

TD700 Labor Fluorometer



Bedienungsanleitung

Datum: 07.01.1999

Version 1.6

Best.-Nr. 7000-997



TURNER DESIGNS

845 W. Maude Avenue • Sunnyvale, CA 94085
(408) 749-0904 • FAX (408) 749-0008
www.turnersigns.com • Toll free 1-877-316-8040

**TD700 Labor-Fluorometer
Bedienungsanleitung****Inhaltsverzeichnis**

I.	Einführung	5
	A. Kurzer Überblick	
	B. Inbetriebnahme	
	C. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	
	D. Definition der Symbole	
II.	Das TD700	7
	A. Schnellübersicht	
	B. Bedienungselemente des TD700	
III.	Ein- und Ausbau der optischen Filter	9
IV.	Ein- und Ausbau der Lampe	11
	A. Die Quecksilberdampflampe	
	B. Die Quarz-Hologen-Lampe	
V.	Geräte-Parameter (Software)	13
	A. Start-Bildschirm	
	B. Hauptmenü	
	C. Das Setup/Eichmenü	
	D. Vereinfachtes Setup-Menü	
	E. Multi-optionales Setup-Menü	
	F. Menü-Übersicht - vereinfachter Modus	
	G. Menü-Übersicht - multi-optionaler Modus	
	H. Fehler-Meldungen	
VI.	Überblick über die Eichung	17
	A. Warum soll man eichen?	
	B. Wann soll man eichen?	
	C. Die Möglichkeiten des TD700 zur Eichung	
VII.	Eichung: vereinfachter Modus	19
VIII.	Multioptionaler Modus - Roh-Fluoreszenz	21
IX.	Eichung: Multioptionaler Modus - direkte Konzentration	23
	A. Die Eichung	
	B. Berechnung der Probenkonzentration	
	C. Betrachtung der letzten Eichung	
	D. Abbruch der Eichung	
X.	Messung der Proben	27
	A. Messung der Proben	
	B. Zurücksetzen des Leerwertes auf Null	
	C. Datenspeicher	

ANHANG

ANHANG 1 - Vor der Eichung oder Probenmessung	29
A. Benötigtes Material	
B. Umgang mit Proben	
C. Der lineare Bereich und „Quenching“ Abb. 1: Linearität, Eichkurve und Quenching	
D. Der Temperatur-Einfluß	
E. Die Positionierung der Proben	
F. Die Daten-Qualität	
ANHANG 2 - Die Ausgabe der Eichdaten	32
A. Ausgabemöglichkeiten mit einem Drucker oder Computer	
B. Probenmessung mit einem Computer oder Drucker	
C. Ausdruck der Eichdaten mit direkter Konzentration	
D. Ausdruck der Eichdaten im Multioptionalen Modus	
E. Ausdruck der Eichdaten im vereinfachten Modus	
ANHANG 3 - Alarm und Diagnose	36
A. Alarm-Anzeige	
B. Diagnose-Menü	
ANHANG 4 - Fehlerbeseitigung	38
ANHANG 5 - Datenaufnahme	39
ANHANG 6 - Proben- und Küvettenhalter	40
A. Ein- und Ausbau der 25 mm und 13 mm Probenhalter	
B. Einsatz des 10 mm (quadratisch) Küvettenhalter	
ANHANG 7 - Nomenklatur	42
ANHANG 8 - Fehler-Meldungen und Hinweise	45
A. Ungültige Eingabe	
B. Fehler 1	
C. Hinweis 1 und 2	
D. Fehler 3	
E. Fehler 4	
F. Fehler 5	
G. Fehler 6	
H. Das Hauptmenü zeigt ÜBER oder negative Zahlen an	
I. Leerwert Fehler	
ANHANG 9 - Wartung, Garantie und Service	47
A. Wartung	
B. Garantie	
C. Service	
ANHANG 10 - Spezifikationen und Features	49
ANHANG 11 - Prinzip der Fluoreszenz	51

I. Einführung

A. Kurzer Überblick

Das TD700 ist ein kompaktes Labor-Fluorometer, das zur Messung von Einzelproben unterschiedlicher fluoreszierender Verbindungen wie z.B. Chlorophyll, Fluoreszein, Rhodamin, Histamin oder Vitamine entwickelt wurde.

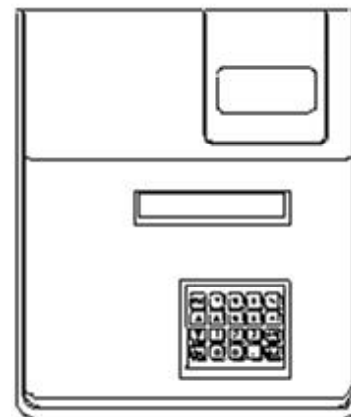
Nach der Eichung wählt das TD700 automatisch die optimale Empfindlichkeit und den Meßbereich für Ihre Probe. Ist die direkte Konzentration als Anzeige gewählt, so zeigt es die aktuelle Konzentration der Komponente an. Durch den neuen Schnellwechselfilter des TD700 können Sie schnell zwischen dem Nachweis verschiedener Verbindungen wählen.

B. Inbetriebnahme

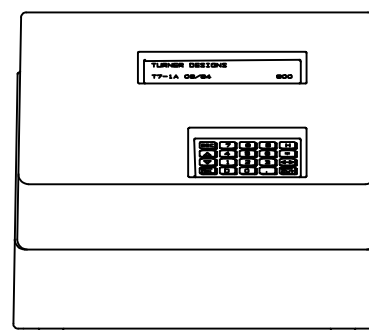
Nach Erhalt Ihres Fluorometers überprüfen Sie bitte das Gerät und das Zubehör (jedem TD700 liegt eine Packliste bei).

Erste Schritte (siehe auch Schnellübersicht Seite 7):

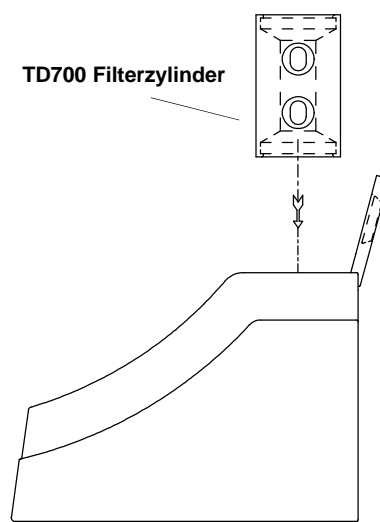
1. Stellen Sie das Gerät auf eine gerade Oberfläche. Die Rückwand darf zur Kühlung des Gerätes nicht abgedeckt sein. Sie muß mindestens 10 cm von der nächsten Wand entfernt sein.
2. Öffnen Sie den Probenkammerdeckel auf der Oberseite des Gerätes.
3. Entfernen Sie den Filterzylinder, indem Sie ihn am oberen Rand herausziehen.
4. Installieren Sie den richtigen Filtersatz für Ihre Applikation. (Siehe auch Abschnitt 3).
5. Stellen Sie sicher, daß die richtige Lampe für Ihre erste Applikation installiert ist. (Siehe Abschnitt 4).
6. Überprüfen Sie, ob der Probenhalter für Ihre Küvetten geeignet ist. Nähere Informationen siehe Anhang 6.
7. Stellen Sie den Filterzylinder wieder in die Probenkammer. Sie können dabei den entsprechenden Filtersatz wählen, indem Sie den Applikationsindikator (A, B, C oder D) auf die silberne Kennzeichnung des inneren Randes der Probenkammer einstellen. Stellen Sie den Probenhalter wieder in das Gerät und stellen Sie sicher, daß der Adapter fest im Filter sitzt. Schließen Sie die Probenkammertür.
8. Verbinden Sie das TD700 mit dem Stromnetz. **Benutzen Sie bitte nur das TD Netzteil für Ihr Gerät.** Es ist bedenklich diese Stromquelle zu nutzen um die elektromagnetischen Entstörungsvorgaben zu gewährleisten.
9. Schalten Sie das Gerät ein (Schalter auf der Rückseite des Gerätes) und lassen Sie es während des Countdowns für 10 Minuten aufwärmen. HINWEIS: Für eine optimale Stabilität der Meßergebnisse lassen Sie das Gerät ständig angeschaltet.



TD-700 Draufsicht

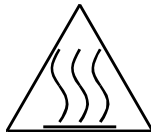


TD700 Vorderansicht



TD-700 Seitenansicht

C. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen



Lassen Sie das Gerät auf keinen Fall über einen längeren Zeitraum (1 Minute) mit einem Wert oberhalb des Anzeige-Meßbereiches laufen.

Vermeiden Sie jede Berührung der Quarz-Halogen-Lampe. Sie wird sehr heiß! Außerdem wird über das Hautfett das Spektrum der Lampe verändert.

Sofern potentiell giftige Chemikalien benutzt werden, nehmen Sie bitte, wenn möglich, Teströhrchen mit geschlossenem Deckel und begrenzen Sie die Zeit der Exponiertheit.

Sofern Teströhrchen mit geschlossenem Deckel nicht erhältlich sind, sollte Parafilm™ benutzt werden um das Verschütten von flüchtigen oder potentiell giftigen Chemikalien zu verhindern.

Zerschlagen Sie nicht den Lampenzusammenschlußschalter. UV Licht kann Ihren Augen permanenten Schaden zufügen.

Wenn Lösungsmittel oder andere Chemikalien benutzt werden, beziehen Sie sich bitte auf die entsprechende Material - Sicherheitswerteaufstellung (MSDS) bezüglich der Handhabung.

Chemikalien sollten im Einklang mit den örtlichen Vorschriften und nur in gut gelüfteten Umgebungen benutzt werden.

Sollte das Gerät in einer Weise benützt werden die nicht vom Hersteller spezifiziert ist, kann es möglich sein das die Wirkungskraft des Instruments auf diese Weise beschädigt wird.

D. Definition der Symbole



Gleichstrom.



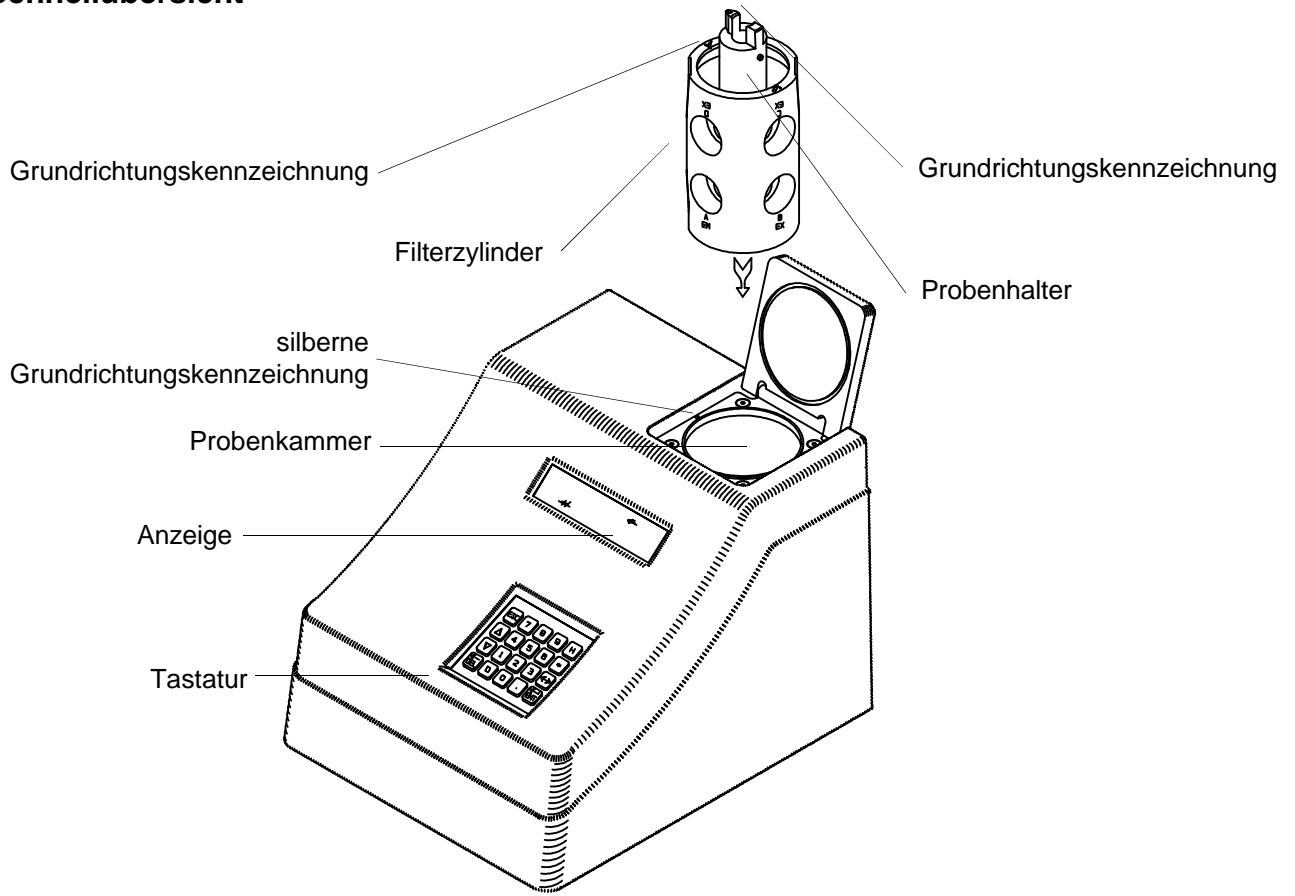
Einfach anzufassende Teile mit hoher Temperatur.



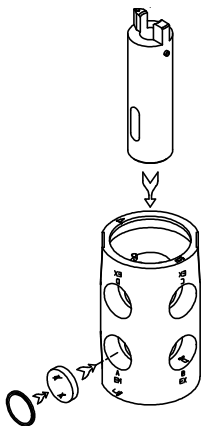
Vorsicht. Lesen Sie die Anweisungen und die Warnung.

II. Das TD700

A. Schnellübersicht



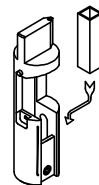
TD700 Laborfluorometer



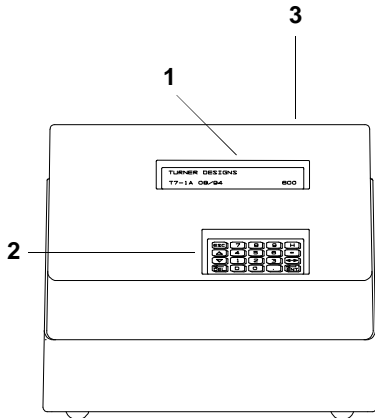
TD700 Filterzylinder mit 13 mm Probenhalter



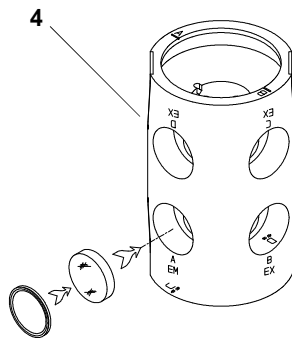
25 mm Probenhalter (rund)



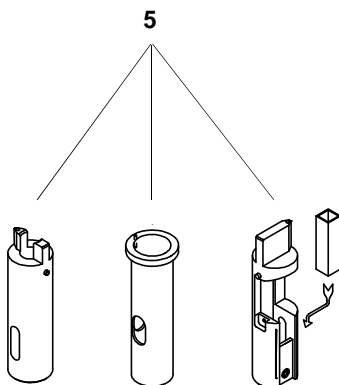
10 mm Küvettenhalter (quadratisch)



TD700 Vorderansicht



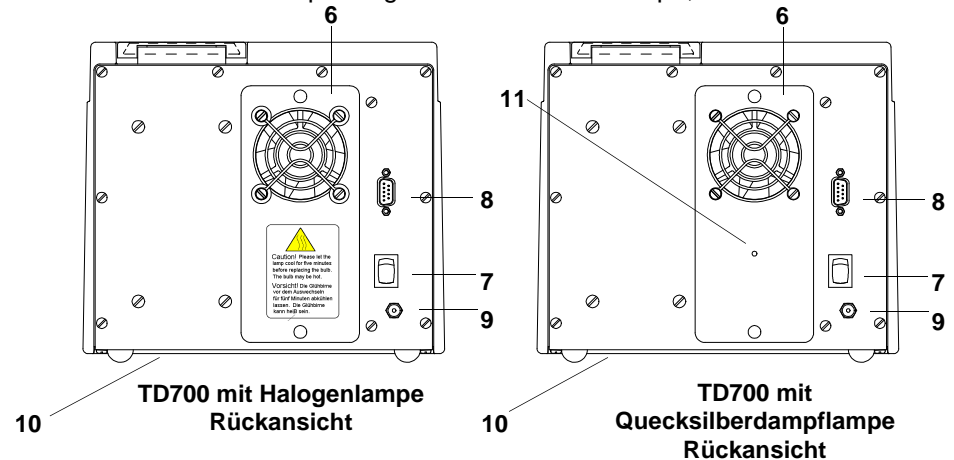
TD700 Filterzylinder



TD700 Probenhalter
13 mm, 25 mm, und 10 mm

B. Bedienungselemente des TD700

1. **Anzeige** - Zeigt die Menüs und die Meßwerte für die Proben. Während der Eichung kann der Kontrast der Anzeige durch Drücken der Vertikal-Pfeile eingestellt werden.
2. **Tastatur** - Die Tastatur dient zur Eingabe neuer Werte und zur Auswahl der Menüs.
3. **Probenkammer** - Proben werden zur Messung in die Probenkammer gestellt. In der Probenkammer befindet sich der Filterzylinder und der Probenhalter.
4. **Filterzylinder** - Der Filterzylinder hat Öffnungen für verschiedene Kombinationen optischer Filter. Er kann durch Festhalten des äußeren Randes und Herausziehen aus dem Gerät entfernt werden.
5. **Probenhalter** - Es gibt Probenhalter für unterschiedliche Küvettengrößen. Im TD700 werden 25 mm Rund-, 13 mm Rund- oder 10 mm quadratische Küvetten benutzt.
6. **Lampenabdeckplatte** - Um an die Lampe zu gelangen, muß die Abdeckplatte auf der Rückseite des Gerätes entfernt werden. Dazu müssen die beiden schwarzen Schnellverschlüsse geöffnet werden. Die Lampe liefert die spezifische Wellenlänge zur Anregung der zu messenden Verbindung.
7. **Hauptschalter** - Gerät "ein" und "aus".
8. **RS-232 Schnittstelle** - RS-232 (9-polige weibliche Buchse des TD700) serielle Schnittstelle zum Anschluß eines Computers oder Druckers.
9. **Netzkabelanschluß**
10. **Verschluß** der Probenkammer-Drainage - Das TD700 besitzt eine Drainage der Probenkammer, um eventuell in die Probenkammer eingetretene Flüssigkeit zu entfernen (der Verschluß befindet sich unter dem Gerät).
11. **Lampensichtfenster** - Die Rückwand der Quecksilberdampfampe hat ein Sichtfenster zur Überprüfung der Funktion der Lampe, so daß die



TD700 mit Halogenlampe
Rückansicht

TD700 mit
Quecksilberdampfampe
Rückansicht

Rückseite nicht entfernt werden muß.

III. Ein- und Ausbau der optischen Filter

Das TD700 benötigt für richtige Meßergebnisse 2 verschiedene optische Filter:

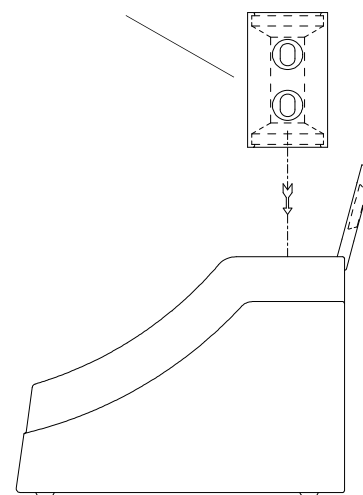
Einen Anregungs-Filter und einen Emissions-Filter.

Das TD700 hat Rund-Filter mit einem Durchmesser von 1". Sie sind aus farbigem oder stark reflektierendem Glas hergestellt. Die Filter sind in dem Filterzylinder mit flexiblen O-Ringen befestigt. Der Filterzylinder befindet sich in der Probenkammer. Der Zylinder hat Aussparungen für 4 Anregungs-/Emissions-Filtersätze, die mit A, B, C und D auf dem Rand des Zylinders gekennzeichnet sind. Ist der Zylinder einmal in der Probenkammer installiert, so kann man von einer Applikation zur anderen durch eine einfache Drehung des Zylinders wechseln, ggf. sollte man evtl. noch die Lampe wechseln.

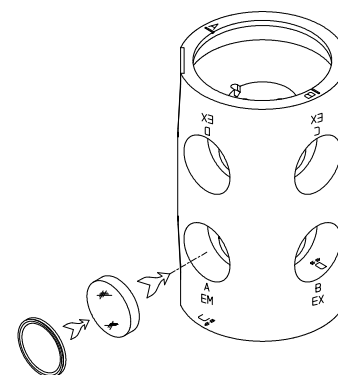
Um die Filter im Zylinder zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

- a. Nehmen Sie die Küvetten und den Probenhalter aus dem Gerät. Erfassen Sie den Filterzylinder-Rand an und ziehen ihn vertikal nach oben aus dem Gerät.
- b. Wählen Sie die Filter (Anregungs- und Emissions-Filter) für Ihre Applikation aus. Die Filter sind am Rand mit einer Identifikations-Nr. gekennzeichnet.
- c. Der Filterzylinder hat 8 Öffnungen für 4 unterschiedliche Filtersätze. Die Öffnungen für Filtersatz A z.B. sind mit A/Ex und A/Em gekennzeichnet (Anregungsfilter = Exzitationsfilter = Ex). Filtersatz B entsprechend mit B/Ex und B/Em. Wählen Sie eine der 4 Positionen A, B, C oder D zum Einbau Ihres Filtersatzes aus.
- d. Wählen Sie die Öffnung des Filtersatzes, den Sie wechseln wollen aus. Wollen Sie z.B. einen neuen Filtersatz in Position B installieren, so müssen Sie die Filter in den Öffnungen B/Ex und B/Em entfernen. Dazu entnehmen Sie zuerst den flexiblen Gummi-O-Ring, der den Filter in seiner Stellung hält. Am besten gelingt dies mit einer plastikummantelten Zange oder einem Kunststoff-Stift. Beachten Sie dabei, die Oberfläche des Filters nicht zu zerkratzen. Legen Sie dann Ihre Hand über die Öffnung und drücken Sie den Filter heraus. Seien Sie dabei vorsichtig. Glasfilter sind mitunter leicht zerbrechlich!
- e. Wählen Sie den Exzitations-Filter, den Sie installieren wollen aus. Halten Sie den Filter nach Möglichkeit nur an den Rändern, um Fingerabdrücke auf dem Filter zu vermeiden. Wischen Sie die Oberfläche des Filters vorher mit einem weichen Tuch ab. Hat der Filter eine spiegelnde oder stark reflektierende Seite, so muß sie nach außen zur Lampe gewandt installiert werden. Stecken Sie den Filter vorsichtig in die mit "Ex" markierte Öffnung. Drücken Sie den Filter gegen die Rückwand der Öffnung. Zum Schluß fixieren Sie den Filter wieder mit dem O-Ring.

TD700 Filterzylinder



TD-700 Seitenansicht



TD-700 Filterzylinder

f. Wählen Sie den Emissions-Filter, den Sie installieren wollen aus. Halten Sie den Filter nach Möglichkeit nur an den Rändern, um Fingerabdrücke auf dem Filter zu vermeiden. Wischen Sie die Oberfläche des Filters vorher mit einem weichen Tuch ab. Hat der Filter eine spiegelnde oder stark reflektierende Seite, so muß die verspiegelte Seite zur Innenseite des Zylinders zeigen (zur Probe). Stecken Sie den Filter vorsichtig in die mit "Em" markierte Öffnung. Drücken Sie den Filter gegen die Rückwand der Öffnung. Zum Schluß fixieren Sie den Filter wieder mit dem O-Ring.

g. Setzen Sie den Filterzylinder wieder in die Probenkammer. Durch Einstellung des gewünschten Buchstabens auf die silberne Markierung des inneren Randes der Probenkammer wählen Sie den gewünschten Filtersatz aus.

IV. Ein- und Ausbau der Lampe

Es gibt 2 verschiedene Lampen, die Quecksilberdampf- und die Quarz-Halogen-Lampe, für das TD700.

A. Die Quecksilberdampflampe

Die Niederdruck-Quecksilberdampflampe gibt es in Abhängigkeit der Sie interessierenden Applikation in verschiedenen Ausführungen. Die durchschnittliche Lebensdauer einer Quecksilberdampflampe beträgt ca. 8000 Stunden. Die Lampe kann ohne Entfernung der rückwärtigen Abdeckung kontrolliert werden, indem sie durch das Sichtfenster der Abdeckung schauen. Bei der Entfernung der rückwärtigen Abdeckung wird die Stromzufuhr für die Lampe automatisch unterbrochen. Dieses Sicherheitsmerkmal schützt den Benutzer vor den ultravioletten Strahlen. Überprüfen **Sie die Lampe durch das Sichtfenster, wenn:**

1. Das Instrument im angeschalteten Zustand nichts anzeigt,
2. die angezeigten Werte sehr klein sind, nicht stabil sind oder driften.

ANMERKUNG: Nach jedem Austausch der Lampe muß das Gerät jeweils neu geeicht werden!

Ausbau der Quecksilberdampflampe

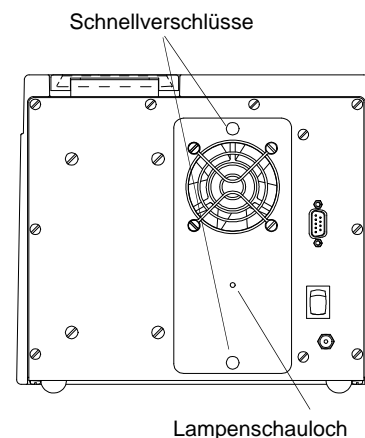
1. Ziehen Sie den Netzstecker und entfernen Sie die rückwärtige Abdeckung der Lampe durch Öffnen der beiden Schnellverschlüsse auf der Rückseite des Gerätes.
2. Bevor Sie die Lampe ersetzen, vergewissern Sie sich bitte, daß die Lampe sowohl in der oberen als auch in der unteren Fassung ordnungsgemäß sitzt. **ACHTUNG! Die Lampe könnte heiß sein!**
3. Um die Lampe zu entfernen, drehen Sie sie vorsichtig um 90° und ziehen Sie sie aus der Lampenhalterung.

ANMERKUNG: Um einen Bruch der Lampe beim Austausch zu verhindern, achten Sie bitte darauf, daß die Lampe vor dem Austausch ordnungsgemäß installiert war. An der unteren Lampenfassung sorgt eine Metallfeder dafür, daß die Lampe fest in der Fassung sitzt. Vergewissern Sie sich vor dem Austausch, daß die Feder nicht die Drehung der Lampe in der Fassung behindert.

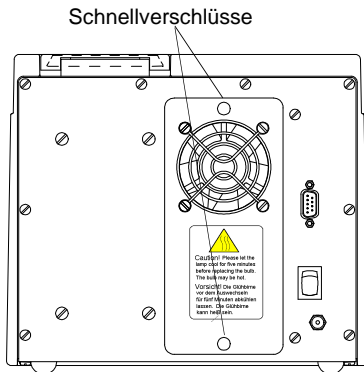
4. Beim Einbau der neuen Lampe führen Sie die je 2 Stifte an den Enden der Lampe in die Fassung ein. Drehen Sie die Lampe dann vorsichtig um 90°. Vergewissern Sie sich, daß die Lampe an beiden Enden ordnungsgemäß in der Fassung sitzt, bevor Sie das Gerät erneut einschalten.

5. Befestigen Sie die rückwärtige Lampenabdeckung wieder durch Schließen der beiden schwarzen Schnellverschlüsse.

6. Schalten Sie das Gerät ein. Überzeugen Sie sich am Schauloch, ob die Lampe brennt. Prüfen Sie ebenfalls, ob der Ventilator sich dreht. Sollte sich der Ventilator nicht drehen, überprüfen Sie noch einmal die Steckverbindung.



**TD700 mit
Quecksilberdampflampe -
Rückansicht**



TD700 mit Halogenlampe -
Rückansicht



B. Die Quarz-Halogen-Lampe

Die durchschnittliche Lebensdauer der Halogen-Lampe beträgt ca. 2000 Stunden. **Überprüfen Sie die Lampe, wenn**

1. Das Instrument im angeschalteten Zustand nichts anzeigt,
2. die angezeigten Werte sehr klein sind, nicht stabil sind oder driften.

ANMERKUNG: Nach dem Austausch der Lampe muß das Gerät jeweils neu geeicht werden.

Austausch der Quarz-Halogen-Lampe:

1. Ziehen Sie den Netzstecker und entfernen Sie die rückwärtige Abdeckung der Lampe durch Öffnen der beiden Schnellverschlüsse auf der Rückseite des Gerätes.
2. Trennen Sie die Steckverbindung zwischen der rückwärtigen Lampenabdeckung und dem Gerät. Nun läßt sich die Abdeckung ganz herausnehmen.
3. **Berühren Sie den Lampenkörper nicht mit der bloßen Hand. Die Lampe kann heiß sein und/oder das Hautfett kann sich in den Lampenkörper einbrennen, was zu veränderten Werten der Lampe bzw. falschen Werten Ihrer Analyse führt.** Wenn die Lampe aufgebraucht ist, fassen Sie die Lampe mit einem Tuch an und entfernen Sie sie aus der Halterung. Mit dem Tuch können Sie auch die neue Lampe einbauen (dabei spielt die Ausrichtung keine Rolle).
4. Stellen Sie die Steckverbindung zwischen der rückwärtigen Lampenabdeckung und dem Gerät wieder her und befestigen Sie die Abdeckung mit den Schnellverschlüssen.
5. Schalten Sie das Gerät ein. Überprüfen Sie mit einem Blick durch die Ventilatoröffnung, ob die Lampe brennt. Überprüfen Sie ebenfalls, ob sich der Ventilator dreht. Sollte sich der Ventilator nicht drehen, überprüfen Sie bitte die Steckverbindungen.
6. Nach jedem Austausch der Lampe ist das Gerät neu zu eichen.

V. Geräte-Parameter (Software)

Die Geräte-Parameter werden durch die Software des TD700 eingestellt. Die unterschiedlichen Software-Menüs werden mit Hilfe der Tastatur angewählt. Den Zusammenhang zwischen den einzelnen Software-Menüs sehen Sie in dem Fluß-Diagramm auf den Seiten 15 und 16. Eine Übersicht über die Menüs zur Eichung des TD700 finden Sie in den Abschnitten VII, VIII und IX. Nähere Informationen über die Alarm-Funktionen und Geräte-Diagnostik des TD700 finden Sie in Anhang 3, Abschnitt A. und B.

A. Start-Bildschirm

Beim Anschalten des Gerätes erscheint zunächst auf der Anzeige der Name des Gerätes, die Software-Version und es erfolgt ein 600 sec (10 Minuten) langer Countdown. Nach dem Ende des Countdowns erscheint das Hauptmenü. Der Countdown ermöglicht dem Gerät eine angemessene Aufwärmphase vor Beginn der Messung. Für eine optimale Stabilität und Genauigkeit sollten Sie den Countdown immer beenden lassen. Sie erzielen die besten Ergebnisse, wenn Sie das Gerät im Labor immer angeschaltet lassen. Sollten Sie den Countdown unterbrechen wollen, drücken Sie bitte <H>, <ESC> oder <ENT>. Vom Hauptmenü aus können Sie durch Drücken der Taste <9> zum Start-Bildschirm zurückkehren.

B. Hauptmenü

Nach Ende des Countdowns erscheint das Hauptmenü auf der Anzeige. Im Hauptmenü werden Proben gemessen und Daten zum Drucker oder Computer transferiert. Außer während einer Eichung, können Sie durch Drücken der Taste <H> von jedem Untermenü in das Hauptmenü zurückkehren. Im Hauptmenü stehen mehrere Funktionen zur Verfügung.

- Drücken Sie die Taste <D>, um Daten zum Computer oder Drucker zu transferieren.
- Drücken Sie die Taste <*> für die Mittelwertbildung von Einzel-proben (Abschnitt X).
- Drücken Sie die Taste <0>, um ein Autozero oder die Aufnahme des Leerwertes durchzuführen (Abschnitt X).
- Drücken Sie die Taste <8> für das Diagnose-Menü.

C. Das Setup / Eichmenü

In das Setup/Eichmenü gelangen Sie, indem Sie vom Hauptmenü aus die Taste <END> drücken. In diesem Menü können Sie auswählen, ob Sie eine Eichsequenz durchführen wollen oder ob Sie die Geräte-Parameter noch einmal überprüfen möchten. Außerdem können Sie durch Drücken der Taste <D> von diesem Menü aus die aktuellen Eichwerte zu einem Drucker oder Computer transferieren.

TURNER DESIGNS
 T7-1A 03/95 600

A. Start-Bildschirm

XXX ppm
 <ENT> -Setup & Cal

B. Hauptmenü

1. Setup
 2. Calibration

C. Das Setup / Eichmenü

Vereinfachtes

1. Mode

<Simple>
Multi-Optional

1.

Multi-optionales1. Mode 3. Units
2. Cal ProcedureSimple
<Multi-Optional>

1.

Raw Fluor.
<Direct Conc.>

2.

ppb <ppm> ug/l
ppt ug/ml ng/ml

3.

D. Vereinfachtes Setup-Menü

Um vom Hauptmenü in das Setup-Menü zu gelangen, drücken Sie die Taste <ENT>. Anschließend wählen Sie durch Drücken der Taste <1> die Setup-Parameter an. Drücken Sie die entsprechende Nummer, um sich die Setup-Parameter anzuschauen oder zu Ändern.

1. Modus. Mit dieser Funktion wählen Sie den Software-Modus aus. Der vereinfachte Modus ist zwar einfacher zu bedienen, was aber auch seine Möglichkeiten begrenzt. Sie können in diesem Modus keine automatische Leerwert-Subtraktion vornehmen, müssen auf die direkte Konzentrationsangabe verzichten und müssen den voreingestellten Meßbereich akzeptieren! Das TD700 ist werkseitig auf den vereinfachten Setup-Modus eingestellt.

E. Multi-optionales Setup-Menü

Um vom Hauptmenü in das Setup-Menü zu gelangen, drücken Sie die Taste <ENT>. Anschließend wählen Sie durch Drücken der Taste <1> die Setup-Parameter an. Drücken Sie die entsprechende Nummer, um sich die Setup-Parameter anzuschauen oder zu ändern.

1. Modus. Der multi-optionale Modus hat erweiterte Software-Möglichkeiten. So können Sie eine automatische Leerwert-Subtraktion durchführen, haben die Möglichkeit, den Meßbereich zu ändern und können zwischen der Anzeige der Roh-Fluoreszenz-Daten und der direkten Konzentration wählen.

2. Eichverfahren. In diesem Menü können Sie zwischen der Anzeige, der ROH FLUOR. (Rohfluoreszenz) oder der DIREKTE KONZ. (direkte Konzentration) wählen. Bei Einstellung der direkten Konzentration setzt das TD700 nach der Eichung automatisch die Empfindlichkeit, berechnet die Standards und die Eichgrade und zeigt die aktuelle Konzentration der zu messenden Probe an. Rohfluoreszenz zeigt die Fluoreszenz der Probe im Verhältnis zur Fluoreszenz des Standards an. Das TD700 wurde werkseitig auf direkte Konzentration eingestellt. Benutzen Sie die Taste <↔>, um zwischen beiden Möglichkeiten zu wählen. Anschließend bestätigen Sie mit der Taste <ENT> oder <ESC> (oder benutzen Sie die Taste <H>, um zum Hauptmenü zurückzukehren).

3. Einheiten. Mit dieser Funktion können Sie im Modus direkte Konzentration die im Hauptmenü angezeigte Einheit auswählen. Die angezeigte Konzentration stimmt aber nur dann mit der tatsächlichen Konzentration der Proben überein, wenn Sie das TD700 vorher mit einem entsprechenden Standard geeicht haben. Das TD700 wurde werkseitig auf die Einheit ppm voreingestellt. Durch Drücken der Taste <↔> können Sie zwischen den möglichen Einheiten wählen. Anschließend drücken Sie die Taste <ENT> oder die Taste <ESC> zum Bestätigen (oder die Taste <H>, um zum Hauptmenü zurückzukehren).

ANMERKUNG: Der Menü-Punkt "Einheiten" erscheint nicht, wenn Sie das Eichverfahren Rohfluoreszenz angewählt haben. In diesem Fall wird im Hauptmenü FSE (Fluoreszenz-Signal-Einheiten) angezeigt.

F. Menü-Übersicht - Vereinfachter Modus

Start-Bildschirm:

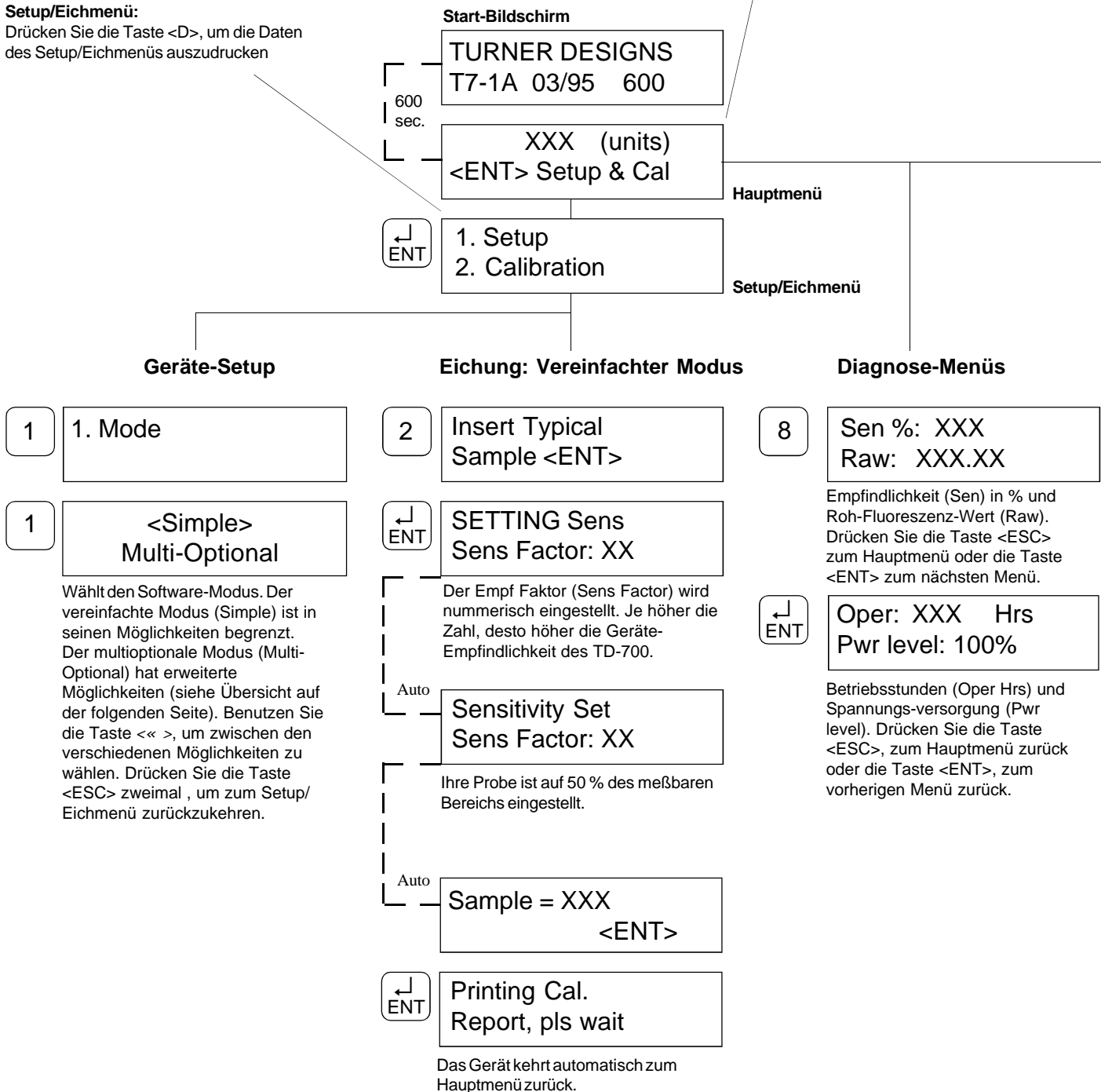
Warten Sie den 600 sec. (10 min) dauernden Countdown/Aufwärmphase des TD-700 ab oder drücken Sie die Taste <ENT>.

Hauptmenü:

Drücken Sie
Taste <9>, zum Start-Bildschirm zurückzukehren
Taste <D>, die Datenausgabe am Drucker oder Computer
Taste <*>, für den Mittelwert der Einzelprobe
Taste <8>, für das Diagnose-Menü
Drücken Sie < 7 > für die Datenspeicher - Bildschirme

Setup/Eichmenü:

Drücken Sie die Taste <D>, um die Daten des Setup/Eichmenüs auszudrucken



Datenbildscreens

7

Data Stream?

Yes <No>

<Ja> wirft die Daten in vom Benutzer ausgesuchten Intervallen durch den RS-232 Ein-/Ausgangskanal an den Drucker oder den Computer aus. Drücken Sie <<>> um zwischen den Wahlmöglichkeiten hin und her zu schalten.

D

Data Rate (sec)

<1> 2 5 10 30 60

Wenn der Datenspeicher nicht auf <Ja> ist, dann kann dieser Bildschirm von dem Bildschirm in der AUSGANGSPOSITION zugegriffen werden in dem man <D> drückt. Drücken Sie <<>> um zwischen den Wahlmöglichkeiten hin und her zu schalten.

H. Fehler-Meldungen

OVER (units) <ENT> - Cal & Setup

Über (OVER).- Proben oder -Standardwerte, die im Eichverfahren eingegeben wurden, erfordern: Probe verdünnen oder mit höherer Konzentration neu eichen.

Error: Blank level too high

Die Meldung erscheint, wenn der Leerwert (Blank) bei Nullstellung vom Hauptmenü zu hoch ist.

Invalid Input <ENT> to reenter

Maximaler Bereich bis 1000. Drücken Sie die Taste <ENT> und geben Sie einen Wert < 1000 ein.

Error1: Std conc > max range

Entweder einen niedrigeren Konz. Standard eingeben oder maximalen Bereich erhöhen. Drücken Sie die Taste <ENT>, um den neuen Wert einzugeben oder die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abzubrechen.

Note1: MIN sens Press <ENT>

Die Standard-Fluoreszenz ist zu hoch für die Zielempfindlichkeit. Empfindlichkeit erreicht Minimum. Verdünnen Sie Ihren Standard und eichen Sie neu.

Note1: MAX sens Press <ENT>

Die Standard-Fluoreszenz ist zu niedrig für die Zielempfindlichkeit. Empfindlichkeit erreicht Maximum. Standard konzentrieren und neu eichen.

Error3: Std conc ent. > Hi Std

Die eingegebene Konzentration für #2-5 Std ist größer als die eingegebene Konzentration für den höchsten Standard. Drücken Sie die Taste <ENT> und geben Sie eine geringere Konzentration für die Std ein oder drücken Sie die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abzubrechen.

Error4: #2-5 Std reads >Hi Std

Der Fluoreszenz-Wert für #2-5 Standards ist höher als der Wert für den höchsten Standard. Drücken Sie die Taste <ESC>, dann <1>, um den Eichvorgang abzubrechen. Starten Sie neu und nehmen Sie den Standard mit der höchsten Konzentration zuerst.

Error5: Blk reads > Std

Der Fluoreszenz-Leerwert muß niedriger als der Standard sein. Drücken Sie die Taste <ENT>, um den Leerwert noch einmal zu messen oder die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abzubrechen.

Error6: Bad Calibration

Drücken Sie die Taste <ESC>, dann die Taste <1>. Eichen Sie neu und benutzen Sie korrekt verdünnte und beschriftete Standards.

G. Menü-Übersicht - Multi-optionaler Modus

Start-Bildschirm:
Warten Sie den 600 sec. (10 min.) dauernden Countdown (Aufwärmphase) des TD700 ab oder drücken Sie die Taste <ENT>.

Hauptmenü:
Drücken Sie die Taste <9>, zum Start-Bildschirm zurück.
Taste <D>, Datenausgabe an einen Drucker oder Computer
Taste <*>, Mittelwert der Einzelprobe
Taste <8>, Diagnose-Menü
Taste <0>, Gerät auf Null stellen (nur Roh-Fluoreszenz-Modus und vor Anwendung eichen!)
Drücken Sie <7> für die Datenspeicher - Bildschirme

Setup/Eichmenü:
Drücken Sie die Taste <D>, um die Daten des Setup/Eichmenüs auszudrucken.

Start-Bildschirm

TURNER DESIGNS
T7-1A 03/95 600

600 sec.

XXX (units)
<ENT> Setup & Cal

Setup/Eichmenü

0 Blank?
1. Yes 9. No

<ENT>

1. Setup
2. Calibration

Geräte-Setup

Eichung: Roh-Fluoreszenz-Verfahren

1 1. Mode 3. Units
2. Cal Procedure

1 Simple
<Multi-Optional>

Wählt den Software-Modus. Der vereinfachte Modus (Simple) ist in seinen Möglichkeiten begrenzt. Der multioptionale Modus (Multi-Optional) hat erweiterte Möglichkeiten. Drücken Sie die Taste <<=>, um zwischen den verschiedenen Möglichkeiten zu wählen. Drücken Sie die Taste <ESC> einmal, um zum vorherigen Menü und zweimal, um zum Setup/Eichmenü zurückzukehren.

2 Raw Fluor.
<Direct Conc.>

Drücken Sie die Taste <<=>, um Roh-Fluoreszenz (Raw Fluor.)- oder Direkte Konzentration-Modus (Direct Conc.) auszuwählen. Drücken Sie die Taste <ESC> einmal, um zum vorherigen Menü und zweimal, um zum Setup/Eichmenü zurückzukehren.

3 ppb <ppm> ug/l
ppt ug/ml ng/ml

Wählt die Einheiten, die im Hauptmenü angezeigt werden sollen. Drücken Sie die Taste <<=>, um auszuwählen. Drücken Sie die Taste <ESC> einmal, um zum vorherigen Menü und zweimal, um zum Setup/Eichmenü zurückzukehren.

2 Insert Typical Sample <ENT>

<ENT> Set Sample = XXX
1. OK 9. Change

Sollte Ihre Probe eine Konzentration von 80 % des maximal zu messenden Wertes haben, so können Sie den Wert von 800 akzeptieren. Andernfalls drücken Sie die Taste <9> und geben den von Ihnen gewünschten Wert ein (Bereich: 100 bis 950).

9

Sample = XXX
New = <ENT>

1 SETTING Sens
Sens Factor: XX

Der "Sens. Factor." ist ein numerischer Hinweis auf die Empfindlichkeit des TD700. Je größer die Zahl, desto größer die Empfindlichkeit des Gerätes.

Auto Sensitivity Set
Sens Factor: XX

Ihre Probe wird auf 80 % des meßbaren Bereichs eingestellt (es sei denn Sie benötigen einen anderen Empfindlichkeit %-Wert).

Auto Sample = XXX
<ENT>

<ENT>

Read & Subtract
Blank? 1=Yes 9=No

Wenn Ihr Gerät einen Leewert lesen und subtrahieren soll, drück Sie die Taste <1> für das nächste Menü. Wenn nicht, drücken Sie die Taste <9> und ein Eich-Report wird ausgegeben. Das Gerät kehrt nach der Ausgabe des Reports automatisch zum Hauptmenü zurück.

1

Insert Blank
and press <ENT>

<ENT>

Press <0> when
value stable XXX

0

Reading Blank
WAIT

Auto

Blank = XXX

Auto

Printing Cal.
Report, pls wait

Das Gerät schaltet automatisch zum Hauptmenü zurück.

Fortsetzung nächste Spalte →

Diagnose-Menü

8 Sen %: XXX
Raw: XXX.XX

Empfindlichkeit (Sen) % Status und Roh-Fluoreszenz-Wert (Raw). Drücken Sie die Taste <ESC>, um zum Hauptmenü zurückzukehren oder die Taste <ENT> zum vorhergehenden Menü.

↵ ENT Oper: XXX Hrs
Pwr level: 100%

Betriebsstunden (Oper Hrs) und Spannung (Pwr Level). Drücken Sie die Taste <ESC>. Um zum vorhergehenden Menü zurückzukehren drücken Sie <ENT>.

Datenbildscreens

7 Data Stream?
Yes <No>

<Ja> wirft die Daten in vom Benutzer ausgesuchten Intervallen durch den RS-232 Ein-/ Ausgangskanal an den Drucker oder den Computer aus. Drücken Sie <<>> um zwischen den Wahlmöglichkeiten hin und her zu schalten.

D Data Rate (sec)
<1> 2 5 10 30 60

Wenn der Datenspeicher nicht auf <Ja> ist, dann kann dieser Bildschirm von dem Bildschirm in der AUSGANGSPOSITION zugegriffen werden in dem man <D> drückt. Drücken Sie <<>> um zwischen den Wahlmöglichkeiten hin und her zu schalten.

Eichung: Direkte Konzentrations-Verfahren

2 Max Range: XXXX.
1. OK 9. Change

9 Max conc: XXX.X
New: <ENT>

Höchster Bereich (Max Range) bis 1000. Geben Sie eine Zahl darunter oder 1000 ein. Drücken Sie die Taste <ENT>, dann die Taste <1>, um zum nächsten Menü zu kommen.

1 Number of Stds
(1-5) = X <ENT>

Geben Sie die Anzahl der Standards ein und Drücken Sie die Taste <ENT>.

↵ ENT Enter highest
conc Std first!

4 sec. Hi Std Conc: XXX.X
1. OK 9. Change

9 Hi conc: XXX.X
New: <ENT>

Geben Sie den neuen Wert ein und drücken Sie die Taste <ENT>. Das Gerät kehrt zum obigen "Hi Std Conc"-Menü zurück. Drücken Sie die Taste <1>, um den Wert zu akzeptieren und fahren Sie dann fort.

1 Insert Hi Std
and press <*>

* SETTING Sens
Sens Factor: XX

Auto Sensitivity Set
Sens Factor: XX

Auto Reading Hi Std
WAIT

Auto #X Std Conc. XXX.X
1. OK 9. Change

9 #X conc: XXX.X
New: <ENT>

Der "Sens Factor" ist ein numerischer Hinweis auf die Empfindlichkeit des TD-700. Je größer die Zahl, desto größer die Empfindlichkeit des Gerätes. Das TD-700 setzt nun die Empfindlichkeit und den Bereich, der auf dem höchsten Standard basiert.

1 Insert #X Std
and press <*>

* Auto Reading: #X Std
WAIT

Insert Blank
and press <ENT>

↵ ENT Press <0> when
value stable XXX

0 Reading Blank
WAIT

Auto Calibration
Complete

Auto Printing Cal.
Report, pls wait

Das Gerät schaltet automatisch zum Hauptmenü zurück.

Fortsetzung in der nächsten Spalte ->

VI. Überblick über die Eichung

A. Warum soll man eichen?

Mit der Eichung des TD700 wird der Meßbereich (der Konzentrationsbereich) und die Empfindlichkeit basierend auf dem ausgewählten Fluoreszenzstandard oder der Probe festgelegt. Zusätzlich wird bei der Eichung im direkten Konzentrationsmodus ein Zusammenhang zwischen den rohen Fluoreszenzdaten und der Konzentration eines Standards hergestellt. Dadurch kann man die Konzentration nachfolgend gemessener Proben bestimmen. Hat man z.B. das TD700 im Modus "direkte Konzentration" mit einer Probe des Wertes 500 geeicht, so hat die Probe mit einem Wert von 250 nur die Hälfte der zu analysierenden Substanz des Originals (unter der Annahme, daß der Leerwert 0 beträgt).

B. Wann soll man eichen?

- Um größtmögliche Genauigkeit zu erzielen, eicht man am besten vor der Messung jeder neuen Probencharge.
- Eichen Sie das Gerät erneut, wenn die Außentemperatur sich um mehr als + 5°C ändert.
- Eichen Sie das Gerät immer dann, wenn Sie Lampen-, Filter-, Küvettengröße oder die zu untersuchende Verbindung ausgetauscht haben.
- Überprüfen Sie Ihre Eichung nach einigen Stunden, indem Sie eine Probe mit bekannter Konzentration vermessen. Sollten Sie eine unakzeptabel große Differenz feststellen, empfehlen wir dringend neu zu eichen.

C. Die Möglichkeiten des TD700 zur Eichung

Das Gerät besitzt 3 verschiedene Eichverfahren:

- Roh-Fluoreszenz-Eichung - vereinfachter Modus
- Roh-Fluoreszenz-Eichung - multi-optionaler Modus
- Direkte Konzentrations-Eichung - multi-optionaler Modus

1. Roh-Fluoreszenz-Eichung

Bei der Roh-Fluoreszenz-Eichung erfolgt eine Einpunkt-Eichung, wobei ein Einzelstandard oder ein Standard und ein Leerwert aufgenommen werden. Dabei wird die optimale Empfindlichkeit und der optimale Meßbereich für das TD700 eingestellt. Der Meßwert der Probe wird in Roh-Fluoreszenz-Einheiten angegeben. Die Roh-Fluoreszenz ist die relative Intensität Ihrer Probe. Bei dieser Einstellung erhalten Sie nicht die tatsächliche Konzentration Ihrer Probe, sondern nur das Verhältnis der Konzentration in Relation zu dem benutzten Standard.

Eichung im vereinfachten Modus:

Hier wird der Meßbereich des TD700 automatisch basierend auf dem Standard oder der Probe festgelegt. Sie können den Meßbereich während der Eichung manuell nicht verändern. Die Probe wird auf 50 % des meßbaren Maximalwertes gesetzt (z.B. 500 bei Maximalwert 1000). Weiterhin kann in diesem Modus kein Leerwert aufgenommen und subtrahiert werden.

Anmerkung: Die Kalibrationsdaten bleiben auch nach Abschalten des Gerätes gespeichert.

Eichung im multioptionalen Modus

In diesem Modus können Sie den Wert der Probe von 500 auf einen anderen Wert zwischen 100 und 950 setzen. Wird dieser Wert über 500 gesetzt, so verringern Sie die maximal meßbare Konzentration, erhöhen aber die Empfindlichkeit und Auflösung des Gerätes. Setzen Sie einen Wert unter 500 ein, so erhöhen Sie die maximale Konzentration, verringern aber die Empfindlichkeit und Auflösung.

2. Eichung im direkten Konzentrations-Modus

Diese Eichung ist nur im multioptionalen Modus möglich. Sie kann als Mehrpunkt-Eichung mit bis zu 5 Standards und einem Leerwert durchgeführt werden. Diese Punkte werden zur Berechnung des optimalen Meßbereichs, der geeigneten Geräte-Empfindlichkeit und zur Berechnung der Konzentration unbekannter Proben benutzt. Um größtmögliche Genauigkeit zu gewährleisten, wird bei einer Mehrpunkteichung eine Eichkurve erstellt. Das Gerät zeigt dann die aktuelle Konzentration Ihrer Probe an. Die angezeigten Einheiten können im Setup-Menü ausgewählt werden.

ANMERKUNG: Fluoreszenzmessungen werden von unterschiedlichen Faktoren wie Temperatur, Linearität und Instrumentendrift beeinflusst. Wir empfehlen Ihnen daher, den Anhang 1 vor Erstellung einer Eichkurve zu lesen.

VII. Eichung: vereinfachter Modus

Im vereinfachten Eichmodus wird eine Einpunkt-Kalibrierung durchgeführt, um den optimalen Meßbereich und die Empfindlichkeit des Gerätes zu finden. Die ausgesuchte Probe wird automatisch als halber Wert des maximal meßbaren Wertes gesetzt. Sie können den Meßbereich und die Empfindlichkeit des Gerätes während der Eichung manuell nicht verändern. Ebenso wenig können Sie einen Leerwert messen oder subtrahieren. Sollten Sie diese Möglichkeiten nicht brauchen, so ist der vereinfachte Modus eine sehr zweckmäßige und effiziente Methode der Eichung.

- Um den vereinfachten Modus vom Hauptmenü auszuwählen drücken Sie die Taste <ENT>, drücken Sie die Taste <1> für das Setup und anschließend noch einmal die Taste <1> für den Modus. Benutzen Sie nun die Taste <↔>, um den vereinfachten Modus zu wählen. Durch zweifaches Drücken der Taste <ESC> kommen Sie zum Setup/Eichmenü zurück.
- Drücken Sie die Taste <2> des Setup Eichmenüs. Sie befinden sich jetzt in dem vereinfachten Modus zur Eichung des Gerätes.
- Füllen Sie eine Probe mit einer Konzentration, die etwa 50 % der maximal zu messenden Konzentration entspricht in eine saubere Küvette. Sie müssen dafür nicht unbedingt die exakte Konzentration wissen. Sie benötigen diese Probe nur, um den optimalen Meßbereich und die Empfindlichkeit des Gerätes einzustellen. Achten Sie darauf, daß sich keine Flüssigkeit außen an der Küvette befindet, bevor Sie sie in den Probenhalter setzen.
- Das Gerät bestimmt nun die Empfindlichkeit. Dabei wird der EMPF FAKTOR (Empfindlichkeitsfaktor) so eingestellt, daß die Probe einen Wert von 500 (die Hälfte des maximalen Wertes) im Hauptmenü anzeigt.
- Ist die Empfindlichkeit eingestellt, bestätigen Sie den Wert bitte durch Drücken der Taste <ENT>. Anschließend werden die Eichdaten automatisch zu einem Drucker oder Computer transferiert und sie gelangen wieder zum Hauptmenü zurück. (Siehe Anhang 2 für nähere Details zur Übertragung der Eichdaten).
- Fehler: Das Gerät wählt nach dem Messen der Probe automatisch den optimalen Bereich zur Messung der Proben. Sollte Ihre Probe zu stark konzentriert oder zu verdünnt sein, ist das Gerät nicht in der Lage, die angestrebte Empfindlichkeit zu erreichen. In solch einem Fall zeigt das Gerät das Erreichen der minimalen oder maximalen Empfindlichkeit in der Anzeige an. Durch Drücken der Taste <ENT> akzeptiert das Gerät diesen Wert. Wir empfehlen in solch einem Fall die erneute Eichung des Gerätes mit einer Probe, deren Konzentration im gewünschten Meßbereich liegt.
- Zur Anzeige der letzten Eichdaten drücken Sie im Hauptmenü die Taste <ENT> und dann die Taste <9>, damit der Leerwert und der Wert Ihres Eichstandards angezeigt wird. Durch Drücken der Taste <H> kommen Sie zum Hauptmenü zurück.

Eichung: vereinfachter Modus

1. Setup
2. Calibration

1. Mode

<Simple>
Multi-Optional

1. Setup
2. Calibration

Insert Typical
Sample <ENT>

SETTING Sens
Sens Factor: XX

Sensitivity Set
Sens Factor: XX

Sample = XXX
<ENT>

Blank: X.X
Cal Std: XXX.X

<1> - Abort Cal
<ESC> - Resume

VIII. Multioptionaler Modus - Roh-Fluoreszenz

Im multioptionalen Modus mit Roh-Fluoreszenz-Eichung wird eine Einpunkt-Eichung mit einem Standard und der Bestimmung eines Leerwertes durchgeführt, um den optimalen Meßbereich mit der Empfindlichkeit des TD700 zu bestimmen. Die ausgewählte Probe wird auf 80 % des maximal meßbaren Wertes gesetzt. Durch Änderung dieses Probenwertes können Sie den Meßbereich und die Empfindlichkeit des Gerätes variieren.

- Um den multioptionalen Roh-Fluoreszenz-Modus vom Hauptmenü aus zu wählen, drücken Sie die Taste <ENT>, anschließend die Taste <1>, um ins Setup zu gelangen; dann erneut die Taste <1> für die Auswahl des Modus. Mit der Taste <↔> können Sie den multioptionalen Modus auswählen. Durch Drücken der Taste <ESC> gelangen Sie zum vorhergehenden Menü zurück. Drücken Sie dann die Taste <2>, um in das Eichmenü zu gelangen. Benutzen Sie wieder die Taste <↔>, um zum Eichverfahren Roh-Fluoreszenz zu gelangen. Durch 2-faches Drücken der Taste <ESC> kommen Sie wieder zum Setup Eichmenü zurück.
- Drücken Sie vom Setup/Eichmenü die Taste <2>, um in das Eichmenü zu gelangen. Sie befinden sich jetzt im multioptionalen Roh-Fluoreszenz-Eichverfahren.
- Füllen Sie eine Küvette mit einer Probe, deren Konzentration ca. 80 % der maximal zu messenden Konzentration beträgt. Die Exaktheit der Konzentration ist relativ unwichtig. Die Probe dient nur zur Einstellung des optimalen Meßbereichs und der Empfindlichkeit des Gerätes. Achten Sie darauf, daß die Küvette von außen trocken ist, bevor Sie sie in die Probenkammer einbringen. Drücken Sie dann die Taste <ENT>, um in das nächste Menü zu gelangen.
- Sollte Ihre Probe eine Konzentration von ungefähr 80 % des maximal zu messenden Wertes erreichen, so können Sie durch Drücken der Taste <1> den werkseitig voreingestellten Wert von 800 akzeptieren. Die Empfindlichkeit wird dann automatisch vom Gerät so eingestellt, daß der Wert 80 % des maximalen Meßbereiches beträgt. Sollten Sie den Wert von 800 ändern wollen, so drücken Sie bitte die Taste <9>. Durch Wahl eines größeren Wertes verringern Sie die maximal meßbare Probenkonzentration, sehrwohl erhöhen Sie dann aber die Empfindlichkeit und Auflösung des Gerätes. Wählen Sie einen geringeren Wert aus, so erhöhen Sie die maximal meßbare Probenkonzentration, verringern damit aber auch die Empfindlichkeit und Auflösung des TD700. Geben Sie den gewünschten Wert ein und drücken Sie anschließend die Taste <ENT> und dann die Taste <1>.
- Basierend auf dem eben eingestellten Probenwert bestimmt das Gerät nun seine Empfindlichkeit. Es zeigt dabei den EMPF FAKTOR (Empfindlichkeitsfaktor) an. Nachdem der Empfindlichkeitsfaktor gesetzt wurde, haben Sie die Möglichkeit, den Leerwert zu bestimmen. Dazu drücken Sie die Taste <1>. Wollen Sie keinen Leerwert bestimmen, so drücken Sie bitte die Taste <9>. Das Eichverfahren endet dann hier und Sie kommen automatisch zum Hauptmenü zurück. Dabei werden die Eichdaten automatisch an einen Drucker oder Computer ausgegeben. (Für nähere Informationen über die Ausgabe der Daten siehe Anhang 2).

Multioptionaler Modus - Roh-Fluoreszenz

1. Setup
2. Calibration

1. Mode
2. Cal Procedure

Simple
<Multi-Optional>

1. Mode
2. Cal Procedure

<Raw Fluor.>
Direct Conc.

1. Mode
2. Cal Procedure

1. Setup
2. Calibration

Insert Typical
Sample <ENT>

Set Sample = XXX
1. OK 9. Change

SETTING Sens
Sens Factor: XX

Sensitivity Set
Sens Factor: XX

Sample = XXX
<ENT>

Read & Subtract
Blank? 1=Yes 9=No

Insert Blank
and press <ENT>

6.

Press <0> when
value stable XXX

Reading Blank
WAIT

Blank = XXX

Blank: X.X
Cal Std: XXX.X

8.

<1> - Abort Cal
<ESC> - Resume

10.

6. Haben Sie sich dafür entschieden, den Leerwert zu bestimmen, so müssen Sie nun eine Küvette mit der Probe für den Leerwert in den Probenhalter geben. Achten Sie bitte darauf, daß sich keine Flüssigkeit außen an der Küvette befindet. Stellen Sie die Küvette in den Probenhalter und drücken Sie die Taste <ENT>. Nachdem sich die Anzeige stabilisiert hat, drücken Sie bitte die Taste <0>. Das Gerät mißt nun den Leerwert und kehrt dann automatisch in das Hauptmenü zurück. Dabei werden die Eichdaten automatisch an einen Drucker oder Computer ausgegeben. Für nähere Informationen über die Ausgabe der Eichdaten siehe Anhang 2.
7. Fehler: Nach der Messung der Probe bestimmt das Gerät automatisch den optimalen Meßbereich für Ihre Messungen. Sollte die Konzentration Ihrer Probe zu groß oder zu gering sein, so kann das Gerät nicht die angestrebte Empfindlichkeit erreichen. In diesem Fall zeigt das Gerät eine Fehlermeldung an, die besagt, daß das Gerät seine minimale oder maximale Empfindlichkeit erreicht hat. Durch Drücken der Taste <ENT> können Sie diesen minimalen oder maximalen Wert für die Empfindlichkeit übernehmen. Wir empfehlen aber, die Eichung erneut mit einer Probe, deren Konzentration im Meßbereich des Gerätes liegt, zu wiederholen.
8. Um sich der Daten der letzten Eichung zu vergewissern, drücken Sie bitte im Hauptmenü die Taste <ENT> und anschließend die Taste <9>. Sie sehen dann den Wert für Ihren Eichstandard sowie den Leerwert. Durch Drücken der Taste <H> kommen Sie zum Hauptmenü zurück.
9. Um die Daten der aktuellen Eichung ausdrucken zu lassen, drücken Sie im Hauptmenü bitte die Taste <ENT> und anschließend die Taste <D>. Drücken Sie die Taste <H>, um zum Hauptmenü zurückzukehren.
10. Sie können die Eichung jederzeit durch Drücken der Taste <ESC> abbrechen. Drücken Sie dann die Taste <1>, um abzubrechen oder die Taste <ESC>, um fortzufahren.

IX. Eichung: Multioptionaler Modus - direkte Konzentration

Im multioptionalen Modus mit direkter Konzentration wird eine Mehrpunkt-Eichung mit 1 bis 5 Standards und einem Leerwert durchgeführt. Dadurch kann die Bestimmung der Konzentration einer unbekannt Probe durchgeführt werden. Dabei setzt das Gerät den optimalen Meßbereich und Empfindlichkeit automatisch. Sie sollten die Eichung mit der direkten Konzentration benutzen, wenn Sie hervorragende Ergebnisse bekommen wollen und die tatsächliche Konzentration Ihrer unbekannt Probe bestimmen möchten. Das Gerät zeigt dabei die tatsächliche Konzentration in der Einheit, die während des Setup ausgewählt wurde, an.

A. Die Eichung

- Um den multioptionalen Modus mit der direkten Konzentration zu wählen, drücken Sie vom Hauptmenü aus die Taste <ENT>, anschließend die Taste <1> für das Setup und dann erneut die Taste <1>, um den Modus zu bestimmen. Benutzen Sie die Taste <↔>, um den multioptionalen Modus auszuwählen.

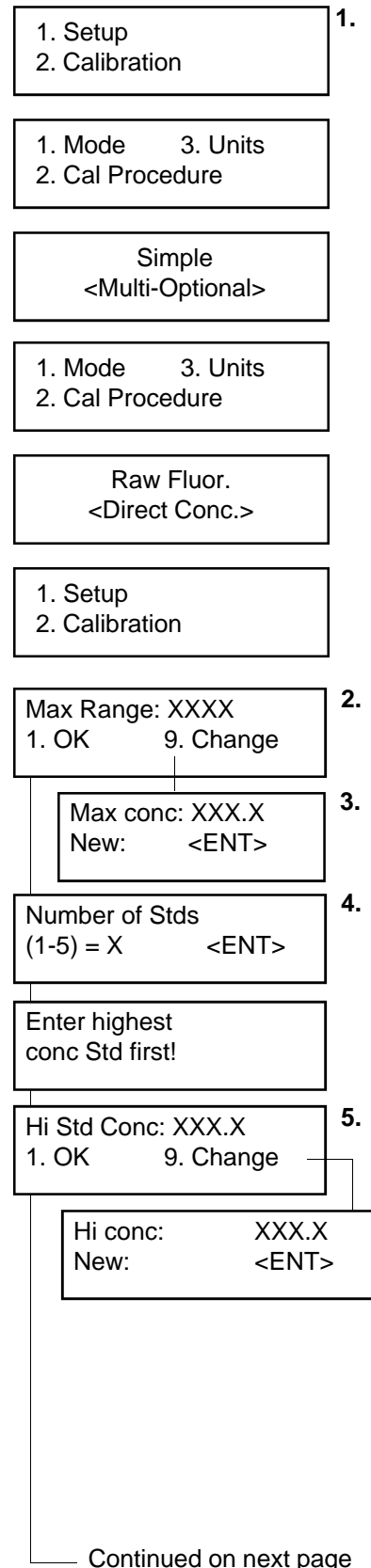
Durch Drücken der Taste <ESC> kehren Sie zum vorhergehenden Menü zurück. Drücken Sie nun die Taste <2>, um das Eichverfahren auszuwählen. Benutzen Sie bitte die Taste <↔>, um "direkt KONZ" für das Eichverfahren mit der direkten Konzentration auszuwählen.

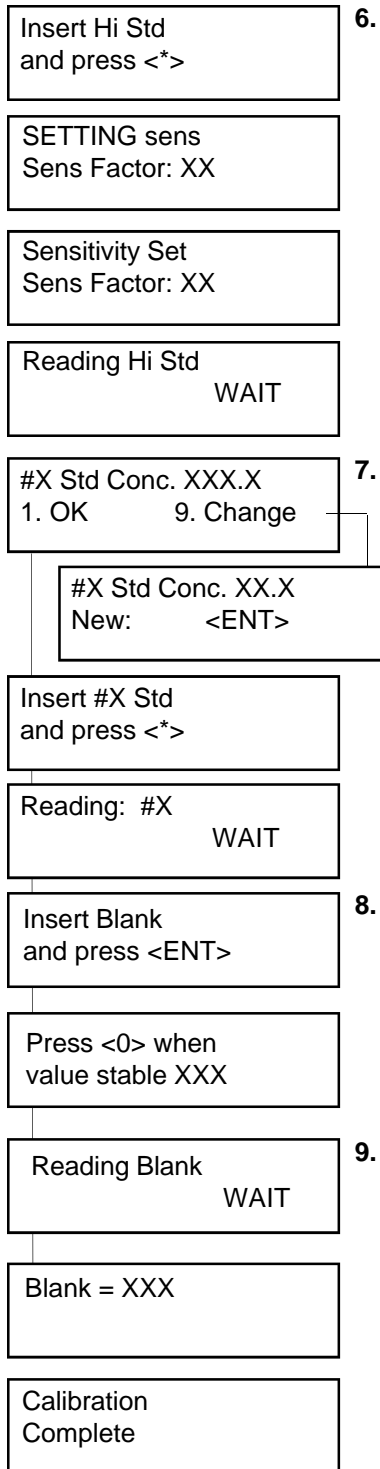
Drücken Sie wiederum die Taste <ESC>, um zum vorhergehenden Menü zurückzukehren.

Durch Drücken der Taste <3> können Sie dann die Einheit für Ihre Messung bestimmen. Benutzen Sie die Taste <↔>, um die benötigte Einheit zu wählen. Drücken Sie die Taste <ESC> zweimal, um zum Setup/ Eichmenü zurückzukehren.

- Um in das Eichmenü zu gelangen, drücken Sie bitte die Taste <2> im Setup/Eichmenü. Sie befinden sich nun im Eichverfahren nach direkter Konzentration.
- Das Gerät fragt dann nach dem maximalen Meßbereich (der maximalen Konzentration, die Sie messen wollen). Drücken Sie die Taste <1>, um den augenblicklichen Wert zu akzeptieren oder die Taste <9>, um einen neuen Wert einzugeben. Der Wert muß in einem Bereich zwischen 1 und 1000 liegen.
- Geben Sie die Anzahl der Standards, die Sie benutzen wollen an (1 bis 5 Konzentrationen). Drücken Sie die Taste <ENT>.
- Das Gerät fragt dann nach der "Hö Std Konz". Durch Drücken der Taste <1> akzeptieren Sie den eingestellten Wert und kommen zum nächsten Menü. Drücken Sie hingegen die Taste <9>, können Sie den eingestellten Wert ändern. Geben Sie die Konzentration des höchst konzentrierten Standards (Hö Std), den Sie benutzen an und drücken Sie die Taste <ENT>. Wir empfehlen, daß die Konzentration des "Hö Std" ungefähr 80 %

Eichung: Multioptionaler Modus - direkte Konzentration





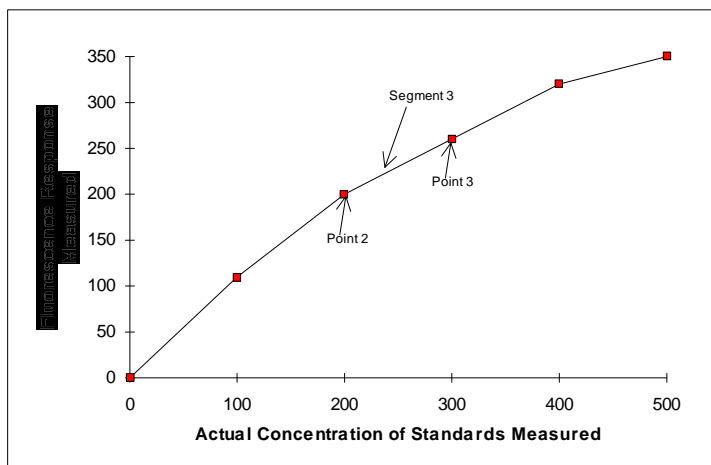
des maximalen Meßbereiches, den Sie ausgewählt haben, betragen sollte. Der Bereich für alle Standards liegt zwischen 0,1 und 1000. Sollten Sie nur einen Standard benutzen, so muß der Wert zur Erzielung genauer Ergebnisse im Bereich der linearen Abhängigkeit zwischen Konzentration und Fluoreszenz liegen (siehe Anhang 1).

Bei der Benutzung von 2 oder mehr Standards müssen diese in dem Bereich einer Eichkurve liegen. Bei Eichung muß der höchstkonzentrierte Standard zuerst eingegeben werden. Die Reihenfolge der Standards 2 bis 5 kann frei gewählt werden. Der Unterschied zwischen 2 Standards sollte nie weniger als 10 % des maximalen Meßbereiches, den Sie eingegeben haben, betragen.

6. Füllen Sie den "Hö Std" (höchste benutzte Standard-konzentration) in eine Küvette. Achten Sie darauf, daß die Küvette von außen trocken und sauber ist, bevor Sie sie in den Probenhalter geben. Drücken Sie die Taste <*>, das Gerät stellt jetzt eine dem Standard angemessene Empfindlichkeit ein (der Empfindlichkeitsfaktor erscheint in der Anzeige) und mißt anschließend den Standard.
7. Sollten Sie nur einen Standard benutzen, fordert das Gerät Sie nun auf, den Leerwert einzugeben. Sollten Sie 2 oder mehr Standards benutzen, so fordert das Gerät, nun die tatsächliche Konzentration des 2. Standards zu geben und den 2. Standard in das Gerät zu geben. Danach fordert Sie das Gerät auf, den 3., 4., 5. Standard einzugeben. Geben Sie den nächsten Standard in das Gerät und drücken Sie die Taste <*>. Drücken Sie nach Beendigung die Taste <ENT>.
8. Nachdem alle Standards vermessen wurden, fordert Sie das Gerät auf, den Leerwert in das Gerät zu geben. Füllen Sie den „Leerwert“ in eine Küvette und achten Sie darauf, daß die Küvette von außen trocken ist, bevor Sie sie in den Probenhalter geben. Drücken Sie die Taste <ENT>.
9. Warten Sie bis sich der Meßwert des Leerwertes stabilisiert hat und drücken Sie dann die Taste <0>. Das Gerät liest dann den Leerwert und kehrt automatisch zum Hauptmenü zurück. Die Eichdaten werden dann automatisch an einen Drucker oder Computer ausgegeben (für nähere Informationen über die Datenübertragung siehe Anhang 2).

B. Berechnung der Probenkonzentration

Wie bereits erwähnt, kann man bei der Eichung mit direkter Konzentration mit bis zu 5 Standards und einem Leerwert arbeiten. Setzt man nun die Konzentration der Standards und des Leerwertes gegen die Fluoreszenz, so sollte man eine annähernd gerade Linie erhalten (unter der Annahme, daß sich die Standards im linearen Bereich des Gerätes befinden). Verbindet man nun die einzelnen Punkte zu einer Linie und berechnet daraus die Steigung der einzelnen geraden, so kann man über diese Steigung die Konzentrationen der Proben berechnen. Das Diagramm unten zeigt z.B. eine Eichung mit 5 Standards und einem Leerwert. Verbindet man die einzelnen Punkte untereinander mit einer Linie, so erhält man 5 unterschiedlich lineare Abschnitte. Befindet sich der Fluoreszenz-Meßwert einer unbekannt Probe nun zwischen Punkt 2 und Punkt 3, so wird die Steigung der Geraden zwischen den Punkten 2 und 3 (Segment 3) zur



Berechnung der Konzentration dieser Probe benutzt.

Folgende Gleichung wird zur Berechnung der Konzentration einer Probe benutzt, deren Fluoreszenz zwischen den Punkten 2 und 3 liegt:

$= (F_s - F_2) \times m_3 + C_2$. Dabei ist:

- F_s die Fluoreszenz der Probe
- F_2 die Fluoreszenz des Standards 2
- m_3 die Steigung der Geraden zwischen den Punkten 2 und 3
- C_2 die Konzentration des Standards 2

C. Betrachtung der letzten Eichung

Dazu drücken Sie bitte vom Hauptmenü aus die Taste <ENT>, um zum Setup/Eichmenü zu kommen. Im Setup/Eichmenü drücken Sie die Taste <D>, um die augenblicklich aktuellen Eichinformationen zu einem Drucker oder Computer zu übertragen. Durch Drücken der Taste <ESC> kommen Sie wieder zum Hauptmenü zurück.

D. Abbruch der Eichung

Sie können die Eichung zu jeder Zeit durch Drücken der Taste <ESC> abbrechen. Drücken Sie anschließend <1>, um abzubrechen oder <ESC>.

<1> - Abort Cal <ESC> - Resume

um fortzufahren.

X. Messung der Proben

A. Messung der Proben

1. Füllen Sie die zu messende Probe in eine saubere Küvette. Achten Sie darauf, daß die Küvette von außen trocken ist, bevor Sie sie in den Probenhalter geben. Schließen Sie die Probenkammer.
2. Aufnahme der Meßwerte

Sie haben 3 verschiedene Möglichkeiten, die Meßwerte aufzunehmen:

a. Mittelwertbildung von Einzelproben über den Drucker oder Computer

Bei der Mittelwertbildung einzelner Proben werden die Meßwerte einer Probe über 12 sec gemittelt. Dadurch wird der subjektive Einfluß des Benutzers weitestgehend ausgeschlossen, wodurch man eine größere Genauigkeit erhält, aber auch kleinere Fehler durch Temperatureffekte. Um die Mittelwertbildung zu aktivieren, stellen Sie die Probe in den Probenhalter und drücken im Hauptmenü die Taste <*>. Der Ablauf der Mittelwertbildung ist wie folgt:

- 7 Sekunden Wartezeit zur Stabilisierung des Signals
- 12 Sekunden Mittelwertbildung
- 5 Sekunden Anzeige des Meßwertes

WRT, MIT und END erscheinen oben links in der Anzeige und zeigen den augenblicklichen Status des Gerätes an. Nach dem Ende der Mittelwertbildung erscheint „END“ in der Anzeige und der Meßwert wird für 5 sec eingefroren. Das Ergebnis wird automatisch an einen Computer oder Drucker gesendet. Neben dem eigentlichen Meßergebnis erscheint auf dem Ausdruck neben den Meßwerten die Buchstaben "(einz.)". Dies bedeutet, daß die Mittelwertbildung von Einzelproben zur Messung dieses Ergebnisses herangezogen wurden.

b. Meßwertübernahme aus der Anzeige

Die zweite Möglichkeit ist die direkte Übernahme der Daten aus der Anzeige, ohne die Mittelwertbildung von Einzelproben zu benutzen. Dazu warten Sie ab, bis der Meßwert stabil ist und drücken dann die Taste <D>, um die Daten zu einem Computer oder Drucker zu übertragen.

c. Manuelle Datenaufnahme

Sollte das TD700 weder mit einem Computer noch mit einem Drucker verbunden sein, so können Sie, nachdem sich der Meßwert stabilisiert hat, die Daten aufschreiben.

3. Spülen Sie die Küvette 3mal, am besten mit der am nächsten zu messenden Probe aus. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3, bis Sie alle Proben gemessen haben.

ANMERKUNG: Lassen Sie stark konzentrierte Proben nicht über eine längere Zeit im Gerät stehen. Schwankende Meßwerte können sich ergeben.

DLY	XXX (units)
<ENT> -Setup & Cal	

AVG	XXX (units)
<ENT> -Setup & Cal	

END	XXX (units)
<ENT> -Setup & Cal	

Hauptmenü im Meßmodus mit Mittelwertbildung

B. Zurücksetzen des Leerwertes auf Null

Vom Hauptmenü aus können Sie den Leerwert im multioptionalen Modus wieder auf Null setzen. Die erneute Durchführung einer Eichung ist die beste Möglichkeit, um Meßfehler aufgrund von Gerätedrift zu minimieren. Das TD700 verfügt darüberhinaus noch über einen einfachen Weg, den Einfluß von Streulichteeffekten und Hintergrund-Fluoreszenz durch die Durchführung eines "Autozero" oder des

Zurücksetzens des Leerwertes auf Null vom Hauptmenü aus zu unterdrücken. Es muß aber auf jeden Fall eine Eichung vor Benutzung dieser Funktionen durchgeführt worden sein. Das Zurücksetzen des Leerwertes im Hauptmenü auf Null ist dann sinnvoll, wenn man viele Sätze von Leerwerten und relativen Proben-Meßwerten ohne erneute Eichung messen will. Durch das Zurücksetzen des Leerwertes auf Null ersetzt man den letzten Leerwert gegen einen neuen Leerwert. Noch einmal zur Erinnerung: Diese Funktion kompensiert keine Meßfehler, die durch Gerätedrift entstehen. **Um eine maximale Genauigkeit zu erzielen, müssen Sie das Gerät erneut eichen.**

Blank?

1. Yes 9. No

BLK XXX ppm
<ENT> -Setup & Cal

1. Stellen Sie den Nullwert in den Probenhalter und drücken Sie die Taste <0> im Hauptmenü.
2. Drücken Sie die Taste <9>, um den Vorgang abzubrechen oder die Taste <1>, um den Leerwert auf Null zurückzusetzen. Durch Drücken der Taste <1> wird der Leerwert ohne weitere Nachfrage auf 0 zurückgesetzt.
3. Sollte die Messung des Leerwertes das Maximum erreichen oder übersteigen, so zeigt das Gerät die Fehlermeldung: "Leerwert zu hoch" an. Sollte diese Meldung erscheinen, überprüfen Sie bitte zuerst, ob es sich bei der gemessenen Probe tatsächlich um einen Leerwert handelt. Handelt es sich bei der Probe tatsächlich um den Leerwert, so wiederholen Sie den Vorgang. Erscheint die Nachricht erneut, müssen Sie Ihr Gerät neu eichen.

C. DATENSPEICHER

Dieses Leistungsmerkmal erlaubt es Ihnen die Ausgabedaten in regelmäßigen Intervallen direkt an den Drucker oder einen Computer zu leiten. Nur die Werte, die Sie auf dem LCD Bildschirm sehen, werden gedruckt.

1. Drücken Sie < 7 > auf dem Bildschirm der AUSGANGSPOSITION.
2. Drücken Sie <<=> um zwischen < Ja > und < Nein > zu schalten (schaltet die Datenspeicher an oder aus).

Wenn das Leistungsmerkmal des Datenspeichers an ist, dann kann die Rate der Daten verändert werden. Die Zahl, die gewählt wird, ist das Zeitintervall zwischen den Datenausgaben.

1. Drücken Sie < D > auf dem Bildschirm der AUSGANGSPOSITION wenn das Leistungsmerkmal Datenspeicher an ist.
2. Benutzen Sie die <<=> Taste um zwischen den Zahlen hin und her zu schalten.

ANHANG 1

Vor der Eichung oder Probenmessung

A. Benötigtes Material

- Eine oder mehrere Küvetten (25 mm, 13 mm oder 10 mm Küvetten)
- den Leerwert (Probenwasser oder eine Flüssigkeit, die kein fluoreszierendes Material enthält). Bei Messungen im vereinfachten Modus benötigen Sie keinen Leerwert!
- Standard(s) (1 bis 5 Lösungen unterschiedlicher aber bekannter Konzentrationen) für die Eichung mit direkter Konzentration. Für die Eichung nach Roh-Fluoreszenz einen Standard, der ungefähr die Hälfte der Konzentration der höchst konzentrierten Probe, die Sie messen wollen, hat. (Dieser Standard wird verwendet, um die optimale Empfindlichkeit und den optimalen Meßbereich des Gerätes zu wählen).
- Zu messende Proben.

B. Umgang mit Proben

1. Achten Sie darauf, daß keine Flüssigkeit in die Probenkammer eindringen kann. Wischen Sie jeden Tropfen an der äußeren Küvette sorgfältig ab. Nähere Informationen über die Wartung und Pflege siehe Anhang 9 Abschnitt A.
2. Spülen Sie die Küvette mindestens 3 mal zwischen den Proben aus (am besten mit der Probe, die als nächste gemessen werden soll). Bei dem TD700 handelt es sich um ein hochempfindliches Fluorometer. Selbst Spuren der vorhergehenden Probe können zu erheblichen Fehlern führen. Sorgfältiges Ausspülen ist besonders dann sehr wichtig, wenn Sie eine Küvette sowohl für die Proben als auch für den Leerwert benutzen.
3. Füllen Sie die Küvetten mindestens 3/4 voll. Eine zu geringe Füllhöhe führt zu Fehlern.
4. Die Außenseite der Küvette muß bei der Messung trocken sein. Feuchtigkeit an der Außenseite führt zu Fehlern.

C. Der lineare Bereich und "Quenching" (Fluoreszenzminderung)

Der lineare Bereich ist der Konzentrationsbereich, in welchem die Messung des TD700 direkt proportional zur Konzentration der zu analysierenden Verbindung ist. Der lineare Bereich beginnt mit der kleinsten meßbaren Konzentration und geht bis zu einem oberen Grenzwert (Konzentration), der von der Art des fluoreszierenden Materials, den benutzten Filtern und der Länge des Lichtweges abhängig ist.

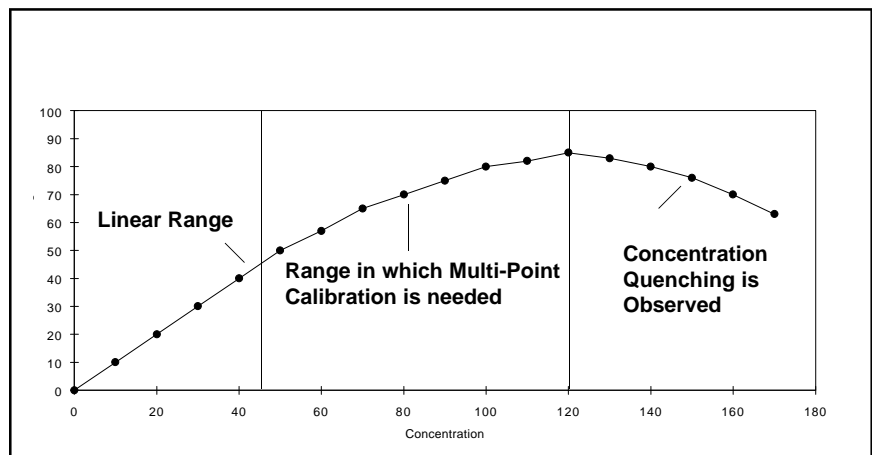
Oberhalb des linearen Bereichs (über dem oberen Konzentrations-limit) nimmt die Zunahme der Fluoreszenzausbeute pro Konzentrationseinheit ab, man benötigt eine Eichkurve für genaue Messungen. Bei sehr hohen Konzentrationen tritt dann der Effekt des Konzentrations-Quenching auf, d.h. obwohl die Konzentration zunimmt, wird die Fluoreszenzausbeute kleiner!

Betrachtet man als Beispiel das Rhodamin WT, ein Fluoreszenz-Farbstoff, so beginnt der lineare Bereich ungefähr bei 10 ppt und reicht bis ca. 0,1 ppm. Man muß daher bei Messungen mit Farbstoff-Konzentrationen über 0,1 ppm in einer 25 mm Rundküvette den linearen Zusammenhang zwischen Konzentration und Fluoreszenz überprüfen.

Bei Farbstoff-Konzentrationen unter 0,1 ppm reicht hingegen eine Einpunkt-Eichung (ein Standard und der Leerwert) aus. Für Konzentrationen zwischen 0,1 und 0,5 ppm benutzt man am besten die Mehrpunkt-Eichung mit 3 bis 5 verschiedenen Standard-Konzentrationen. Ab 0,5 ppm tritt der Effekt des Konzentrations-Quenching auf. Diese Proben werden am besten so weit verdünnt, bis man sich wieder in dem linearen Bereich unter 0,1 ppm befindet.

Eine andere Möglichkeit ist die Benutzung kleinerer Küvetten. Dadurch wird der Lichtweg verkürzt und der lineare Bereich vergrößert.

Die Linearität überprüft man am besten, indem man eine Probe 1:1 oder in einem anderen gebräuchlichen Verhältnis verdünnt. Befinden wir uns in dem linearen Bereich, so ist die Verringerung des Meßwertes der Verdünnung direkt proportional. Sollte sich der Meßwert vergrößern (Konzentrations-Quenching), so befinden Sie sich über dem Bereich für eine Eichkurve. Sollte sich der Meßwert verkleinern, aber nicht direkt proportional zu der Verdünnung der Probe sein, so müssen Sie eine Eichkurve erstellen. Sie sind auch in diesem Fall über dem linearen



Bereich.

Abb. 1. Linearität, Eichkurve und Quenching

D. Der Temperatur-Einfluß

Die Messung der Fluoreszenz ist empfindlich gegenüber Temperatureinflüssen. Erhöht sich die Temperatur der Probe, so verringert sich die Fluoreszenzausbeute. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erzielen, sollten der Leerwert, der Standard und die Proben bei derselben Temperatur gemessen werden (das TD700 Fluorometer kompensiert keine Änderungen der Temperatur).

ANMERKUNG: Die Lampe des Gerätes erwärmt im Gerät befindliche Proben. Es ist daher am besten, wenn Sie die Mittelwertbildung für Einzelproben bei der Messung benutzen. Dadurch befinden sich die Proben immer gleich lange in dem Gerät und haben die annähernd gleiche Temperatur.

E. Die Positionierung der Proben

Küvetten zeigen oftmals einen geringen Unterschied in den Meßwerten in Abhängigkeit von ihrer Position im Probenhalter. Dieser Effekt kann durch kleinste Unterschiede in den Abmaßen der Küvette, die für das menschliche Auge nicht mehr wahrnehmbar sind, hervorgerufen werden. Wir empfehlen Ihnen daher, jede Küvette am oberen Rand zu markieren und sie immer in der gleichen Position in den Probenhalter zu stellen. Dadurch können Sie Meßfehler vermeiden.

F. Die Daten-Qualität

Das Gerät kann nur so genau arbeiten, wie die Standards es zulassen, mit denen es geeicht wurde. Daher sollten Sie der Herstellung der Standards, der Proben und des Leerwertes größtmögliche Sorgfalt zukommen lassen. Am besten befolgt man die GLP-Richtlinien beim Herstellen der Standards.

ANHANG 2

Die Ausgabe der Eichdaten

A. Ausgabemöglichkeiten mit einem Drucker oder Computer

Benutzung der Funktionen mit einem Drucker:

1. Verbinden Sie das TD700 mit einem seriellen Drucker über die RS232-Schnittstelle auf der Rückseite des Gerätes. Sollten Sie den Drucker von TURNER DESIGNS bezogen haben, so gehört ein entsprechendes serielles Kabel zum Lieferumfang.
2. Durch Drücken der Taste <D> oder der Taste <*> im Hauptmenü wird der augenblicklich aktuelle Meßwert an den Drucker ausgegeben.

Benutzung der Funktionen mit einem Computer:

1. Verbinden Sie das TD700 mit Ihrem Computer über die serielle RS232-Schnittstelle auf der Rückseite des Gerätes. Benutzen Sie dazu das beiliegende DB9 serielle Kabel, das bei TURNER DESIGNS zum Lieferumfang des Gerätes gehört.
2. Da die Daten des TD700 im ASCII-Format ausgegeben werden, können Sie eine Vielzahl von Kommunikations-Programmen zur Aufnahme der Daten auf Ihren Computer benutzen. Sie müssen dazu nur das Kommunikations-Programm Ihrer Wahl auf Ihrem Computer starten. Ein schrittweises Vorgehen zur Aufnahme der Daten mit dem Terminalprogramm von Microsoft WindowsTM finden Sie in Anhang 5.
3. Durch Drücken der Taste <D> oder der Taste <*> im Hauptmenü wird der augenblicklich aktuelle Meßwert mit einer Index-Nr. an den Computer gesendet.

B. Probenmessung mit einem Computer oder Drucker

Wenn Sie im Hauptmenü die Taste <D> oder die Taste <*> drücken, sendet das Gerät eine Index-Markierung (1 - 999), die Konzentration der Probe und die Roh-Fluoreszenz (alles in ASCII-Format) an das angeschlossene Peripherie-Gerät. Die einzelnen Spalten werden nur vor dem ersten Index einmal benannt. Der Index beginnt jedesmal wieder von 1 sobald man eine Eichung durchführt oder das Gerät ausschaltet. Ein Beispiel für die Indexierung der einzelnen Proben sehen Sie unten.

Eichung mit direkter Konzentration (nur ein Beispiel):

Proben	Konz.	Roh-Fluor.
1	32,01	42,80
2	16,00	21,40
3	8,002	10,70

Eichung mit Roh-Fluoreszenz im multioptionalen und vereinfachten Modus (nur ein Beispiel):

Proben	Roh-Fluor.
1	42,80
2	21,40
3	10,70

C. Ausdruck der Eichdaten mit direkter Konzentration Eichverfahren:

(Dies ist nur ein Beispiel! Ihre Werte werden individuell anders sein.)

Durch Drücken der Taste <D> im Setup Eichmenü übertragen Sie die Eichdaten an den Drucker oder Computer.

Modus: Multi-Optional
Eichverfahren: Direkt Konz.
Einheit: ppb
Empfindlichkeitsstufe: 48

Augenblickliche Eichung
eingeebene maximaler Meßbereich: 220.00

Zusammenfassung der Eich-Standards:

Std.	Konz.	Roh-Fluor.
Leerwert	0	0
Std.3	1,50	6,706
Std.2	6,20	29,09
Hö Std.	50,00	227,9

Daten der Eichkurve:

Konz. Bereich	Fluor. Bereich	Steigung
0(Leerw.) - 1,500	0,00 - 6,710	0,223
1,500 - 6,200	6,710 - 29,09	0,210
6,200 - 50,00	29,09 - 227,9	0,220

Steigung %RSA: 3,127

Erklärung des Ausdruckes

Die ersten 4 Zeilen geben die aktuellen Einstellungen des TD700 wider:

Den Modus,
das Eichverfahren,
die Einheit und die
Geräte-Empfindlichkeitsstufe.

Die Empfindlichkeitsstufe (eine Zahl zwischen 1 und 100) entspricht der Messung der Photomultiplier-Spannung. Als nächstes wird die augenblicklich aktuelle Eichung, die im Speicher des Gerätes abgelegt ist, angegeben.

Der maximale Konzentrationsbereich wird während des Eichverfahrens angegeben und hier ausgegeben. Daran anschließend wird die Zusammenfassung der Eichstandards ausgegeben, wobei jeder Standard mit seiner Konzentration und der damit korrespondierenden Roh-Fluoreszenz ausgegeben wird.

Konzentrations- und Roh-Fluoreszenz-Daten sind in der Eichkurven-Datentabelle aufgeführt, so daß die Steigung zwischen jedem Steigungspunkt angezeigt wird.

Darunter wird die relative Standardabweichung (%RSA) angezeigt. %RSA ist ein Hinweis dafür, wie gut die einzelnen Steigungen untereinander in Beziehung stehen. Eine beständige Steigung (eine Steigung, die bei allen Datenpunkten fast gleich ist) resultiert aus einer geringen %RSA. Ein nicht linearer Datensatz resultiert aus einer hohen %RSA. Die %RSA kann als Hinweis für eine gute Datenqualität betrachtet werden. Eine %RSA von weniger als 25 % wird allgemein als akzeptabel betrachtet, während eine %RSA von weniger als 5 % auf ausgezeichnete Linearität hinweist.

Sowohl die einzelnen Steigungen als auch die Mittelwert-Steigung ändert sich infolge der eingegebenen Werte während der Eichung. Es gibt keinen "besten" Steigungswert.

Bitte beachten Sie, daß Sie nur Werte bis 1000 im Max. Meßbereich eingeben können. Das tatsächliche Maximum kann jedoch infolge des Leerwertes und des höchstkonzentrierten Standards nach der Eichung höher sein. Das Gerät wählt die bestmögliche Empfindlichkeit bei dem von Ihnen spezifizierten max. Meßbereich.

D. Ausdruck der Eichdaten im Multioptionalen Modus: (Nur ein Beispiel! Ihre Werte können individuell anders sein)

Drücken Sie die Taste <D> vom Setup/Eichungsmenü, um die Eichdaten an den Drucker oder Computer zu transferieren.

****fse = Fluoreszenz-Signal-Einheiten,
Bezeichnung der Einheiten für die
Rohfluoreszenz-Werte**

Modus: Multioptional
Eichverfahren: Roh-Fluor.
Einheit: **fse
Empfindlichkeitsstufe: 48

Roh-Fluor. Probe + Leerwert = 500,0
Roh-Fluor. Leerwert = 123,0
eingestellte Fluor. Probe = 377,0
eingestellter Fluor. Leerwert = 0,000

Erklärung des Ausdrucks

Die ersten 4 Zeilen geben die aktuellen Einstellungen des Gerätes wider: Den Modus, das Eichverfahren, die Einheit und die Geräte-Empfindlichkeitsstufe.

Als nächstes wird der im Speicher abgelegte Eichwert angegeben. Der gespeicherte Eichwert besteht aus Roh- und eingestelltem Proben- und Leerwert (falls anwendbar), ausgedrückt in Roh-Fluoreszenz-Einheiten.

E. Ausdruck der Eichdaten im vereinfachten Modus
(Nur ein Beispiel! Ihre Werte werden anders sein)

Drücken Sie die Taste <D> vom Setup Eichungsmenü, um die Eichdaten an den Drucker oder Computer zu geben.

Modus: vereinfacht
Eichverfahren: Roh-Fluor.
Einheit: fse**
Empfindlichkeitsstufe: 48

Roh-Fluor. Probe = 500,0

Erklärung des Ausdrucks

Die ersten 4 Zeilen geben die augenblicklichen Einstellungen des Gerätes wider:

Den Modus,
das Eichverfahren,
die Einheit und die
Geräte-Empfindlichkeitsstufe.

Als nächstes wird der im Speicher abgelegte Eichwert angegeben. Der gespeicherte Eichwert besteht ausschließlich aus den Proben-Daten, ausgedrückt in Roh-Fluoreszenz-Einheiten.

Anhang 3 Alarm und Diagnose

A. Alarm-Anzeige

Das TD700 enthält eine Alarm-Vorrichtung, die bei Fehlfunktionen des Gerätes oder zu geringer Spannungsversorgung des Photomultipliers warnt.

Tabelle 1. Alarm

Alarm	Verzögerung	Alarm-Bedingung	Normal
Hochspannung (HS schlecht)	3 min	>1000 oder <25 V	150-850
ungenügende Spannung (ung. Span.)	1 min	<40 %	100 %

ALM XXX ppm
 <ENT> -Setup & Cal

HV Bad

Ein Alarm wird bei zu großer Abweichung von den Standardwerten in einer festgelegten Verzögerungszeit ausgegeben. Bei Alarm-Meldungen blinkt "ALM" im Hauptmenü auf.

Um der Ursache der Alarm-Meldung nachzugehen, drücken Sie die Taste <ESC> vom Hauptmenü aus. Wenn z.B. Hochspannung (HS) außerhalb des spezifizierten Bereichs liegt, erscheint "HS schlecht". Wenn der HS Alarm gemeldet wird (HS schlecht erscheint, wenn die Taste <ESC> vom Hauptmenü gedrückt wird), setzen Sie sich mit der Service-Abt. in Verbindung.

Sollte eine ungenügende Stromversorgung angezeigt werden, überprüfen Sie bitte den Stromanschluß des Gerätes.

Siehe Diagnose-Menü (nächster Abschnitt).

B. Diagnose-Menü

Es gibt Diagnose-Menüs, die den Stand der internen Fluorometer-Funktionen anzeigen. Um diese Menüs aufzurufen, drücken Sie vom Hauptmenü aus die Taste <8> und danach <ENT> für die nächste Bildschirm-Sequenz.

Erklärung:

Empf%: Die Anzeige bezieht sich auch auf Empf Faktor in der Software und Empf Bereich auf dem Ausdruck. Alle drei Bezeichnungen weisen auf die Fluorometer-Empfindlichkeit im Bereich von 1 bis 100 hin. Der Empf% ist der Spannung des Photomultipliers direkt proportional. Je höher der Wert, desto höher die Empfindlichkeit (und desto höher das Geräte-

Sen %: XX
 Raw: XXX

Oper: XXX Hrs
 Power level: 100%

Rauschen).

Roh: Die "Roh"-Fluoreszenz-Signalausgabe des Photomultiplier. Das ist die Ausgabe, die das Gerät benutzt (in Verbindung mit dem aktuellen eingegebenen Wert für die Standards und das Fluoreszenz-Signal für Standards und Leerwert), um zu dem im Hauptmenü angezeigten Wert zu gelangen. Dieser Wert kann bei der Diagnose von auftretenden Problemen hilfreich sein.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Roh-Fluoreszenz für Standard(s) und den Leerwert der letzten Eichung überprüfen wollen, drücken Sie im Setup/Eichmenü die Taste <D> für den Ausdruck oder die Datenübergabe an einen Computer.

ANMERKUNG: Wenn Sie sich im vereinfachten Modus oder Multi-optionalen Modus des „Roh Fluor.“ Eichverfahren befinden und die Roh-Fluoreszenz für den Standard und Leerwert der letzten Eichung überprüfen wollen, drücken Sie die Taste <9> im Setup/Eichmenü.

Betriebsstunden (Bstd). Zeigt die Betriebsdauer des Gerätes an.

Spannungsbereich: bei einer normalen Spannungsversorgung lautet die

Anzeige 100 %.

ANHANG 4 Fehlerbeseitigung

<u>Symptom</u>	<u>Behebung</u>	<u>siehe Absatz</u>
Gerät eingeschaltet, Werte stehen aber auf Null	Prüfen Sie die Lampe. Wenn erforderlich, austauschen. Achten Sie darauf, daß der Proben- deckel fest verschlossen ist.	Abs. IV
Gerät eingeschaltet, aber kein Strom	Vergewissern Sie sich, ob der Stecker richtig eingesteckt ist. Prüfen Sie die Steckverbindung. Vergewissern Sie sich, ob eine ordnungsgemäße Stromversorgung gegeben ist.	
Anzeige: ÜBER	Der Probenwert ist für den aktuellen Empfindlichkeitsbereich zu hoch. Verdünnen Sie die Probe, um einen Wert innerhalb des Meßbereichs zu bekommen. Oder eichen Sie erneut und reduzieren dabei die Empfindlichkeit.	Anhang 8, H.
Anzeige: negativer (-) Wert	Der Leerwert ist infolge Drift unter Null. Der Wert der Proben liegt unter dem Leerwert. Stellen Sie den Leerwert auf Null oder eichen Sie erneut.	Anhang 8, H.
Driftende Werte	Das Gerät ist inkorrekt geeicht (zu hohe oder zu niedrige Eichwerte) und die Werte driften über eine längere Zeit. Neu eichen.	Abs. VII Abs. VIII Abs. IX
Unregelmäßige Werte	Besonders bei hoher Empfindlichkeit und geringen Konzentrationen fluktuieren die Werte etwas infolge des Geräteraustauschs. Wenn die Werte sehr unregelmäßig werden, überprüfen Sie die Lampe und die optischen Filter auf Funktionsfähigkeit bzw. auf die optische Güte. (Flecken oder Verunreinigung)	Abs. III Abs. IV
Niedrige Werte; nicht ausreichende Auflösung	Die Empfindlichkeit wurde während der Eichung unangemessen niedrig eingestellt. Neu eichen. Oder vergewissern Sie sich, ob die richtige Lampe und die richtigen Filter	Abs. VII Abs. VIII Abs. IX Abs. III Abs. IV

benutzt werden.

ANHANG 5 Datenaufnahme

Sie können verschiedene Software-Programme für die Datenübertragung auf Ihrem Computer benutzen. Die Daten werden vom TD700 in ASCII-Format ausgegeben. Sie können die Turner Designs Software (10-AU-4000) verwenden, wenn Sie ein auf DOS basierendes Programm benötigen. Ausführliche Instruktionen gehören zur Software. Bei Verwendung von Microsoft Windows gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die 9-pol. Buchse des TD700 und den seriellen Anschluß Ihres Computers (COM1 oder COM2) mit einem 9-pol. seriellen Kabel. Es könnte sein, daß Sie einen 9-25 pol. Adapter benötigen. Diesen erhalten Sie bei TURNER DESIGNS oder auch bei Ihrem örtlichen Computerhändler.
2. Rufen Sie Ihr Microsoft Windows Programm auf. Wenn Sie in Windows sind, gehen Sie auf Terminal-Programm in der Zubehör-Gruppe und klicken das Icon 2x an.
3. Klicken Sie die "Setting" Option in der Befehlsleiste an und wählen Sie die „Communications“ Option, um Ihren COM-Port für die Übertragung der Daten des TD700 zu konfigurieren.
4. Stellen Sie die Verbindung mit COM1 oder COM2 her (entsprechend des Anschlusses des TD700). Setzen Sie die "Baud Rate" auf 9600. Die anderen Optionen müssen ebenfalls richtig gesetzt werden. Stellen Sie sicher, daß "Data Bits" auf 8 gesetzt ist, "Parity" auf "None", "Flow Control" auf Xon/Xoff und "Stop Bits" auf 1. Klicken Sie "OK" an. Wenn der richtige COM Port gewählt wurde, erscheint nun keine Fehlermeldung durch Windows. Ansonsten erhalten Sie die Fehlermeldung "Terminal - Error". Der gewählte COM Port wird entweder nicht unterstützt oder von einem anderen Gerät belegt. Wählen Sie in diesem Fall einen anderen Port aus, da das TD700 nicht mit dem richtigen Port verbunden war, oder es ein Konflikt mit einem anderen Gerät, z.B. einer Maus, gibt. Lösen Sie dieses Problem bevor Sie weiter fortfahren. Wenn nach dem Klicken auf OK keine Meldung erscheint, ist Ihr TD700 richtig angeschlossen.
5. Sichern Sie diese Konfiguration mit dem Speicher-Befehl im Dateien-Menü. Geben Sie einen Datei-Namen ein, den Sie sich gut merken können, z.B. TD700.TRM
6. Legen Sie eine Datei an, in die Sie die Daten übertragen wollen. Wählen Sie "Receive Text File" im Transfers Menü. Benennen Sie die Datei.
7. Bedienen Sie das TD700. Wenn Sie die Taste <D> oder die Taste <*> im Hauptmenü drücken (Einzelprobe Mittelwert), sehen Sie, daß Daten auf dem Computer-Bildschirm erscheinen. Diese Daten werden in die von Ihnen angelegte Datei übertragen.
8. Wenn Sie Ihre Messungen mit dem TD700 abgeschlossen haben, wählen Sie den "Stop"-Befehl im Transfers Menü. Sichern Sie Ihre Datei (die Daten sind übertragen) und verlassen Sie das Terminal Programm.
9. Zur Weiterbearbeitung, Plotten oder Durchsicht Ihrer Daten können Sie Excel, Word, etc. aufrufen und die Datei, die Sie unter Punkt 6. angelegt haben, aufrufen und übertragen.

ANHANG 6

Proben- und Küvettenhalters

Die Größe, das Lichtfenster und der Lichtweg der Küvette beeinflussen die Empfindlichkeit des Gerätes. Im allgemeinen gilt: Je größer der Durchmesser der Küvette (je größer der Lichtweg), desto empfindlicher kann gemessen werden und desto kleiner ist der lineare Bereich.

Weiter gilt je kleiner der Dämpfungswert, desto unempfindlicher sind die gemessenen Werte.

Nach dem Wechsel des Küvettenhalters, nach Änderung des Lichtwegs oder des Dämpfungswertes muß das Gerät neu geeicht werden.

A. Ein- und Ausbau der 25 mm und 13 mm Probenhalter

Das TD700 Fluorometer ist mit einem 25 mm Probenhalter für Standard-Rundküvetten 25 x 150 mm ausgerüstet. Ebenfalls zum Standard gehört ein 13 mm Probenhalter für 13 x 100 mm Rundküvetten und ein 10 mm Probenhalter für quadratische Küvetten.

Um den Probenhalter herauszunehmen verfahren Sie wie folgt:

1. Öffnen Sie den Deckel zur Probenkammer
2. Entnehmen Sie die Küvette
3. Fassen Sie den Probenhalter bitte nur am Rand an und ziehen Sie ihn vertikal heraus.

Um den 25 mm und 13 mm Probenhalter einzusetzen verfahren Sie wie folgt:

1. Öffnen Sie den Deckel zur Probenkammer
2. Richten Sie den Stift an der Seite des Probenhalters an der silbernen Ausrichtungskennzeichnung in der Probenkammer aus.
3. Setzen Sie den Probenhalter in die Probenkammer ein und drücken Sie ihn etwas nach unten bis er richtig in der Kammer sitzt.

B. Einsatz des 10 mm quadratischen Küvettenhalter

Zwei 10 mm quadratische Küvettenhalter stehen zur Verfügung, einer mit einer festen Spaltbreite und der andere mit einer variablen Spaltbreite. Beide Halter passen in den Filterzylinder.

Die Änderung der Spaltbreite kann folgendes herbeiführen:

1. eine Änderung des optischen Lichtweges. Je kürzer der Lichtweg, desto weniger empfindlich die Werte aber je höher die meßbare Konzentration.
2. eine Änderung der die Küvette passierenden Lichtmenge. Im allgemeinen ermöglicht mehr Licht größere Empfindlichkeit bei geringen Konzentrationen.

Um die Spaltbreite am Küvettenhalter zu ändern verfahren Sie wie folgt:

1. Schieben Sie den Dämpfungsregler (Platte) heraus
2. Ersetzen Sie den entsprechend ausgelegten Dämpfungsregler (Platte), indem Sie ihn einschieben bis er an der Rückseite einrastet. Der Probenhalter paßt nicht, wenn der Dämpfungsregler nicht richtig installiert ist.

ANHANG 7 Nomenklatur

Genauigkeit	Der Grad bis zu dem sich der gemessene Wert dem tatsächlichen Wert der gemessenen Quantität annähert. Dieser Wert wird gewöhnlich in % ausgedrückt.
Analyt	Die zu messende Substanz.
Dämpfungsregler	Dämpft die Lichtmenge, die die Probe passiert. Wird dazu benutzt, um die Empfindlichkeit und den dynamischen Bereich der Analyse einzustellen.
Leerwert	Eine Probe, in der nichts von der zu messenden fluoreszierenden Substanz enthalten ist. Der Leerwert wird benutzt, um das Gerät beim Eichverfahren auf Null zu setzen.
Eichung	Hierbei wird die Empfindlichkeit des Gerätes auf den Standard eingestellt. Das Gerät wird auf Null gesetzt, um den Leerwert zu subtrahieren.
Eichkurve	Siehe Linearität. Durch Verwendung mehrerer Standards während der Eichung im direkten Konzentrations-Eichverfahren erhält man eine Eichkurve, die genaue Werte ermöglicht, auch wenn die Kurve nicht linear ist.
Dunkelstrom	Eine geringe Menge Dunkelstrom fließt in den Photomultiplier, auch wenn dieser in völliger Dunkelheit arbeitet. Diesen Effekt nennt man Dunkelstrom. Die Höhe hängt stark von der Höhe der Spannung ab, die auf den Photomultiplier einwirkt (d.h. je höher der Empfindlichkeitsfaktor, desto höher der Dunkelstrom)
Nachweisgrenze	Bezieht sich auf die noch meßbare maximale oder minimale Konzentration. Die Grenzen werden von der benutzten Substanz, den Filtern, der Lampe und der Probe oder dem Küvettenhalter beeinflusst.
Direkte Konzentration	Bezieht sich auf die tatsächliche Konzentration der zu messenden Substanz. Es ist ein vom Benutzer gewähltes Eichverfahren des TD700, das nach der Eichung die tatsächliche Konzentration der Proben in den vom Benutzer gewählten Einheiten ermöglicht.
Mittelwertbildung	Eine besonders vorteilhafte Funktion des TD700, bei der ein Proben-Mittelwert über eine festgelegte Zeitspanne gemittelt wird. Dadurch reduziert sich die fehlerhafte Abschätzung des Anwenders, insbesondere durch Temperaturbeeinflussungen und die unreproduzierbare Probenhandhabung wird auf ein Minimum reduziert. Wenn die Taste <*> vom Haupt-menü gedrückt wird, werden nach 7 Sek. Wartezeit die Signale über 12 Sek. gemittelt und der Mittelwert für 5 Sek. angezeigt.
Drift	Eine Änderung der Meßwerte derselben Probe über einen

	bestimmten Zeitraum.
Dynamischer Bereich (maximaler Bereich)	Der Konzentrationsbereich, der vom TD700 bei der aktuellen Empfindlichkeitsstufe gemessen werden kann. Da Null oft als das Minimum betrachtet wird, bezieht sich der dynamische Bereich in diesem Manual oft auf die maximal meßbare Konzentration. Der Anwender kann das gewünschte Maximum (Max Bereich) bei der Eichung im direkten Konzentrations-Eichverfahren wählen.
Fluoreszenz	Das TD700 Fluorometer mißt die Konzentration verschiedener Analyten in Proben mittels Fluoreszenz. Ein fluoreszierendes Molekül besitzt die Fähigkeit, bei einer Wellenlänge Licht zu absorbieren und nahezu gleichzeitig nach 10^{-9} bis 10^{-11} Sek. Licht bei einer neuen, längeren Wellenlänge abzugeben. Ein fluoreszierendes Molekül hat eine charakteristische Fluoreszenzantwort, was die Unterscheidung einer Substanz von der anderen gestattet. In dem TD Fluorometer passiert das Licht der Lampe den Anregungsfilter, der nur für das Licht des Wellenlängenbereichs, der für die zu messende Probenverbindung spezifisch ist, durchlässig ist. Das Licht passiert die Probe, wobei die fluoreszierenden Moleküle proportional ihrer Konzentration und der Intensität des anregenden Lichtes, emittieren. Das ausgestrahlte Licht passiert den Emissionsfilter, der nur für den von der Verbindung emittierten Wellenlängenbereich durchlässig ist. Das resultierende Licht wird dann durch den PMT (Photomultiplier) detektiert.
Spannungsverstärker	Ein Hinweis auf die Empfindlichkeit des Gerätes. Im allgemeinen ausgedrückt in Leistungseinheiten von 10.
Linearer Bereich	Der Konzentrationsbereich, in dem Standards mit einer Geraden korrelieren. Im allgemeinen als Konzentrations-Maximum wie z.B. 100 ppb angegeben.
Rauschen	Fluktuation der Messung, die auf das Gerät oder den Detektor selbst zurückzuführen ist.
Optischer Lichtweg	Die Lichtweglänge, die das Licht durch die Probe passiert. Sie wird von der Küvettengröße und vom Probenhalter bestimmt.
Quenching	Ein Phänomen, das sich als Fluoreszenzminderung zeigt, obwohl die Konzentration des Analyts zunimmt.
Roh-Fluoreszenz	Meint die "relative" Fluoreszenz einer zu messenden Substanz und nicht die tatsächliche durch Konzentration sich ergebende. "Roh-Fluoreszenz" ist ein vom Anwender gewähltes Eichverfahren, das nach der Eichung die "Fluoreszenz-Intensität" der Proben im Verhältnis zum Standard errechnet.
Auflösung	Auflösung steht mit der Empfindlichkeit in Zusammenhang,

	<p>meint aber den kleinsten Teilwert, der noch bestimmt werden kann. Wenn die Empfindlichkeitsstufe hoch ist, können geringe Konzentrationen leicht gemessen werden (hohe Auflösung). Höhere Konzentrationen hingegen können aber nicht innerhalb des gleichen Meßbereichs bestimmt werden. Wenn die Empfindlichkeit gering ist, können höhere Konzentrationen gemessen werden, wobei die Unterteilung des Meßwertes nicht so gut wie bei geringen Konzentrationen (geringe Auflösung) ist.</p>
<p>Empf Faktor Empf % Empfindlichkeitsstufe</p>	<p>Diese 3 Ausdrücke sind gleichbedeutend und werden benutzt, um auf die TD700 Empfindlichkeit in einem Bereich von 10 bis 100 hinzuweisen. Der Ausdruck Empf Faktor wird von der Software im Eichverfahren angewendet. Den Ausdruck Empf% finden Sie auf dem Diagnose-Bildschirm wieder. Die Bezeichnung Empfindlichkeitsstufe wird beim Ausdruck angewendet. Der Empf Faktor ist direkt proportional zur Spannung des Photomultipliers: hoher Empfindlichkeitsfaktor = hohe Empfindlichkeit, wodurch gleichzeitig das Geräterauschen zunimmt.</p>
<p>Empfindlichkeit</p>	<p>Der Betriebsbereich des Gerätes. Er steht im Verhältnis zur Nachweisgrenze, zum dynamischen Bereich und der Auflösung. Die elektronische Empfindlichkeit wird im Eichverfahren über die Geräte-Tastatur eingestellt. Die Empfindlichkeit kann auch manuell durch Verwendung unterschiedlicher Küvettengrößen variiert werden.</p>

ANHANG 8 Fehler-Meldungen und Hinweise

Das TD700 meldet im Eichverfahren Fehler, wenn falsche Werte eingegeben werden oder wenn die Werte zur fehlerhaften Eichung führen würden.

A. Ungültige Eingabe

Diese Anzeige erscheint, wenn Sie einen Wert außerhalb des Meßbereichs als Parameter eingeben. Wenn Sie z.B. eine größere Zahl als 1000 für den Max Bereich eingeben, erscheint die Meldung „ungültige Eingabe“.

B. Fehler 1

Die eingegebene Konzentration für den Standard (Std) ist größer als die maximale Konzentration, die für den maximalen Bereich eingegeben wurde: Drücken Sie die Taste <ENT> und geben Sie eine geringere Konzentration für den Std. ein. ODER drücken Sie die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abzubrechen. Nehmen Sie einen Standard mit geringerer Konzentration oder geben Sie einen höheren Wert für den maximalen Bereich ein.

C. Hinweis 1

Wenn die Empfindlichkeit das Maximum übersteigt bevor die Zielempfindlichkeit erreicht wird, erscheint dieser Hinweis. Das Gerät stellt automatisch die Empfindlichkeit auf Maximum ein. Wenn die Empfindlichkeit vor Erreichen der Zielempfindlichkeit unter Minimum fällt, stellt das Gerät die Empfindlichkeit automatisch auf Minimum. Beachten Sie, daß sich dadurch die von Ihnen eingegebene Konzentration für den maximalen Bereich ändern kann.

D. Fehler 3

Die eingegebene Konzentration für #2-5 Std ist größer als die eingegebene Konzentration für den höchsten Std.: Drücken Sie die Taste <ENT> und geben Sie eine geringere Konzentration für den Std ein. ODER drücken Sie die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abzubrechen. Starten Sie neu und nehmen Sie den höchsten Standard zuerst.

E. Fehler 4

Der Fluoreszenz-Wert für #2-5 Std ist höher als der Wert für den höchsten Standard: Drücken Sie die Taste <ESC>, um den Eichvorgang abzubrechen. Starten Sie neu und nehmen Sie den Standard mit der höchsten Konzentration zuerst.

F. Fehler 5

Der Fluoreszenz-Wert für den Leerwert ist höher als der Wert für einen oder mehreren Standards: Drücken Sie die Taste <ENT>, um den Leerwert noch einmal zu messen. Vergewissern Sie sich, ob es sich tatsächlich um einen Leerwert handelt und starten Sie die Messung erneut. ODER drücken Sie die Taste <ESC>, um den Eichvorgang abzubrechen. Eichn Sie erneut

A. Invalid input
<ENT> to reenter

B. Error1: Std conc
> max range

C. Note1: MAX (or MIN) sens
Press <ENT>

D. Error3: Std conc
ent. >Hi Std

E. Error4: #X Std
reads >Hi Std

F. Error5: Blk reads
> Std #X

G. Error6: Bad Calibration

mit höher als den Leerwert konzentrierten Standards.

G. Fehler 6

Die Eichung ist schlecht. Das kann vorkommen, wenn der von Ihnen eingegebene tatsächliche Wert für einen Standard nicht zu seinem Fluoreszenz-Wert im Vergleich zu einem oder mehreren der anderen Standards paßt. Beispiel: Sie haben einen Standard mit einem (von Ihnen angenommenen) tatsächlichen Wert von 10 benutzt und Sie erhalten einen Wert von 150. Anschließend nehmen Sie einen anderen Standard, der (von Ihnen angenommen) einen Wert von 5 hat und Sie erhalten einen Wert von 200: Drücken Sie die Taste <ESC>, dann die Taste <1>, um den Eichvorgang abubrechen. Eichen Sie neu und benutzen Sie korrekt verdünnte und beschriftete Standards.

H. Das Hauptmenü zeigt "ÜBER" oder negative Zahlen an

1. "ÜBER"

Wenn das Hauptmenü ÜBER anzeigt (und der Deckel geschlossen ist) bedeutet das, daß der Probenwert für den Lichtdetektor des Gerätes bei der augenblicklichen Empfindlichkeitsstufe zu hoch ist, d.h. die Empfindlichkeit ist zu hoch (Roh-Fluoreszenz-Wert >1000). Wenn ÜBER angezeigt wird, überprüfen Sie bitte die Werte in der Diagnose-Sequenz. Wenn sie >1000 aufweist, vergewissern Sie sich, ob die richtigen Filter eingesetzt wurden. Prüfen Sie die Filter auf Beschädigungen: z.B. Flecken bzw. Verunreinigungen auf der verspiegelten Oberfläche oder Sprünge etc. Wenn Sie Proben mit hoher Konzentration messen, können Sie sie verdünnen, bis Sie Werte innerhalb des Meßbereichs erhalten. ODER, wenn Sie die Empfindlichkeit reduzieren wollen, eichen Sie das Gerät neu. Im Direkten Konzentrations-Eichverfahren wählen Sie einen höheren maximalen Konzentrationsbereich oder einen höher konzentrierten Standard „Hö Std Konz“. Im Roh Fluor. Eichverfahren benutzen Sie einen konzentrierteren Standard und/oder wählen Sie, wenn Sie sich im Multioptionalen Modus befinden, einen geringeren Wert für die Einstellung des Probenwertes.

ANMERKUNG: Es kommt selten vor, daß ÜBER angezeigt wird. Das bedeutet, daß die Fluoreszenz-Werte unter -1000 liegen. Dies kann passieren, wenn Sie mit einem extrem hohen Leerwert eichen. Lassen Sie das Gerät nicht über eine längere Zeit (einige Minuten) in dem "OVER"-anzeigenden Zustand.

2. Negative (-) Werte

Wenn im Hauptmenü ein negativer Wert angezeigt wird, bedeutet das, daß die Probenwerte weniger konzentriert sind als der Leerwert. Das passiert in Fällen mit einem hohen Leerwert. Oder es kommt vor, wenn der Leerwert infolge von Gerätedrift ins Negative gewandert ist. Sie können das abstellen, indem Sie - wenn Sie im Roh-Fluoreszenz-Eich-Modus sind - den Leerwert auf Null setzen. Oder gleich neu eichen.

I. Error: Blank level too high

I. Leerwert Fehler

Wenn der Leerwert beim Versuch, das Gerät vom Hauptmenü aus auf Null zu stellen, zu hoch ist, tritt dieser Fehler auf. Im allgemeinen resultiert der Fehler aus der Verwendung eines falschen Lösungsmittels. Um das abzustellen, benutzen Sie das für die Standards verwendete Lösungsmittel für die Nullstellung. Wenn der Fehler nicht abgestellt werden kann, müssen

Sie neu eichen.

ANHANG 9

Wartung, Garantie und Service

A. Wartung

Vermeiden Sie nach Möglichkeit, daß Flüssigkeit in die Probenkammer gelangt. Es gibt aber für alle Fälle einen mit einem Verschuß versehenen Abfluß am Boden des Gerätes unter dem KÜvettenhalter.

Im Falle, daß Flüssigkeit in die Probenkammer gelangt verfahren Sie wie folgt:

1. Nehmen Sie den Verschuß heraus
2. Entfernen Sie die Probenflasche oder Küvette, den Probenhalter und den Filterzylinder aus dem Gerät. Trocknen Sie alle diese Teile und die optischen Filter staub- und flusenfrei gut ab.
3. Entfernen Sie jegliche Feuchtigkeit in der Probenkammer
4. Verschließen Sie den Abfluß des Gerätes wieder und schalten das Gerät neu ein. Lassen Sie das Gerät für einige Zeit bzw. einige Stunden in dem eingeschalteten Zustand bis es innen vollkommen trocken ist.

Wischen Sie das Äußere des Gerätes periodisch mit einem feuchten Tuch ab. Benutzen Sie keine Lösungs- oder Putzmittel.

B. Garantie

Turner Designs garantiert, daß das TD700 und seine Zubehörteile keine Material- und Produktionsfehler aufweisen und gewährt bei sach- und fachgerechter Bedienung und Wartung ein Jahr Garantie mit den folgenden Einschränkungen:

1. Das Gerät nebst Zubehörteile muß entsprechend diesem Manual installiert, in Betrieb gesetzt und bedient werden.
2. Transportschäden fallen nicht unter diese Garantie
3. Schäden, die durch Messungen von Proben entstehen, die mit dem Material des Probensystems nicht kompatibel sind, fallen nicht unter diese Garantie.
4. Schäden, die durch Kontakte mit korrosiven Materialien oder einer korrosiven Atmosphäre entstehen, fallen nicht unter diese Garantie.
5. Schäden, die durch Meerwasser und anderem moderat korrosiven Materialien, die nicht sofort vom Gerät entfernt werden, entstehen, fallen nicht unter diese Garantie.
6. Schäden, die durch Modifizierungen des Gerätes durch den Kunden entstehen, fallen nicht unter diese Garantie.
7. Ersatzteile bzw. Verbrauchsgut mit limitierter Lebensdauer, wie z.B.

Lampen, fallen nicht unter diese Garantie.

C. Service

Garantie-Service

Für den Service in der Garantiezeit sollte der Besitzer wie folgt vorgehen:

1. Schreiben oder rufen Sie den Service an und beschreiben Sie so präzise wie möglich das Problem.
2. Ggf. führen Sie geringfügige Einstellungen oder Tests nach Empfehlung der Service-Abt. durch.
3. Wenn keine zufriedenstellende Leistung erzielt wird, schicken Sie das Gerät (Transportkosten zu Ihren Lasten) mit der Angabe der Transportkosten an TURNER DESIGNS. Das Gerät wird repariert und zurückgeschickt (Transportkosten zu Lasten TURNER DESIGNS).

ANMERKUNG! Auf keinen Fall sollte das Gerät oder Zubehörteile ohne vorherige Absprache eingeschickt werden. Vorherige Kontaktaufnahme ist erforderlich:

- a. um sicher zu gehen, daß es sich nicht um ein geringfügiges Bedienungsproblem handelt, das leicht selbst behoben werden kann. Das führt letztendlich zu enormen Einsparungen zum Vorteil beider Seiten!
- b. um die Art des Problems genau zu spezifizieren, so daß die Reparatur schnell und gezielt vorgenommen werden kann.

Service nach der Garantiezeit

Gehen Sie genauso wie oben beschrieben vor. Unsere Service-Abt. steht Ihnen gern bei Problemen am Telefon oder schriftlich zur Verfügung.

Reparaturen werden nach Material- und Arbeitsaufwand in Rechnung gestellt, die nach aufgewandter Zeit und Material spezifiziert wird. Bei Einsendungen trägt der Kunde die Kosten. Ihre Rechnung wird die Transportkosten für die Rücksendung enthalten.

ANHANG 10 Spezifikationen und Features

Probenhalter:	Probenkammer mit dem 25 mm Halter für 25 x 150 mm Küvetten, ebenfalls ein Probenhalter für 13 x 100 mm Küvetten. Optional Adapter für 10x10x45 mm quadratische Küvetten. Optional Probenhalter mit Bereichserweiterung und variabler Spaltgröße für 10x10x45mm Küvetten.
Empfindlichkeit:	Weniger als 20 pg/ml FITC
Strom:	Netzanschluß 100-240 VAC, \pm 10% der nominalen Stromspannung, max. 30 Watt
Abmessungen:	23,5 cm B x 28 cm T x 21 cm H
Gewicht:	5,9 kg
Arbeits-Temperatur:	15° - 36°C
Display:	16 x 2 Stellen LCD (9,8 cm x 2,18 cm)
Tastatur:	4 x 5 Tasten (7,62 cm x 6,86 cm)
Datenausgabe:	100 % ASCII-Format durch ein serielles 9-poliges RS232 Kabel bei 9600 Baud
Filterzylinder:	für 8, 1" Rundfilter, (4 Exzitation- und 4 Emissions-Filter)
Software:	menügesteuert, Mikroprozessor-kontrolliert
Detektor:	fest installierter PMT (Photomultiplier). Standard: 300 - 650 nm. Optional Rot empfindlicher PM: 185 - 870 nm.
Lampe:	Quarz-Halogen-Lampe (20 W, Lebensdauer ca. 2000 Stunden) oder Niederdruck Quecksilberdampf Lampe (4 W, Lebensdauer ca. 8000 Stunden).
Material:	UL-getestetes Polyurethan. Grundplatte und Rückseite aus Metall.
Anzeige:	Direkte Konzentration oder Roh-Fluoreszenzdaten
Eichung:	Mehr-Punkt-Eichung für direkte Konzentrationen. Ein-Punkt-Eichung für die Eichung auf Roh-Fluoreszenz.
Modus:	"vereinfachter" Modus für den unerfahrenen Anwender oder "multioptional" für den weiter fortgeschrittenen Anwender.
Leerwert:	Lesen und Subtraktion des Leerwertes.

Mittelwertbildung:	von Proben zur Erhöhung der Genauigkeit (7-Sekunden Verzögerung, 12-Sekunden Mittelwertbildung, 5-Sekunden Anzeigewert).
Garantiezeit:	1 Jahr
Geprüft:	von CE, TÜV und UL.
Umweltsbedingungen:	Kann nicht im Freien benutzt werden. Höhenspezifikation: 0-2000 Meter. Überspannungsspitzen laut Installationskategorie II. Verschmutzungsbereich 1 und 2 laut IEC 664.
Maximale relative Luftfeuchtigkeit:	75 % bis 30°C, linear abnehmend bis 50% bei 40°C.

ANHANG 11

Prinzip der Fluoreszenz

Fluoreszenz ist eine physikalische Eigenschaft bestimmter Atome und Moleküle. Es ist die Fähigkeit eines Moleküls bei einer Wellenlänge Lichtenergie zu absorbieren und die Lichtenergie nahezu gleichzeitig bei einer anderen, meist längeren Wellenlänge, wieder zu emittieren. Jede fluoreszierende Verbindung hat eine charakteristische Exzitations-Wellenlänge (die Anregungswellenlänge des Lichts, die sie absorbiert) und eine charakteristische Emissions-Wellenlänge (die Wellenlänge des Lichts, die sie emittiert, wenn die Moleküle zu ihrem Grundstadium zurückkehren). Diese Exzitations- und Emissions-Wellenlängen (oder Spektren) werden oft als "Fluoreszenz-Signature" der Verbindung bezeichnet. Abb. 2 zeigt Ihnen die Schlüsselkomponenten eines Filterfluorometers.

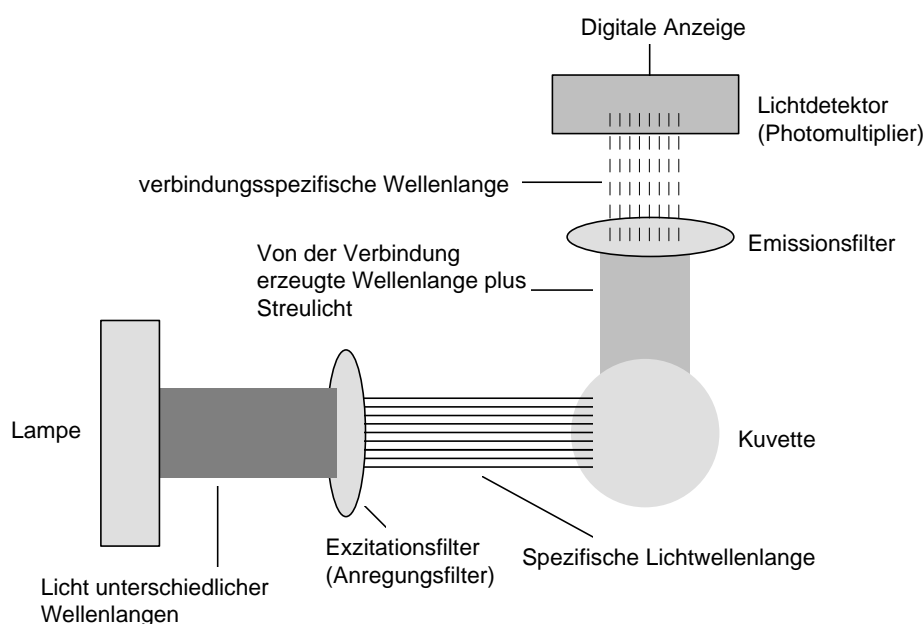


Abb. 2: Prinzip der Filterfluorometrie

Lampe: Die Lampe oder Lichtquelle liefert die Lichtenergie, die die zu messende Verbindung anregt. Die Lampe liefert in der Regel einen für die Anregung der Verbindung zu breiten Lichtbereich. Dieser breite Lichtbereich wird durch das Licht unterschiedlicher Wellenlängen in Abb. 2 illustriert.

Exzitations-Filter: Der Exzitationsfilter (Anregungsfilter) wird zur "Filterung" der Wellenlängen benutzt, die für die Messung der Verbindung nicht spezifisch sind. Der Filter gestattet einen engeren Lichtbereich, der die Probenlösung anregt.

Küvette: Die Küvette enthält die zu messende Probe. Das Küvettenmaterial muß so beschaffen sein, daß es die Absorption und Emission der Lichtenergie durch die Probe gestattet (z.B.: Verbindungen die unter 300 nm fluoreszieren benötigen eine Quarz-Küvette). Die Emissions-Lichtenergie wird von der Probe in einem rechten Winkel emittiert. Die Größe der Probenzelle wird demnach Ihre Messungen beeinflussen. Je größer der Durchmesser der Küvette, desto geringere Konzentrationen können nachgewiesen werden.

Emissionsfilter: Streulicht und Hintergrund-Fluoreszenz werden ebenfalls von der Probe emittiert. Deshalb wird der Emissionsfilter benutzt, um diese Komponenten auszufiltern, so daß nur die Lichtwellen passieren können, die für die Verbindung spezifisch sind.

Licht-Detektor: Der Lichtdetektor des TD700 ist ein PMT (Photomultiplier). Das Licht, das den Emissionsfilter passieren darf (die für die Verbindung spezifische Wellenlänge) wird von dem PMT (Photomultiplier) detektiert. Die Licht-Intensität, die direkt proportional zur Konzentration der Verbindung ist, wird als digitaler Wert registriert.