüssiges Öl. Stellen Sie sicher, dass die Probenküvetten nahezu trocken sind.



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 Küvetenschacht, dass das Dreieck an der Probenküvette mit der Referenzmarkierung am Küvetenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



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

Hinweis: Drücken Sie zum 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 Messbereichseinstellungen.

Das Licht für den manuellen Bereich leuchtet, wenn manueller Messbereich ausgewählt ist. Das Licht für den automatischen Messbereich leuchtet, wenn automatischer Messbereich ausgewählt ist.

Hinweise:

- Wenn manuelle Messbereichswahl ausgewählt ist, blinken auf dem Display Neunen, wenn die Probe größer als der ausgewählte Messbereich 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. Siehe [Proben ausserhalb des Messbereichs](#) auf Seite 24.
- 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.

Signalmittlung ein oder aus

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

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

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

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

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 Küvettschacht, um die Außenseite der Probenküvette trocken zu halten. Der Anschluss erfolgt über den Luftspülanschluss an der Rückseite des Geräts [Abbildung 2](#) auf Seite 8.

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).

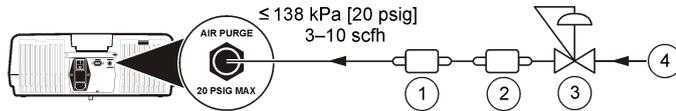
Wenn die Proben temperatur etwa 2 °C (35 °F) oder weniger beträgt, verwenden Sie einen Adsorptionstrockner und Partikelfilter, um sicherzustellen, dass der Taupunkt der Luftspülung geringer ist als die Proben temperatur. Der Lufttrockner enthält ein Silikagel-Trockenmittel, das sich rosa verfärbt. Ersetzen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

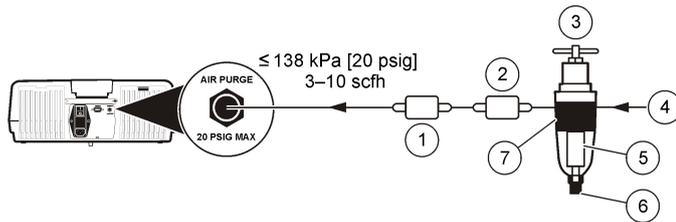
Hinweis: Trockner und Filter sind nicht erforderlich, wenn trockener Stickstoff verwendet wird.

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 entflammaren 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.

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 30 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 Küvetenschacht ein.

7. Drücken Sie die Einlass- und Auslassschläuche in die Schlitz an der Oberseite des Gerätegehäuses, sodass die Abdeckung der Probenküvette angebracht werden kann. Siehe die Bedienungsanweisungen.

- 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

- Bauen Sie die Durchflusszellengruppe auseinander.
- 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.

- 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.
- Füllen Sie die Probenküvette mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette.
- 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.

- Trocknen 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.
- Die Abdeckung der Durchflusszelle muss verwendet werden, damit die LED-Lichtquelle funktioniert.

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 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 41 für verfügbare Küvettenadapter.

Verwenden Sie ausschließlich Probenküvetten ohne sichtbare Kratzer. Reinigen Sie alle Probenküvetten und Ampullen, die mit den Küvettenadapters verwendet werden, und tragen Sie Silikonöl auf. Siehe [Reinigen der Probenküvette](#) auf Seite 18.

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 3](#) für Mindestprobenmengen.

Tabelle 3 Mindestprobenmengen

Küvettengröße	Probe
12 mm	2,5 ml
13 mm	3,5 ml
16 mm	5 ml
19 mm	7 ml

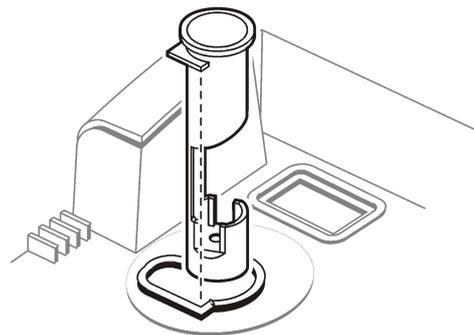
Installieren eines Küvettenadapters

1. Richten Sie die Ausbuchtung am Küvettenadapter in Richtung der Vorderseite des Geräts aus ([Abbildung 9](#)).

2. Setzen Sie den Küvettenadapter in den Küvettenfach ein.
3. Kalibrieren Sie das Gerät bei jeder Änderung des Küvettenmessers. 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 Küvettenfachs, 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 Küvettenfach 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.

Anschließen eines Druckers oder Computers

Verwenden Sie den Anschluss für die serielle Schnittstelle (RS232) an der Rückseite des Geräts, um Daten vom Gerät an einen Drucker oder einen seriellen Kommunikationsanschluss an einem Computer zu senden. Siehe [Abbildung 2](#) auf Seite 8.

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 01 mithilfe der Pfeiltasten aus.
3. Drücken Sie **ENTER**.
4. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Ändern des Werts – SL Pr (langsam Drucken, 2,5 Sekunden Verzögerung) oder FS Pr (schnell Drucken).
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).

Optionen	Beschreibung
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 32.

[Tabelle 4](#) zeigt die RS232-Befehle für das Gerät.

Tabelle 4 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 .

Tabelle 4 RS232-Befehle (fortgesetzt)

Befehl	Beschreibung
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 .
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 .

Fortgeschrittener Betrieb

Kalibrieren des Trübungsmessgeräts mit Formazinstandards

Das Gerät kann mithilfe vorbereiteter Formazinstandards kalibriert werden, die aus einer 4000-NTU-Formazinstandardlösung hergestellt werden. Siehe [Zubehör](#) auf Seite 41.

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-Standardlösungen von Hach, um Formazinstandards zu erstellen.

Hinweis: Alternativ kann eine 4000-NTU-Formazin-Standardlösung zur Erstellung von Formazinstandards verwendet werden, die vom Benutzer hergestellt wurde. Siehe [Herstellung einer 4000-NTU-Formazin-Standardlösung](#) auf Seite 36.

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 5](#) für Vorgehensweisen zur Herstellung von empfohlenen Kalibrierstandards.

Tabelle 5 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 23.	Mit TenSette® Geben Sie mit der Pipette 1,00 ml gut gemischte 4000-NTU-Formazin-Standardlösung in den 200-ml-Kolben.	Verdünnen Sie bis zur Markierung mit Verdünnungswasser. Mit einem Korken versehen und mischen.

⁴ Anstelle einer TenSette-Pipette kann eine Messpipette der Klasse A verwendet werden.

Tabelle 5 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 ⁴ -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 ⁴ -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.

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.
- Der 4000-NTU-Standard muss während der Kalibrierung nicht gemessen werden, wenn FNUs gemessen werden. Drücken Sie **CAL**, nachdem der 1000-NTU-Standard gemessen wurde, um den Kalibriervorgang abzuschließen.
- Die FNU-Werte der StablCal-Standards und Formazinstandards werden mit den Umrechnungsfaktoren 1 FNU = 1 NTU berechnet.

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 21.



1. Drücken Sie CAL.
Das S0-Licht leuchtet. Der NTU-Wert des bei der letzten Kalibrierung verwendeten Verdünnungswassers wird angezeigt.



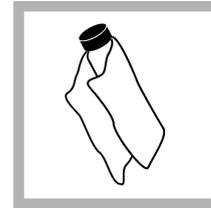
2. Spülen Sie eine saubere Probenküvette zweimal mit Verdünnungswasser. Füllen Sie die Probenküvette bis zur Linie (etwa 30 ml) mit Verdünnungswasser und schrauben Sie sofort die Kappe auf die Probenküvette. Verwenden Sie dasselbe Verdünnungswasser, das für die Herstellung des Formazinstandards verwendet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



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



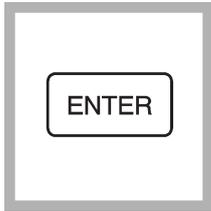
4. Tragen Sie von der Oberkante der Probenküvette zur Unterseite hin wenig Silikonöl auf.



5. 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.



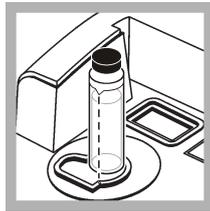
6. Setzen Sie die Probenküvette so in den Küvetenschacht, dass das Dreieck an der Probenküvette mit der Referenzmarkierung am Küvetenschacht übereinstimmt. Schließen Sie die Abdeckung.



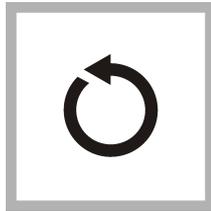
7. Drücken Sie **ENTER.**

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). Das S1-Licht leuchtet.

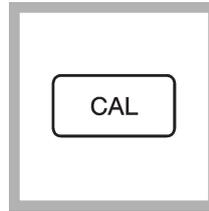


8. Entnehmen Sie die Probenküvette aus dem Küvettenschacht.



9. 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.

Das S0-Licht leuchtet, nachdem die letzte Probenküvette gemessen wurde.



10. Drücken Sie **CAL.**

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 Material Sicherheitsdatenblättern (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 ((NH₂)₂-H₄H₂SO₄) 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 37.
- 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 37.

Hinweis: Es kann zu ungenaueren Ergebnissen kommen, wenn andere Standards als die empfohlenen Kalibrierpunkte verwendet werden. Die empfohlenen Kalibrierpunkte (< 0,1; 20; 200 und 1000 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 33.

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

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.

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.

Ersetzen der LED-Lichtquelle

Die Lichtquelle, eine LED, darf nicht vom Benutzer ausgetauscht werden. Wenden Sie sich dazu an den Kundendienst.

Austauschen einer Sicherung

⚠ GEFAHR



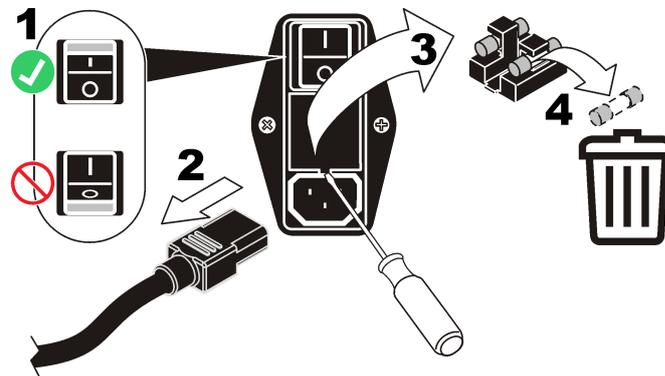
Brandgefahr. Ersetzen Sie Sicherungen mit dem gleichem Typ und Nennstrom.

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 6](#) 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 6 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. <i>Hinweis:</i> 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie die Herstellung der Standards. 2. Kalibrieren Sie neu. <i>Hinweis:</i> Ignorieren Sie ERR 02 wenn der Durchmesser der Probe-Küvette weniger als 25 mm beträgt. Drücken Sie UNITS/Exit , um zum Messmodus zurückzukehren.
ERR 03	Fehler durch schwaches Licht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setzen Sie die Probe neu ein. 2. Prüfen Sie, ob die Licht brennt. 3. Stellen Sie sicher, dass der Strahlengang frei ist. 4. Möglicherweise ist eine Verdünnung der Probe notwendig.
ERR 04	Speicherfehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. 2. Wenden Sie sich an den technischen Support, falls der Fehler erneut auftritt.

Tabelle 6 Fehlercodes (fortgesetzt)

Fehler	Beschreibung	Lösung
ERR 05	A/D liegt über dem Bereich	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob der Lichtschutz geschlossen ist. 2. Wenden Sie sich wenn nötig an den Kundenservice.
ERR 06	A/D-Bereichsunterschreitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Strahlengang auf Blockaden. 2. Wenden Sie sich wenn nötig an den Kundenservice.
ERR 07	Lichtverlust	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob der Deckel des Küvettenschachts geschlossen ist. 2. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
ERR 09	Drucker Timeout-Fehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie, ob der externe Drucker korrekt angeschlossen ist. 2. Überprüfen Sie, ob der externe Drucker ausgewählt ist (online).
ERR 10	Systemspannung außerhalb des Bereichs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. 2. Wenden Sie sich an den Kundenservice falls der Fehler erneut auftritt.
ERR 11	Systemschleifenmessungsfehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. 2. Wenden Sie sich an den Kundenservice falls der Fehler erneut auftritt.

Diagnosecodes

Tabelle 7 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 7 Diagnosecodes

Code	Display	Beschreibung
21	Pr In	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** 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. Siehe [Proben ausserhalb des Messbereichs](#) auf Seite 24.

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.

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 und 4000 NTU)	1	2662105
Abdeckung, Probenküvettenfach	1	4702500
Staubschutzhaube	1	4703000
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 2–2, 0–20, 0–200 und 200–4000 NTU)	1	2589000

Ersatzteile (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Öltuch	1	4707600
Netzkabel, Nordamerika, 115 VAC, UL/CSA-zugelassen	1	1801000
Netzkabel, Europa, 230 VAC, VDE-zugelassen	1	4683600
Probenküvetten, 30 ml, 1 Zoll Rundes Glas	6	2084900
Silikonöl	1	126936

Zubehör

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Kalibrierungs-Kit, StablCal®, je 500 ml (<0,1: 20; 200; 1000 und 4000 NTU)	1	2662110
Kalibrierungs-Kit, StablCal®, je 500 ml (<0,1: 20; 200; 1000 und 4000 NTU)	1	2662100
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
Filterscheiben	10	2323810
Filter, Membrane (ohne Pad)	200	1353001
Filterpapier, Glasfaser, quantitativ, 47 mm	100	253000
Durchflussszellen-Kit, manuell, Niederdruck	1	4744900
Durchflussszelle, Glas (im Lieferumfang des manuellen Durchflussszellen-Kits enthalten)	1	4709500
Formazin-Stammlösung, 4000 NTU	100 ml	246142

Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
Formazin-Stammlösung, 4000 NTU	500 ml	246149
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
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 Durchflussszelle	0,3 m (1 ft)	4134400
Schläuche, Tygon, ¼-Zoll OD x 3/16-Zoll OD x 1/16 Zoll breit, für die automatisierte Durchflussszelle	03, m (1 ft)	518137
Schläuche, Tygon, ½-Zoll OD x 1/16 Zoll breit, für die manuelle Durchflussszelle	0,3 m (1 ft)	518637
Ultraschallbad	1	2489500

Zubehör (fortgesetzt)

Beschreibung	Menge	Bestellnr.
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@de.hach.com

www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl

6, route de Compois

1222 Vézenaz

SWITZERLAND

Tel. +41 22 594 6400

Fax +41 22 594 6499

