



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

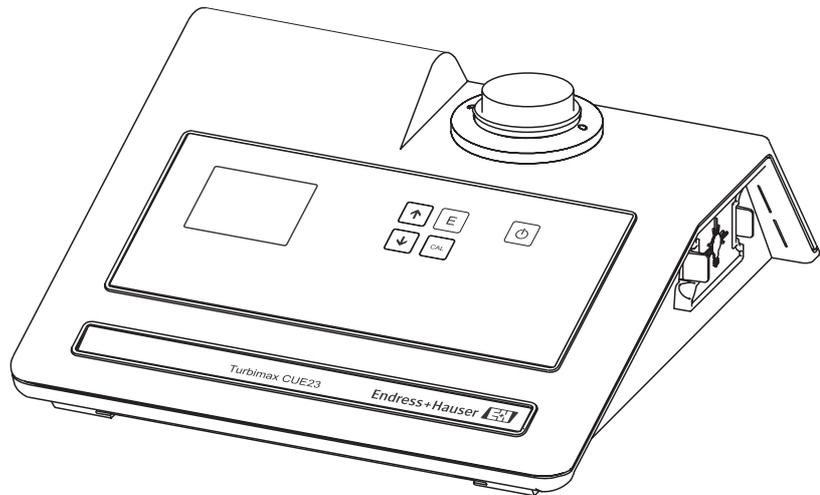


Solutions

Betriebsanleitung

# Turbimax CUE23 / CUE24

Trübungsmessgerät für den Laboreinsatz



# Kurzübersicht

Die nachfolgende Aufstellung erläutert die korrekte Verwendung dieser Betriebsanleitung, um die Inbetriebnahme Ihres Trübungsmessgerätes schnell und sicher durchzuführen:

	<b>Sicherheitshinweise</b>
→ Seite 4 ff.	Dieses Kapitel enthält allgemeine Sicherheitshinweise und Erläuterungen zu den in dieser Betriebsanleitung verwendeten Sicherheitsymbolen.
→ Seite 5	An den geeigneten Stellen finden sich spezifische Sicherheitshinweise. Das jeweils verwendete Symbol zeigt Ihnen den Wichtigkeitsgrad des jeweiligen Hinweises an: ⚠ Warnung, ⚡ Achtung, ⓘ Hinweis.
	▼
	<b>Installation</b>
→ Seite 7	Hier werden die Einbaubedingungen - wie z. B. die Geräteabmessungen - erläutert.
	▼
	<b>Anzeige- und Bedienelemente</b>
→ Page 9 ff.	Dieses Kapitel macht Sie mit der Bedienung des Geräts vertraut.
	▼
	<b>Konfiguration</b>
→ Seite 10 ff.	Dieses Kapitel erläutert alle wichtigen Schritte zur Konfiguration Ihres Trübungsmessgerätes.
→ Seite 12 ff.	Diese Abschnitte enthalten Informationen zur Probenmessung.
	▼
	<b>Kalibrierung</b>
→ Seite 13 ff.	In diesem Kapitel wird erläutert, wie das Trübungsmessgerät kalibriert wird.
	▼
	<b>Wartung</b>
→ Seite 16 ff.	In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu wichtigen Wartungsmaßnahmen, so beispielsweise die Reinigung der Durchflussküvette und der Austausch der Lampe.
	▼
	<b>Zubehör</b>
→ Seite 19 ff.	In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht über das lieferbare Zubehör.
	▼
	<b>Fehlerbehebung</b>
→ Seite 20 ff.	Sollte es während des Betriebs zu Fehlern und Störungen kommen, finden Sie in diesem Kapitel nützliche Checklisten zum Auffinden und Beheben der Fehlerursache.
→ Seite 21 ff.	Außerdem enthält dieses Kapitel eine Liste der verfügbaren Ersatzteile.
	▼
	<b>Technische Daten</b>
→ Seite 22	Abmessungen
→ Seite 22 ff.	Umgebungs- und Prozessbedingungen, Gewicht, Werkstoffe usw.



# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Trübungsmessgeräte der Serie Turbimax CUE23 / CUE24 wurden für den Einsatz im Labor konzipiert, um den Trübungsgehalt in Brauch- und Trinkwasser zu messen. Das Infrarotgerät CUE23 erfüllt die Designanforderungen zur Trübungsmessung gemäß ISO 7027 und DIN 27027. Das Weißlichtgerät CUE24 erfüllt die Designanforderungen der US EPA 180.1.

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.  
Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit. Stellen Sie sicher, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
- Nehmen Sie beschädigte Produkte nicht in Betrieb und schützen Sie diese vor versehentlicher Inbetriebnahme. Kennzeichnen Sie das beschädigte Produkt als defekt.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.
- Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie die Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Reparaturen, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

## 1.3 Betriebssicherheit

Das System ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Die einschlägischen Vorschriften und europäischen Normen sind berücksichtigt.

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften.

### Störsicherheit

Dieses Gerät ist in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den gültigen europäischen Normen für den Industriebereich geprüft.

Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Gerät, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

## 1.4 Rücksendung

Im Reparaturfall senden Sie das Gerät bitte *gereinigt* an Ihre Vertriebszentrale.

Verwenden Sie für die Rücksendung die Originalverpackung.

## 1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

### Sicherheitszeichen



**Warnung!**

Dieses Zeichen warnt vor Gefahren. Bei Nichtbeachten kann es zu schwerwiegenden Personen- oder Sachschäden kommen.



**Achtung!**

Dieses Zeichen macht auf mögliche Störungen durch Fehlbedienung aufmerksam. Bei Nichtbeachten drohen Sachschäden.



**Hinweis!**

Dieses Zeichen weist auf wichtige Informationen hin.

### Elektrische Symbole



**Gleichstrom**

Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.



**Wechselstrom**

Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselfspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.



**Gleich- oder Wechselstrom**

Eine Klemme, an der Gleich- oder Wechselfspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.



**Erdanschluss**

Eine Klemme, die aus Benutzersicht schon über ein Erdungssystem geerdet ist.



**Schutzleiteranschluss**

Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.



**Alarm-Relais**



**Eingang**



**Ausgang**



**Gleichspannungsquelle**



**Temperatursensor**

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

#### 2.1.1 Typenschild

Vergleichen Sie den Bestellcode auf dem Typenschild mit den Angaben in Ihrer Bestellung. An diesem Code können Sie die Geräteausführung erkennen.

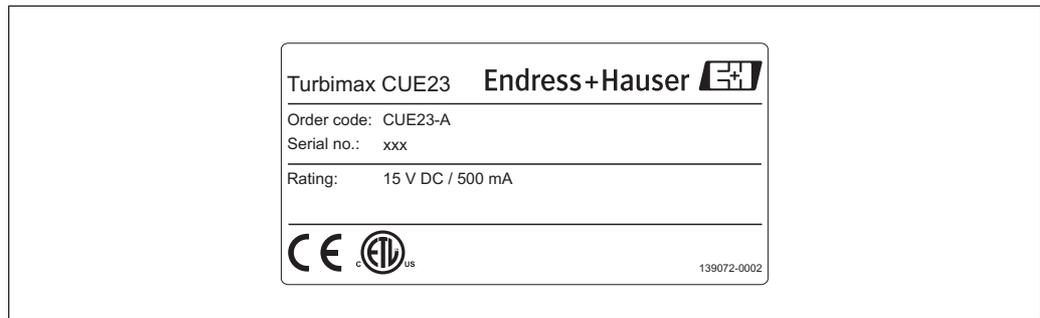


Abb. 1: Typenschild CUE23 (Beispiel)

#### 2.1.2 Bestellinformationen

##### CUE23 Laborgerät, Infrarot

Ausführung	
A	Standard
CUE23-	complete order code

##### CUE24 Laborgerät, Weißlicht

Ausführung	
A	Standard
CUE24-	complete order code

## 2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Trübungsmessgerät Turbimax CUE23 / CUE24
- 1 Kalibrier-Kit inkl.
  - 0.02 NTU Kalibrierstandard
  - 10.0 NTU Kalibrierstandard
  - 1000 NTU Kalibrierstandard
  - 2 leere Messküvetten mit schwarzen Abdeckkappen
- 1 Netzteil
- 1 Betriebsanleitung BA396C/07/de

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. an Ihre Vertriebszentrale.

## 2.3 Zertifikate und Zulassungen

#### Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Der Hersteller bestätigt die Einhaltung der Normen durch die Anbringung des **CE**-Zeichens.

## 3 Installation

### 3.1 Kurzanleitung zur Installation

#### 3.1.1 Messeinrichtung

Die Messeinrichtung umfasst:

- Trübungsmessgerät Turbimax CUE23 / CUE24
- Netzteil
- Messküvette mit Abdeckkappe
- Indizierungsring

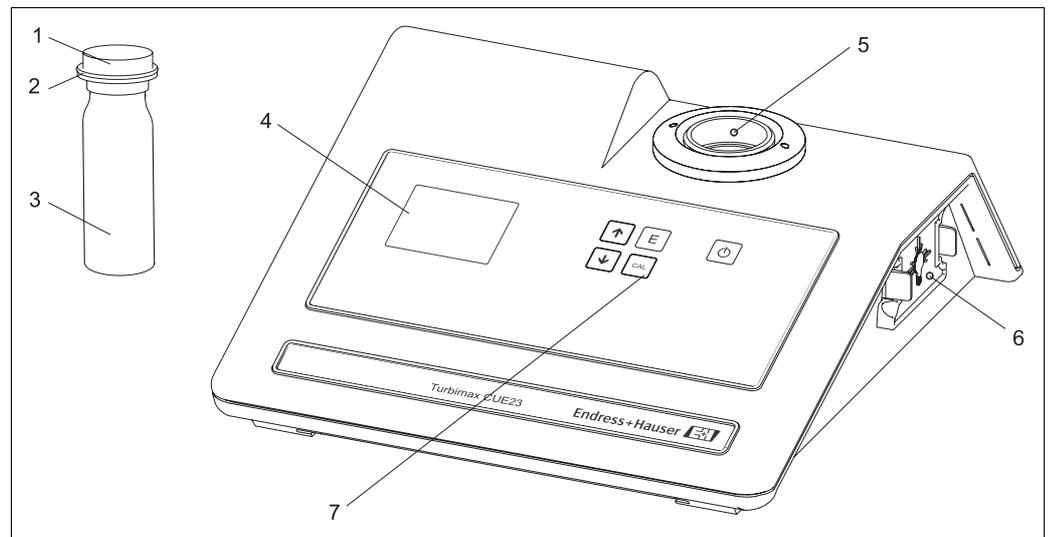


Abb. 2: Messeinrichtung Turbimax CUE23 (Beispiel)

- |   |                      |   |                        |
|---|----------------------|---|------------------------|
| 1 | Schwarze Abdeckkappe | 5 | Optischer Strahlengang |
| 2 | Indizierungsring     | 6 | Lampenmodul            |
| 3 | Messküvette          | 7 | Touch-Pad              |
| 4 | Anzeige              |   |                        |

### 3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

- Achten Sie auf unbeschädigte Verpackung!  
Teilen Sie Beschädigungen an der Verpackung Ihrem Lieferanten mit.  
Bewahren Sie die beschädigte Verpackung bis zur Klärung auf.
- Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt!  
Teilen Sie Beschädigungen am Lieferinhalt Ihrem Lieferanten mit.  
Bewahren Sie die beschädigte Ware bis zur Klärung auf.
- Prüfen Sie den Lieferumfang anhand der Lieferpapiere und Ihrer Bestellung auf Vollständigkeit.
- Für Lagerung und Transport ist das Gerät stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Darüber hinaus müssen die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden (siehe Technische Daten).
- Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. an Ihre Vertriebszentrale.

### 3.3 Einbaubedingungen

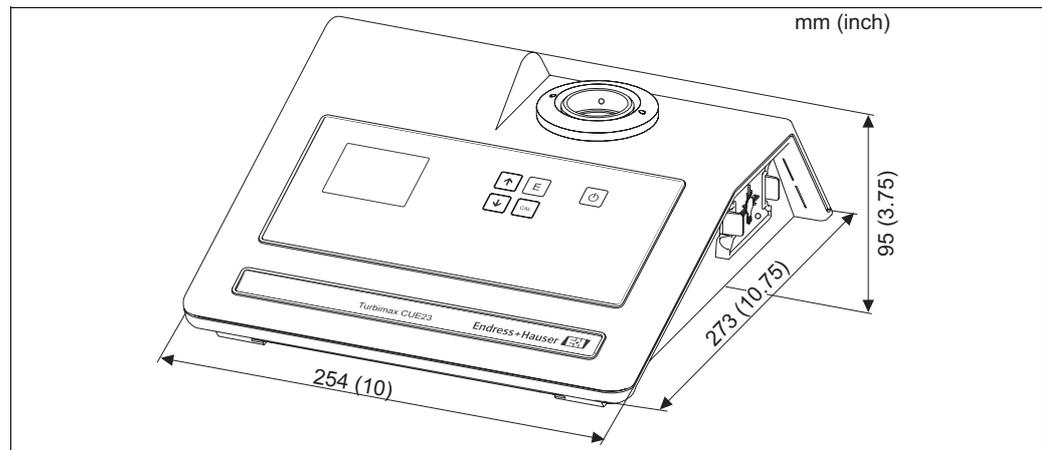


Abb. 3: Abmessungen

### 3.4 Aufstellung

- Stellen Sie den Turbimax CUE23 / CUE24 an der für ihn vorgesehenen Stelle auf.
- Schließen Sie das mitgelieferte Netzteil an den Netzanschluss auf der Rückwand an.
- Wenn Sie die gemessenen Werte ausdrucken oder aufzeichnen möchten, schließen Sie einen Drucker oder ein Registriergerät an die RS-232-Schnittstelle auf der Rückwand an.

### 3.5 Einbaukontrolle

- Vergewissern Sie sich, dass das Gerät an einem trockenen Ort aufgestellt wird.
- Stellen Sie sicher, dass Netz- und RS-232-Stecker korrekt angeschlossen wurden.

## 4 Bedienung

### 4.1 Anzeige und Bedienelemente

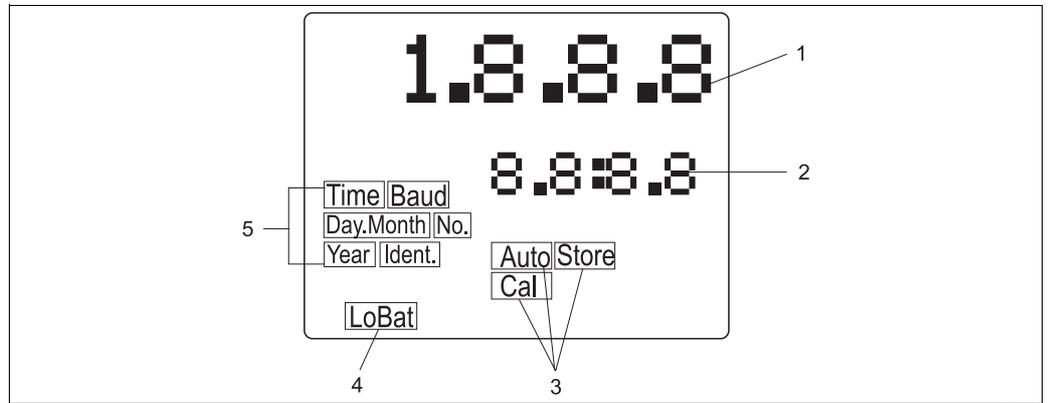


Abb. 4: Anzeige

- 1 Anzeige der Trübungswerte und Benutzerführung
- 2 Anzeigen der gespeicherten Trübungswerte, Fehlermeldungen, Benutzerführung
- 3 Statusanzeigen
- 4 Batteriestatus; blinkt, wenn die Batterien ausgetauscht werden müssen
- 5 Anzeigen bieten Unterstützung bei benutzerspezifischen Einstellungen und Kalibrierroutinen

### 4.2 Funktion der Tasten

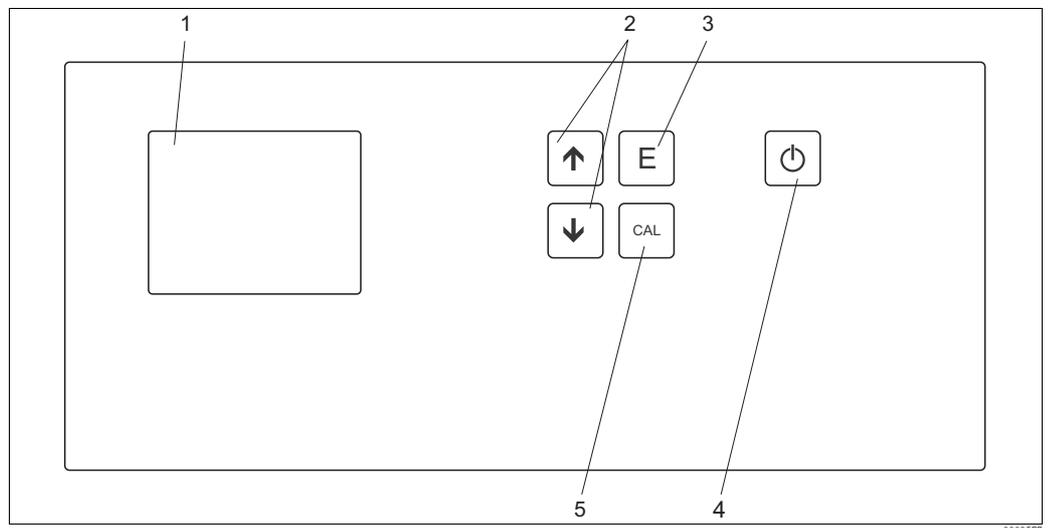


Abb. 5: Bedienelemente

- 1 Anzeige
- 2 Mit den Tasten  $\uparrow$   $\downarrow$  geben Sie Zahlenwerte ein und blättern durch Listen. Durch gleichzeitiges Drücken beider Tasten rufen Sie den Konfigurationsmodus auf
- 3 Mit der Taste  $\text{E}$  werden die Werte in der Anzeige gespeichert und die Daten zum Trübungsgehalt auf dem Drucker ausgegeben
- 4 Mit der Taste  $\text{Power}$  wird der Turbimax ein- und ausgeschaltet
- 5 Mit der Taste  $\text{CAL}$  rufen Sie den Kalibriermodus auf bzw. verlassen ihn wieder

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Funktionskontrolle



Warnung!  
Prüfen Sie alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit.

### 5.2 Einschalten

1. Machen Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes zunächst mit der Bedienung vertraut. Lesen Sie sich hierzu insbesondere bitte Kapitel 1, "Sicherheitshinweise", und Kapitel 4, "Bedienung", durch.
2. Schalten Sie die Stromversorgung zum Gerät ein, und warten Sie, bis sich das Gerät aufgewärmt hat (mindestens 30 min).
3. Konfigurieren Sie das Gerät entsprechend Ihren Anforderungen.
4. Führen Sie eine Messung an einer entnommenen Probe durch.

### 5.3 Gerätekonfiguration

Sie können den Turbimax jederzeit während des normalen Betriebs an Ihre spezifischen Anforderungen anpassen.

Um die Gerätekonfiguration aufzurufen, drücken Sie die Tasten  und  gleichzeitig, während sich das Gerät im normalen Automatikmodus befindet.



Hinweis!  
Während der Kalibrierung können Sie nicht auf die Gerätekonfiguration zugreifen.

#### 5.3.1 Einstellen des Datums

##### Jahr

Funktion	Optionen	Info
Year (Jahr)	1990 ...	Stellen Sie hier das korrekte Jahr ein. Dieses Datum wird als Basis für die gespeicherten oder gedruckten Probandaten verwendet.

##### Monat und Tag

Funktion	Optionen	Info
Day / month (Tag / Monat)	xx.yy	Wählen Sie den korrekten Tag und Monat aus. Die Zahl auf der rechten Seite gibt den Monat an. Um von der Monateinstellung zur Wochentageinstellung zu springen, drücken Sie die Taste  . Dieses Datum wird als Basis für die gespeicherten oder gedruckten Probandaten verwendet.  Hinweis! Das Gerät passt sich bei Schaltjahren automatisch an.

### Uhrzeit

Funktion	Optionen	Info
Time (Uhrzeit)	00:00 ... 23:59	Stellen Sie hier die korrekte Uhrzeit ein. Die Uhrzeit wird im 24-Stunden-Format angezeigt. Die blinkende Zahl gibt die Stunde an. Um von der Stundeneinstellung zur Minuteneinstellung zu springen, drücken Sie die Taste <b>[E]</b> . Diese Uhrzeit wird als Basis für die gespeicherten oder gedruckten Probandaten verwendet.

### 5.3.2 Einstellen der Kalibrierintervalle

Funktion	Optionen	Info
Int. (Intervall)	0 ... 99 Werkseinstellung: 30	Legen Sie fest, wie viele Tage zwischen den geplanten Kalibrierungen liegen sollen. Im normalen Automatikmodus beginnt das Feld "Cal" zu blinken, wenn Sie die hier eingestellte Anzahl von Tagen überschreiten. Die Anzeige blinkt so lange, bis Sie das Gerät nachkalibrieren.

### 5.3.3 Einstellen der Druckfunktion

Die Druckfunktion ermöglicht es Ihnen, Informationen zu der Probe im optischen Strahlengang auszudrucken. Hierzu drücken Sie die Taste **[E]**, während sich das Gerät im normalen Automatikmodus befindet.

Das Format der Informationen ist: Uhrzeit, Datum und Trübungsgehalt (siehe unten).

14:30	10 JAN 2005	996.7 NTU
14:33	10 JAN 2005	0.025 NTU
14:40	10 JAN 2005	4.003 NTU
14:50	10 JAN 2005	0.021 NTU

Abb. 6: Ausdruck der Probeninformationen

Außerdem wird beim Verlassen oder Beenden der Kalibrieroutine eine spezifische Meldung ausgedruckt (siehe unten). Dieser Ausdruck enthält alle Informationen zum Kalibrierstatus des Gerätes an.

-----		
DATE:	10 JAN 2005	14:26
LAST CAL:	10 JAN 2005	14:26
CALIBRATION INTERVAL:	30 DAYS	
CALIBRATION POINTS:		
STANDARD	DATE	TIME
0.02 NTU	10 JAN 2005	14:26
10.0 NTU	10 JAN 2005	14:25
1000.0 NTU	10 JAN 2005	14:24
30 DAYS UNTIL NEXT CALIBRATION		
-----		

Abb. 7: Ausdruck der Kalibrierinformationen

Funktion	Optionen	Info
Print (Prt) (Drucken)	Optionen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ On (Ein)</li> <li>■ OFF (Aus)</li> </ul> Werkseinstellung: OFF	Durch Einschalten der Druckfunktion lassen Sie spezifische Informationen ausdrucken.
On (Ein)		
Baud rate (Baud)	1200, 2400, 4800, 9600	Wählen Sie die für den Betrieb Ihres Druckers benötigte Baudrate aus. Die übrigen RS232-Parameter sind fest eingestellt auf 2 Stoppbits, 8 Datenbits und ungerade Parität (odd).

## 5.4 Routinemäßiger Betrieb

Standardmäßig wird der Turbimax zur Messung von entnommenen Proben eingesetzt.



**Achtung!**

Gießen Sie niemals Flüssigkeiten direkt in den Strahlengang des Gerätes. Verwenden Sie immer eine Küvette. Verwenden Sie ausschließlich Küvetten mit schwarzer Abdeckkappe (von Endress+Hauser geliefert), um eine genaue Messung sicherzustellen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Trübungsgehalt einer Probe zu messen:

1. Schalten Sie das Gerät ein. Das Gerät befindet sich nach dem Einschalten in der Betriebsart "Normal" (das Feld "Auto" angezeigt werden). Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich das Gerät aufgewärmt hat.
2. Entnehmen Sie dem Prozessstrom eine Probe von rund 100 ml, wie es auch normalerweise zum Messen des Trübungsgehaltes der Fall wäre.
3. Verwenden Sie eine saubere und trockene Messküvette.
4. Spülen Sie die Küvette mit ca. 20 ml des Probenwassers (2/3 des Küvettenvolumens), decken Sie die Küvette mit der schwarzen Abdeckkappe ab, und drehen Sie sie mehrmals um.
5. Schütten Sie die 20 ml der gebrauchten Probe weg, und wiederholen Sie den Spülvorgang noch zweimal.
6. Füllen Sie die Küvette jetzt vollständig mit der noch verbleibenden Menge der entnommenen Probe (ca. 30 ml), und decken Sie die Küvette mit der schwarzen Abdeckkappe ab. Stellen Sie sicher, dass die Außenseite der Küvette trocken, sauber und frei von Flecken ist<sup>1)</sup>.
7. Setzen Sie die Küvette in das Gerät, und indizieren Sie sie auf den niedrigsten Anzeigewert:
  - Rotieren Sie die Küvette langsam einmal um 360°.
  - Beobachten Sie beim Rotieren der Messküvette das Display, und stellen Sie fest, an welcher Position die Küvette den niedrigsten Trübungswert liefert.
  - Diese Position ist die indizierte Position der Küvette.
8. Sobald die Küvette indiziert ist, zeichnen Sie den auf dem Gerät angezeigten Wert als Trübungsgehalt der Probe auf.
9. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8 für alle Proben.



**Hinweis!**

- Wenn Sie mehr als eine Probe messen und vergleichen, können Sie sich durch Drücken der Taste E den letzten Anzeigewert im Display ausgeben lassen. Wenn Sie in der Gerätekonfiguration festgelegt haben, dass die Daten auf einem Drucker ausgegeben werden sollen, dann werden die Daten durch Drücken der Taste E an die RS232-Schnittstelle ausgegeben.
- Möglicherweise zeigt der Turbimax einige Sekunden lang "--" an, während er den korrekten Anzeigewert ermittelt.
- Erscheint in der oberen Zeile im Display die Meldung "Or" (Over-range), so heißt das, dass die Probe im Strahlengang 1000 NTU übersteigt.

1) Das Äußere der Küvette kann mit herkömmlichem Glasreiniger und einem fusselfreien Stoff- oder Papiertuch gereinigt werden.

## 5.5 Gerätekalibrierung

Vor Auslieferung wurde das Gerät im Werk kalibriert und geprüft. Daher ist das Gerät bei Auslieferung bereits einsatzbereit. Unter normalen Bedingungen empfiehlt sich mindestens einmal alle drei Monate eine Nachkalibrierung des Gerätes<sup>2)</sup>.

### 5.5.1 Kalibrierstandards

Wir empfehlen, folgende Kalibrierstandards während der Kalibrierung zu verwenden, um die in diesem Handbuch angegebene Messgenauigkeit über den gesamten Messbereich des Gerätes zu erzielen:

- 0.02 NTU Kalibrierstandard
- 10.0 NTU Kalibrierstandard
- 1000 NTU Kalibrierstandard

Diese Kalibrierstandards sind stabiler als Formazin und haben eine Betriebsdauer von 12 Monaten. Überprüfen Sie vor der Kalibrierung die Verfallsdaten, um sicherzustellen, dass diese Kalibrierstandards noch nicht abgelaufen sind.

Wenn Sie Formazin zur Kalibrierung des Gerätes verwenden, müssen Sie sich vergewissern, dass eine frische Formazin-Vorratssuspension verwendet wird, um die für das Gerät angegebene Messgenauigkeit zu erreichen.



Hinweis!

Für den 10.0 NTU Kalibrierstandard ist eine Betriebsdauer von 12 Monaten nur gewährleistet, wenn er in der Kunststoffflasche gelagert wird. Nachdem er in eine Glasküvette gefüllt wurde, sollte er sofort für die Kalibrierung verwendet und anschließend entsorgt werden. Wenn Sie den 10.0 NTU Kalibrierstandard längere Zeit in einer Glasküvette lagern, können Sie ihn nur als Referenzstandard verwenden.

### 5.5.2 Indizierung der Küvetten

Um höchstmögliche Messgenauigkeit zu erzielen und um bei der Kalibrierung normalen Kratzern und Gebrauchsspuren im Küvettenglas Rechnung zu tragen, empfehlen wir, die Küvetten zu indizieren.

Die bei Endress+Hauser erworbenen Kalibrierstandards und Standardkits werden mit Indizierungsringen geliefert.

Die nachfolgenden Schritte ermöglichen eine wiederholbare Indizierung der Kalibrierstandards:

1. Drehen Sie den Kalibrierstandard im optischen Strahlengang langsam einmal um 360°.
2. Beobachten Sie den gemessenen Trübungsgehalt, während Sie den Kalibrierstandard langsam drehen, und stellen Sie fest, an welcher Position der Küvette der niedrigste Anzeigewert ausgegeben wird.
3. Bringen Sie den Indizierungsring über der Kappe auf dem Kalibrierstandard an, während sich der Kalibrierstandard an der Stelle mit dem niedrigsten Trübungswert befindet. Achten Sie dabei darauf, dass der Zeiger des Indizierungsrings direkt nach vorne zeigt.

Wenn Sie die Kalibrierstandards in Zukunft verwenden, setzen Sie sie immer so ein, dass der Zeiger des Indizierungsrings direkt nach vorne zeigt. Drehen Sie den Kalibrierstandard langsam um rund 5° rückwärts und vorwärts, um den niedrigsten Wert zu finden. Nun ist der Kalibrierstandard indiziert und einsatzbereit.

2) Die EPA empfiehlt, Online-Trübungsmessgeräte mindestens einmal alle drei Monate mithilfe eines Kalibrierstandards zu kalibrieren, wenn diese Geräte für EPA-Berichte eingesetzt werden.

### 5.5.3 Drei-Punkt-Kalibrierung

Zwar können die zur Kalibrierung des Turbimax vorgeschriebenen Kalibrierstandards in beliebiger Reihenfolge verwendet werden, um jedoch die angegebene Genauigkeit zu erreichen, müssen Sie zur Kalibrierung des Gerätes wie im Folgenden beschrieben vorgehen.

#### Schritt eins:

1. Drücken Sie die Taste , um die Kalibrierfunktion auszuwählen. Die Felder "Ident" und "Cal" werden im Display angezeigt.
2. In der unteren Displayzeile sollte als Trübungswert 1000 NTU angezeigt werden. Hierbei handelt es sich um den ersten Kalibrierstandard, der zur Kalibrierung verwendet werden muss.



#### Hinweis!

Wenn Sie eine Zwei-Punkt-Kalibrierung für Trinkwasser vornehmen möchten, drücken Sie die Taste , um die 1000 NTU zu überspringen und mit "Schritt zwei" fortzufahren.

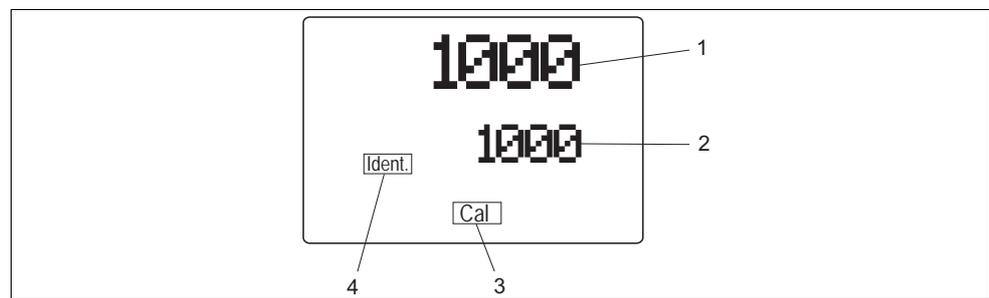


Abb. 8: Display während der Kalibrierung mit dem 1000 NTU Kalibrierstandard

- 1 Tatsächlicher Trübungswert der Probe im Strahlengang
- 2 Erforderlicher Kalibrierstandard für diesen Kalibrierschritt
- 3 Feld "Cal" zeigt an, dass sich das Gerät im Kalibriermodus befindet
- 4 ID-Feld

3. Setzen Sie den angeforderten 1000 NTU Kalibrierstandard so ein, dass der Zeiger des Indizierungsringes direkt nach vorne zeigt.
4. Indizieren Sie den Kalibrierstandard auf den niedrigsten Wert im oberen Displaybereich, indem Sie ihn langsam um 5° vorwärts und rückwärts drehen. Warten Sie, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat.
5. Drücken Sie die Taste . Das Gerät wird auf 1000 NTU kalibriert (das Feld "Store" (Speichern) beginnt zu blinken), und die obere Display-Zeile sollte 1000 NTU anzeigen.

#### Schritt zwei:

1. Die untere Display-Zeile zeigt nun an, dass der 10.0 NTU Kalibrierstandard in den optischen Strahlengang eingeführt werden muss.
2. Setzen Sie den angeforderten 10.0 NTU Kalibrierstandard so ein, dass der Zeiger des Indizierungsringes direkt nach vorne zeigt.
3. Indizieren Sie den Kalibrierstandard auf den niedrigsten Wert im oberen Displaybereich, indem Sie ihn langsam um 5° vorwärts und rückwärts drehen. Warten Sie, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat.
4. Drücken Sie die Taste . Das Gerät wird auf 10.0 NTU kalibriert (das Feld "Store" beginnt zu blinken), und die obere Display-Zeile sollte 10.0 NTU anzeigen.

**Schritt drei:**

1. Die untere Display-Zeile zeigt nun an, dass der 0.02 NTU Kalibrierstandard in den optischen Strahlengang eingeführt werden muss.
2. Setzen Sie den 0.02 NTU Kalibrierstandard so ein, dass der Zeiger des Indizierungsrings direkt nach vorne zeigt.
3. Indizieren Sie den Kalibrierstandard auf den niedrigsten Wert im oberen Displaybereich, indem Sie ihn langsam um 5° vorwärts und rückwärts drehen. Warten Sie, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat.
4. Drücken Sie die Taste . Das Gerät wird nun auf 0.02 NTU kalibriert.
5. Das Gerät verlässt den Kalibriermodus automatisch und kehrt zum normalen Automatikmodus zurück. Im Display sollte nun 0.02 NTU angezeigt werden, da dies der Trübungsgehalt des Kalibrierstandards ist, der sich noch im Strahlengang befindet.
6. Jetzt ist das Gerät so kalibriert, dass es über den gesamten Messbereich genaue Messungen bietet. Sie können den Turbimax ab sofort ganz normal verwenden.

**Hinweis!**

- Wenn Sie eine einzelne Kalibrierung mit einem bestimmten Kalibrierstandard durchführen möchten, können Sie während der Kalibrierung jederzeit durch die Liste der verfügbaren Kalibrierpunkte (0.02 NTU, 10.0 NTU, 1000 NTU) blättern, indem Sie entweder die Tasten  oder  drücken.  
Sie können den Kalibriermodus jederzeit verlassen, indem Sie einfach die Taste  drücken. Bitte beachten Sie: Wenn Sie den Kalibriermodus verlassen, ohne alle Kalibrierschritte zu durchlaufen, kann sich dadurch die Messgenauigkeit des Gerätes verringern.
- Während der Kalibrierung führt der Turbimax eine Selbstdiagnose durch. Wenn sich ein Fehler ereignet, erscheint in der unteren Zeile im Display eine Fehlermeldung (siehe Kapitel "Systemfehler").

## 6 Wartung

Der Turbimax CUE23 / CUE24 wurde so konzipiert, dass er sich durch Benutzerfreundlichkeit und einfache Bedienung auszeichnet. Vergewissern Sie sich, wenn das Gerät nicht verwendet wird, dass das Gerät ausgeschaltet ist und eine saubere Messküvette mit schwarzer Abdeckkappe in den optischen Strahlengang eingesetzt wurde. So ist sichergestellt, dass Staub und Verschmutzungen, die sich auf der Optik des Gerätes absetzen können, auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Ergreifen Sie rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der gesamten Messeinrichtung sicherzustellen.

Die Wartungsarbeiten am Gerät umfassen:

- Reinigung der Küvette
- Austauschen der Lampe
- Austauschen der Batterien

### 6.1 Reinigung der Küvette

Die Messküvetten sollten immer sauber und frei von Markierungen oder Kratzern sein. Gehen Sie zum Reinigen der Küvette wie im Folgenden beschrieben vor:

1. Reinigen Sie das Innere und Äußere der Küvette mit einer Reinigungslösung.
2. Spülen Sie die Küvette gründlich 8- bis 10-mal mit destilliertem oder entionisiertem Wasser, um zu vermeiden, dass es zur Ablagerung von Reinigungsmitteln und Streifenbildung kommt.
3. Zum Lagern der gereinigten und getrockneten Küvette setzen Sie die schwarze Abdeckkappe auf die Küvette.

Während des normalen Betriebs können Sie das Äußere der Küvetten mit jedem herkömmlichen Glasreiniger und einem fusselfreien Stoff- oder Papiertuch reinigen.

### 6.2 Austauschen der Lampe

Das Lampenmodul muss regelmäßig ausgetauscht werden. Sobald ein Austausch der Lampe erforderlich wird, erscheint eine Fehlermeldung im Display. Wir empfehlen, immer eine Ersatzlampe für jeden von Ihnen verwendeten Turbimax bereitzuhalten, um den kontinuierlichen Einsatz des Gerätes sicherzustellen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Lampe auszutauschen:

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Entfernen Sie das Lampenmodul vom Gerät. Hierzu drücken Sie die beiden Seitenlaschen (Pos. 1) auf dem Modul nach innen zusammen und ziehen das Modul aus dem Gerät heraus.

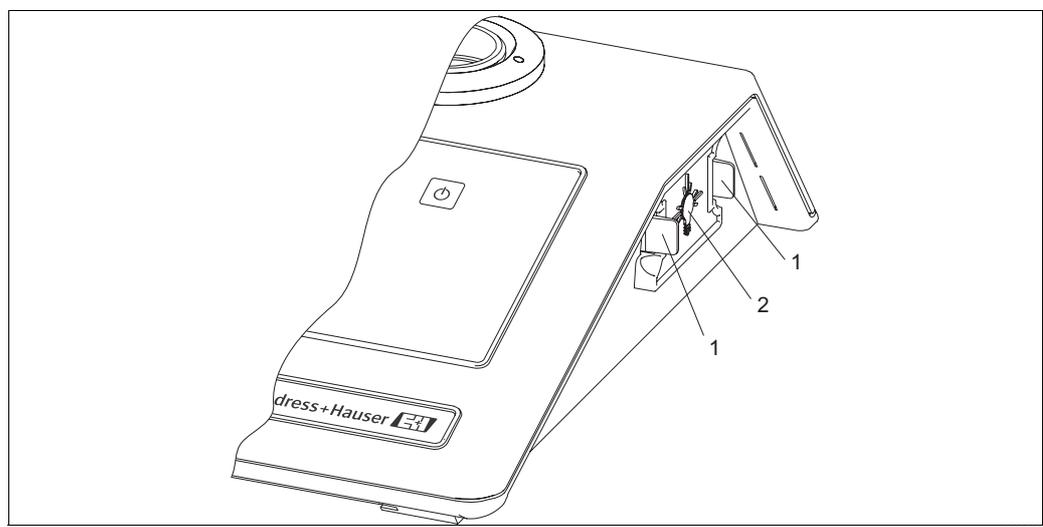


Abb. 9: Lampenmodul des Turbimax

- 1 Seitenlaschen
- 2 Glühbirnensymbol

3. Ziehen Sie das Modul soweit vom Gerät weg, bis die Kabelkupplung freigelegt ist (ca. 150 ... 200 mm).
4. Lösen Sie den Anschluss, indem Sie ein Ende der Kabelkupplung festhalten und das andere Ende abziehen.  
 **Achtung!**  
Ziehen Sie **nicht** an den Drähten.
5. Schließen Sie das neue Lampenmodul an die Kabelkupplung an.
6. Führen Sie das Kabel wieder in das Gerät ein. Vergewissern Sie sich, dass es weder die Lampe noch die Lampenhalterung behindert.
7. Vergewissern Sie sich, dass sich das Glühbirnensymbol (Pos. 2) auf der Rückseite des Lampenmoduls in senkrechter Position befindet. Drücken Sie das Modul in das Gerät, bis es hörbar einrastet.  
 **Hinweis!**  
Die Seitenlaschen müssen nach außen gedrückt werden, bis sie einrasten, damit das neue Lampenmodul sicher und fest sitzt. Wenn sie nicht einrasten, müssen Sie überprüfen, ob das Kabel das Lampenmodul evtl. behindert.
8. Schalten Sie das Gerät ein, und kalibrieren Sie es neu.  
 **Hinweis!**  
Nach dem Austauschen des Lampenmoduls **muss das Gerät** neu kalibriert werden.
9. Nehmen Sie den normalen Betrieb wieder auf.

### 6.3 Austauschen der Batterien

Zur Sicherung der Kalibrier- und anwenderspezifischen Einstellungen und zum Betrieb der Echtzeituhr ist Strom erforderlich. Aus diesem Grund sollte der Turbimax auch dann am Netz angeschlossen bleiben, wenn er nicht verwendet wird. Wenn das Gerät von der Steckdose oder der mitgelieferten Stromversorgung abgezogen wird, liefern die Batterien im Gerät die notwendige Backup-Energie. Da diese Batterien nicht wiederaufladbar sind und nur eine begrenzte Lebensdauer haben, müssen sie ausgetauscht werden, wenn der Netzstecker des Gerätes längere Zeit von der Stromversorgung abgezogen bleibt.

Zum Austauschen der Batterien gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wenn das Gerät nicht an die Stromversorgung angeschlossen ist, schließen Sie es an.
2. Schalten Sie das Gerät aus.
3. Entfernen Sie das Lampenmodul vom Gerät.
  - Drücken Sie die beiden Seitenlaschen nach innen zusammen und ziehen Sie das Modul aus dem Gerät heraus.
  - Lösen Sie den Anschluss des Lampenmoduls, indem Sie ein Ende der Kabelkupplung festhalten und das andere Ende abziehen (siehe auch Abschnitt "Austauschen der Lampe").
4. Drehen Sie das Gerät herum, so dass die Unterseite nach oben zeigt, und legen Sie es auf einer weichen Oberfläche ab.
5. Lösen Sie die vier Eckschrauben und die zentrale Schraube unter der Kurzanleitung und heben Sie die untere Hälfte des Gehäuses von der oberen Hälfte ab.
6. Die silberfarbenen Knopfzellen befinden sich in den Batteriehaltern vorn links im Gerät. Entfernen Sie jegliches Klebeband von den Batterien. Heben Sie die Batterien leicht an und schieben Sie sie aus ihren Halterungen.
7. Ersetzen Sie die alten Batterien durch zwei Lithium Knopfzellen CR3032. Die positive Seite der Batterien muss sich oben befinden (am Clip der Halterung).

8. Setzen Sie die untere Gehäusehälfte wieder auf. Achten Sie darauf, dass Sie den Lampenstecker durch die Öffnung für das Lampenmodul führen.
9. Schrauben Sie die fünf Schrauben wieder fest.
10. Schließen Sie das Lampenmodul wieder an und drücken Sie es wieder in seine Öffnung (siehe auch Abschnitt "Austauschen der Lampe".)
11. Kalibrieren Sie das Gerät neu (siehe Kapitel "Gerätekalibrierung") und nehmen Sie den normalen Betrieb wieder auf.
12. Entsorgen Sie die verbrauchten Batterien. Beachten Sie dabei die lokalen Vorschriften.

## **7      Zubehör**

### **7.1    Kalibrierlösungen**

Kalibriersatz CUE21 / CUE23 / CUE24, vollständiger Messbereich

- 0.02 NTU
- 10.0 NTU
- 1000 NTU

Bestell-Nr.: 51518580

### **7.2    Küvetten**

- Messküvetten CUE23 / CUE24  
inkl. Kappen, 3 Stck.  
Bestell-Nr.: 51518581

## 8 Fehlerbehebung

### 8.1 Hinweise zur Fehlerbehebung

Das Gerät bietet zwei Stufen spezifischer Diagnoseinformationen.

- Systemwarnmeldungen  
Warnmeldungen sind zu Ihrer Unterstützung gedacht; die Geräteleistung wird dadurch nicht beeinträchtigt.
- Systemfehlermeldungen  
Fehlermeldungen weisen auf ein Problem im Betrieb des Gerätes hin. Dieses Problem kann in der Regel vom Betreiber behoben werden.

Wie Sie die Ursache einer Warn- oder Fehlermeldung lokalisieren und beheben können, wird in den Kapiteln "Systemwarnmeldungen" und "Systemfehlermeldungen" erläutert.

### 8.2 Systemfehlermeldungen

Der Turbimax verfügt über fünf Fehlercodes, von denen sich jeder auf eine andere Komponente oder ein Komponentensystem im Gerät bezieht. In der nachfolgenden Tabelle sind die Fehlermeldungen und ihre jeweilige Bedeutung aufgelistet.

Fehlermeldung	Bedeutung	Typische Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen
E-01	Lichtpegel während der Kalibrierung insgesamt zu niedrig	Falscher Kalibrierstandard im optischen Strahlengang oder Lampe ausgefallen	Gerät aus- und wieder einschalten; Gerät nachkalibrieren. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich zur Behebung bitte an den zuständigen Kundendienst.
E-02	Lichtpegel während der Kalibrierung insgesamt zu hoch	Falscher Kalibrierstandard im optischen Strahlengang	
E-03	Die zwischen 0.02 NTU und 10.0 NTU festgestellte Lichtmenge ist während der Kalibrierung zu gering	Falscher Kalibrierstandard im optischen Strahlengang oder fehlerhafter A/D-Schaltkreis	
E-04	Die zwischen 10.0 NTU und 1000 NTU festgestellte Lichtmenge ist während der Kalibrierung zu gering	Falscher Kalibrierstandard im optischen Strahlengang oder fehlerhafter A/D-Schaltkreis	
E-05	Die festgestellte Lichtmenge ist während des Normalbetriebs zu niedrig	Lampe ausgefallen	Lampe gegen Ersatzlampenmodul austauschen.

### 8.3 Systemwarnungen

Warnung	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen
Feld "Cal" blinkt	Gerät muss nachkalibriert werden.	Gerät nachkalibrieren. Wir empfehlen, alle 30 Tage eine Kalibrierung durchzuführen.
Feld "LoBat" blinkt	Backup-Batterien sind schwach.	Zum Austauschen der Batterien bitte an den zuständigen Kundendienst wenden.

## 8.4 Ersatzteile

Bezeichnung und Inhalt	Bestellnummer Ersatzteil-Kit
Lampenmodul CUE23, Lichtquelle Infrarot	71030108
Lampenmodule CUE24, Lichtquelle Weißlicht	71030109

## 8.5 Rücksendung

Im Reparaturfall senden Sie das Gerät bitte *gereinigt* an Ihre Vertriebszentrale. Verwenden Sie für die Rücksendung die Originalverpackung.

## 8.6 Entsorgung

In dem Produkt sind elektronische Bauteile verwendet. Deshalb müssen Sie das Produkt als Elektronikschrott entsorgen. Bitte beachten Sie die lokalen Vorschriften.

## 9 Technische Daten

### 9.1 Eingangskenngrößen

Messgröße	Trübung
Messbereich	0 ... 1000 NTU / FNU

### 9.2 Ausgangskenngrößen

Ausgang Registriergerät	Unidirektionaler RS-232-Ausgang
-------------------------	---------------------------------

### 9.3 Hilfsenergie

Netzteil	15 V DC / 1 A anpassbar für 100 ... 240 V AC
----------	---

### 9.4 Leistungsmerkmale

Ansprechzeit	< 6 s
Referenztemperatur	25 °C (77 °F)
Auflösung	0,01 NTU im Bereich 0.00 ... 9,99 NTU 0,1 NTU im Bereich 10.0 ... 99,9 NTU 1 NTU im Bereich 100 ... 1000 NTU
Messabweichung	±2 % des Anzeigewertes oder ±0,01 NTU - je nachdem, welcher Wert höher ist
Wiederholbarkeit	±1 % des Anzeigewertes oder ±0,01 NTU - je nachdem, welcher Wert höher ist

### 9.5 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-20 ... +60 °C (-4 ... 140 °F)
-----------------	--------------------------------

### 9.6 Prozessbedingungen

Umgebungstemperatur	10 ... 40 °C (50 ... 104 °F)
Mediumtemperaturbereich	0 ... 50 °C (0 ... 122 °F)

### 9.7 Konstruktiver Aufbau

Abmessungen	H x B x T:	95 x 254 x 273 mm (3,75" x 10" x 10,75")
Gewicht	1,3 kg (2,9 lbs)	
Werkstoffe	Gehäuse: Messkuvette:	ABS Borsilikatglas
Lichtquelle	Turbimax CUE23:	Infrarot-LED, 860 nm
	Turbimax CUE24:	Wolframlampe mit Schnellkupplung, ~600 nm, 2250 °K

## Stichwortverzeichnis

### A

Anzeige .....	9
Ausgangskenngrößen .....	22

### B

Batterieaustausch .....	17
Bedienelemente .....	9
Bedienung .....	4, 9
Bestellinformationen .....	6
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
Betriebssicherheit .....	4

### E

Einbau .....	8
Eingangskenngrößen .....	22
Einschalten .....	10
Elektrische Symbole .....	5
Ersatzteile .....	21

### F

Fehlerbehebung .....	20
Fehlererkennung .....	20
Systemfehlermeldungen .....	20
Systemwarnmeldungen .....	20
Fehlermeldungen .....	20
Funktion der Tasten .....	9

### G

Gerätekalibrierung .....	13
Gerätekonfiguration .....	10

### H

Hilfsenergie .....	22
--------------------	----

### I

Inbetriebnahme .....	4, 10
Installation .....	7

### K

Kalibrierung .....	13
Konfiguration .....	10
Konformitätserklärung .....	6
Konstruktiver Aufbau .....	22
Kontrolle	
Einbau .....	8
Funktionen .....	10
Küvettenreinigung .....	16

### L

Lagerung .....	7
Lampenaustausch .....	16
Leistungsmerkmale .....	22
Lieferumfang .....	6

### M

Messeinrichtung .....	7
Messungen .....	12

Montage .....	4, 8
---------------	------

### P

Parametereinstellungen .....	10
Produktübersicht .....	6
Prozessbedingungen .....	22

### R

Reinigung	
Küvette .....	16
Routinemäßiger Betrieb .....	12
Rücksendung .....	4, 21

### S

Sicherheitssymbole .....	5
Sicherheitszeichen .....	5
Störsicherheit .....	4
Symbole .....	5
Elektrische .....	5

### T

Technische Daten .....	22
Transport .....	7
Typenschild .....	6

### U

Umgebungsbedingungen .....	22
----------------------------	----

### V

Verwendung .....	4
Bestimmungsgemäße .....	4

### W

Warenannahme .....	7
Wartung .....	16
Batterien .....	17
Küvette .....	16
Lampe .....	16

### Z

Zubehör .....	19
---------------	----

[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

