

# BioPhotometer

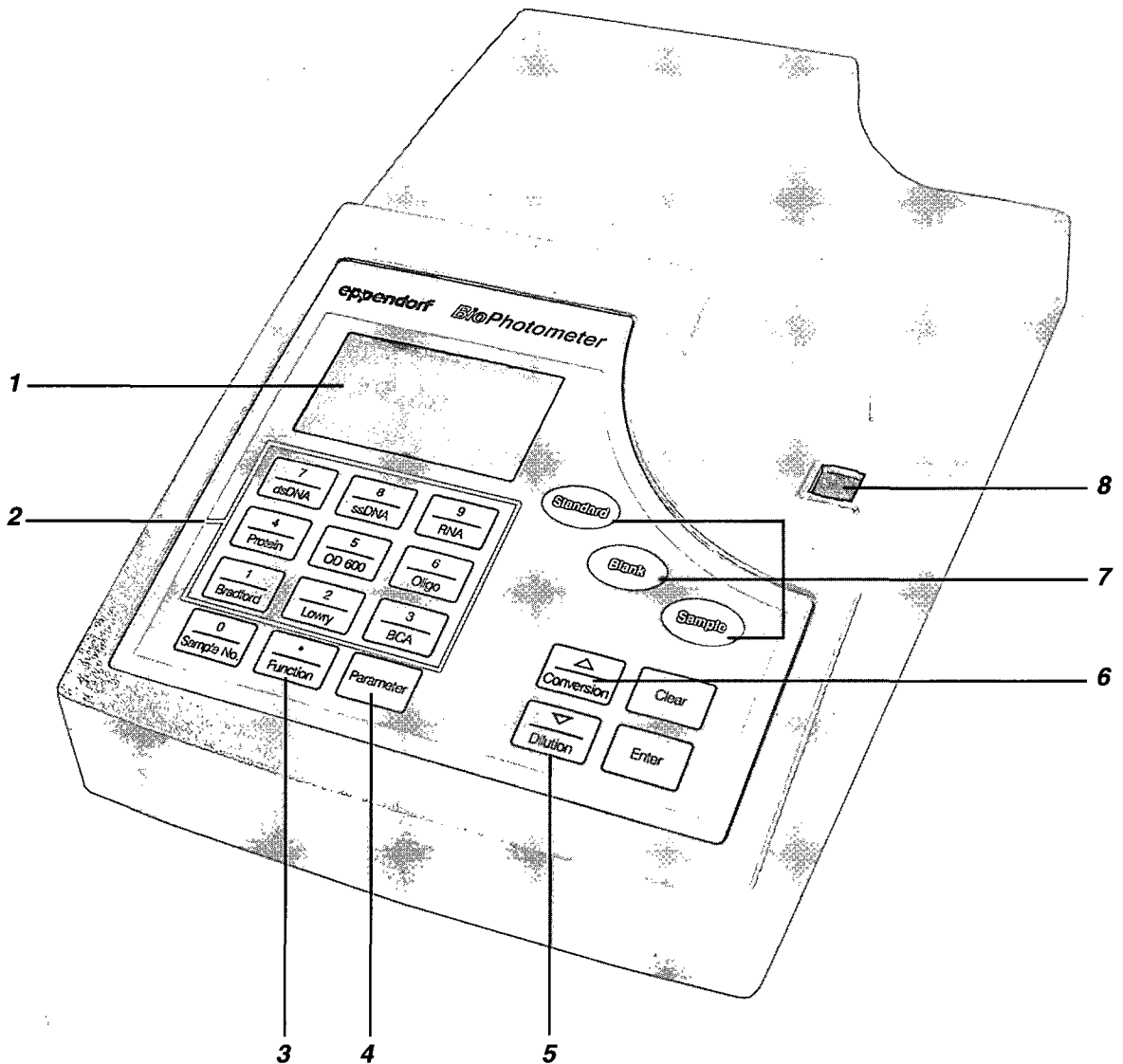
## Bedienungsanleitung Operating Manual Mode d'emploi



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Sicherheitsmaßnahmen und Gefahrenhinweise</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Installation</b> .....	<b>8</b>
4.1	BioPhotometer .....	8
4.2	Drucker .....	9
4.3	Küvetten .....	10
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>11</b>
5.1	Tastatur .....	11
5.2	Messung von Nukleinsäuren .....	13
5.3	Messung von Proteinen direkt photometrisch .....	15
5.4	Messung von Proteinen nach Reagenzzugabe (Bradford, BCA, Lowry) .....	17
5.5	Messung von OD 600 .....	20
5.6	Messung von verdünnten Proben .....	21
5.7	Ändern der Probennummer .....	22
<b>6</b>	<b>Programmierung</b> .....	<b>23</b>
6.1	Programmierablauf .....	23
6.2	Parameterübersicht .....	25
6.3	Erläuterung der Parameter .....	26
6.4	Ab Werk programmierte Werte .....	28
<b>7</b>	<b>Funktionen</b> .....	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Fehlermeldungen, Ergebniskennzeichnungen und Hilfetexte</b> .....	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Reinigung und Wartung</b> .....	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>Kurzanleitung</b> .....	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>39</b>
<b>12</b>	<b>Auswertung</b> .....	<b>40</b>
12.1	Nukleinsäuren (dsDNA, ssDNA, RNA, Oligo) .....	40
12.2	Protein direkt photometrisch .....	41
12.3	Protein mit Reagenzzugabe .....	42
12.4	OD 600 .....	43
<b>13</b>	<b>Überprüfung des Photometers</b> .....	<b>44</b>
	<b>Konformitätsbescheinigung für BioPhotometer 6131</b> .....	<b>46</b>

# 1 Überblick



- |   |  |
|---|--|
| 1 Geräteanzeige                             | 5 Taste <b>Dilution</b> (Verdünnung)   |
| 2 9 Methodentasten                          | 6 Taste <b>Conversion</b> (Umrechnung) |
| 3 Taste <b>Function</b> (Gerätefunktionen)  | 7 Messtasten                           |
| 4 Taste <b>Parameter</b> (Programmiertaste) | 8 Küvetzenschacht                      |

Netzschalter, Netz- und Druckeranschluss befinden sich auf der Geräterückseite (siehe Kapitel 4 "Installation").

Das BioPhotometer von Eppendorf dient der schnellen, einfachen und komfortablen Messung der wichtigsten Methoden im molekularbiologischen und biochemischen Forschungslabor.

## Küvetten

In den Küvetzenschacht können handelsübliche Rechteckküvetten aus Glas oder Kunststoff, die bei den jeweiligen Messwellenlängen optisch durchlässig sind, eingesetzt werden. Mit der UVette® von Eppendorf können Sie erstmals auch Nukleinsäuren in einer Kunststoffküvette messen.

Die Höhe des Messfensters (8,5 mm) ist bei der Auswahl der Küvetten zu beachten. Um korrekte und präzise Ergebnisse zu erhalten, ist es erforderlich, dass die Küvetten sehr sauber sind und die Messflüssigkeit partikelfrei ist. Zum Schutz des Küvetten-schachtes vor Staub bei Nichtgebrauch wird ein Verschluss mitgeliefert.

# 1 Überblick

## Methoden

Zwölf Methoden sind ab Werk vorprogrammiert und werden auf Tastendruck aufgerufen:

### Nukleinsäuren

<b>dsDNA</b>	doppelsträngige DNA
<b>ssDNA</b>	einzelsträngige DNA
<b>RNA</b>	RNA
<b>Oligo</b>	Oligonukleotide

### Proteine

<b>Protein</b>	direkte photometrische Messung
<b>Bradford</b>	Bradford-Methode
<b>Bradford micro</b>	Bradford-Methode, niedriger Konzentrationsbereich
<b>Lowry</b>	Lowry-Methode
<b>Lowry micro</b>	Lowry-Methode, niedriger Konzentrationsbereich
<b>BCA</b>	BCA-Methode
<b>BCA micro</b>	BCA-Methode, niedriger Konzentrationsbereich

### Bakteriendichte

<b>OD 600</b>	Trübungsmessung
---------------	-----------------

## Methodenprogramm

Für jede Methode ist ein zugehöriges Programm, in dem Parameter – wie Konzentrationseinheiten und Art der Auswertung – festgelegt sind, ab Werk gespeichert. Die Methodenprogramme können jederzeit nach Aufruf der Taste  geändert werden. Bevor Sie das erste Mal eine Methode benutzen, sollten Sie das entsprechende Methodenprogramm aufrufen und – wenn erforderlich – an Ihre Erfordernisse anpassen. Für Methoden, die mit einer Standardreihe ausgewertet werden, sollten beispielsweise die Anzahl und die Sollkonzentrationen der Standards angepasst werden.

## Messung

Zur Messung wird die gewünschte Methode mit der zugehörigen Methodentaste aufgerufen. Für die Methoden Bradford, Lowry und BCA gilt eine Besonderheit: Für jede dieser Methoden können jeweils zwei verschiedene Auswertebereiche programmiert werden. Zwischen den beiden Methodenprogrammen (z. B. "BCA" und "BCA micro") wird durch wiederholtes Drücken der Methodentaste hin- und hergeschaltet.

Die Messung wird durch eine der drei ovalen Messtasten gestartet. Das Gerät ist nach Einschalten sofort messbereit. Welche der drei Messtasten jeweils für eine Messung freigegeben ist, sehen Sie im unteren Teil der Geräteanzeige (Beschreibung des Messablaufs siehe Kapitel 5 "Bedienung").

## Auswertung

Zur automatischen Auswertung der Messung werden methodenspezifisch programmierte Auswerteverfahren (Faktor, Kalibration, Warburg-Formel oder auch direkte Extinktionsausgabe) benutzt. Neben den berechneten Ergebnissen werden die Extinktionen und – für Nukleinsäuren – die gängigen Extinktionsquotienten auf einen Blick angezeigt.

Auch Probenverdünnungen können in die Auswertung einbezogen werden (Taste ). Über die Taste  können für Nukleinsäuren die berechneten Massenkonzentrationen in molare Konzentrationen umgerechnet werden. Weiterhin kann über diese Taste die gesamte Probenmenge ("Ausbeute") im Probenvorratsgefäß berechnet werden.

## Ergebnisausgabe

Die Ergebnisse werden über die Geräteanzeige und über den Drucker (sofern angeschlossen) ausgegeben. Für die Auswertung der Ergebnisse über ein Tabellenkalkulationsprogramm an Ihrem Computer ist ein Datentransfer-Programm bei Eppendorf erhältlich (vgl. Kapitel 11 "Bestellinformationen").

Proben- und Kalibrationsergebnisse werden gespeichert; die gespeicherten Daten können über die Taste  abgerufen werden.

## 2 Technische Daten

### **Photometer**

Optisches System:	Absorption-Einstrahlphotometer mit Referenzstrahl und mehreren festen Wellenlängen
Lichtquelle:	Xenon-Blitzlampe
Spektrale Zerlegung:	Holographisches Konkavgitter
Messwellenlängen:	Xe 230, 260, 280, 320, 562, 595 nm
Wellenlängenwahl:	Methodenabhängig, programmgesteuert
Spektrale Bandbreite:	5 nm bei 230 bis 320 nm 7 nm bei 562 bis 595 nm
Wellenlängenunrichtigkeit:	± 1 nm bei 230 bis 280 nm ± 2 nm bei 320 bis 595 nm
Photometrischer Messbereich:	Quarzglasküvette: 0,000 bis 3,000 E UVette® (Eppendorf): 2,5 E bei 230 nm 2,6 E bei 260 nm 2,8 E bei 280 nm 2,9 E bei 320 nm
Photometrische Unpräzision:	≤ 0,002 E bei 0 E ≤ 0,005 E bei 1 E
Photometrische Unrichtigkeit:	± 1 % bei 1 E
Falschlichtanteil:	< 0,05 %

### **Messabläufe**

Messverfahren:	Endpunkt gegen Leerwert
Methodenabhängige Auswertung:	Extinktion Konzentration über Faktor Konzentration über Warburg-Formel Konzentration über Kalibration mit 1 bis 10 Standards Einpunktkalibration (1 Standard) Lineare Regression (2 bis 10 Standards) Nichtlineare Regression (Polynom 3. Grades; 4 bzw. 5 bis 10 Standards, siehe Kapitel 12 "Auswertung") 1x-, 2x- oder 3x-Bestimmung Für Nukleinsäuren: Ratio 260/280 Ratio 260/230 Molare Konzentration Gesamtausbeute

### **Speicher**

Methodenspeicher:	12 vorprogrammierte änderbare Methodenprogramme
Kalibrationsspeicher:	Für alle Kalibrationsverfahren
Ergebnisspeicher:	Für 100 Ergebnisse mit Extinktions- und Ratio-Werten, Proben-Nummer, Probenverdünnung, Datum und Uhrzeit (Kalender bis 2090)

## 2 Technische Daten

### **Bedienung**

Küvettenmaterial:	dsDNA, ssDNA, RNA, Oligo, Protein: Quarzglas oder Kunststoff (UVette® von Eppendorf)
	OD 600, Bradford, Lowry, BCA: Glas oder Kunststoff
Küvetten-schicht:	12,5 mm x 12,5 mm, untemperiert
Gesamthöhe der Küvetten:	Min. 36 mm
Höhe des Lichtstrahls in der Küvette:	8,5 mm
Lichtbündel in der Küvette:	Breite: 1 mm Höhe: 1,5 mm
Tastatur:	19 Folientasten
Anzeige:	Beleuchtete Graphikanzeige 33 mm x 60 mm
Bedienführung:	Deutsch, Englisch
Ergebnisausgabe:	Über Anzeige und Drucker Extinktion, Konzentration, Ratio

### **Allgemeine Daten**

Spannungsversorgung:	100 bis 240 V $\pm$ 10 %; 50 bis 60 Hz $\pm$ 5 %
Überspannungskategorie:	II (IEC 61010-1)
Verschmutzungsgrad:	2 (IEC 664)
Leistungsaufnahme / Leistungsabgabe:	Ca. 20 W im Betrieb, ca. 10 W im Standby
Stromaufnahme:	< 0,3 A
Zulässige Netzunterbrechung:	Ca. 10 ms bei 90 V Ca. 200 ms bei 220 V
Sicherungen:	T 1 A / 250 V, 5 mm x 20 mm (2 Stück)
Umgebungsbedingungen:	15 bis 35 °C bei definierter Präzision und Richtigkeit -25 bis 70 °C außer Betrieb, Lagerung 15 bis 70 % relative Feuchte Nicht tropenfest Vor direktem Sonnenlicht schützen
Druckeranschluss:	RS 232 C, seriell Der anzuschließende Drucker muss den Bestimmungen EN 60950 bzw. UL 1950 entsprechen.
Normen und Vorschriften:	Gemäß VDE, CE, IEC 1010-1
Abmessungen:	Breite: 20 cm (verpackt: 29 cm) Tiefe: 32 cm (verpackt: 43 cm) Höhe: 10 cm (verpackt: 20 cm)
Gewicht:	3 kg (verpackt: 4,8 kg)

Technische Änderungen vorbehalten!

### **3 Sicherheitsmaßnahmen und Gefahrenhinweise**

#### **Technische Sicherheit**

- Gerät nicht öffnen.
- Flüssigkeiten dürfen nicht in das Gerät gelangen.
- Vor Wartungsarbeiten oder Sicherungswchsel den Netzstecker ziehen. Lebensgefährliche elektrische Spannungen im Inneren des Geräts.
- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden.
- Gerät nicht benutzen, wenn es Schäden aufweist, insbesondere, wenn das Netzkabel beschädigt ist.
- Reparaturen dürfen nur vom Service der Firma Eppendorf – Netheler – Hinz GmbH und autorisierten Vertragspartnern durchgeführt werden.
- Das Gerät muss an eine Steckdose mit Schutzleiter angeschlossen werden.
- Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Geräts kann die Schutzfunktion des Geräts beeinträchtigt sein.

#### **Umgang mit biologischem und chemischem Material**

- Reagenzien und Verdünnungspuffer können Verätzungen und andere Gesundheitsschädigungen verursachen.
- Proben (Nukleinsäuren, Proteine, Bakterienkulturen) können infektiös sein oder andere Gesundheitsschädigungen verursachen.
- Bei der Probenvorbereitung, beim Messvorgang sowie bei der Reinigung oder Wartung des Geräts die im Labor erlassenen Schutzvorschriften (z. B. Schutzkleidung, Handschuhe, Desinfektion) für den Umgang mit Probenmaterial beachten.
- Messlösungen und zur Reinigung und Desinfektion benutzte Materialien entsprechend den im Labor erlassenen Vorschriften entsorgen.



# 4 Installation

## 4.2 Drucker

### **Drucker DPU 414**

An die serielle Schnittstelle RS 232 C des BioPhotometers kann der Eppendorf Thermodrucker DPU 414 angeschlossen werden. (Drucker und Druckerkabel, siehe Kapitel 11 "Bestellinformationen").

- Druckerkabel in die Druckeranschlussbuchse des BioPhotometers (siehe Abbildung) stecken und Sicherungsschrauben des Steckers festdrehen.
- Druckerkabel mit dem Drucker verbinden und Sicherungsschrauben des Steckers festdrehen.
- Mit Netzanschlusskabel 115 V oder 230 V an die Stromversorgung anschließen.

### **Druckerfunktion einstellen**

#### **BioPhotometer**

- In der Funktionsliste die Funktion "Drucker DPU 414" anwählen und bestätigen.

#### **Drucker DPU 414**

- Druckereinstellungen kontrollieren und ggf. für den Gebrauch mit dem BioPhotometer einstellen, wie im Druckerbeilageblatt beschrieben.

Druckereinstellungen für die Arbeit mit dem BioPhotometer:

#### **Dip SW-1**

- 1 (OFF) : Input = Serial
- 2 (ON) : Printing Speed = High
- 3 (ON) : Auto Loading = ON
- 4 (ON) : Auto LF = ON
- 5 (ON) : Setting Command = Enable
- 6 (OFF) : Printing
- 7 (ON) : Density
- 8 (ON) : = 100 %

#### **Dip SW-2**

Einstellungen durch den Anwender sind für die Gruppe "Dip SW-2" nicht relevant, da das BioPhotometer diese Einstellungen in Abhängigkeit von der ausgewählten Sprachversion automatisch vornimmt.

#### **Dip SW-3**

- 1 (ON) : Data Length = 8 bits
- 2 (ON) : Parity Settings = No
- 3 (ON) : Parity Conditions = Odd
- 4 (OFF) : Busy Control = XON/XOFF
- 5 (OFF) : Baud
- 6 (ON) : Rate
- 7 (ON) : Select
- 8 (ON) : =9600 bps

## 4 Installation

### **Anderer Drucker**

An die serielle Schnittstelle des BioPhotometers können außer dem DPU 414 auch andere serielle Drucker oder – über Adapterkabel – parallele Drucker angeschlossen werden.

### **BioPhotometer**

– In der Funktionsliste die Funktion "Drucker seriell" anwählen und bestätigen.

### **Drucker**

Anforderungen an den seriellen Drucker:

Busy Control : XON/XOFF  
Baud Rate(ON) : 9600 bps  
Data Bit Length : 8 bits  
Parity Permission : Without  
Parity Conditions : Odd

Parallele Drucker können mit einem Adapterkabel angeschlossen werden, das die obigen Anforderungen erfüllt.

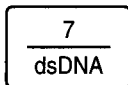
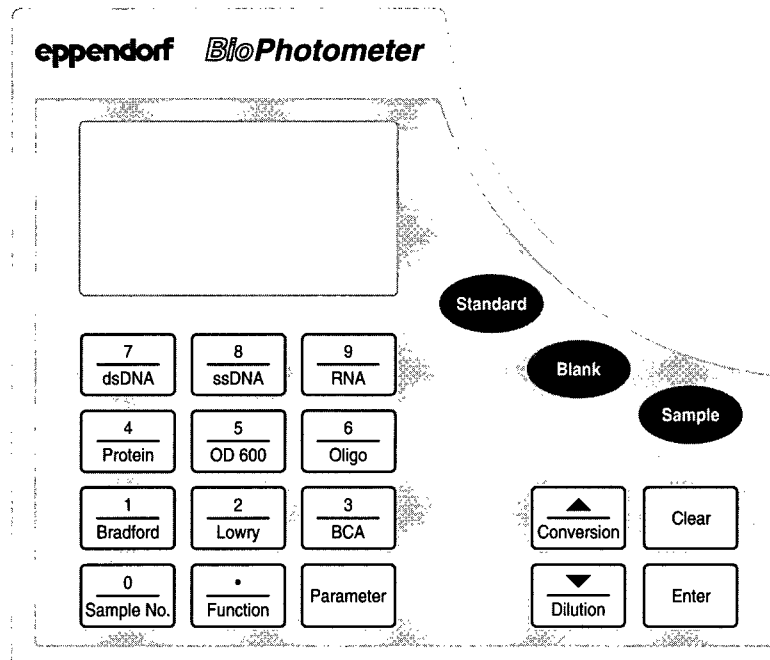
### **4.3 Küvetten**

In die Küvettenaufnahme können handelsübliche Rechteckküvetten eingesetzt werden, bei denen die Höhe des Messfensters bei 8,5 mm über dem Küvettenboden und die Gesamthöhe der Küvette bei mindestens 36 mm liegt (siehe Grafik in der Kurzanleitung). Die Abmessungen des Lichtbündels in der Küvette sind 1,0 mm Breite und 1,5 mm Höhe.

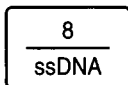
Zur Messung können Glas- oder Kunststoffküvetten eingesetzt werden, sofern sie bei der jeweiligen Messwellenlänge optisch durchlässig sind. Eppendorf bietet mit der UVette<sup>®</sup> eine Kunststoffküvette an, die bei Wellenlängen bis zu 220 nm herunter transparent ist und damit auch für die Messung von Nukleinsäuren geeignet ist.

# 5 Bedienung

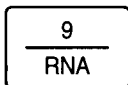
## 5.1 Tastatur



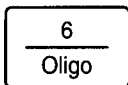
- Aufruf der Methode "doppelsträngige DNA"
- Eingabe der Ziffer 7



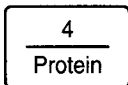
- Aufruf der Methode "einzelsträngige DNA"
- Eingabe der Ziffer 8



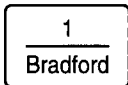
- Aufruf der Methode "RNA"
- Eingabe der Ziffer 9



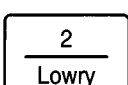
- Aufruf der Methode "Oligonukleotide"
- Eingabe der Ziffer 6



- Aufruf der Methode "Protein (direkte photometrische Messung)"
- Eingabe der Ziffer 4

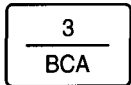


- Aufruf der Methoden "Bradford" und "Bradford micro"
- Wechsel zwischen den Methoden "Bradford" und "Bradford micro"
- Eingabe der Ziffer 1

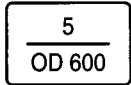


- Aufruf der Methoden "Lowry" und "Lowry micro"
- Wechsel zwischen den Methoden "Lowry" und "Lowry micro"
- Eingabe der Ziffer 2

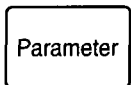
# 5 Bedienung



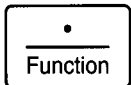
- Aufruf der Methoden "BCA" und "BCA micro"
- Wechsel zwischen den Methoden "BCA" und "BCA micro"
- Eingabe der Ziffer 3



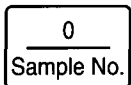
- Aufruf der Methode "OD 600 (Messung der Bakteriendichte)"
- Eingabe der Ziffer 5



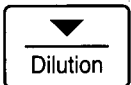
- Aufruf der Programmierenebene
- Verlassen der Programmierenebene



- Aufruf der Funktionsebene
- Verlassen der Funktionsebene
- Eingabe des Punktes



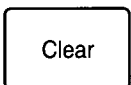
- Ändern der Probennummer
- Eingabe der Ziffer 0



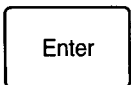
- Eingabe einer Verdünnung
- Bewegung des Cursors in die nächste Zeile (z. B. in der Parameter- oder Funktionsliste)



- Berechnen von molarer Konzentration und Gesamtmenge der Probe ("Ausbeute")
- Bewegung des Cursors in die vorhergehende Zeile (z. B. in der Parameter- oder Funktionsliste)



- Löschung von Eingaben



- Bestätigung von Eingaben



- Messung eines Standards



- Messung eines Leerwertes



- Messung einer Probe

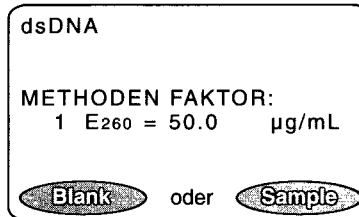
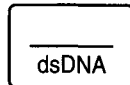
# 5 Bedienung

## 5.2 Messung von Nukleinsäuren

Die Beschreibung gilt für die Methoden

- dsDNA
- ssDNA
- RNA
- Oligo

**Methode aufrufen**



### Auswertung

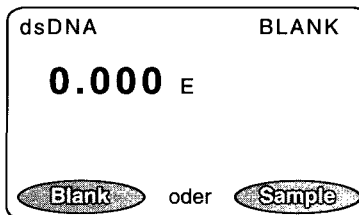
Bei Geräteauslieferung sind für die Nukleinsäuremethoden üblicherweise benutzte Faktoren für die Umrechnung von Extinktion in Konzentration (in diesem Beispiel: 50) gespeichert. Die Faktoren können über die Taste Parameter geändert werden (vgl. Kapitel Programmierung). Die Zahl der Nachkommastellen des einprogrammierten Faktors legt die Zahl der Nachkommastellen des Ergebnisses fest.

Wird eine andere Konzentrationseinheit als µg/mL gewählt (z. B. µg/µL), rechnet das BioPhotometer den Faktor intern um, um das korrekte Ergebnis auszugeben.

### Messablauf

Leerwertmessungen bleiben bis Datumswechsel gespeichert. Wurde bereits ein Leerwert am selben Tag gemessen, bietet das BioPhotometer daher nach Methodenaufruf in der letzten Zeile eine erneute Leerwertmessung oder aber direkt eine Probenmessung an. Wurde noch kein Leerwert gemessen, wird zunächst nur eine Leerwertmessung angeboten.

**Leerwert messen**



# 5 Bedienung

## Probe messen



```
dsDNA      PROBE 001
          70.0 µg/mL
          0.694 E230
          1.408 E260
1.97 260/280 0.715 E280
2.03 260/230 0.002 E320
```

### Ergebnisanzeige

Zusätzlich zum Konzentrationsergebnis und der Extinktion bei der Messwellenlänge 260 nm werden als Anhaltspunkt für die Reinheit der gemessenen Nukleinsäureprobe die Extinktionen bei 3 weiteren Wellenlängen (230, 280 und 320 nm) sowie die Quotienten E<sub>260</sub>/E<sub>280</sub> und E<sub>260</sub>/E<sub>230</sub> angezeigt. Die Extinktion bei 320 nm sollte bei reinen Proben nahe Null liegen.

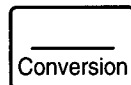
## Nächste Probe messen

Zur Messung der nächsten Probe drücken Sie erneut die Taste

## Probenverdünnung

Die Verdünnung der Probe in der Messküvette kann über die Taste vor Beginn der Messung eingegeben und anschließend vom Gerät bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt "Messen von verdünnten Proben").

## Taste Conversion



Das zuletzt gemessene Konzentrationsergebnis kann in molare Konzentrationen und / oder in Nukleinsäuremengen (Masseneinheit oder Moleinheit) umgerechnet werden:

```
BERECH. MENGE:
GESAMT PROBE ---- µL

BERECH. MOLARITÄT:
BASENPAARE ----
MOL.MASSE ---- kDa
```

### Eingabe "GESAMT PROBE"

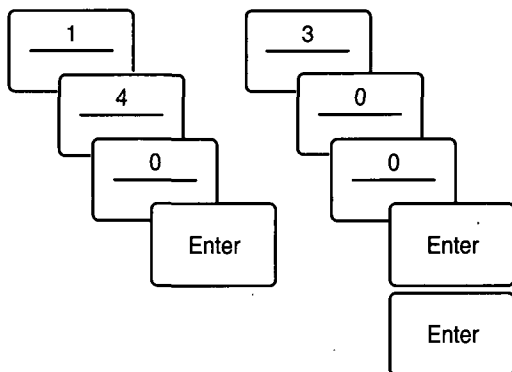
Der eingegebene Wert wird mit der gemessenen Konzentration umgerechnet. Als Ergebnis wird die in der Probe vorhandene Nukleinsäuremenge ausgegeben.

### Eingabe "BASENPAARE" bzw. "MOL.MASSE"

Eine Eingabe in einer der beiden Zeilen ist ausreichend. Mit dem eingegebenen Wert und der gemessenen Konzentration wird die molare Konzentration errechnet.

Nicht gewünschte Eingabefelder werden mit übersprungen.

## 5 Bedienung



Anzeige nach Eingabe von "140  $\mu$ L Probevolumen" und "300 Basenpaaren":

dsDNA	PROBE 001
<b>70.0</b> $\mu$ g/mL	
353.5 $\mu$ mol/mL	
9.8 $\mu$ g	
49.5 $\mu$ mol	

Die molare Konzentrationseinheit (hier: " $\mu$ mol/mL") ist vorprogrammiert, kann aber über die Taste  ausgewählt und geändert werden.

### 5.3 Messung von Proteinen direkt photometrisch

Methode aufrufen

PROTEIN
EXTINKTION
<input type="button" value="Blank"/> oder <input type="button" value="Sample"/>

#### Auswertung

Bei Auslieferung ist für die Methode "Protein" der Auswertemodus "Extinktion" gespeichert, d. h., es werden nur die direkt gemessenen Extinktionen ausgegeben. Über die Taste  können als weitere Auswertemethoden Berechnungen über

- Faktor
- Standard (Einpunktkalibration)
- Warburg-Formel

programmiert werden (vgl. Kapitel 6 "Programmierung").

Die Zahl der Nachkommastellen des einprogrammierten Faktors bzw. der einprogrammierten Sollkonzentration des Standards legt die Zahl der Nachkommastellen des Ergebnisses fest.

Bei der Programmierung des Faktors muss berücksichtigt werden, dass der Faktor an die Auswahl der Konzentrationseinheit angepasst werden muss.

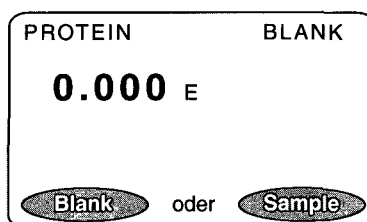
## 5 Bedienung

### Messablauf

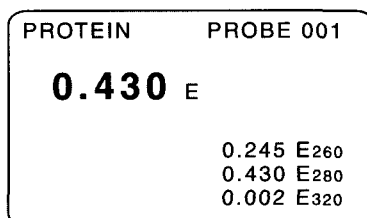
Das folgende Beispiel zeigt den Messablauf mit dem Auswertemodus "Extinktion". Zum Messablauf bei Auswertung über Standard (Einpunktkalibration) vgl. Abschnitt "Messung von Proteinen nach Reagenzzugabe".

Leerwertmessungen bleiben bis Datumswechsel gespeichert (Erläuterung vgl. Abschnitt "Messen von Nukleinsäuren").

Leerwert messen



Probe messen



### Ergebnisanzeige

Zusätzlich zum Konzentrationsergebnis und der Extinktion bei der Messwellenlänge 280 nm werden E260 und E320 als Anhaltspunkt für die Reinheit der gemessenen Proben angezeigt. Die Extinktion bei 320 nm sollte bei reinen Proben nahe Null liegen.

Nächste  
Probe messen

Zur Messung der nächsten Probe drücken Sie erneut die Taste

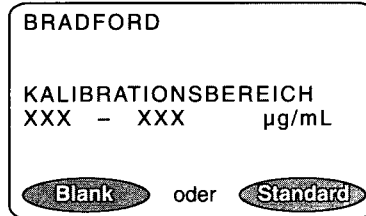
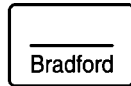
Probenverdünnung

Die Verdünnung der Probe in der Messküvette kann über die Taste vor Beginn der Messung eingegeben und anschließend vom Gerät bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt "Messen von verdünnten Proben").

# 5 Bedienung

## 5.4 Messung von Proteinen nach Reagenzzugabe (Bradford, BCA, Lowry)

Methode aufrufen




Wurde zu einem früheren Zeitpunkt bereits eine gültige und damit vom Gerät gespeicherte Kalibration durchgeführt, erscheinen Datum und Uhrzeit der gespeicherten Kalibration. In diesem Fall kann nach der Leerwertmessung entweder zunächst neu kalibriert werden oder aber direkt mit Probenmessungen begonnen und mit der früher gespeicherten Kalibration ausgewertet werden.

### Mikromethoden

Für die Methoden Bradford, Lowry und BCA gilt eine Besonderheit: Für jede dieser Methoden können jeweils zwei verschiedene Konzentrationsbereiche programmiert werden. Zwischen den beiden Methoden (z. B. "BCA" und "BCA micro") wird durch wiederholtes Drücken der Methodentaste hin- und hergeschaltet.

### Auswertung

Bei Auslieferung ist für die Methoden Bradford, Lowry und BCA sowie für die zugehörigen Mikromethoden als Auswertemodus ein Kalibrationsverfahren über Mehrpunktkalibration und Berechnung einer Kalibrationskurve mittels nichtlinearer Regression gespeichert. Über die Taste  können alternativ andere Auswertemethoden programmiert werden (vgl. Kapitel 6 "Programmierung"):

- Faktor (Berechnung von Konzentrationswerten mittels Faktor).
- Extinktion (gemessene Werte werden ohne weitere Auswertung nur als Extinktionswerte ausgegeben).

Bei dem ab Werk vorprogrammierten Auswerteverfahren über Standard können folgende Parameter geändert werden (vgl. Kapitel 6 "Programmierung"):

- Zahl der Standards (1 bis 10).
- Anzahl der Mehrfachmessungen pro Standard (1 bis 3).
- Auswerteverfahren bei Mehrpunktkalibration (lineare oder nichtlineare Kalibration).
- Sollkonzentrationen der Standards.

Die Zahl der Nachkommastellen des einprogrammierten Faktors bzw. der einprogrammierten Sollkonzentration des ersten Standards legt die Zahl der Nachkommastellen des Ergebnisses fest.

Soll über Faktor ausgewertet werden, muss bei der Programmierung berücksichtigt werden, dass der Faktor an die Auswahl der Konzentrationseinheit angepasst werden muss.

# 5 Bedienung

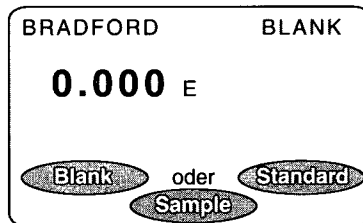
## Messablauf

Leerwertmessungen bleiben bis Datumswchsel gespeichert (Erläuterung vgl. Abschnitt "Messen von Nukleinsäuren").

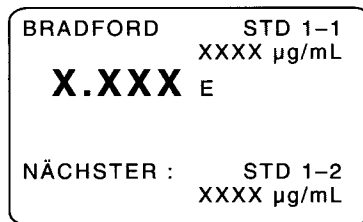
Standardmessungen bleiben unbegrenzt solange gespeichert, bis sie durch neue Standardmessungen überschrieben werden. Zur Auswertung von Probenmessungen wird jeweils die zuletzt gespeicherte Kalibration herangezogen.

Im folgenden Beispiel wurde für die Methode Bradford als Auswertverfahren Mehrpunktkalibration mit 5 Standards in Doppelbestimmung und Kalibrationsberechnung über nichtlineare Regression programmiert:

Leerwert messen

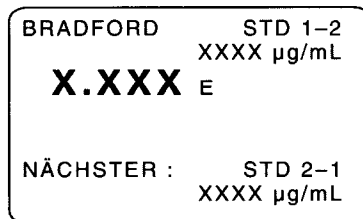


Standards messen



Standard 1 / 1. Messung

In den ersten beiden Zeilen der Anzeige ist der soeben gemessene Standard, in den letzten beiden Zeilen der als nächster zu messende Standard mit Sollkonzentration benannt.



Standard 1 / 2. Messung

## 5 Bedienung

Geräteanzeige nach Abschluss aller Standardmessungen:

BRADFORD      STD 5-2  
                    XXXX µg/mL  
**X.XXX** E  
  
VK: 2.8%  
KALIBRATION GESPEICHERT

Der VK (Variationskoeffizient) ist ein Maß für die Streuung der Standardwerte um die Regressionskurve. Ist der VK kleiner als 10 %, wird die Kalibration automatisch gespeichert. Ist der VK größer als 10 %, erscheint die Frage "SPEICHERN? ENT/CLR" und Sie können die berechnete Kalibration akzeptieren oder löschen. Probenmessungen werden mit der jeweils letzten gültigen Kalibration ausgewertet.

**Probe messen**



BRADFORD      PROBE 001  
**X.XXX** µg/mL  
  
                    X.XXX E595


### **Ergebnisanzeige**

Zusätzlich zum Konzentrationsergebnis wird die Extinktion bei der Messwellenlänge (für Bradford: 595 nm) angezeigt.

**Nächste  
Probe messen**

Zur Messung der nächsten Probe drücken Sie erneut die Taste .

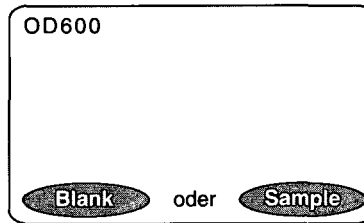
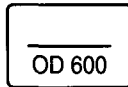
**Probenverdünnung**

Die Verdünnung der Probe in der Messküvette kann über die Taste  vor Beginn der Messung eingegeben und anschließend vom Gerät bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt "Messen von verdünnten Proben").

# 5 Bedienung

## 5.5 Messung von OD 600

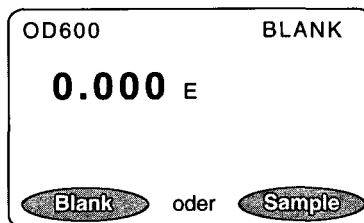
Methode aufrufen



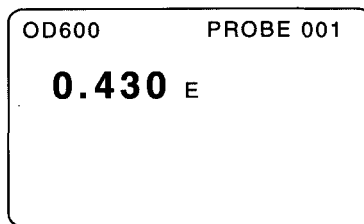
### Messablauf

Leerwertmessungen bleiben bis Datumswchsel gespeichert (Erläuterung vgl. Abschnitt "Messen von Nukleinsäuren").

Leerwert messen




Probe messen



Nächste  
Probe messen

Zur Messung der nächsten Probe drücken Sie erneut die Taste .


Probenverdünnung

Die Verdünnung der Probe in der Messküvette kann über die Taste  vor Beginn der Messung eingegeben und anschließend vom Gerät bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt "Messen von verdünnten Proben").

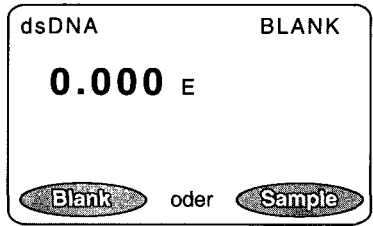
Die OD 600-Messung ist eine Streulichtmessung; das Ergebnis ist daher stark abhängig von der Geometrie des Lichtwegs, die sich bei Photometern verschiedener Hersteller unterscheiden kann.

# 5 Bedienung

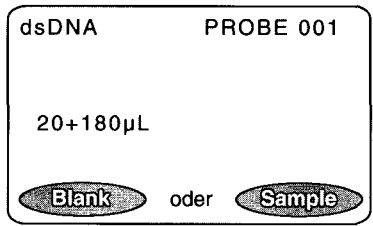
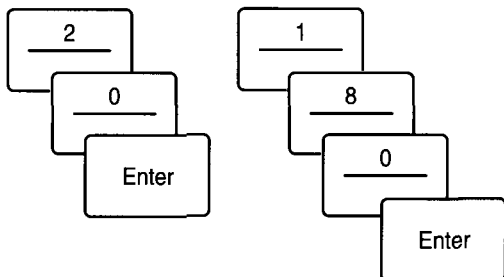
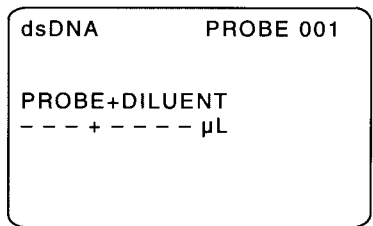
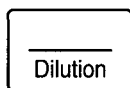
## 5.6 Messung von verdünnten Proben

Probenverdünnungen können vor der Messung über die Taste  eingegeben werden. Bei der Ergebnisberechnung und -ausgabe wird dann der Verdünnungsfaktor automatisch berücksichtigt.

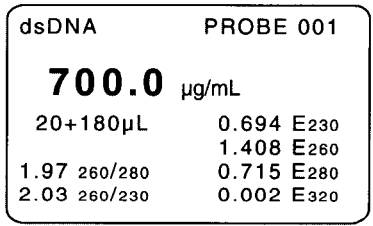
Im folgenden Beispiel wurde bereits ein Leerwert gemessen:



**Verdünnung eingeben**





**Verdünnte Probe messen**



Im Ergebnis wurde die Probenverdünnung mit berücksichtigt. Der eingegebene Verdünnungsfaktor bleibt solange auch für die Berechnung von weiteren Probenergebnissen gespeichert, bis er überschrieben wird.

**Verdünnungseingabe löschen**

Zur Löschung des Verdünnungsfaktors wird die Taste  erneut gedrückt, und anschließend werden die Werte für "Sample" und "Diluent" mit der Taste  gelöscht oder mit "Null" überschrieben.

# 5 Bedienung

## 5.7 Ändern der Probennummer

In der Geräteanzeige wird oben rechts bei Probenmessungen die laufende Nummer der Probe angezeigt. Die Probennummer wird für jede Methode separat fortlaufend gezählt und bei Datumwechsel wieder auf "1" gesetzt.

Die Probennummer kann auf Wunsch – zum Beispiel bei Wiederholungsmessungen – geändert werden:

dsDNA	PROBE 005
<b>70.0</b> µg/mL	
2+180µL	0.694 E230
	1.408 E260
1.97 260/280	0.715 E280
2.03 260/230	0.002 E320

**Probennummer ändern**

0
Sample No.

dsDNA	PROBE 005

3
---

Enter
-------

dsDNA	PROBE 003	
Blank	oder	Sample

Für die nächste zu messende Probe wurde die Probennummer auf "3" gesetzt. Weitere Proben werden ab der neu eingegebenen Nummer fortlaufend gezählt.

# 6 Programmierung

## 6.1 Programmierablauf

Für jede Methode sind Parameter wie die Art der Auswertung oder die Konzentrationseinheit gespeichert. Die ab Werk gespeicherten Methodenprogramme können über die Taste  geändert werden.

**Methode aufrufen**

```
OLIGO
METHODEN FAKTOR:
  1 E260 = 30.0 µg/mL

Blank oder Sample
```

**Parameterliste aufrufen**

```
OLIGO          SEITE 1-3
▶FAKTOR          30.0
KORR. MIT E320  AUS *
.....         EIN -
```

Für die verschiedenen Methoden gibt es unterschiedliche Listen von Parametern, die geändert werden können (Übersicht siehe nächster Abschnitt). Die Parameter für die Methode "Oligo" erstrecken sich über 3 Seiten der Geräteanzeige.

### Beispiel: Ändern des Faktors

Zahleneingaben werden durch  gespeichert:

**Faktor eingeben und speichern**

```
OLIGO          SEITE 1-3
FAKTOR          20.0
▶KORR. MIT E320  AUS *
.....         EIN -
```

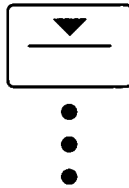
Nach Speicherung des Faktors ist der Cursor zum nächsten Parameter-Auswahlblock ("Korrektur mit E320") gesprungen.

# 6 Programmierung

## Beispiel: Ändern der Einheit

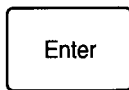
Auswahlparameter werden mit den Cursortasten angewählt und mit  bestätigt, die jeweils gespeicherte Einstellung ist mit einem "\*" markiert:

Gewünschten  
Parameter anwählen



OLIGO	SEITE 2-3
EINHEIT	µg/mL *
.....	ng/µL -
▶.....	µg/µL -
M. EINHEIT	pmol/µL *
.....	µmol/L -

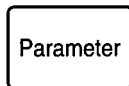
Parameter  
speichern



OLIGO	SEITE 2-3
EINHEIT	µg/mL -
.....	ng/µL -
.....	µg/µL *
▶M. EINHEIT	pmol/µL *
.....	µmol/L -

Nach Speicherung der Konzentrationseinheit "µg/µL" ist der Cursor zum nächsten Auswahlblock ("molare Einheit") gesprungen.

Parameterebene  
verlassen



Zum Verlassen der Parameterebene können Sie entweder die Zeile "PARAMETER ENDE" anwählen und  drücken oder aus jeder beliebigen Parameterzeile die Taste  drücken.

OLIGO
METHODEN FAKTOR:
1 E <sub>260</sub> = 20.0 µg/mL
<input type="button" value="Blank"/> oder <input type="button" value="Sample"/>

# 6 Programmierung

## 6.2 Parameterübersicht

	<i>dsDNA</i> <i>ssDNA</i> <i>RNA</i>	<i>Oligo</i>	<i>Protein</i>	<i>Bradford</i> <i>Brad.micro</i> <i>Lowry</i> <i>Low.micro</i> <i>BCA</i> <i>BCA micro</i>	<i>OD 600</i>
<b>Berechnung</b>	(Anmerkung 1)	(Anmerkung 1)	Extinktion Standard Faktor Warburg-Formel	Extinktion Standard Faktor	(Anmerkung 1)
<b>Korr. mit E320</b>	aus ein	aus ein	aus ein		
<b>Einheit</b>	µg/mL ng/µL µg/µL	µg/mL ng/µL µg/µL	mg/mL µg/mL	mg/mL µg/mL µg	(Anmerkung 2)
<b>Molare Einheit</b>	pmol/µL µmol/L pmol/mL	pmol/µL µmol/L			
<b>Küvette</b>	10 mm 5 mm 2 mm 1 mm	10 mm 5 mm 2 mm 1 mm	10 mm 5 mm 2 mm 1 mm	10 mm 5 mm 2 mm 1 mm	10 mm 5 mm 2 mm 1 mm

(Nur bei Auswerteverfahren "Faktor":)

<b>Faktor</b>	Zahleneingabe	Zahleneingabe	Zahleneingabe	Zahleneingabe	Zahleneingabe
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

(Nur bei Auswerteverfahren "Standard":)

<b>Std. Anzahl</b>			(Anmerkung 3)	Zahleneingabe	
<b>Std. Messung</b>			1x 2x 3x	1x 2x 3x	
<b>Regression</b> (Anmerkung 4)				linear nicht linear	
<b>Standard</b>			Zahleneingabe	Zahleneingabe	

Anmerkung 1: Keine Auswahl; Auswerteverfahren "Faktor" fest programmiert.

Anmerkung 2: Keine Auswahl; Einheit "Extinktion" fest programmiert.

Anmerkung 3: Keine Auswahl; Anzahl der Standards "1" fest programmiert.

Anmerkung 4: Auswahlmöglichkeit nur, wenn für den Parameter "Std. Anzahl" mindestens "4" (bzw. bei Einfachbestimmung des Standards mindestens "5") eingegeben wurde.

# 6 Programmierung

## 6.3 Erläuterung der Parameter

Parameter sind als Auswahlparameter oder als Parameter für Zahleneingaben definiert. Bei Auswahlparametern sind die programmierbaren Alternativen methodenabhängig (siehe Übersicht im vorhergehenden Abschnitt).

<b>Parameter</b>	<b>Eingaben</b>	<b>Erläuterung</b>
Berechnung	Auswahl	Auswahl aus den Auswertungsverfahren Extinktion, Faktor, Standard und Warburg-Formel. Bei Auswertung über Warburg-Formel wird der Messwert für E <sub>260</sub> in der Ergebnisanzeige und im Ergebnisausdruck mit einem "◀" gekennzeichnet.
Faktor	Zahleneingabe (5stellig)	(Nur wenn als Berechnungsverfahren "Faktor" gewählt wurde.) Eingabe eines Faktors; die Zahl der Nachkommastellen bestimmt die Zahl der Nachkommastellen des Ergebnisses.
Korr. mit E <sub>320</sub>	Auswahl	(Nur für Nukleinsäuremethoden und Protein direkt photometrisch.) Auswahl aus "Korr. mit E <sub>320</sub> aus" und "Korr. mit E <sub>320</sub> ein"; "Korr. ein" bedeutet: von den Extinktionsergebnissen bei 260, 280 und 230 nm wird die bei 320 nm gemessene Extinktion abgezogen; Anwendung z. B. als Trübungskorrektur. Bei eingeschalteter Korrektur wird der Messwert für E <sub>320</sub> in der Ergebnisanzeige und im Ergebnisausdruck mit einem "◀" gekennzeichnet.
Einheit	Auswahl	Auswahl aus vorgegebenen Konzentrationseinheiten ist methodenabhängig.
M. Einheit (Molare Einheit)	Auswahl	Auswahl ist methodenabhängig (nur für Nukleinsäuremethoden); wird benötigt für Umrechnung von Konzentrationen in molare Konzentrationen (Taste <input type="button" value="Conversion"/> ).
Küvette	Auswahl	Auswahl aus den Schichtdicken 10, 5, 2 und 1 mm; das Ergebnis wird immer auf eine Schichtdicke von 10 mm umgerechnet (vgl. Kapitel 12 "Auswertung").

## 6 Programmierung

Die folgenden Parameter werden nur angeboten, wenn als Berechnungsverfahren "Standard" programmiert wurde:

<b>Parameter</b>	<b>Eingaben</b>	<b>Erläuterung</b>
Std. Anzahl	Zahleneingabe ("1" bis "10")	Zahl der unterschiedlichen Standards.
Std. Messung	Auswahl	Auswahl aus "1x", "2x", "3x" Wiederholungsmessung jedes Standards; aus den Wiederholungsmessungen wird für die weitere Berechnung jeweils ein Mittelwert gebildet.
Regression	Auswahl	(Nur bei Standardanzahl von mindestens 4 bzw. bei Einfachbestimmung der Standards von mindestens 5.) Auswahl aus den Berechnungsverfahren lineare und nicht-lineare Regression. Bei Standardanzahl von mehr als 1 und weniger als 4 bzw. 5 wird immer über lineare Regression ausgewertet (siehe Kapitel 12 "Auswertung").
Std. 1 bis Std. 10	Zahleneingabe (5stellig)	Sollwerteingabe der Standardkonzentrationen; die Zahl der Nachkommastellen der Sollkonzentration für den ersten Standard bestimmt die Zahl der Nachkommastellen des Ergebnisses.
















### 6.4 Ab Werk programmierte Werte

	<i>dsDNA</i>	<i>ssDNA</i>	<i>RNA</i>	<i>Oligo</i>	<i>Protein</i>	<i>Bradford</i>	<i>Bradford micro</i>	<i>Lowry</i>	<i>Lowry micro</i>	<i>BCA</i>	<i>BCA micro</i>	<i>OD 600</i>
Berechnung					Extinktion	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	
Faktor	50.0	37.0	40.0	30.0	----- 1)	----- 1)	----- 1)	----- 1)	----- 1)	----- 1)	----- 1)	1.000
Korr. mit E320	aus	aus	aus	aus	aus							
Std. Anzahl						6	6	6	6	8	5	
Std. Messung					1x <sup>2)</sup>	1x	1x	1x	1x	1x	1x	
Regression						nicht linear	nicht linear	nicht linear	nicht linear	nicht linear	nicht linear	
Einheit	µg/mL	µg/mL	µg/mL	µg/µL	µg/mL <sup>3)</sup>	µg/mL	µg/mL	µg/mL	µg/mL	µg/mL	µg/mL	
Molare Einheit	pmol/mL	pmol/mL	pmol/mL	pmol/µL								
Standard 1					----- 4)	100	1.00	100	1.00	25	0.50	
Standard 2						250	2.5	250	2.5	125	2	
Standard 3						500	5	500	5	250	5	
Standard 4						750	10	750	10	500	10	
Standard 5						1000	15	1000	15	750	20	
Standard 6						1500	25	1500	25	1000		
Standard 7										1500		
Standard 8										2000		
Küvette	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm

- Anmerkungen:
- 1) Bei Berechnung "Faktor": Eingabe durch Anwender erforderlich
  - 2) Bei Berechnung "Standard"
  - 3) Bei Berechnung "Standard" oder "Faktor"
  - 4) Bei Berechnung "Standard": Eingabe durch Anwender erforderlich

# 7 Funktionen

## Funktionsliste

<b>Funktion</b>	<b>Eingaben</b>	<b>Erläuterung</b>
Ergebnisse anzeigen	Aufruf mit 	Anzeige der letzten 100 Ergebnisse (das zuletzt gemessene Ergebnis wird zuerst angezeigt);   : Auswahl der Ergebnisse  : Ausdruck des gerade angezeigten Ergebnisses  : Zurück in die Funktionsliste
Kalibrationsreport	Aufruf mit 	Ausdruck der gespeicherten Kalibrationen;   : Auswahl der Methode  : Ausdruck des Kalibrationsreports  : Zurück in die Funktionsliste
Datum	Zahleneingaben	 : Speichern
Uhrzeit	Zahleneingaben	 : Speichern
Gespeicherte Ext.	Aufruf mit 	Ausdruck der zuletzt gemessenen Extinktionen (max. 100 Messungen). Für die Werte der zuletzt gemessenen Methode werden Mittelwert, Standardabweichung und VK berechnet und ausgedruckt.
Präzisionsmessung	Aufruf mit 	Messung und Präzisionsberechnung von 10 aufeinanderfolgenden Messwerten einer Probe. Für die Auswertung wird das Methodenprogramm der zuletzt aufgerufenen Methode benutzt.
Photometertest	Aufruf mit 	Prüfung der photometrischen Richtigkeit und der Wellenlängenrichtigkeit (vgl. Kapitel 13 "Überprüfung des Photometers").
Sprache Deutsch Language English Language U.S.English langue française	Auswahl	Anwahl der Sprachversion; "English" und "U.S.English" unterscheiden sich durch das Format des Datums.
Drucker DPU 414 Drucker seriell	Auswahl	DPU 414: Anschluss des Eppendorf Thermodruckers DPU 414 (siehe Kapitel 4.2 "Drucker"). seriell: Anschluss eines anderen Druckers (siehe Kapitel 4.2 "Drucker").
Service		Funktion ist nur für den Service zugänglich.

# 7 Funktionen

## Beispiel: Ändern der Sprachversion

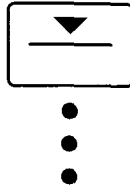
**Funktionsliste aufrufen**



```
FUNKTION    SEITE 1-4
▶ERGEBNISSE ANZEIGEN
  KALIBRATIONS REPORT

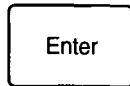
  DATUM      27.06.1998
  UHRZEIT    20:44
```

**Gewünschte Funktion anwählen**





```
FUNKTION    SEITE 3-4
  SPRACHE    DEUTSCH  *
▶LANGUAGE    ENGLISH  -
  LANGUAGE    U.S.ENGL -
  langue française -
```

**Funktion speichern**

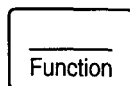


```
FUNKTION    PAGE 4-4
▶PRINTER    DPU 414   *
  PRINTER    SERIAL   -

  SERVICE    - - - -
  FUNCTION    EXIT
```

Zum Verlassen der Funktionsebene können Sie entweder die Zeile "FUNCTION EXIT" anwählen und  drücken oder aus jeder beliebigen Zeile der Funktionsliste die Taste  drücken. Danach kehrt das BioPhotometer in die zuletzt aufgerufene Methode zurück.

**Funktionsebene verlassen**



```
OLIGO
PROGRAMMED FACTOR:
  1 A260 = 20.0    µg/mL

  Blank or Sample
```

## 8 Fehlermeldungen, Ergebniskennzeichnungen und Hilfetexte

### Ergebniskennzeichnungen

Kennzeichnung	Erläuterung
1.586 E260 ◀	Markierung von E260 in der Anzeige oder im Ausdruck (nur bei der Methode "Protein direkt"): Die Messung wurde über die Warburg-Formel ausgewertet.
0.015 E320 ◀	Markierung von E320 in der Anzeige oder im Ausdruck (nur bei der Methode "Protein direkt" und bei Nukleinsäuremethoden): Die Extinktionen bei 260, 280 und 230 nm werden mit der Extinktion bei 320 nm korrigiert (siehe Kapitel 6 "Programmierung").

### Fehlertexte bei der Ergebnisanzeige




Fehlertext	Erläuterung / Ursache	Behebung
+++++	Die gemessene Extinktion liegt über 3.0 E.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Probe verdünnen.</li><li>– Küvette prüfen (Lichtweghöhe 8,5 mm).</li><li>– Küvettenschacht reinigen (siehe Kapitel 9).</li><li>– Küvette richtig herum einsetzen (Messfenster in Richtung des Lichtweges).</li><li>– Küvette aus Material benutzen, das für die Messwellenlängen optisch durchlässig ist, z. B. Quarzglas oder UVette® von Eppendorf für Nukleinsäuremessungen.</li></ul>
!!!!	Berechneter Wert nicht darstellbar (zu hoher Wert).	Parameter prüfen (Faktor zu groß?)
-----	(Anstelle eines Wertes für die Ratio:) Ratio kann nicht berechnet werden, da einer der für die Berechnung der Ratio herangezogenen Extinktionswerte 0 E oder > 3.0 E beträgt.	Messung wiederholen, evt. mit verdünnter Probe.

## 8 Fehlermeldungen, Ergebniskennzeichnungen und Hilfetexte

### Fehlertexte im Messablauf

<b>Fehlertext</b>	<b>Erläuterung / Ursache</b>	<b>Behebung</b>
Zuerst Blank messen	Für die angewählte Methode wurde noch kein Leerwert gemessen.	Leerwert messen.
Zuerst Standard messen	Für die angewählte Methode gibt es noch keine gültige Kalibration.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Standards messen.</li> <li>– Andere Auswertung (Festfaktor oder direkte Extinktionsmessung) programmieren.</li> </ul>
außerhalb der Kalibration	(Nur bei Auswertung über nichtlineare Regression:) Das Probenergebnis liegt außerhalb des Kalibrationsbereichs.	Messung wiederholen, evt. mit verdünnter Probe.
Messmodul Fehler 1 Messmodul Fehler 2 Messmodul Fehler 3	Unterschiedliche Fehler im Messmodul.	Service benachrichtigen.

### Fehlertexte im Kalibrationsablauf

<b>Fehlertext</b>	<b>Erläuterung / Ursache</b>	<b>Behebung</b>
Keine STD-Methode	Die Messtaste  wurde gedrückt, obwohl für die aufgerufene Methode als Auswerteverfahren nicht "Standard" programmiert wurde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Methoden ohne Standardanforderung neu messen.</li> <li>– Auswerteverfahren "Standard" programmieren.</li> </ul>
Gemessene Werte nicht plausibel	(Bei Einpunktkalibration:) Gemessene Extinktion ist 0 E.	Standard noch einmal messen, evt. vorher neu ansetzen.
Gemessene Werte nicht monoton	(Bei Mehrpunktkalibration:) Die gemessenen Werte ergeben keine monoton steigende oder fallende Folge.	Standards überprüfen und nochmals in richtiger Reihenfolge (aufsteigende Konzentration) messen.
Kalibrationskurve ist nicht monoton	(Bei nichtlinearer Regression:) Die berechnete Kurve ist nicht monoton.	Standards überprüfen und nochmals in richtiger Reihenfolge (aufsteigende Konzentration) messen.
VK ist größer als 10 %	(Nach Abschluss von Standardmessungen:) Kalibrationsergebnis überprüfen. Die Streuung der Messwerte um die berechnete Kalibrationsgerade oder -kurve ist erheblich (vergleiche Kapitel 12 "Auswertung").	<ul style="list-style-type: none"> <li>–  : Kalibration speichern.</li> <li>–  : Kalibration abrechnen, anschließend neu kalibrieren oder gespeicherte Kalibration benutzen.</li> </ul>

## 8 Fehlermeldungen, Ergebniskennzeichnungen und Hilfetexte

### Fehlertexte im Programmierablauf

<b>Fehlertext</b>	<b>Erläuterung / Ursache</b>	<b>Behebung</b>
Methodenparameter fehlerhaft, bitte überprüfen	Methodenparameter wurden nicht korrekt eingegeben.	Parameter überprüfen und ggf. neu eingeben.
Standards aufsteigend programmieren	(Bei Mehrpunktkalibration:) Standard-Sollwerte wurden nicht in aufsteigender Reihenfolge programmiert.	Programmierung überprüfen und Sollwerte in aufsteigender Folge eingeben.

### Sonstige Fehlertexte

<b>Fehlertext</b>	<b>Erläuterung / Ursache</b>	<b>Behebung</b>
Ungültige Eingabe	(Bei Eingabe einer laufenden Probennummer über die Taste <input type="text" value="Sample No."/> ) Eine Nummer außerhalb der Grenzen von 1 bis 999 wurde eingegeben.	Eingabe der Nummer in den genannten Grenzen wiederholen.

### Hilfetexte

<b>Hilfetext</b>	<b>Erläuterung / Ursache</b>	<b>Behebung</b>
Standard bitte programmieren	(In der Anzeige nach Methodenaufruf:) Für die Methode wurden zwar als Auswerteverfahren "Standard", aber bisher keine Sollkonzentrationen für die Standards programmiert.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sollkonzentrationen für die Standards programmieren (Taste <input type="text" value="Parameter"/>).</li><li>- Anderes Auswerteverfahren ohne Standard programmieren.</li></ul>
Faktor bitte programmieren	(In der Anzeige nach Methodenaufruf:) Für die Methode wurde zwar als Auswerteverfahren "Faktor", aber bisher kein Zahlenwert für den Faktor programmiert.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Wert für den Faktor programmieren (Taste <input type="text" value="Parameter"/>).</li><li>- Anderes Auswerteverfahren programmieren.</li></ul>

## 9 Reinigung und Wartung

### **Photometer**

- Vor Wartungsarbeiten oder Sicherungswechsel den Netzstecker ziehen. Lebensgefährliche elektrische Spannungen im Inneren des Geräts.
- Das gesamte Gerät mit einem leicht feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel abwischen.
- Zur Desinfektion mit einem leicht feuchten Tuch und 70 %-igen Ethanol / Wassergemisch abwischen.
- Flüssigkeiten dürfen nicht in das Gerät gelangen.

### **Küvettschacht**

- Den Küvettschacht nur mit einem feuchten Wattestäbchen, nicht mit größeren Flüssigkeitsmengen (z. B. Spritzflasche) reinigen.
- Wenn das Gerät nicht benutzt wird, den Küvettschacht mit dem mitgelieferten Verschluss vor Staub schützen. Staub oder Rückstände von Messlösungen im optischen Lichtweg können Falschmessungen verursachen.

### **Sicherungswechsel**

- Netzstecker ziehen.
- Oberhalb des Netzanschlusses befindet sich der Sicherungshalter (siehe Bild in Kapitel 4.1.). Die Position des Halters wird durch einen kleinen federnden Rasthebel am unteren Teil des Halters gesichert.
- Rasthebel nach oben drücken und Halter herausziehen.
- Sicherungen wechseln (Spezifikation siehe Kapitel 2 "Technische Daten").
- Halter wieder in die Aufnahme hineinschieben, bis der Rasthebel einrastet.
- Netzstecker anschließen.

# 10 Kurzanleitung

## Vorbereitung

Das Gerät ist sofort nach dem Einschalten messbereit.

## Methoden

7 dsDNA	8 ssDNA	9 RNA
4 Protein	5 OD 600	6 Oligo
1 Bradford	2 Lowry	3 BCA

7 dsDNA	8 ssDNA	9 RNA
6 Oligo		

5 OD 600
-------------

4 Protein
--------------

1 Bradford	2 Lowry	3 BCA
---------------	------------	----------

### dsDNA ssDNA RNA Oligo

- Direkte Messung der Nukleinsäuren bei 260 nm.
- Quotienten E260/E280 und E260/E230.
- Wahlweise Korrektur der Extinktionswerte durch E320.
- Messung mit Quarzglasküvette oder UVette® von Eppendorf.

### OD 600

- Direkte Messung der Dichte von Bakteriensuspensionen bei 600 nm (Trübungsmessung).
- Messung mit Glas- oder Kunststoffküvette.

### Protein

- Direkte Messung von Protein bei 280 nm.
- Direkte Messung der Extinktion oder Auswertung über Faktor, Standard oder Warburg-Formel.
- Wahlweise Korrektur der Extinktionswerte durch E320.
- Messung mit Quarzglasküvette oder UVette® von Eppendorf.

### Bradford Lowry BCA Bradford micro Lowry micro BCA micro

- Messung von Protein mit Bradford-, Lowry- oder BCA-Reagenz.
- Direkte Messung der Extinktion oder Auswertung über Faktor oder Kalibration (Einpunktkalibration, lineare Regression oder nichtlineare Regression).
- Zahl und Sollwerte der Kalibratoren programmierbar.
- Die Protein-Methoden stehen auch im Mikromaßstab zur Verfügung (Methodentaste 2x drücken).
- Messung mit Glas- oder Kunststoffküvette.

## Küvetten

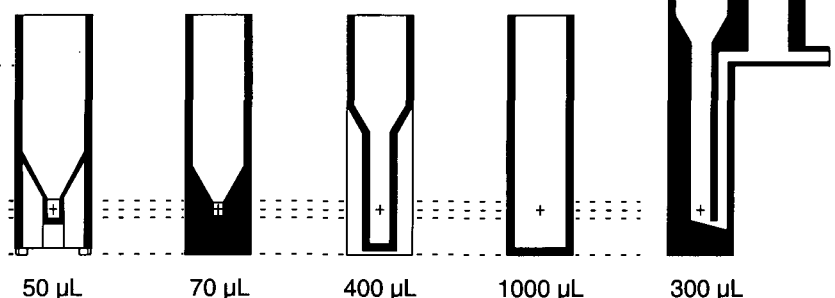
Grundfläche  
12,5 mm x 12,5 mm

Min. Gesamthöhe 36 mm

Min. Füllhöhe 10 mm  
Lichtstrahl 8,5 mm  
Max. Bodendicke 7 mm

Min. Volumen 0 mm

UVette® Ultramikro Halbmikro Makro Absaug



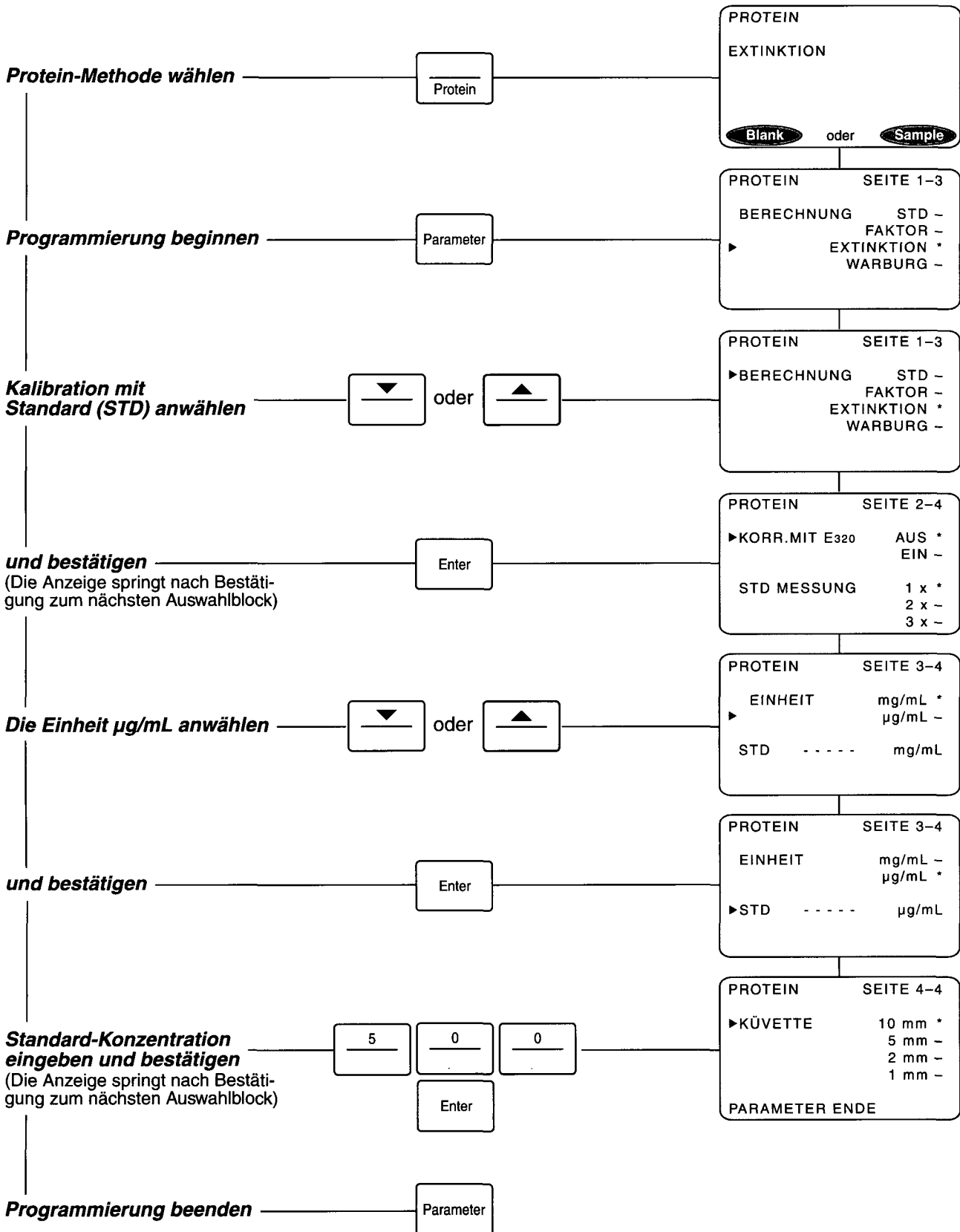
# 10 Kurzanleitung

## Programmierung

Die ab Werk gespeicherten Methodenprogramme können geändert werden.

### Beispiel:

Programmierungen der Einheit "µg/mL" und eines Auswerteverfahrens über Standard (500 µg/mL) für die Methode Protein.



# 10 Kurzanleitung

## Messablauf dsDNA

dsDNA-Methode wählen

dsDNA

dsDNA  
 METHODEN FAKTOR  
 1 E260 = 50.0 µg/mL  
 Blank oder Sample

Leerwert messen

Blank

dsDNA BLANK  
**0.000** E  
 Blank oder Sample

Wenn die Probe verdünnt ist:  
 Beispiel: 20 + 200 µL

Dilution   Enter  
   Enter

dsDNA PROBE 001  
 20+200 µL  
 Blank oder Sample

Probe messen

Sample

dsDNA PROBE 001  
**563.20** µg/mL  
 20+200 µL 0.694 E230  
 1.408 E260  
 1.97 260/280 0.715 E280  
 2.03 260/230 0.002 E320

Wenn das Ergebnis der Probe  
 umgerechnet werden soll:

Conversion     
 Enter  
    
 Enter  
 Enter

BERECH. MENGE:  
 GESAMT PROBE 140 µL  
 BERECH. MOLARITÄT:  
 BASENPAARE 300  
 MOL.MASSE 198 kDa

dsDNA PROBE 001  
**563.20** µg/mL  
 20+200 µL  
 79 µg  
 2843 pmol/mL  
 398 pmol

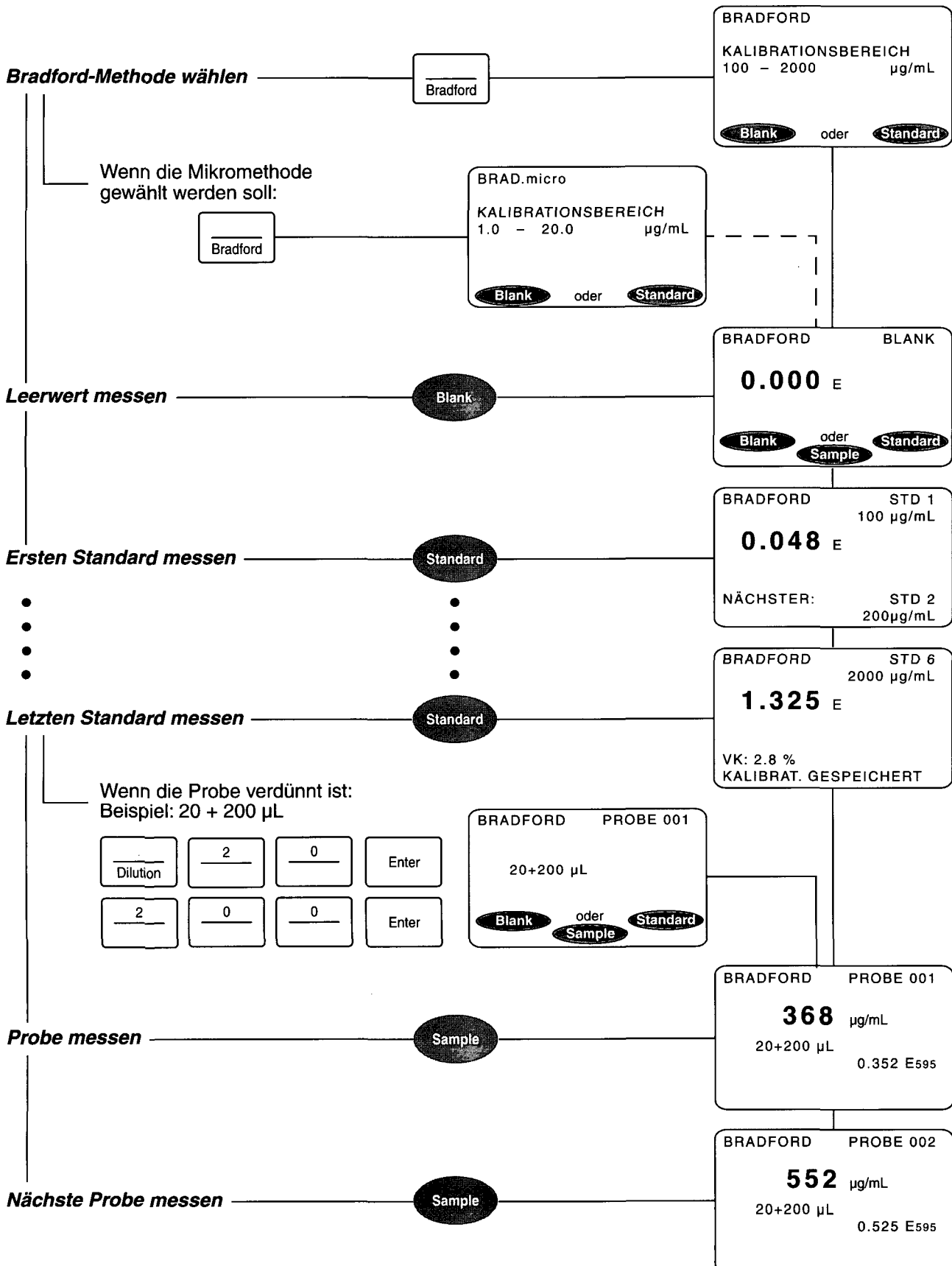
Nächste Probe messen

Sample

dsDNA PROBE 002  
**249.70** µg/mL  
 20+200 µL 0.689 E230  
 0.788 E260  
 1.85 260/280 0.623 E280  
 2.19 260/230 0.003 E320

# 10 Kurzanleitung

## Messablauf Bradford



# 11 Bestellinformationen

## **Bestell-Nr.**

### **Photometer**

6131 000.012	BioPhotometer
6131 900.102	Bedienungsanleitung
6131 810.006	BioPhotometer Software-Paket, Software für den Datentransfer vom BioPhotometer zu einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Excel unter Windows)
6131 928.007	Sekundär-UV-VIS-Filter, 1 Satz, zur Überprüfung des BioPhotometers

### **Drucker**

0013 608.148	Thermodrucker DPU 414
0013 608.164	Netzteil 115 V für Drucker DPU 414
0013 608.172	Netzteil 230 V für Drucker DPU 414
0013 610.517	VGA/Druckerkabel, 9-polig, Stift/Buchse
6547 001.018	Thermopapier (10 Rollen)

### **UVette®**

**(Kunststoff-Einmalküvette für UV / VIS, 220 bis 1 600 nm)**

0030 106.300	UVette®, 80 Stück, einzeln verpackt
4308 078.006	Küvettenständer für 16 Küvetten

# 12 Auswertung

## 12.1 Nukleinsäuren (dsDNA, ssDNA, RNA, Oligo)

### Auswertung über Faktor

$$C = E_{260} \times F$$

C = berechnete Konzentration

E<sub>260</sub> = gemessene Extinktion bei 260 nm

F = Faktor (methodenspezifische Programmierung über Taste )

Besonderheit bei den Nukleinsäuremethoden: Der programmierte Faktor bezieht sich immer auf die Konzentrationseinheit "µg/mL". Wird die Konzentrationseinheit "µg/µL" gewählt, wird der Faktor intern umgerechnet:

$$F' = F / 1000$$

F' = umgerechneter Faktor; wird für die Berechnung der Konzentration benutzt.

### Probenverdünnung

$$C_{\text{Dil, kor}} = C \times (V_P + V_{\text{Dil}}) / V_P$$

C<sub>Dil, kor</sub> = mit Verdünnungsfaktor umgerechnetes Ergebnis

V<sub>P</sub> = Volumen der Probe in der Messlösung (Eingabe über Taste )

V<sub>Dil</sub> = Volumen des Diluents in der Messlösung (Eingabe über Taste )

### Schichtdicke der Küvette

Anwendung: Benutzung von Küvetten mit Schichtdicke 1, 2 oder 5 mm.

Die Schichtdicke der Küvette wird methodenspezifisch über die Taste  programmiert.

$$E_{\text{Küv, kor}} = E \times 2 \text{ (bei Schichtdicke 5 mm)}$$

$$E_{\text{Küv, kor}} = E \times 5 \text{ (bei Schichtdicke 2 mm)}$$

$$E_{\text{Küv, kor}} = E \times 10 \text{ (bei Schichtdicke 1 mm)}$$

E<sub>Küv, kor</sub> = auf Schichtdicke 10 mm umgerechnete Extinktion

### Korrektur E<sub>320</sub>

Anwendung: Partielle Korrektur von Verfälschungen der Extinktion durch Trübungen in der Messlösung.

Das Auswerteverfahren mit bzw. ohne Korrektur E<sub>320</sub> wird methodenspezifisch über die Taste  programmiert.

$$E_{x, \text{kor}} = E_x - E_{320}$$

E<sub>x, kor</sub> = rechnerisch korrigierte Extinktion bei der Wellenlänge 230, 260 und 280 nm

E<sub>x</sub> = gemessene Extinktion bei der Wellenlänge 230, 260 und 280 nm

E<sub>320</sub> = gemessene Extinktion bei der Wellenlänge 320 nm

Die korrigierte Extinktion wird für die weitere Ergebnisberechnung benutzt.

### Taste Conversion: Berechnung der Menge

Anwendung: Berechnung der Nukleinsäuremenge im gesamten Probenvolumen

$$M = C \times V_{P, \text{ges}}$$

M = berechnete Gesamtmenge an Nukleinsäure im Probengefäß

C = berechnete Konzentration

V<sub>P, ges</sub> = Volumen der Probe im Probengefäß (Eingabe über Taste )

# 12 Auswertung

## **Taste Conversion: Berechnung der molaren Konzentration**

Anwendung: Berechnung der molaren Konzentration aus Massenkonzentration und relativer Molmasse. Die Molmasse wird entweder direkt eingegeben oder vom Gerät aus der eingegebenen Zahl von Basen bzw. Basenpaaren pro Molekül berechnet.

$$C_{\text{Mol}} = C / N$$

$C_{\text{Mol}}$  = molare Konzentration (berechnet)

N = relative Molmasse in kDa (Eingabe über Taste )

Falls anstelle der relativen Molmasse die Zahl der Basen bzw. Basenpaare pro Molekül eingegeben wurde, wird N aus der Zahl der Basen (-paare) berechnet:

$$\text{dsDNA: } N = \text{bp} \times 2 \times 330 \times 10^{-3}$$

$$\text{ssDNA, RNA, Oligo: } N = b \times 330 \times 10^{-3}$$

N = berechnete relative Molmasse in kDa

bp = eingegebene Zahl der Basenpaare pro Molekül (dsDNA)

b = eingegebene Zahl der Basen pro Molekül (ssDNA, RNA, Oligo)

Die Einheit für die molare Konzentration wird über die Taste  methodenspezifisch programmiert.

## **12.2 Protein direkt photometrisch**

Auswahl für die Ergebnisausgabe:

- Extinktion
- Berechnung der Konzentration über Faktor
- Berechnung der Konzentration über Einpunktkalibration
- Berechnung der Konzentration über Warburg-Formel

### **Berechnung der Konzentration über Faktor**

Siehe Abschnitt 12.1; Messwellenlänge: 280 nm

Bei der Eingabe des Faktors über die Taste  muss die programmierte Konzentrationseinheit berücksichtigt werden.

### **Berechnung der Konzentration über Standard (Einpunktkalibration)**

$$F = C_S / E_S$$

F = berechneter Faktor

$C_S$  = Sollkonzentration des Standards (methodenspezifische Programmierung über Taste )

$E_S$  = gemessene Extinktion des Standards

Wurde für den Standard Mehrfachmessung (2x, 3x) programmiert, erfolgt die Auswertung aus den gemessenen Extinktionen unter Einbeziehung des Nullwerts über lineare Regression. Nach Berechnung der Regression wird ein VK-Wert (Variations-Koeffizient in "%") als Maß für die Streuung der Messwerte gebildet. Ist der VK-Wert größer als 10 %, wird er angezeigt. In diesem Fall wird die Kalibration erst nach Bestätigung gespeichert (siehe Abschnitt 12.3).

Die Berechnung der Probenkonzentration erfolgt mit dem berechneten Faktor:

$$C = E_{280} \times F$$

### **Berechnung der Konzentration über Warburg-Formel**

$$C = 1.55 \times E_{280} - 0.76 \times E_{260} \text{ für Konzentrationseinheit "mg/mL"}$$

$$C = (1.55 \times E_{280} - 0.76 \times E_{260}) \times 1000 \text{ für Konzentrationseinheit "µg/mL"}$$

# 12 Auswertung

## **Probenverdünnung, Schichtdicke der Küvette und Korrektur E320**

Siehe Abschnitt 12.1.

### **12.3 Protein mit Reagenzzugabe**

Methoden: Bradford, Bradford micro, BCA, BCA micro, Lowry, Lowry micro

Auswahl für die Ergebnisausgabe:

- Extinktion
- Berechnung der Konzentration über Faktor
- Berechnung der Konzentration über Standard

Auswahl der Auswerteverfahren über Standard:

- Einpunktkalibration
- Mehrpunktkalibration (Standardgerade)
- Mehrpunktkalibration (Standardkurve)

#### **Berechnung der Konzentration über Faktor und Berechnung der Konzentration über Standard (Einpunktkalibration)**

Siehe Abschnitt 12.2; Messwellenlänge: 595 nm (Bradford; Lowry) bzw. 562 nm (BCA)

#### **Berechnung der Konzentration über Standard (Mehrpunktkalibration; Kalibrationsgerade)**

Aus 2 bis 10 Standards, die in Einzel-, Doppel- oder Dreifachbestimmung gemessen werden, wird eine Kalibrationsgerade (Konzentration als Funktion der Extinktion) berechnet. Die Geradengleichung wird über lineare Regression berechnet.

$$C = a_0 + a_1 E$$

$a_1$  = Steigung der Kalibrationsgeraden (Faktor)

$a_0$  = Schnittpunkt der Kalibrationsgeraden mit der Konzentrationsachse  
(Konzentration einer Probe mit der Extinktion "0" [Offset])

Nach Berechnung einer Kalibration wird vom Gerät der "VK"-Wert (Variationskoeffizient in "%") berechnet (Ausnahme: Zweipunktkalibration mit Einfachbestimmung der beiden Standards). Der VK-Wert ist ein Maß für die Streuung der Messwerte um die berechnete Kalibrationsgerade herum. Liegt der Wert höher als 10 %, wird die Kalibration nicht automatisch, sondern erst nach Bestätigung durch den Anwender gespeichert. Bei mehr als 2 Standards wird der VK-Wert immer (auch bei einem Wert < 10 %) angezeigt.

Über die Taste  können die berechneten Parameter (" $a_0$ " und " $a_1$ ") der gespeicherten Kalibrationsgerade ausgedruckt werden.


#### **Berechnung der Konzentration über Standard (Mehrpunktkalibration; Kalibrationskurve)**

Aus 5 bis 10 Standards, die in Einzelbestimmung bzw. aus 4 bis 10 Standards, die in Doppel- oder Dreifachbestimmung gemessen werden, wird eine Kalibrationskurve (Konzentration als Funktion der Extinktion) berechnet. Die nichtlineare Regression wird über ein Polynom 3. Grades berechnet.

$$C = a_0 + a_1 E + a_2 E^2 + a_3 E^3 + \dots$$

$a$  = Koeffizienten (Die Koeffizienten werden mit der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt)

VK-Wert: siehe oben (lineare Regression)

Über die Taste  können die berechneten Parameter der gespeicherten Kalibrationsgerade ausgedruckt werden.

# 12 Auswertung

## ***Probenverdünnung und Schichtdicke der Küvette***

Siehe Abschnitt 12.1.

## **12.4 OD 600**

Die gemessenen Werte werden als bei der Wellenlänge 595 nm gemessene Extinktionswerte ausgegeben.

## ***Probenverdünnung und Schichtdicke der Küvette***

Siehe Abschnitt 12.1.

# 13 Überprüfung des Photometers

Zur Überprüfung der photometrischen Richtigkeit und der Wellenlängenrichtigkeit wird von Eppendorf ein Filtersatz (Sekundär-UV-VIS-Filter, Best.-Nr. 6131 928.007) angeboten. Der Satz enthält drei Filter ("Sample A1", "Sample A2" und "Sample A3") zur Überprüfung der photometrischen Richtigkeit und zwei Filter ("Sample 260 nm" und "Sample 280 nm") zur Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit. Die Extinktionen der Filter werden gegen ein Leerwertfilter ("Blank A0") gemessen.

Zur Messung werden Leerwertfilter und "Probenfilter" (Prüffilter) wie Küvetten in den Küvettenhalter eingesetzt. Dabei muß der Aufkleber mit der Filterbezeichnung zum Anwender hin zeigen. Die für die Prüffilter gemessenen Extinktionswerte werden gegen den zulässigen Wertebereich verglichen. Die Grenzwerte für den zulässigen Bereich sind für die einzelnen Filter in einer Tabelle im Deckel des Filterkastens abgedruckt (siehe in der Abbildung: "X.XXX – X.XXX A").

eppendorf				BioPhotometer		
Secondary -UV - VIS - Filter				Order No./Best.Nr.:6131 928.007		
		Limits Grenzwerte		measured against <b>Blank A0</b> at approx. 20 °C gemessen gegen <b>Blank A0</b> bei ca. 20 °C		
		Photometric accuracy Photometrische Richtigkeit			Wavelength accuracy Wellenlängenrichtigkeit	
Filter Type	Blank A0	Sample A1	Sample A2	Sample A3	Sample 260 nm	Sample 280 nm
230nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A		
260nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	
280nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A		X.XXX - X.XXX A
320nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A		
562nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A		
595nm	0.000 A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A	X.XXX - X.XXX A		
Code	914 XXX	921 XXX	922 XXX	923 XXX	916 XXX	917 XXX
Please protect against dust, heat and liquid Bitte vor Staub, Hitze und Flüssigkeiten schützen The limits are valid for max. 2 years as of the date on the right. Die Grenzwerte gelten für max. 2 Jahre ab Datum.				Date/Datum	Signature/Unterschrift	

Abb.: Deckel des Filterkastens 6131 928.007 (Innenseite)

# 13 Überprüfung des Photometers

## Prüfablauf

- Prüfung bei ca. 20 °C durchführen.
- Filter nur kurzfristig dem Filterkasten entnehmen und vor Verschmutzung oder Beschädigung der Filteroberflächen schützen.
- Filter vor Staub, Hitze, Flüssigkeit und aggressiven Dämpfen schützen.
- Filter immer so einsetzen, daß der Aufkleber mit der Filterbezeichnung zum Anwender hin zeigt.
- Funktion "Photometertest" aufrufen.  
Diese Funktion ist in Geräten mit der Software-Version ab V 1.20 enthalten. Für den Gebrauch der Prüffilter mit älterer Software-Version wenden Sie sich bitte an Eppendorf.
- Prüffilter anwählen
  - "A1", "A2" oder "A3" für die Messung der photometrischen Richtigkeit bei 230, 260, 280, 320, 562 und 595 nm.
  - "A260" oder "A280" für die Messung der Wellenlängenrichtigkeit bei 260 bzw. 280 nm.
  - "A??" ist nur für Prüfungen durch den Eppendorf-Service vorgesehen.
- Den Anweisungen im Display des Photometers für die Messung von "Blank" und "Probe" folgen. Das Gerät führt 10 Messzyklen durch und druckt danach die Mittelwerte für die Extinktionen bei den jeweiligen Wellenlängen aus.
- Extinktionswerte mit dem zulässigen Wertebereich vergleichen.
- Zusätzlich zu Informationen über die Richtigkeit enthält der Ausdruck Informationen über die Präzision: Aus den jeweils 10 Messungen pro Filter und Wellenlänge werden jeweils Standardabweichung und VK berechnet.

Sollten die gemessenen Extinktionswerte nicht mit dem zulässigen Wertebereich übereinstimmen, wenden Sie sich bitte an den Service von Eppendorf. Die Filter sollten nach 2 Jahren von Eppendorf neu kalibriert werden.

## **Konformitätsbescheinigung für BioPhotometer 6131**

gemäß Anlage 15 zur Eichordnung

### Meßtechnische Beschreibung

Art: Einstrahl-Photometer mit Referenzstrahl und festen Wellenlängen  
Typ: BioPhotometer 6131  
Hersteller / Vertreiber: Eppendorf – Netheler – Hinz GmbH, Hamburg  
Gebrauchsanweisung: Bedienungsanleitung

#### 1. Meßsystem

Strahlengang: Lampe > Blende > Linse > Blende > Küvette > Blende > Beugungsgitter > Blenden > Fotodioden  
Strahler: Xenon-Blitz-Lampe  
Kontinuum-Spektralbereich 220 bis 2000 nm  
Spektralapparat: Gitter-Polychromator  
Strahlungsempfänger: Silizium-Fotodioden  
Spektralbereich 200 bis 1100 nm  
Küvette: Quarzglas, Optisches Spezialglas oder Kunststoff, je nach Meßwellenlänge  
Küvettentypen: 10 mm Makro mind. Vol. 1000 µl  
10 mm Halbmikro mind. Vol. 400 µl  
10 mm Absaug mind. Vol. 300 µl  
10 mm Ultramikro mind. Vol. 70 µl  
Küvettemperierung: nicht vorhanden  
Meßwertanzeige: Beleuchtete, grafische LCD 33 x 66 mm<sup>2</sup>  
Angezeigte Meßgrößen: Extinktion, Massenkonzentration, molare Konzentration

#### 2. Meßverfahren

Bestimmung des Küvettenleerwertes: Wellenlängenabhängiger Einzelmeßwert der jeweiligen Küvette  
Konzentrationsbestimmung: Lambert-Beer-Bourguer Gesetz  
Vergleichsmessung an Referenzmaterial: Überprüfung mit kalibrierten Sekundärstandards

#### 3. Meßbereich des spektralen Absorptionsmaßes

Bereich: 0,000 bis 3,000 E  
Außerhalb dieses Meßbereiches und bei anderen als den folgenden Nenngebrauchsbedingungen können die aufgeführten Fehlergrenzen überschritten werden.

#### 4. Nenngebrauchsbedingungen

Küvettenleerwert: Abhängig von der verwendeten Küvette  
Meßwellenlängen: Xenon 230, 260, 280, 320, 562, 595 nm  
Anwärmzeit: keine  
Betriebsspannung: 100 bis 240 V ± 10 %, 50 bis 60 Hz ± 5 %  
Umgebungstemperatur: 15 bis 35 °C  
Relative Luftfeuchte: 15 bis 70 %

#### 5. Fehlergrenzen und andere Grenzwerte

Relative photometrische Unsicherheit des spektralen Absorptionsmaßes bei allen Meßwellenlängen für eine Einzelmessung: ± 1,5 % bei 1 E

Relative photometrische Kurzzeit-Standardabweichung: ≤ 0,5 % bei 1 E  
Wellenlängenunrichtigkeit: ± 1 nm bei 230 bis 280 nm, ± 2 nm bei 320 bis 595 nm

Spektrale Halbwertbreite: ≤ 5 nm bei 230 bis 320 nm, ≤ 7 nm bei 562 und 595 nm  
Integraler Fehlstrahlungsanteil: ≤ 0,03 % bei 260 nm mit GG 375-3 (Schott)

Datum: 25.09.1997

Eppendorf – Netheler – Hinz GmbH  
– Qualität und Normen –

# EG-Konformitätserklärung EC Conformity Declaration

Eppendorf - Netheler - Hinz GmbH • Barkhausenweg 1 • 22339 Hamburg • Germany

Das bezeichnete Gerät entspricht den einschlägigen grundlegenden Anforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

The device named below fulfills the relevant fundamental requirements of the EC directives and standards listed. In the case of unauthorized modifications to the device, this declaration becomes invalid.

Gerätebezeichnung, Device name:

**BioPhotometer 6131**

Gerätetyp, Device type:

**Photometer**

Einschlägige EG-Richtlinien/Normen, Relevant EC directives/standards:

**89/336/EWG, EN 50082-1, EN 55011, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3**

**△ CISPR 11, IEC 1000-4-2/3/4, IEC 1000-3-2, IEC 1000-3-3**

**73/23/EWG, EN 61010-1**

**△ IEC 1010-1**

29.09.1998

Hamburg, Date:

*M. H. H. H. H.*  
Geschäftsführung, Managing Director:

*P. J. J. J. J.*  
Projektmanagement, Project Management:

Eppendorf –  
Netheler – Hinz GmbH  
22331 Hamburg • Germany  
Phone +49 40-5 38 01-0  
Fax +49 40-5 38 01-556  
e-mail: eppendorf@eppendorf.com  
eppendorf home page:  
<http://www.eppendorf.com>  
Life Science Application Hotline:  
Phone +49 180-3 66 67 89  
e-mail: application-hotline@eppendorf.com

Eppendorf Scientific, Inc.  
One Cantiague Road,  
P.O.Box 1019,  
Westbury,  
New York 11590-0207 (USA)  
Phone 800-421-9988  
Fax 516-876-8599  
e-mail: eppendorf@eppendorfsi.com

**eppendorf**

**Eppendorf Certificate  
BioPhotometer 6131**

**1. Wavelength accuracy / Wellenlängenrichtigkeit**

Filter-code	Test-filter	Lower limit-upper limit Untergrenze-Obergrenze	Actual value Istwert	
916-110	Sample 260nm	±1nm: 1.140-1.400 A	1.297 A	O.K.
917-110	Sample 280nm	±1nm: 1.580-1.840 A	1.725 A	O.K.
920-110	Sample 595nm	±2nm: 0.800-1.300 A	1.219 A	O.K.

**2. Photometric accuracy at / Photometrische Richtigkeit bei 260nm**

Filter-code	Test-filter	Lower limit-upper limit Untergrenze-Obergrenze	Actual value Istwert	
921-110	Sample A1	0.106-0.126 A	0.117 A	O.K.
922-110	Sample A2	0.760-0.784 A	0.771 A	O.K.
923-110	Sample A3	1.454-1.482 A	1.470 A	O.K.

**3. Photometric precision at / Photometrische Präzision bei 260nm**

Filter-code	Test-filter	Limiting value Grenzwert	Actual value Istwert	
921-110	Sample A1	S ≤ 0.003 A	0.0007 A	O.K.
922-110	Sample A2	CV/Vk ≤ 1 %	0.07 %	O.K.

Measuring value against Blank A0

Meßwerte gegen Blank A0

All limits applicable for use of the test filters in the BioPhotometer

Alle Grenzen gelten für den Gebrauch der Testfilter im BioPhotometer

**4. Security check / Sicherheitsüberprüfung IEC 1010-1**

6.5.1.2 Bonding impedance/Schutzleiterimpedanz	< 0.1 Ohm	O.K.
6.3.2.2 Leakage current/Ableitstrom	< 0.0035 A	O.K.
D4 High voltage test/Hochspannungstest	≥ 1350 V	O.K.

Instrument/Geräte No. 02139	tested by/geprüft durch <u>S. Malin</u>
--------------------------------	--

6131 912.160-02

**eppendorf**