

# Spectroquant® Thermoreaktor TR 420

Bedienungsanleitung



**Aktualität bei Drucklegung**

Fortschrittliche Technik und das hohe Qualitätsniveau unserer Geräte werden durch eine ständige Weiterentwicklung gewährleistet. Daraus können sich evtl. Abweichungen zwischen dieser Bedienungsanleitung und Ihrem Gerät ergeben. Auch Irrtümer können wir nicht ganz ausschließen. Haben Sie deshalb bitte Verständnis, dass aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen keine juristischen Ansprüche abgeleitet werden können.

**Garantieerklärung**

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie von zwei Jahren ab Kaufdatum. Die Gerätegarantie erstreckt sich auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb der Garantiefrist herausstellen. Von der Garantie ausgeschlossen sind Komponenten, die im Zuge einer Wartung ausgetauscht werden, z. B. Batterien.

Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch.

Zur Feststellung der Garantiepflicht das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. postfrei einsenden.

**Copyright**

© Merck KGaA  
64271 Darmstadt  
Deutschland  
[www.sigmaldrich.com/photometry](http://www.sigmaldrich.com/photometry)

EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive,  
Burlington MA 01803, USA

Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore  
(Canada) Ltd. , 2149 Winston Park,  
Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit  
schriftlicher Genehmigung der Merck KGaA,  
Darmstadt, Germany.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick .....</b>	<b>5</b>
1.1	Komponenten des Thermoreaktors.....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>7</b>
2.1	Sicherheitsinformationen .....	7
2.1.1	Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung .....	7
2.1.2	Sicherheitskennzeichnungen auf dem Gerät .....	7
2.1.3	Weitere Dokumente mit Sicherheitsinformationen.....	7
2.2	Sicherer Betrieb.....	8
2.2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	8
2.2.2	Voraussetzungen für den sicheren Betrieb .....	8
2.2.3	Unzulässiger Betrieb.....	9
2.3	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>10</b>
3.1	Generelle Hanhabungshinweise.....	10
3.2	Lieferumfang.....	10
3.3	Auspacken und Aufstellen .....	10
3.4	Erstinbetriebnahme .....	11
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Bedienung .....</b>	<b>14</b>
4.1	Bedien- und Anzeigeelemente .....	14
4.1.1	Tasten .....	15
4.1.2	Display .....	16
4.1.3	Kontrollleuchten (LEDs) .....	16
4.2	Betriebszustände .....	17

---

<b>5 Bedienung.....</b>	<b>18</b>
5.1 Reaktionsküvetten einsetzen und entnehmen .....	18
5.2 Temperaturprogramm starten.....	18
5.3 Temperaturprogramm stoppen.....	21
5.4 Temperatur-Testprogramm .....	22
5.4.1 Temperatur-Testprogramm starten .....	22
5.4.2 Testprotokoll an einen PC ausgeben .....	24
5.5 Einstellungen .....	25
5.5.1 Temperaturprogramm bearbeiten .....	25
5.5.2 Displaykontrast einstellen .....	27
5.5.3 Timer für die Reaktionszeit einstellen .	28
<b>6 Wartung, Reinigung, Entsorgung ...</b>	<b>29</b>
6.1 Wartung .....	29
6.2 Sicherung austauschen.....	29
6.3 Gehäuse reinigen.....	30
6.4 Reinigen der Thermoblöcke von ausgelaufenem Küvetteninhalt.....	30
6.5 Entsorgung .....	31
<b>7 Was tun, wenn... .....</b>	<b>32</b>
<b>8 Technische Daten .....</b>	<b>33</b>
<b>9 Ersatzteile und Zubehör / Optionen.....</b>	<b>35</b>
<b>10 Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>36</b>

---

## 1 Überblick

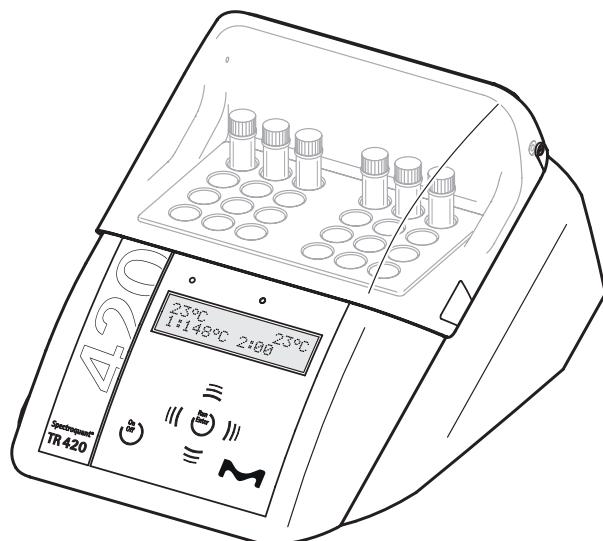
Der Thermoreaktor TR 420 ist ein Trockenthermostat für den Einsatz im Labor. Er erleichtert und sichert den Aufschluss mit Reaktionsküvetten.

8 Temperaturprogramme sind fest eingestellt.

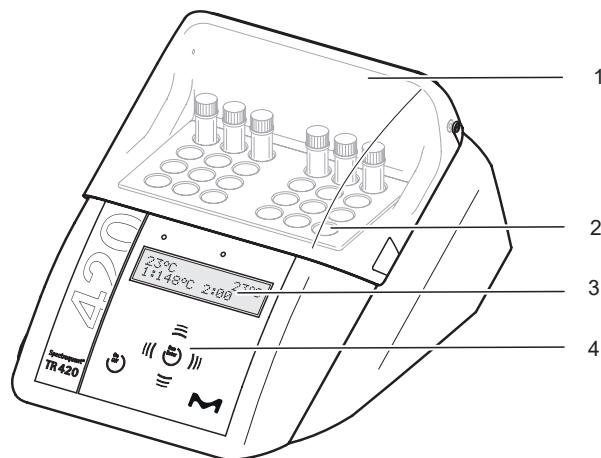
- 1: 148 °C für 120 Minuten
- 2: 120 °C für 30 Minuten
- 3: 120 °C für 60 Minuten
- 4: 120 °C für 120 Minuten
- 5: 100 °C für 60 Minuten
- 6: 148 °C für 20 Minuten
- 7: 150 °C für 120 Minuten
- 8: 100 °C für 30 Minuten

Weitere 8 Temperaturprogramme sind frei programmierbar. Die Reaktionstemperatur ist von Raumtemperatur bis 170 °C einstellbar, die Heizzeit von 0 - 180 min.

Der Thermoreaktor nimmt 24 Reaktionsküvetten mit einem Außendurchmesser von 16 mm auf.



## 1.1 Komponenten des Thermoreaktors



<b>1</b>	Schutzhaut
<b>2</b>	Thermoblock mit Küvettenschächten
<b>3</b>	Display
<b>4</b>	Tastenfeld

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitsinformationen

#### 2.1.1 Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den sicheren Betrieb des Geräts. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig durch und machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie es in Betrieb nehmen oder damit arbeiten. Halten Sie Bedienungsanleitung immer griffbereit, um bei Bedarf darin nachschlagen zu können.

Besonders zu beachtende Hinweise für die Sicherheit sind in der Bedienungsanleitung hervorgehoben. Sie erkennen diese Sicherheitshinweise am Warnsymbol (Dreieck) am linken Rand. Das Signalwort (z. B. "VORSICHT") steht für die Schwere der Gefahr:



#### **WARNUNG**

**weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu schweren (irreversiblen) Verletzungen oder Tod führen kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht befolgt wird.**



#### **VORSICHT**

**weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu leichten (reversiblen) Verletzungen führen kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht befolgt wird.**

#### **HINWEIS**

**weist auf Sachschäden hin, welche entstehen können, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht befolgt werden.**

#### 2.1.2 Sicherheitskennzeichnungen auf dem Gerät

Beachten Sie alle Aufkleber, Hinweisschilder und Sicherheitssymbole auf dem Gerät. Ein Warnsymbol (Dreieck) ohne Text verweist auf Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung.

#### 2.1.3 Weitere Dokumente mit Sicherheitsinformationen

Folgende Dokumente enthalten weitere Informationen, die Sie zu ihrer Sicherheit beachten sollten, wenn Sie mit dem Thermoreaktor arbeiten:

- Analysenvorschriften zu Küvettentests
- Sicherheitsdatenblätter zu Küvettentests

## 2.2 Sicherer Betrieb

### 2.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch besteht ausschließlich in der Durchführung von Reaktionen für photometrische Bestimmungen mit Hilfe kommerzieller Testsätze in Rundküvetten mit Durchmesser  $16 \pm 0,2$  mm. Bestimmungsgemäß ist ausschließlich der Gebrauch gemäß den Instruktionen und den technischen Spezifikationen dieser Bedienungsanleitung (siehe Abschnitt 8 TECHNISCHE DATEN). Jede darüber hinaus gehende Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

### 2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Betrieb

Beachten Sie folgende Punkte für einen sicheren Betrieb:

- Das Gerät darf nur seinem bestimmungsgemäßen Gebrauch entsprechend verwendet werden.
- Das Gerät darf nur mit den in der Bedienungsanleitung genannten Energiequellen versorgt werden.
- Das Gerät darf nur unter den in der Bedienungsanleitung genannten Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- Die verwendeten Rundküvetten einschließlich Verschlusskappen müssen für die vorgesehene Verwendung geeignet und geprüft sein (Temperaturbeständigkeit, chemische Beständigkeit gegenüber dem Reaktionsgemisch, Druckfestigkeit, Dichtigkeit).
- Das Reaktionsgemisch in den Rundküvetten darf nicht entflammbar sein.
- Die Küvettenschächte müssen für den Betrieb sauber und frei von Hindernissen sein.
- Rundküvetten dürfen nur mit aufgeschraubter Verschlusskappe eingesetzt und aufgeheizt werden.
- Das Gerät darf nur geöffnet werden, wenn dies in dieser Bedienungsanleitung ausdrücklich beschrieben ist (Beispiel: Einsetzen und Entnehmen von Küvetten).
- Anschlusskabel und Sicherungen dürfen nur durch Originalersatzteile ersetzt werden.

### 2.2.3 Unzulässiger Betrieb

Das Gerät darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn es:

- eine sichtbare Beschädigung aufweist (z. B. nach einem Transport)
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde (Lagerbedingungen, siehe Abschnitt 8 TECHNISCHE DATEN).

### 2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie zu Ihrer Sicherheit folgende Schutzausrüstung zum Schutz vor (Rest-)Gefahren bei bestimmten Tätigkeiten:

- Schutzbrille und Schutzkleidung mit langen Ärmeln zum Schutz vor möglichen Spritzern heißer und ätzender Flüssigkeiten
- Chemikalienschutzhandschuhe zum Schutz vor dem Kontakt mit möglicherweise gesundheitsschädlichen Stoffen
- Wärmeschutzhandschuhe zum Greifen heißer Teile
- Sicherheitsschuhe zum Schutz vor herabfallenden schweren Gegenständen

Tätigkeit	Schutzbrille	Schutzkleidung mit langen Ärmeln	Chemikalienschutzhandschuhe	Wärmeschutzhandschuhe	Sicherheitsschuhe
Transport, Aufstellen					✓
Einsetzen und Entnehmen von Küvetten oder des externen Temperaturmessföhlers	✓	✓		✓ (wenn Gerät aufgeheizt)	
Reinigen nach ausgelaufener oder zerbrochener Küvette	✓	✓	✓		

### 3 Inbetriebnahme

#### 3.1 Generelle Handhabungshinweise

Schützen Sie das Gerät grundsätzlich vor Bedingungen, welche die mechanischen und elektronischen Komponenten angreifen könnten.

Beachten Sie insbesondere folgende Punkte:

- Temperatur und Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung müssen innerhalb der im Abschnitt 8 TECHNISCHE DATEN angegebenen Grenzen liegen.
- Folgende Einflüsse sind in jeder Situation vom Gerät fernzuhalten:
  - Extremer Staub, Feuchtigkeit und Nässe
  - Intensive Licht- und Wärmeeinwirkung
  - Ätzende oder stark lösungsmittelhaltige Dämpfe.
- Ausgelaufene oder verspritzte Flüssigkeit und Glassplitter im Thermoblock müssen sofort entfernt werden (siehe Abschnitt 6.4).
- Die Sicherheitshaube sollte bei Nichtgebrauch des Geräts stets geschlossen sein.
- Bei Transport des Geräts muss der Thermoblock leer sein.

#### 3.2 Lieferumfang

- Thermoreaktor TR 420
- Netzkabel
- Bedienungsanleitung

#### 3.3 Auspacken und Aufstellen

##### VORSICHT

Durch das hohe Gewicht besteht beim Fallenlassen des Geräts Verletzungsgefahr für die unteren Extremitäten. Tragen Sie beim Auspacken und Aufstellen Sicherheitsschuhe.



##### VORSICHT

Brandgefahr! Der Thermoreaktor darf nur auf einer Oberfläche aus nicht entflammbarem Material betrieben werden. Die Lüftungsschlitzte in Boden und Rückseite des Geräts müssen immer frei sein. Die Luftzirkulation im Bereich der Lüftungsschlitzte darf nicht behindert sein.



**HINWEIS**

Bewahren Sie die Originalverpackung inklusive Innенverpackung unbedingt auf, um das Gerät bei einem eventuellen Transport optimal vor harten Schlägen zu schützen. Die Originalverpackung ist auch Voraussetzung für den sachgemäßen Rücktransport im Reparaturfall.

Beachten Sie, dass bei Schäden durch unsachgemäßen Transport kein Garantieanspruch besteht.

**HINWEIS**

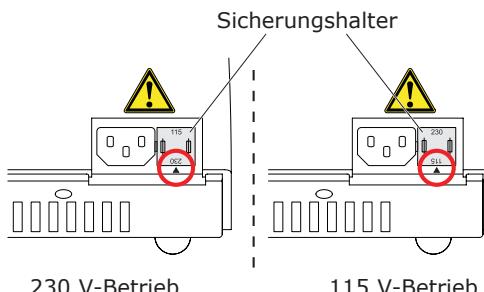
Beim Transport von einer kalten in eine warme Umgebung kann durch Kondensatbildung eine Gerätestörung auftreten. Vor der Inbetriebnahme warten, bis sich der Thermoreaktor der geänderten Umgebungs-temperatur angepasst hat.

**Thermoreaktor aufstellen**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Thermoreaktor fest auf eine ebene, nicht entflammbare Oberfläche stellen.           |
| 2 | Ausreichend Platz zu anderen Geräten oder wärmeempfindlichen Gegenständen schaffen. |

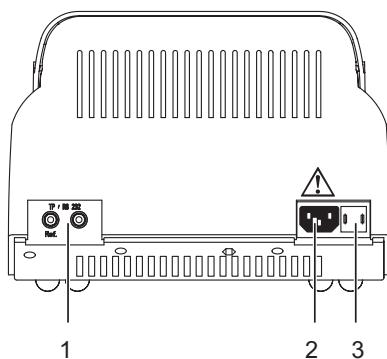
**Netzspannung einstellen****3.4 Erstinbetriebnahme**

- |   |  |
|---|--|
| 3 | Überprüfen, ob der Pfeil an der Gehäuserückseite auf die am Sicherungshalter angegebene Netzspannung zeigt, die das Netz liefert (115 oder 230 V). |
|---|--|



- |   |  |
|---|--|
| 4 | Falls die falsche Netzspannung eingestellt ist, Schritt 5 bis 7 ausführen. |
| 5 | Den Sicherungshalter herausziehen.   |

- |   |  |
|---|--|
| 6 | Den Sicherungshalter so drehen, dass der Pfeil am Gehäuse auf die Netzspannung zeigt, die das Netz liefert (115 oder 230 V). |
| 7 | Den Sicherungshalter ganz einschieben.   |

**Netzkabel  
anstecken**

- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Anschluss für Temperaturmessfühler oder PC |
| <b>2</b> | Anschluss für Netzkabel                    |
| <b>3</b> | Sicherungshalter                           |

**VORSICHT**

**Vor jeder Inbetriebnahme das Netzkabel auf äußere Unversehrtheit überprüfen. Ein beschädigtes Kabel muss ausgesondert und durch ein Original-Netzkabel ersetzt werden. Original-Netzkabel finden Sie im Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN. Ausschließlich zum länderspezifischen Stromnetz passende Original-Netzkabel verwenden. Keine Netzadapter verwenden (Brandgefahr!).**



Wenn das Netzkabel nicht zum Stromnetz in Ihrem Land passt, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler für einen Umtausch.

- |   |  |
|---|--|
| 8 | Netzkabel an Anschluss 2 am Thermoreaktor anstecken.   |
| 9 | Netzkabel an eine leicht zugängliche Steckdose anstecken.<br>Der Thermoreaktor befindet sich jetzt im Betriebszustand Standby.<br>Das Display zeigt die Gerätebezeichnung. |

TR 420      0 X.XX

Der Thermoreaktor ist betriebsbereit.

## 4 Grundlagen der Bedienung

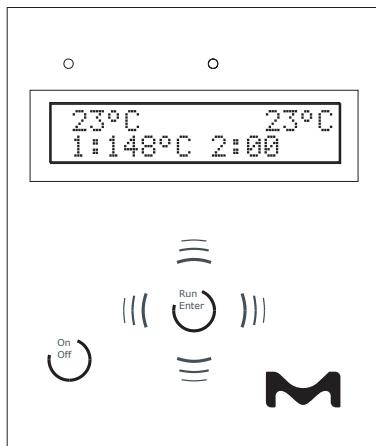
In diesem Abschnitt erhalten Sie grundlegende Informationen zur Bedienung.

### 4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

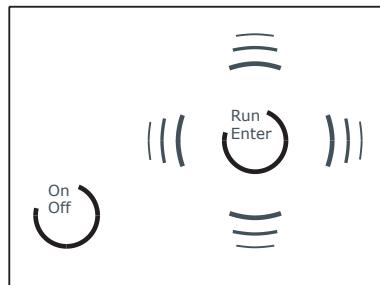
Mit den sechs Tasten im Tastenfeld (siehe Abschnitt 4.1.1) steuern Sie den Thermoreaktor.

Temperaturmesswerte, verfügbare Temperaturprogramme oder Einstellungen sehen Sie im Display (siehe Abschnitt 4.1.2).

Die Kontrollleuchten über dem Bedienfeld signalisieren über Farbe (Rot, Grün) und Zustand (Blinken, Leuchten) den aktuellen Betriebszustand des Thermoreaktors (siehe Abschnitt 4.1.3).



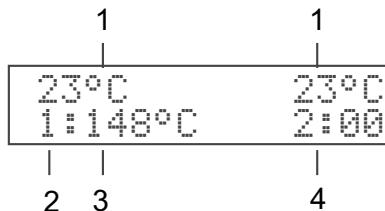
### 4.1.1 Tasten



Taste	Bedeutung
	Ein/Aus-Schalter
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl treffen oder bestätigen oder</li> <li>Timer für Reaktionszeit starten (aktives Temperaturprogramm).</li> </ul>
	gedrückt halten und gleichzeitig  drücken: aus dem Betriebszustand Standby in das Menü SETUP wechseln
	<ul style="list-style-type: none"> <li>zwischen der Einstellung für Temperatur und Reaktionszeit wechseln (im Menü SETUP)</li> <li>oder</li> <li>aktives Temperaturprogramm abbrechen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperaturprogramm auswählen (Programmauswahl)</li> <li>oder</li> <li>Bearbeiten von Einstellungen und Wechseln zwischen Einstellungen (SETUP)</li> <li>Schnelldurchlauf bei Einstellungen durch längeres Drücken starten</li> </ul>

### 4.1.2 Display

Beispiel: Programmauswahl



<b>1</b>	Temperatur im Thermoblock
<b>2</b>	Nummer des Temperaturprogramms
<b>3</b>	Eingestellte Temperatur
<b>4</b>	Reaktionszeit in Stunden und Minuten

### 4.1.3 Kontrollleuchten (LEDs)

Die Kontrollleuchten über dem Bedienfeld sind dem Thermoblock zugeordnet und signalisieren den aktuellen Betriebszustand.

<b>LED</b>	<b>blinkt</b>	<b>leuchtet</b>
<b>grün</b>		Programmauswahl
<b>rot</b>	aktives Temperaturprogramm: Aufheizphase oder Abkühlphase	aktives Temperaturprogramm: Reaktionstemperatur erreicht
<b>rot und grün</b>	aktives Temperaturprogramm: Programmabbruch gewählt	

Sind die Kontrollleuchten aus, befindet sich der Thermoreaktor im Betriebszustand Standby.

## 4.2 Betriebszustände

Der Thermoreaktor besitzt drei Betriebszustände:

- Standby

Das Display zeigt Modell und Versionsnummer des Thermoreaktors.

Mit der Tastenkombination  und  gelangen Sie in das Menü *SETUP*. Dort können Sie:

- 8 Temperaturprogramme und das Temperatur-Testprogramm bearbeiten (Temperatur und Reaktionszeit für die Programme 9 bis 16 und *T* einstellen, siehe Abschnitt 5.5.1)
- den Kontrast für die Displayanzeige einstellen (*CONTRAST:0* bis 9, siehe Abschnitt 5.5.2)
- eine manuelle Bestätigung vor dem Start des Timers für die Reaktionszeit aktivieren (*START TIMER:MAN.* oder *AUTO*, siehe Abschnitt 5.5.3)

- Programmauswahl

Nach dem Einschalten mit  zeigt das Display die aktuellen Temperaturmesswerte für den Thermoblock an.

In der zweiten Displayzeile stehen die Temperaturprogramme und das Temperatur-Testprogramm zur Auswahl, wenn eine Reaktionszeit von mindestens einer Minute eingestellt ist (siehe Abschnitt 5.5.1). Die Kontrollleuchten über dem Display für den Thermoblock leuchten grün.

- aktives Temperaturprogramm

Das Display zeigt die aktuellen Temperaturmesswerte für den Thermoblock an. Die Kontrollleuchten über dem Display leuchten oder blinken rot.

## 5 Bedienung

### 5.1 Reaktionsküvetten einsetzen und entnehmen



#### WARNUNG

Zum Schutz vor möglichen Spritzern heißer und ätzender Flüssigkeiten grundsätzlich Schutzbrille und Schutzkleidung mit langen Ärmeln tragen. Beim Umgang mit Küvettentests die betreffenden Sicherheitsdatenblätter und Analysenvorschriften beachten.



#### VORSICHT

Verbrennungsgefahr. Zum Entnehmen von Küvetten in heißem Zustand Wärmeschutzhandschuhe tragen. Heiße Küvetten in einem Küvettenständer abstellen.

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Sicherheitshaube öffnen.  |
| 2 | Reaktionsküvetten in die Küvettenschächte ohne zu verkanten einsetzen oder entnehmen. |
| 3 | Sicherheitshaube schließen.   |



Beim Einsetzen kalter Reaktionsküvetten in den vorgeheizten Thermoblock kann es vorübergehend zu einer Abkühlung von etwa 3 °C kommen.

### 5.2 Temperaturprogramm starten

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Mit  den Thermoreaktor einschalten. |
|---|-------------------------------------|



- 2 Mit  ein Temperaturprogramm auswählen.  
Zur Auswahl stehen 8 vordefinierte Temperaturprogramme, bis zu 8 selbst eingerichtete Temperaturprogramme und ein Temperatur-Testprogramm (siehe Abschnitt 5.5.1).



23°C                  23°C  
4:12 0°C 2:00

- 3 Mit  das angezeigte Temperaturprogramm starten.  
Die Kontrolleuchten für den Thermoblock blinken rot.  
Im Display erscheint die Soll-Reaktionszeit (Anzeige in Stunden und Minuten).



Die Reaktionstemperatur ist erreicht, wenn die Temperatur im Thermoblock sich über 2 Minuten konstant im Bereich von  $\pm 1$  °C um die eingestellte Temperatur befindet. Die Kontrollleuchten des Thermoblocks leuchten dann rot.

#### Ablauf mit automatischem Timer

Ist der Start des Timers für die Reaktionszeit im Menü *SETUP* auf automatisch eingestellt (*START TIMER:AUTO* siehe Abschnitt 5.5.3), beginnt die Reaktionszeit automatisch nach Erreichen der Reaktionstemperatur. Die Reaktionstemperatur wird während der Reaktionszeit konstant gehalten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit blinken die Kontrollleuchten rot.

Das Temperaturprogramm ist beendet.  
Der Thermoreaktor befindet sich in der Programmauswahl.

Sobald der Thermoblock auf unter 50 °C abgekühlt ist, schalten sich die Kontrollleuchten aus.

#### Ablauf mit manuellem Timer

Ist der Start des Timers für die Reaktionszeit im Menü *SETUP* auf manuell eingestellt (*START TIMER:MAN*, siehe Abschnitt 5.5.3), erscheint im Display ein S vor der Soll-Reaktionszeit. In diesem Zustand regelt der Thermoreaktor die Temperatur, bis der Timer für die Reaktionszeit mit  gestartet wird.

100°C                  100°C  
S2:00

4

Mit  den Timer für die Reaktionszeit starten.  
Das S vor der Reaktionszeit verschwindet.

Die Reaktionstemperatur wird während der Reaktionszeit konstant gehalten. Die Kontrollleuchten des Thermoblocks leuchten rot.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit blinken die Kontrollleuchten rot.  
Zusätzlich ertönt ein akustisches Signal.

5

Mit  das Ende der Reaktionszeit für den Thermoblock bestätigen.

Das Temperaturprogramm ist beendet.  
Das akustische Signal ist beendet.  
Der Thermoreaktor befindet sich in der Programmauswahl.  
Sobald der Thermoblock auf unter 50 °C abgekühlt ist, schalten sich die Kontrollleuchten aus.

### 5.3 Temperaturprogramm stoppen

Sie können laufende Programme jederzeit abbrechen.

- 1 Mit  das laufende Temperaturprogramm abbrechen.  
Die Kontrollleuchten für den Thermoblock blitzen rot/grün.  
Im Display erscheint die Sicherheitsabfrage *STOP?*.



- 2 Mit  die Sicherheitsabfrage *STOP?* bestätigen.  
Das Temperaturprogramm ist beendet. Die Kontrollleuchten des Thermoblocks leuchten dann grün.  
oder:  
Mit  *STOP?* verlassen.  
Im Display verschwindet die Abfrage *STOP?*.  
Das Temperaturprogramm wird fortgesetzt.



Während das Display *STOP?* anzeigt, läuft das Temperaturprogramm weiter. Sobald ein Abschnitt im Temperaturprogramm abgeschlossen ist (z. B. nach Ende der Aufheizphase, oder nach Ende der Reaktionszeit), wird die Displayanzeige *STOP?* überschrieben.

## 5.4 Temperatur-Testprogramm

Mit dem Temperatur-Testprogramm überprüfen Sie die Einhaltung von Temperatur und Aufheizzeit für einen Thermoblock mit Hilfe des externen Temperaturmessfühlers, Art. 171203 (siehe Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN). Während das Temperatur-Testprogramm aktiv ist, zeigt das Display die aktuelle Temperatur für den Thermoblock und gleichzeitig den Temperaturmesswert des externen Temperaturmessfühlers an.

Die korrekte Funktion des Thermoreaktors ist sichergestellt, wenn die Temperatur des externen Temperaturmessfühlers nicht mehr als 2 °C vom Temperatursollwert abweicht.

Bei größeren Abweichungen vom Sollwert können weitere Maßnahmen nötig sein (siehe Abschnitt 7 WAS TUN, WENN...).



Der externe Temperaturmessföhler besitzt die gleiche Genauigkeit wie der interne Temperaturmessföhler.

### 5.4.1 Temperatur-Testprogramm starten



Zum Start des Temperatur-Testprogramms muss der Thermoreaktor vollständig abgekühlt sein. Während das Temperatur-Testprogramm läuft, sind alle anderen Temperaturprogramme gesperrt.

- 1 Externen Temperaturmessföhler an den Anschluss am Thermoreaktor (siehe Abschnitt 3 INBETRIEBNAHME) anstecken.
- 2 Externen Temperaturmessföhler in einen Küvettenschacht einsetzen.
- 3 Mit den Thermoreaktor einschalten.
- 4 Mit das Temperatur-Testprogramm T auswählen.



5 | Mit  das Temperatur-Testprogramm T starten.

100,3°C	0:30
100,5°C	0:10

Das Display zeigt in der ersten Zeile die Soll-Messzeit und die Temperatur des Thermoblocks und in der zweiten Zeile die Temperatur des externen Temperaturmessfühlers. Nachdem die Soll-Temperatur erreicht ist, erscheint zusätzlich in der zweiten Zeile ein Timer für die Zeitmessung.

Während der Phase der Temperaturregelung speichert der Thermoreaktor alle 60 Sekunden die Temperaturwerte des externen Temperaturmessfühlers in einem Testprotokoll.

Sobald der Temperaturtest beendet ist, erscheint im Display "PRINT".

100,0°C	0:30
PRINT	

Sie können die Messdaten des Temperaturtests jetzt an einen PC ausgeben.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- Den Thermoreaktor mit einem PC verbinden und das Testprotokoll auf ein Terminalprogramm übertragen (siehe Abschnitt 5.4.2).
- Mit  das Temperatur-Testprogramm verlassen.

Das Testprotokoll im Thermoreaktor wird am Ende in jedem Fall gelöscht.

### VORSICHT



**Verbrennungsgefahr. Zum Entnehmen des Temperaturmessfühlers in heißem Zustand Wärmeschutzhandschuhe tragen. Den heißen Temperaturmessfühler auf einer wärmebeständigen Unterlage ablegen.**

### 5.4.2 Testprotokoll an einen PC ausgeben

Zur Übertragung des Temperatur-Testprotokolls an einen PC benötigen Sie ein PC-Kabel (siehe Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN).

PC-seitig können Sie das Testprotokoll mit Hilfe eines Terminalprogramms empfangen.

Ein Terminalprogramm dient allgemein dazu, eine Verbindung zu einem Gerät an einer Datenschnittstelle aufzubauen und mit diesem über eine Konsole am Bildschirm zu kommunizieren. Üblicherweise bietet ein Terminalprogramm die Möglichkeit, den Inhalt der Konsole in einer Textdatei abzuspeichern oder auszudrucken. Ist das Terminalprogramm mit dem Thermo-reaktor verbunden, kann es das Temperatur-Testprotokoll empfangen und auf der Konsole anzeigen.

Terminalprogramme gibt es von verschiedenen Herstellern für verschiedene Betriebssysteme. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Administrator.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der Benutzerinformation des Terminalprogramms.

### Beispielprotokoll

```
TR 420 V.X.XX
Tref = 148 C
1: Tblock = 147,5 C
2: Tblock = 147,6 C
3: Tblock = 147,7 C
.
.
.
```

### Testprotokoll ausgeben

#### Voraussetzung:

Der Temperaturtest ist beendet und das Display zeigt *PRINT* an (siehe Seite 23).

1

Externen Temperaturmessfühler vom Thermoreaktor abstecken.



Beim Anstecken des PC- oder Drucker-Kabels die Polung des Kabels beachten. Die Datenübertragung ist nur bei richtiger Polung möglich.

**Buchsenbelegung**

1 Ref

2 TxD

- |   |   |
|---|---|
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermoreaktor mit dem PC verbinden. (Kabel siehe Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN). Dazu: den Referenzstecker (nicht gekennzeichnet) in Buchse (1) "Ref" stecken.</li> <li>den Signalstecker (mit rotem Ring gekennzeichnet) in Buchse (2) stecken.</li> </ul> |
| 3 | Das Terminalprogramm am PC starten.   |
| 4 | Im Terminalprogramm folgende Übertragungsdaten einstellen:  |

Baudrate	4800
Handshake	kein
Parität	keine
Datenbits	8
Stopbits	1
Protokoll	kein

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Mit  die Datenübertragung starten.<br>Nach Abschluss der Übertragung wird das Testprotokoll im Thermoreaktor gelöscht. |
|---|--|

**5.5 Einstellungen****5.5.1 Temperaturprogramm bearbeiten**

Die Temperaturprogramme 1 bis 8 sind fest eingerichtet und können nicht verändert werden.

Die Temperaturprogramme 9 bis 16 und das Temperatur-Testprogramm lassen sich individuell anpassen.



Für das Temperatur-Testprogramm benötigen Sie den als Zubehör erhältlichen externen Temperaturfühler (siehe Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN).

1	In den Betriebszustand Standby wechseln.
2	Bei gedrückter Taste  mit  in das Menü <i>SETUP</i> wechseln. Das Display zeigt <i>SETUP</i> und in der zweiten Zeile einen veränderbaren Parameter.
3	Mit  ein Temperaturprogramm Nr. 9 bis 16 oder das Temperatur-Testprogramm auswählen.

**SETUP**  
T: 80°C 0:30

4	Mit  das ausgewählte Temperaturprogramm editieren. Das Display zeigt die zwei Parameter Temperatur und Zeit. Ein Stern (*) im Display kennzeichnet die Bearbeitung. Der ausgewählte Parameter ist durch einen Pfeil < oder > gekennzeichnet.
---	--

**SETUP \***  
T: 80°C < 0:30

5	Mit  den Parameter (z. B. Temperatur) verändern.
6	Mit  zum anderen Parameter wechseln.

**SETUP \***  
T: 80°C > 0:30

7	Mit  den Parameter (z. B. Reaktionszeit) verändern.
8	Mit  die Änderungen bestätigen. Der Stern (*) im Display verschwindet.
9	Mit  das Menü <i>SETUP</i> verlassen. Die Änderungen sind gespeichert. Der Thermoreaktor ist eingeschaltet (Betriebszustand Programmauswahl).

### 5.5.2 Displaykontrast einstellen

Der Displaykontrast kann in 10 Stufen verstellt werden.

1	In den Betriebszustand Standby wechseln.
2	Bei gedrückter Taste  mit  in das Menü <i>SETUP</i> wechseln. Das Display zeigt <i>SETUP</i> und in der zweiten Zeile einen veränderbaren Parameter.
3	Mit  <i>CONTRAST</i> auswählen.



**SETUP**  
**CONTRAST:5**

4	Mit  die Kontrasteinstellung bearbeiten. Ein Stern (*) im Display kennzeichnet die Bearbeitung.
---	---



**SETUP** \*  
**CONTRAST:5**

5	Mit  den Kontrast von 0 bis 9 einstellen.
6	Mit  die Änderungen bestätigen. Der Stern (*) im Display verschwindet.
7	Mit  das Menü <i>SETUP</i> verlassen. Die Änderungen sind gespeichert. Der Thermoreaktor ist eingeschaltet (Betriebszustand Programmauswahl).

### 5.5.3 Timer für die Reaktionszeit einstellen

Nach dem Starten eines Temperaturprogramms beginnt der Thermoblock mit dem Aufheizen. Je nach Einstellung startet der Timer für die Reaktionszeit automatisch nach Erreichen der Reaktionstemperatur oder erst nach Bestätigung durch einen Tastendruck.

Mit der Einstellung *START TIMER:AUTO* startet der Timer für die Reaktionszeit sofort nach Erreichen der Reaktionstemperatur.

Mit der Einstellung *START TIMER:MAN.* startet der Timer für die Reaktionszeit erst nach Bestätigung durch Tastendruck.

1	In den Betriebszustand Standby wechseln.
2	Bei gedrückter Taste  mit  in das Menü <i>SETUP</i> wechseln. Das Display zeigt <i>SETUP</i> und in der zweiten Zeile einen veränderbaren Parameter oder ein Temperaturprogramm.
3	Mit <i>START TIMER</i> auswählen.

**SETUP  
START TIMER:MAN..**

4	Mit  den Start des Timers für die Reaktionszeit einstellen. Ein Stern (*) im Display kennzeichnet die Bearbeitung.
5	Mit <i>MAN.</i> oder <i>AUTO</i> auswählen.
6	Mit  die Änderungen bestätigen. Der Stern (*) im Display verschwindet.
7	Mit  das Menü <i>SETUP</i> verlassen. Die Änderungen sind gespeichert. Der Thermoreaktor ist eingeschaltet (Betriebszustand Programmauswahl).

## 6 Wartung, Reinigung, Entsorgung

### 6.1 Wartung

Der Thermoreaktor TR 420 ist wartungsfrei. Kontrollieren Sie in regelmäßigen Zeitabständen die Lüftungsschlitzte an der Geräterückseite. Entfernen Sie Staubansammlungen in den Schlitzten z. B. mit einem Staubsauger. Keine Druckluft verwenden!



#### VORSICHT

**Brandgefahr! Die Lüftungsschlitzte in Boden und Rückseite des Geräts müssen immer frei sein. Die Luftzirkulation im Bereich der Lüftungsschlitzte darf nicht behindert sein.**

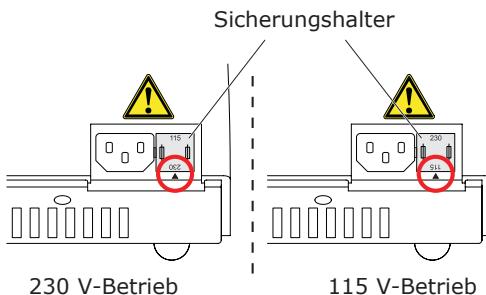


### 6.2 Sicherungen austauschen

#### VORSICHT

**Eine defekte Sicherung darf nur durch eine Original-Sicherung mit UL-Zulassung ersetzt werden. Die Original-Sicherung finden Sie im Abschnitt 9 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR / OPTIONEN.**

- Netzkabel vom Thermoreaktor abstecken.



- Den Sicherungshalter herausziehen.
- Defekte Sicherungen austauschen.
- Den Sicherungshalter so drehen, dass der Pfeil am Gehäuse auf die Netzspannung zeigt, die das Netz liefert (115 oder 230 V).
- Den Sicherungshalter ganz einschieben.

### 6.3 Gehäuse reinigen

Den Thermoreaktor mit einem feuchten Tuch abwischen.

#### **HINWEIS**

*Das Gehäuse besteht aus Kunststoff. Deshalb den Kontakt mit Aceton und lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden. Spritzer sofort entfernen.*

### 6.4 Reinigen der Thermoblöcke von ausgelaufenem Küvetteninhalt

Sollte Flüssigkeit in einen Thermoblock gelangt sein, z.B. durch eine ausgelaufene oder gebrochene Küvette, reinigen Sie den Thermoblock wie folgt:



#### **WARNUNG**

Küvetten können giftige oder ätzende Stoffe enthalten. Bei freigesetztem Inhalt das Sicherheitsdatenblatt zum Küvettentest beachten und gegebenenfalls entsprechende Schutzmaßnahmen treffen (Schutzbrille, Schutzhandschuhe etc.).



#### **VORSICHT**

**Schnittgefahr durch Glassplitter. Mögliche Glas splitter mit einer Pinzette restlos entfernen. Glasscherben nicht mit bloßen Fingern greifen.**



#### **VORSICHT**

**Verbrennungsgefahr am heißen Thermoblock. Den Thermoreaktor vor dem Reinigen abkühlen lassen.**

1	Thermoreaktor ausschalten und Netzstecker ziehen.
2	Thermoreaktor abkühlen lassen.
3	Die Abdeckplatte über den Thermoblöcken abschrauben.
4	Mögliche Glassplitter mit einer Pinzette <u>restlos</u> entfernen.
5	Abdeckplatte, Blockoberflächen und Bohrungen mit einem feuchten Tuch reinigen.
6	Abdeckplatte wieder aufschrauben.

**VORSICHT**

**Brandgefahr! Bei Verwendung entzündbarer Reinigungsmittel alle Reinigungsmittelreste vor der nächsten Inbetriebnahme vollständig entfernen.**



Verbleibende Verfärbungen an Thermoblock und Abdeckplatte haben keinen Einfluss auf die Funktion des Thermoreaktors.

## 6.5 Entsorgung

Zur endgültigen Entsorgung bringen Sie den Thermoreaktor als Elektronikschrott zu einer dafür zuständigen Sammelstelle. Eine Entsorgung im Hausmüll ist gesetzeswidrig.

## 7    Was tun, wenn...

<b>Display zeigt nichts an</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	Stromversorgung unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzkabel und Anschlüsse prüfen</li> <li>- Sicherungen auswechseln</li> <li>- Reparatur durch Kundendienst</li> </ul>
<b>Display zeigt Striche statt Temperatur (-°C)</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	Bei aktivem Temperatur-Testprogramm: Signal des externen Temperaturmessfühlers nicht erkannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturmessfühler anstecken</li> <li>- Reparatur durch Kundendienst</li> </ul>
	bei Programmauswahl: interner Temperaturmessfühler defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparatur durch Kundendienst</li> </ul>
<b>Temperaturabweichung beim Temperatur-Testprogramm</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	schlechter thermischer Kontakt des externen Temperaturmessfühlers mit dem Thermoblock	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur Original-Zubehör verwenden</li> <li>- Schutzhülle während des Temperaturtests schließen</li> <li>- Kundendienst</li> </ul>
<b>Küvette ausgelaufen / Thermoblock verschmutzt</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	z. B. undichte Küvette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- siehe Abschnitt 6.4</li> </ul>

## 8 Technische Daten

<b>Reaktortyp</b>	Trockenthermostat mit Sicherheitsabdeckung
<b>Küvettenschächte</b>	2 x 12 Küvettenschächte für Reaktionsküvetten, Durchmesser: $16 \pm 0,2$ mm
<b>Reaktionszeit-einstellung</b>	20 min, 30 min, 60 min, 120 min (über feste Programme) 8 frei parametrierbare Programme: 0...180 min
<b>Temperatureinstellung</b>	100 °C, 120 °C, 148 °C, 150 °C über feste Programme und 8 frei parametrierbare Programme: Raumtemperatur...170 °C
<b>Regelgenauigkeit</b>	$\pm 1$ °C $\pm 1$ Digit
<b>Temperaturstabilität</b>	$\pm 0,5$ K
<b>Übertemperaturschutz</b>	190 °C $\pm 5$ °C
<b>Aufheizzeit bei leerem Thermoblock von 25 °C auf</b>	100 °C etwa 5 min 120 °C etwa 7 min 148 °C etwa 10 min
<b>Gehäusetemperatur bei Außentemperatur 25 °C</b>	< 30 °C bei Blocktemperatur 148 °C
<b>Gehäusematerialien</b>	Oberteil: PC/ABS Blend Unterteil: PA66 Sicherheitshaube: PC Abdeckplatte: PBT GF30
<b>Abmessungen</b>	T x B x H: 312 x 255 x 185 mm
<b>Gewicht</b>	4 kg
<b>Ausgang</b>	unidirektionale Schnittstelle RS232 mit 2 Bananenbuchsen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• externen Temperaturmessfühler</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PC</li> </ul>

<b>Energieversorgung</b>	115/230 VAC 50/60 Hz, zulässige Spannungstoleranz: ±15 % Maximale Leistungsaufnahme: 560 W Sicherungen: 2 x 6,3 AT
<b>Schutzklasse</b>	I nach DIN VDE 0700 Teil 1
<b>Überspannungskategorie</b>	II
<b>Schutzart</b>	IP 20 nach EN 60529
<b>Umgebungstemperatur</b>	Lagerung: -25 °C bis +65 °C Betrieb: +5 °C bis +40 °C
<b>Klimaklasse</b>	2 nach VDI/VDE 3540 Relative Feuchte: Jahresmittel: < 75 % 30 Tage /Jahr: 95 % übrige Tage: 85 % leichte Betauung: ja Standorthöhe: max. 5000 m über NN
<b>EMV</b>	EN 61326-1 FCC 47 CFR Part 15
<b>Prüfzeichen</b>	cETLus, CE
<b>Sicherheitsnormen</b>	EN 61010-1 EN 61010-2-010 UL 61010-1 CAN/CSA C22.2#61010-1 CAN/CSA C22.2#61010-2-010

## 9 Ersatzteile und Zubehör / Optionen

Ersatzteile	Bezeichnung	Zubehör
	REP3-3000 1005	Original-Sicherungssatz (2 St.; 6,3 A) mit UL-Zulassung
	REP3-3000 1006	Original-Netzkabel Typ EU
	REP3-3000 1007	Original-Netzkabel Typ UK
	REP3-3000 1008	Original-Netzkabel Typ USA/Canada
	REP3-3000 1009	Original-Netzkabel Typ Australien

Zubehör / Optionen	Art. Nr.	Zubehör
	1.71203.0001	Thermofühler für Thermoreaktoren TR 420 und TR 620
	1.71204.0001	PC-Kabel für Thermoreaktoren TR 420 und TR 620

**Stichwortverzeichnis****B**

Bedien- und Anzeigeelemente ..... 14  
Betriebszustände ..... 17

**D**

Datenausgabe an einen PC ..... 24  
Display ..... 16  
Displaykontrast einstellen ..... 27

**F**

Fehlersuche ..... 32

**I**

Inbetriebnahme ..... 10

**K**

Komponenten des Thermoreaktors ..6  
Kontrollleuchten (LEDs) ..... 16

**L**

Lieferumfang ..... 10

**P**

PC ..... 24  
Programmauswahl ..... 17

**S**

Sicherheit ..... 7  
Sicherungen ..... 29  
Standby ..... 17

**T**

Tasten ..... 15  
Temperaturprogramm  
  bearbeiten ..... 25  
  starten ..... 18  
  stoppen ..... 21  
Temperaturprogramm aktiv ..... 17  
Temperaturtestprogramm starten .. 22

**W**

Wartung ..... 29  
Was tun, wenn... ..... 32







Wir informieren und beraten unsere Kunden in Bezug auf Anwendungstechnologien und regulatorische Angelegenheiten nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch unverbindlich und ohne Haftungsübernahme. Bestehende Gesetze und andere Vorschriften sind in jedem Fall von unseren Kunden zu beachten. Das Gleiche gilt für Rechte Dritter. Unsere Informationen und Beratung entbinden unsere Kunden nicht von der Verantwortung, unsere Produkte auf die Eignung für die vorgesehenen Zwecke zu prüfen.

Der Unternehmensbereich Life Science der Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland tritt in den USA und in Kanada als MilliporeSigma auf.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt, Germany

EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive, Burlington MA 01803, USA  
Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore (Canada) Ltd. , 2149 Winston Park,  
Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8

Das Bunte M, Supelco und Spectroquant sind Marken der Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland oder ihrer Tochterunternehmen. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Ausführliche Informationen zu Markennamen sind über öffentlich zugängliche Informationsquellen erhältlich.  
© 2020 Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland und/oder Tochterunternehmen.  
Alle Rechte vorbehalten.

