

Bedienungsanleitung

qTOWER³ auto / qTOWER³ 84 auto
Real-Time PCR Thermocycler



Hersteller



Analytik Jena GmbH
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 70
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: info@analytik-jena.com

Technischer Service

Analytik Jena GmbH
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: service@analytik-jena.com



Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diesen Anleitungen folgen. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeine Informationen

<http://www.analytik-jena.com>

Dokumentationsnummer

10-3107-083-23

Ausgabe

B (05/2021)

Technische Dokumentation

Analytik Jena GmbH

© Copyright 2021, Analytik Jena GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Bedienungsanleitung	5
2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
3	Sicherheitshinweise	8
3.1	Sicherheitskennzeichnung	8
3.2	Anforderung an das Bedienpersonal.....	8
3.3	Sicherheitshinweise Transport, Aufstellen.....	9
3.4	Sicherheitshinweise Betrieb.....	9
3.4.1	Grundsätzliche Sicherheitshinweise im Betrieb.....	9
3.4.2	Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz.....	10
3.4.3	Sicherheitshinweise Elektrik	10
3.4.4	Umgang mit Hilfs- und Betriebsstoffen und Proben.....	10
3.5	Sicherheitshinweise Wartung, Reparatur	11
3.6	Verhalten im Notfall	11
4	Aufbau und Funktion.....	12
4.1	Aufbau, Anschlüsse und Bedienelemente.....	12
4.2	Funktion	16
4.2.1	Fluoreszenzspektrometer	16
4.2.2	PCR-Thermocycler	18
4.2.3	Heizdeckel	18
4.2.4	Plastikware.....	18
4.3	Typenschild	20
5	Installation	21
5.1	Anforderungen an den Aufstellort.....	21
5.1.1	Platzbedarf.....	21
5.1.2	Energieversorgung.....	21
5.2	Installation	22
6	Bedienung	25
6.1	Gerät einschalten und ausschalten.....	25
6.2	Real-Time PCR-Analyse starten.....	26
7	Fehlermeldungen.....	27
8	Wartung und Pflege.....	29
8.1	Gehäuse reinigen	29
8.2	Lade prüfen.....	30
8.3	Gerät desinfizieren	30
8.4	Sicherungen wechseln.....	31
9	Transport und Lagerung.....	32
9.1	Transport.....	32
9.1.1	Transportsicherung einlegen	32
9.1.2	Rücksendung.....	33
9.1.3	Gerät im Labor umsetzen.....	33

9.2	Lagerung	34
10	Entsorgung	35
11	Spezifikationen	36
11.1	Technische Daten	36
11.2	Umgebungsbedingungen	38
11.3	Normen und Richtlinien	39

1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Die Betriebsanleitung beschreibt die folgenden Thermocycler-Modelle:

- qTOWER³ auto
- qTOWER³ 84 auto

Im weiteren Text werden beide Modelle zusammenfassend als qTOWER³ auto bzw. als Gerät bezeichnet. Unterschiede zwischen den Modellen werden an entsprechender Stelle erläutert.

Das Gerät ist für den Betrieb durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung dieses Handbuchs vorgesehen.

Darüber hinaus enthält diese Anleitung die Beschreibung des Power Moduls, Power Modul qTOWER³ auto, das zur Stromversorgung des Thermocyclers dient.

Die Betriebsanleitung informiert über Aufbau und Funktion des Gerätes und vermittelt dem mit der PCR-Technik vertrauten Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Gerätes. Die Betriebsanleitung gibt weiterhin Hinweise zu Wartung und Pflege des Gerätes sowie bei auftretenden Störungen Hinweise auf mögliche Ursachen und deren Beseitigung.

Konventionen

Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind zu Handlungseinheiten zusammengefasst.

Warnhinweise sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.

Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:

- Programmbegriffe werden fett ausgezeichnet (z.B. Menü **System**).
- Schaltflächen werden durch eckige Klammern dargestellt (z.B. [OK]).
- Menüpunkte sind durch senkrechte Striche getrennt (z.B. **System** | **Device**).

Verwendete Symbole und Signalwörter

In der Bedienungsanleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Warnhinweise stehen jeweils vor einer Handlung.



WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann



VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.



HINWEIS

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden

2 Bestimmungsgemäße Verwendung



HINWEIS

Das Gerät ist für den **allgemeinen Laborgebrauch** vorgesehen. Der Verwendungszweck beschränkt sich auf Anwendungen außerhalb der in vitro Diagnostik (research use only).

Das Gerät darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungen verwendet werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für andere Verwendungen.

Das Gerät ist ein für Real-Time PCR-Experimente entwickelter Thermocycler zur Amplifizierung von DNA mittels der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und gleichzeitig hochsensitiven Detektion der Zielsequenzen mittels Fluoreszenzspektroskopie. Das Signal der durch eine Lichtquelle angeregten Fluoreszenzfarbstoffe korreliert dabei quantitativ mit der Menge an PCR-Produkt und kann in Echtzeit (real-time) dargestellt werden.

Durch sein modulares und speziell auf die Erfordernisse der Automatisierungstechnik angepasstes Designkonzept ist das Gerät für alle relevanten Real-Time PCR-Anwendungen, zum Beispiel dem Nachweis von Krankheitserregern, Genexpressionsanalyse, SNP-Genotypisierung oder Mutationsnachweis sowie für experimentelle Studien mit erhöhtem Probendurchsatz nutzbar.

Der integrierte Detektor ermöglicht die Messung der Probenfluoreszenz in bis zu sechs spektralen Kanälen während der PCR und damit den Nachweis mehrerer Zielsequenzen in einer einzelnen PCR-Reaktion. Die in den Farb- bzw. FRET-Modulen verwendeten Filter sind exakt auf die Eigenschaften der am häufigsten verwendeten Fluoreszenzfarbstoffe abgestimmt und ermöglichen so eine sensitive und selektive Detektion von fluoreszierenden PCR-Produkten.

Die Analytik Jena bietet eine Reihe von Farb- bzw. FRET-Modulen an, von denen bis zu sechs gleichzeitig im Gerät montiert sein können.

Neben den optischen Komponenten für die Detektion der Echtzeit-Signale spielt die Amplifikation der Zielsequenzen eine zentrale Rolle. Durch die Peltiertechnologie und durch den Einsatz hochwertiger Blockmaterialien überzeugt das Gerät mit einer hervorragenden thermischen Homogenität, höchster Geschwindigkeit und Genauigkeit.

Das Gerät ist eine offene Plattform für die Real-Time PCR und unterstützt sowohl interkalierende Farbstoffe wie auch individuelle Sonden sowie Kits verschiedener Hersteller. Das Gerät kann in verschiedensten Applikationen wie Expressionsanalysen, Genotypisierung und Detektion von Pathogenen Anwendung finden.

Das Gerät wird vollständig vom PC aus mit Hilfe der Software qPCRsoft auto gesteuert. Die Software bietet folgende Funktionen:

- Gerätesteuerung und Überwachung
- Kontextsensitive Hilfefunktionen
- Entwurf von Real-Time PCR-Experimenten und deren Auswertung
- Speicherung von Methoden (Vorlagen) und Messergebnissen (Projekten)
- Benutzerverwaltung
- Planung und Auswertung von
 - Absoluten Quantifizierungen
 - Relativen Quantifizierungen
 - $\Delta\Delta C_t$ – Analysen
 - DNA-Schmelzkurven
 - Genotypisierungen

- Endpunktanalysen
- Ergebnisexport nach MS-EXCEL oder als CSV-Datei
- Ergebnisausdruck
- Ergebnisexport in weiterführende Programme zur Auswertung von Real-Time PCR-Daten (z.B. GenEx, qBASE)

Eine ausführliche Beschreibung der Software finden Sie im Softwarehandbuch.

Für eine intensive Einarbeitung in die Techniken und Anwendungen der Real-Time PCR-Analyse empfiehlt sich die folgende wissenschaftliche Veröffentlichung:

LOGAN, Julie; EDWARDS, Kristin; SAUNDERS, Nick (Hrsg.): Real-Time PCR – Current Technology and Application. Norfolk UK : Caister Academic Press, 2009

3 Sicherheitshinweise

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien und sicheren Betrieb des Gerätes sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in dieser Benutzeranleitung aufgeführt sind sowie alle Meldungen und Hinweise, die von der Steuer- und Auswertesoftware auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften.

Das Gerät erfüllt alle elektromagnetischen Anforderungen für den Einsatz in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in kleinen Unternehmen!

3.1 Sicherheitskennzeichnung

Am Gerät sind Warn- und Gebotszeichen angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.

Beschädigte oder fehlende Warn- und Gebotszeichen können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen. Die Zeichen dürfen nicht entfernt werden. Beschädigte Warn- und Gebotszeichen sind umgehend zu ersetzen!

Folgende Warnzeichen und Gebotszeichen sind auf dem Gerät angebracht:

Warn-/Gebotszeichen	Bedeutung
	Vor dem Öffnen der Gerätehaube Netzstecker ziehen
	Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. Analytik Jena GmbH garantiert, dass die Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten.

Weitere Symbole befinden sich auf dem Typenschild (→ "Typenschild"  20).

3.2 Anforderung an das Bedienpersonal

Das Gerät darf nur von qualifiziertem und im Umgang mit dem Gerät unterwiesenem Fachpersonal betrieben werden. Zur Unterweisung gehört auch das Vermitteln der Inhalte dieser Betriebsanleitung.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes beachtet und eingehalten werden. Der aktuelle Stand dieser Regelwerke ist durch den Betreiber festzustellen.

- Die Betriebsanleitung muss dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich sein!
- Es darf nur beauftragtes Personal am Gerät tätig sein. Dem Bedienpersonal müssen die Gefahren, die von Proben und Hilfsstoffen ausgehen, bekannt sein. Benutzen Sie entsprechende Körperschutzmittel.

- Beachten Sie bei der Nutzung des Gerätes die laborübliche Sorgsamkeit und Sauberkeit zur Vermeidung von Verschmutzungen am Gerät. Dies vermindert die Gefahr der Kontamination des Anwenders mit potentiell infektiösem Material sowie die Gefahr einer Kreuzkontamination von Proben. Tragen Sie Schutzhandschuhe und wenden Sie andere Schutzmaßnahmen an, wenn es während der Handhabung des Gerätes mit infektiösem Material zu einem Hautkontakt kommen kann.
- Dekontaminieren Sie das Gerät, wenn das Gehäuse oder die Lade mit gefährdenden Stoffen verunreinigt wurden. Geeignete Desinfektionsmittel und Verfahren sind im Kapitel „Gerät desinfizieren“ (→ "Gerät desinfizieren" 📖 30) beschrieben.



HINWEIS

Andere, als die vorgestellten Desinfektionsmittel dürfen nur nach Rücksprache mit der Analytik Jena verwendet werden.

3.3 Sicherheitshinweise Transport, Aufstellen

Das Gerät ist nur mit eingelegter Transportsicherung und in der Originalverpackung zu transportieren. Es ist stets darauf zu achten, dass das Gerät leer ist und sich keine Probengefäße im Probenblock befinden. Weitere Hinweise sind im entsprechenden Kapitel dieser Betriebsanleitung enthalten.

Das Aufstellen des Gerätes kann durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisiertes und geschultes Fachpersonal erfolgen.

Beachten Sie die Richtwerte und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten ohne Hilfsmittel!

- Zum Transport des Gerätes sind aus Sicherheitsgründen 2 Personen erforderlich.
- Da das Gerät keine Tragegriffe besitzt, fassen Sie das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite und heben Sie es gleichzeitig an.
- Der Aufstellort und der Platzbedarf muss der Spezifikation entsprechen.

3.4 Sicherheitshinweise Betrieb

3.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise im Betrieb

Der Bediener des Gerätes ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Der technische Zustand muss immer den gesetzlichen Anforderungen und Vorschriften entsprechen.

- Gewährleisten Sie während des Betriebs stets die freie Zugänglichkeit des Hauptschalters an der Gehäuserückwand.
- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen auf der Rückseite und am Boden müssen frei und funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.
- Durch die Bewegung der Lade besteht Quetschgefahr.
- Der Thermoblock, die Proben und der Heizdeckel erreichen hohe Temperaturen. Bei Kontakt besteht Verbrennungsgefahr.
- Tragen Sie während des Betriebes eine Schutzbrille!
Das schnelle Heizen des Thermoblocks kann dazu führen, dass Flüssigkeiten explosionsartig verdampfen.

- Benutzen Sie nur Platten, Gefäße, Folien und Verschlüsse, die für hohe Temperaturen (bis 110 °C) geeignet sind!
- Fassen Sie heiße Probengefäße oder -platten nicht an und öffnen Sie diese nicht, andernfalls kann kochend heiße Flüssigkeit austreten!

3.4.2 Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz

- Das Gerät darf nicht mit brennbaren, explosiven oder flüchtigen Substanzen betrieben werden.
- Das Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung betrieben werden.

3.4.3 Sicherheitshinweise Elektrik

Das Gerät entspricht bzgl. Störaussendung und Störfestigkeit den Anforderungen der entsprechenden Normenreihe.

- Das Gerät darf nur an Stromquellen angeschlossen werden, wenn deren Nennspannung mit der auf dem Typenschild des Geräts angegebenen übereinstimmt.
- Die elektrischen Komponenten sind regelmäßig von einer Elektrofachkraft zu prüfen. Alle Mängel, wie lose Verbindungen, defekte oder beschädigte Kabel, sind sofort durch eine Fachkraft zu beheben.
- Bei Störungen an elektrischen Komponenten ist das Gerät sofort am Hauptschalter auszuschalten und der Netzstecker vom Netz zu trennen.
- Vor dem Öffnen muss das Gerät von allen Stromkreisen getrennt sein!
- Alle Arbeiten an den elektrischen Bauteilen des Gerätes dürfen nur vom Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal nach den geltenden elektrotechnischen Regeln durchgeführt werden. Im Gerät können lebensgefährliche Spannungen auftreten! Der Kontakt mit spannungsführenden Komponenten kann einen elektrischen Schlag verursachen, der zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.
- Alle Arbeiten im Inneren des Gerätes, außer den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen, sind nur dem Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal gestattet.
- Achten Sie auf die korrekte Dimensionierung der Sicherungen und wechseln Sie diese bei Bedarf aus. Trennen Sie dafür das Gerät vom Netz.
- Das Gerät darf nur mit dem mitgelieferten Netzkabel oder einem Netzkabel mit selber Spezifikation (1,50 m lang, geschirmt, mit Schutzleiter) verwendet werden. Die Verlängerung des verwendeten Netzkabels ist nicht zulässig. Die Verwendung anderer Netzkabel ist nicht zulässig und kann erhöhte elektromagnetische Störaussendung oder eine geminderte elektromagnetische Störfestigkeit des Geräts zur Folge haben und zu einer fehlerhaften Betriebsweise führen.
- Wischen Sie verschüttete Proben oder Reagenzien sofort mit einem saugfähigen Tuch oder Papier auf. Dabei darf keine Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangen.
- Betreiben Sie das Gerät nicht bei extremer Luftfeuchtigkeit (> 95%) oder an Orten, an denen Kondensation auftreten kann.

3.4.4 Umgang mit Hilfs- und Betriebsstoffen und Proben

Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Substanzen sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, pathogene, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe. Fragen Sie den für Ihren Standort zuständigen Sicherheitsbeauftragten nach Details.

- Tragen Sie generell Schutzbrille und Schutzhandschuhe beim Umgang mit den Reagenzien.

- Beachten Sie im Interesse ihrer eigenen Sicherheit die potentielle Infektiosität des untersuchten biologischen Materials.
- Beachten Sie alle Hinweise zur Reinigung und Dekontamination des Gerätes. Die Verwendung anderer Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren ist nur in Rücksprache mit der Analytik Jena zulässig.

3.5 Sicherheitshinweise Wartung, Reparatur

Die Wartung des Gerätes erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisiertes und geschultes Fachpersonal. Durch eigenmächtige Wartungsarbeiten kann das Gerät beschädigt werden.

Der Betreiber darf grundsätzlich nur die im Kapitel "Wartung und Pflege" aufgeführten Tätigkeiten ausführen.

- Die äußere Reinigung des Gerätes darf erst nach Ausschalten des Geräts mit einem leicht angefeuchteten, nicht tropfenden Tuch erfolgen.
- Verwenden Sie keinen Alkohol (z.B. Methanol oder Ethanol), organische Lösungsmittel oder Scheuermittel um das Gerät zu reinigen.
- Sämtliche Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät dürfen grundsätzlich nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden (soweit nicht anders beschrieben).
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb.

3.6 Verhalten im Notfall

Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen nach Möglichkeit sofort das Gerät und die angeschlossenen Systemkomponenten am Netzschalter ausschalten und/oder die Netzstecker aus den Netzsteckdosen ziehen.

4 Aufbau und Funktion

4.1 Aufbau, Anschlüsse und Bedienelemente

Das Gerät besitzt ein modulares Designkonzept, bestehend aus einer Blockcycler-Einheit mit Fluoreszenzspektrometer und einem Power Modul (Controller). Je nach eingesetztem Blocksystem können 96 bzw. 384 Proben pro Lauf abgearbeitet werden. Das Gerät eignet sich für den Einsatz in einem Robotiksystem, wobei bis zu 4 Geräte gleichzeitig über einen PC gesteuert werden können. Die Integration kann über einen CyBio Composer oder über eine .dll erfolgen.

Mit der patentierten Hochleistungsoptik, bestehend aus einem faseroptischen Shuttle-system und einer einzigartigen Lichtquelle, wird eine hervorragende homogene Anregung und Beleuchtung aller Einzelproben gewährleistet. Die Lichtquelle besteht aus 4 Hochleistungs-LEDs mit einem breiten Spektrum bis in den tiefen Rotbereich. In Kombination mit speziell optimierten Filtermodulen, bestehend aus einem Emissions- und einem Exzitationsfilter lässt sich eine große Bandbreite an Fluorophoren spezifisch anregen und detektieren. Je nach Anwendung können bis zu 6 Filtermodule in einem Gerät montiert werden, wodurch die gleichzeitige Analyse von bis zu 6 Zielsequenzen in einem Well erfolgen kann.

Eine Rekalibrierung des Systems nach dem Austausch von Filtermodulen ist dabei nicht notwendig.



Abb. 1 Geräte

- 1 qTOWER³ auto
- 2 qTOWER³ 84 auto
- 3 Power Modul qTOWER³ auto

qTOWER³ auto

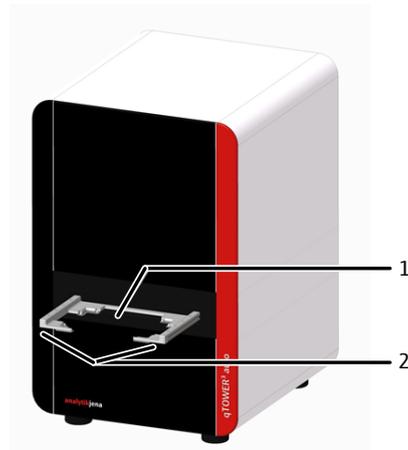
Das Gerät kombiniert einen PCR-Thermocycler mit einem patentierten Fluoreszenzphotometer.

Die Status-LED auf der Frontseite des Gerätes informiert den Anwender über den aktuellen Status des Gerätes (ein- bzw. ausgeschalteten Zustand).

**Abb. 2 Frontansicht**

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Oberteil mit Fluoreszenzphotometer | 2 Status-LED (signalisiert den ein- bzw. ausgeschalteten Zustand des Gerätes) |
| 3 Lade | 4 Blockcyler Einheit |

Maximale Flexibilität für Systemintegratoren bietet die bewegliche Lade, die in Abhängigkeit des Betriebszustandes ein- bzw. ausgefahren werden kann. Durch den freien Zugriff auf die ausgefahrene Lade lässt sich der Probenräger (Mikrotiterplatte) einfach und problemlos auf der Lade platzieren.

**Abb. 3 Gerät mit ausgefahrener Lade**

- | | |
|--------|---------------------------|
| 1 Lade | 2 Führungsbahnen der Lade |
|--------|---------------------------|

Nachdem ein Probenräger auf der Lade positioniert und in das Gerät eingefahren wurde, wird dieser über dem Thermoblock positioniert und die Frontklappe schließt und verriegelt automatisch.



HINWEIS

Niemals versuchen, die Lade manuell herauszuziehen bzw. hineinzudrücken! Die Steuerung sämtlicher Bewegungen der Lade (Ein- bzw. Ausfahren) erfolgt ausschließlich durch Softwarekommandos der Software oder durch eine externe Kommunikationssoftware.

Die elektrischen Anschlüsse, die Lüfter und die Schnittstelle zur Verbindung mit dem PC befinden sich auf der Geräterückseite.

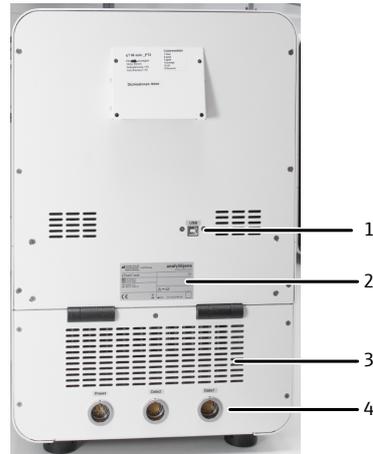


Abb. 4 Rückansicht

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Schnittstelle für Verbindungskabel zum Anschluss an einen PC 2 Typenschild 3 Gitter des Lüfters | <ul style="list-style-type: none"> 4 Elektrische Anschlüsse: <ul style="list-style-type: none"> ■ Anschluss DATA 1 (Deckelheizung – Kommunikationsleitungen) ■ Anschluss DATA 2 (Verbindung der Sensoren des Thermoblocks) ■ Anschluss Stromleitung (Power) |
|---|--|

Power Modul qTOWER³ auto

Das Power Modul dient als Stromversorgung für das Gerät. Diese externe, konstruktive Lösung ermöglicht eine flexible Handhabung bezüglich Aufstellung bzw. Integration in Automatisierungsanlagen.

Über die Status-LED auf der Frontseite des Power Modules kann der Betriebszustand (ein- oder ausgeschaltet) abgelesen werden. Zudem befinden sich hier die Anschlüsse für DATA1, DATA2 und Power.



Abb. 5 Power Modul Frontansicht

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Status-LED (signalisiert den ein- bzw. ausgeschalteten Zustand des Gerätes) 2 Anschluss DATA 2 (Verbindung der Sensoren des Thermoblocks) 3 Anschluss DATA 1 (Deckelheizung – Kommunikationsleitungen) | <ul style="list-style-type: none"> 4 Anschluss Stromleitung (Power) |
|--|--|

An der Rückseite des Power Moduls sind ein Service-Anschluss, eine Netzanschlussbuchse, das Sicherungsfach und der Netzschalter angebracht.



Abb. 6 Power Modul Rückansicht

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1 Service-Anschluss | 2 Netzwerkschnittstelle (Lan) |
| 3 Typenschild | 4 Netzanschlussbuchse |
| 5 Sicherungsfach | 6 Warnhinweis |
| 7 Ein-/Ausschalter | |

Zubehör

Die folgenden Zubehöre sind im Lieferumfang des Gerätes enthalten:

- Netzkabel
- USB-Kabel
- Ethernetkabel
- Datenkabel (für die Anschlüsse DATA1 und DATA2)
- Powerkabel
- CD oder USB-Stick mit Software qPCRsoft auto, mit Handbuch für Software und Gerät
- Betriebsanleitung und Software-Handbuch
- Verpackung und Verpackungsanleitung



Abb. 7 Netz- und USB-Kabel, Ethernetkabel

Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzkabel oder ein Netzkabel derselben Spezifikation.

4.2 Funktion

4.2.1 Fluoreszenzspektrometer

Als Detektoreinheit bei einem Thermoblock mit 96 Wells wird ein patentiertes 8-kanaliges Epi-Fluoreszenz-Photometer mit Faser Multiplexer und mechanischer Abtasteinheit eingesetzt.

Als Detektoreinheit bei einem Thermoblock mit 384 Wells wird ein patentiertes 16-kanaliges Epi-Fluoreszenz-Photometer mit Faser Multiplexer und mechanischer Abtasteinheit eingesetzt.

Die folgende schematische Darstellung zeigt die Komponenten des Fluoreszenzspektrometers:

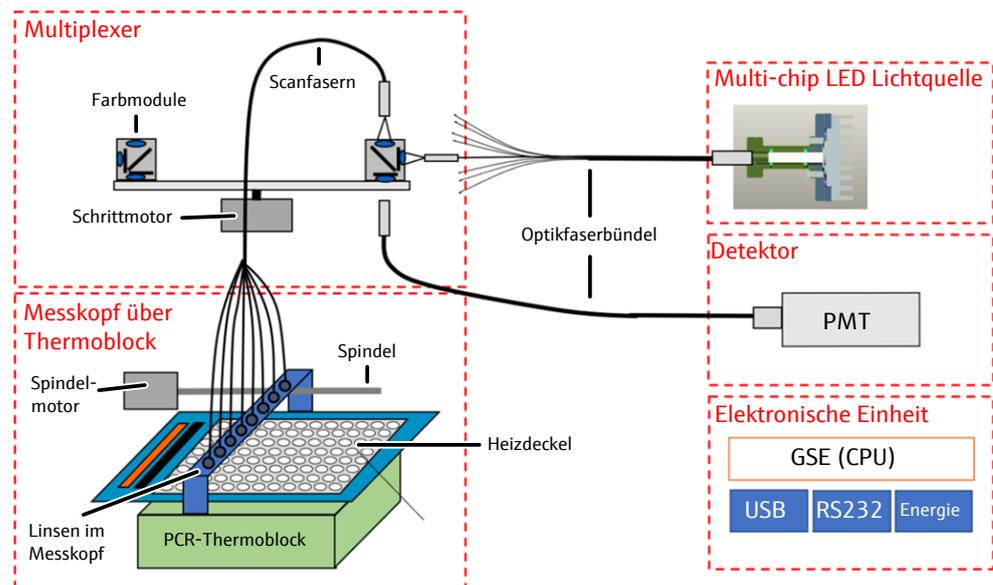


Abb. 8 Schematische Darstellung des Fluoreszenzspektrometers

Lichtquelle

Als Anregungslichtquelle zur Emission der Fluoreszenzfarbstoffe kommt bei dem Gerät eine langlebige, robuste vier-farb LED (blau, grün, weiß und rot) zum Einsatz. Die LEDs erlauben eine sensitive Anregung verschiedenster Farbstoffe über einen sehr breiten Wellenlängenbereich bis in den tiefen Rotbereich, wobei die Lichtquelle keine Vorwärmzeit benötigt.

Multiplexer

Das Licht wird durch Optikfasern zu Kollimatorlinsen geleitet, gebündelt und anschließend zum Anregungsfilter der Farbmodule transferiert, die auf einem rotierenden Filterrad angebracht sind. Das Licht wird über einen Strahlteiler umgelenkt und durch weitere optische Fasern zu einem Linsenarray in einem Shuttle-System geleitet, das den Probenblock spaltenweise scannt.

Messkopf

Durch das Licht werden die Fluoreszenzfarbstoffe im Reaktionsmix spezifisch angeregt und emittieren Licht einer größeren Wellenlänge. Durch die Linsen im Shuttle-System wird das emittierte Licht gebündelt und über die optischen Fasern zurück zu den Farbmodulen geleitet.

Photomultiplier (PMT)

In den Farbmodulen passiert das Licht den Strahlteiler, gefolgt von zwei Emissionsfiltern und wird dann zur Detektion weiter zum Photomultiplier (PMT) geleitet.

Die nachfolgende Abbildung stellt den Strahlenverlauf des Lichts, ausgehend von der Lichtquelle, durch die blauen und grünen Pfeile schematisch dar.

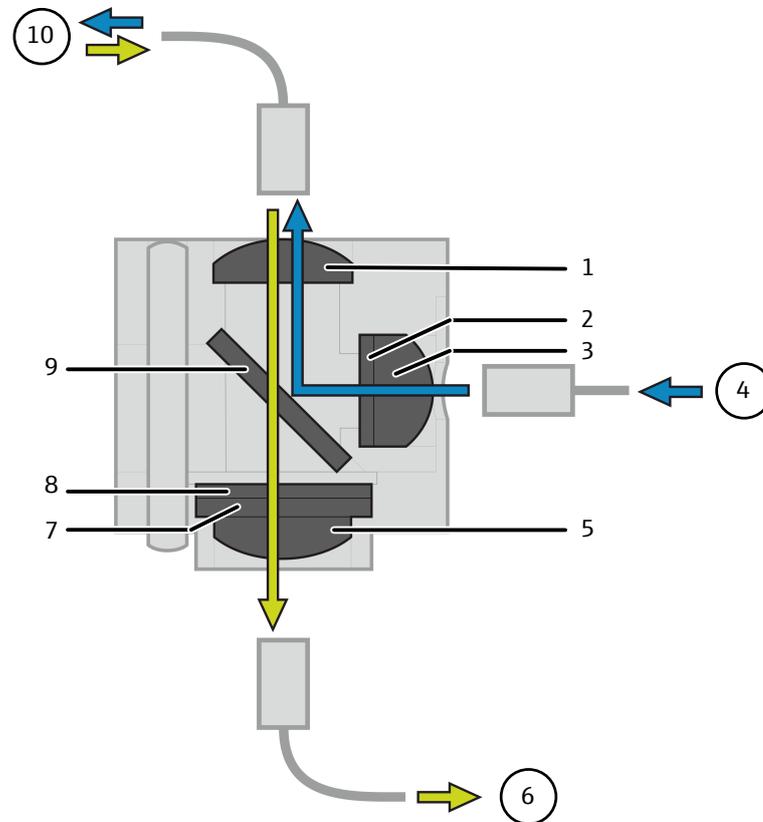


Abb. 9 Schematische Darstellung des Strahlenverlaufes durch ein Filterfarbmodul

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1 Asphärische Linse | 2 Anregungsfilter |
| 3 Kollimator Linse | 4 Lichtquelle |
| 5 Asphärische Linse | 6 Detektor |
| 7 Emissionsfilter (Glas) | 8 Emissionsfilter (Interferenz) |
| 9 Strahlteiler | 10 Probe |

Das Filtrerrad des Photometers kann frei mit Filtermodulen nach Wahl bestückt werden. Das Produktportfolio der Analytik Jena umfasst insgesamt 12 verschiedene Filtermodule (6 Farbmodule für die am häufigsten verwendeten Fluoreszenzfarbstoffe, vom blauen bis roten Anregungsbereich; 5 speziell für FRET-Anwendungen optimierte Filtermodule und 1 Proteinmodul für Schmelzkurvenanalytik).

Darüber hinaus können jederzeit Filtermodule nachgerüstet und so das Anwendungsspektrum des Gerätes erweitert werden.

Ein Nachrüsten oder Austausch von installierten Modulen ist jederzeit, problemlos durch den Service der Analytik Jena möglich.



HINWEIS

Beabsichtigen Sie, das Anwendungsspektrum des Gerätes bzgl. des Einsatzes der Filtermodule zu erweitern, verständigen Sie in jedem Fall den Service, da herstellereitig eine Erweiterung – auszuführen durch den Anwender selbst – **nicht** vorgesehen ist.

4.2.2 PCR-Thermocycler

Der Thermoblock mit 96 Wells ist für die bestmögliche Leistung und Wärmeleitfähigkeit aus Silber gefertigt. Das Silber ist zum Schutz vor Korrosion mit Gold beschichtet. Durch seine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit äquilibriert Silber schnell und bietet so maximale Geschwindigkeit und gleichmäßige Temperaturverteilung.

Damit wird eine hohe Temperaturhomogenität und Temperaturuniformität in Kombination mit Heizraten von bis zu 8 °C/s und Kühlraten von bis zu 5,5 °C/s erreicht.

Der Thermoblock mit 384 Wells ist aus sehr gut wärmeleitendem Aluminium gefertigt. Damit wird eine hohe Temperaturhomogenität und Temperaturuniformität in Kombination mit Heizraten von bis zu 4 °C/s und Kühlraten von bis zu 2 °C/s erreicht.

Dieser leistungsfähige Thermoblock eignet sich besonders für Hochdurchsatzanwendungen.

Die perfekte Abdichtung des Thermoblocks verhindert das Eindringen von Kondenswasser in die Peltier-Elemente unterhalb des Probenblocks und in andere Teile der Elektronik. Dies sorgt für den Schutz der Peltierelemente und eine längere Lebensdauer des Geräts.

4.2.3 Heizdeckel

Das Gerät ist mit einem automatisierten Heizdeckel ausgerüstet. Dieser lässt sich auf 30 ... 110 °C einstellen und verhindert Kondensation im Bereich der Reaktionsgefäße oberhalb der Ebene der Blockoberfläche. Darüber hinaus gewährleistet der Heizdeckel – unabhängig vom eingesetzten Verbrauchsmaterial – durch einen konstanten Anpressdruck einen zuverlässigen Kontakt zwischen den Reaktionsgefäßen und dem Thermoblock während des gesamten Real-Time PCR-Laufes. Dadurch wird die Temperaturuniformität entschieden verbessert.

4.2.4 Plastikware



HINWEIS

Für das Gerät sind ausschließlich Mikrotiterplatten und Verschlussfolien aus speziellen Kunststoffmaterialien vorgesehen, die für Automatisierungsprozesse verifiziert sind.

Mikrotiterplatten, die speziell für automatisierte PCR und qPCR Anwendungen verifiziert sind, verfügen über Greifer-Positionen sowie einen Voll-Rand (Full-Skirt). Darüber hinaus sollten sie stapelbar sein.

Für den Betrieb des Gerätes mit einem 96er-Probenblock in automatisierten Umgebungen wird die nachfolgend aufgeführte Labware empfohlen:

Hersteller	Produkt	Bestellnummer
Sarstedt	Multiply® PCR plate, white, full-skirted	72.1980.232
Eppendorf	Twin.tec® 96 real-time PCR plate, skirted, white wells, blue frame	0030132505
Epepondorf	Twin.tec® 96 real-time PCR plate, skirted, white wells, white frame	0030132513
Biozym	Classic: 96 well micro plate, fully skirted, white	710873

Hersteller	Produkt	Bestellnummer
4titude	Framestar: 96 well micro-plate, fully skirted, white wells, black frame	4ti-0961
BRAND	96 well PCR plates, white, low profile	781364 781365
Labcon	96 well PCR plates, white, skirted	3968-520-000

Für den Betrieb des Gerätes mit einem 384er-Probenblock in automatisierten Umgebungen wird die nachfolgend aufgeführte Labware empfohlen:

Hersteller	Produkt	Bestellnummer
4titude	Framestar: 384 well micro-plate white wells, black frame; 50 plates	4ti-0385
Eppendorf	Twin.tec® 384 real-time-PCR plate skirted, white Wells, white frame	0030132734
BioRad Hardshell	Hard-Shell® 384-Well PCR Plates, thin wall, skirted, black/white	HSP3865

Für Real-Time PCR Anwendungen ist es wichtig, dass Probenräger im Platten-Format vor dem PCR-Lauf mit einer transparenten optischen Klebefolie (Sealing-Folie) versiegelt wurden. 0,2ml-EinzelgefäÙe und 8-Well-Streifen müssen mit entsprechend passenden optischen Deckeln verschlossen werden.

HINWEIS! Die optische Transparenz der Folien beeinflusst unmittelbar das Fluoreszenzsignal. Verwenden Sie deshalb nur klare Klebefolien, wie sie für die Real-Time PCR angeboten werden.

Unabhängig vom verwendeten Sealingverfahren wird dank der optimierten Deckel-Technologie stets der gleiche Druck auf die Verbrauchsmaterialien ausgeübt, dadurch werden reproduzierbare Bedingungen geschaffen.

Die Gerätenutzung ist nicht auf spezielle Nachweisreagenzien oder Plastikmaterialien eines bestimmten Herstellers limitiert.

4.3 Typenschild

Das Typenschild befindet sich auf der Geräterückseite. Sie finden darauf folgende, auf der Grafik dargestellte Informationen:

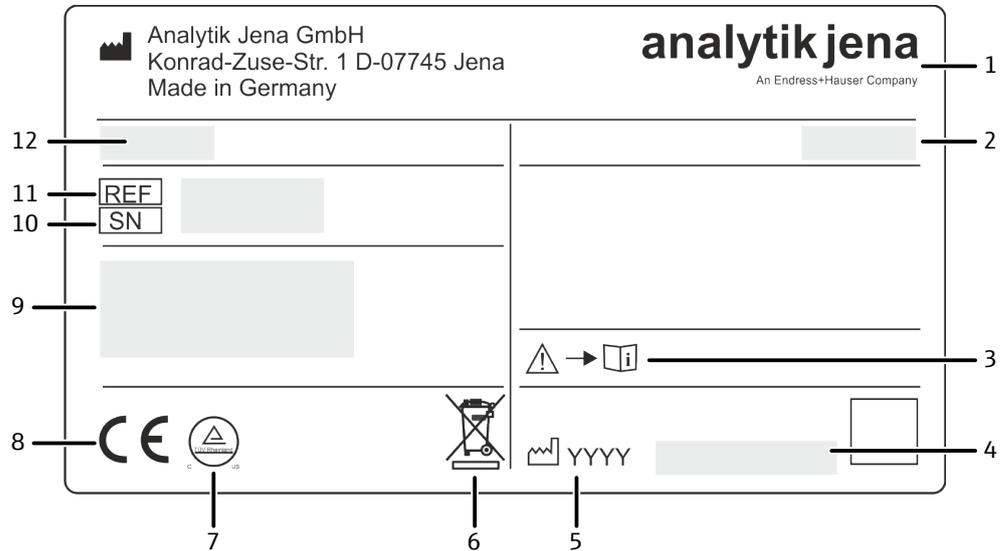


Abb. 10 Typenschild

- | | |
|--|---|
| 1 Hersteller mit Adresse | 2 Schutzart des Gehäuses |
| 3 Sicherheitssymbol (Achtung, Begleitdokument beachten!) | 4 Gerätenummer |
| 5 Herstellungsjahr | 6 Entsorgungshinweis (Nicht im Hausmüll entsorgen!) |
| 7 Kennzeichnung des TÜV Rheinland über NRTL-Zertifizierung | 8 CE-Kennzeichnung |
| 9 Elektrische Anschlussdaten: Spannung, max. Leistungsaufnahme, Frequenz und Gerätesicherung | 10 Seriennummer |
| 11 Bestellnummer | 12 Gerätetyp und -modell |

5 Installation

5.1 Anforderungen an den Aufstellort

Klimatische Bedingungen

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Aufstellorts sind in den technischen Spezifikationen aufgeführt (→ "Umgebungsbedingungen" 38). Gegebenenfalls ist für eine Raumtemperierung durch Klimaanlage zu sorgen.

Anforderungen an den Aufstellort

- Dieses Laborgerät ist für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen (indoor use).
- Verwenden Sie das Gerät nicht in nassen und feuchten Umgebungen. Halten Sie die Geräteoberfläche sauber und trocken.
- Vermeiden Sie die direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und die Abstrahlung von Heizkörpern auf das Gerät. Sorgen Sie, falls nötig, für Raumklimatisierung.
- Stellen Sie das Gerät auf einer hitzebeständigen, säurefesten Oberfläche auf.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe elektromagnetischer Störquellen auf.
- Vermeiden Sie mechanische Erschütterungen und Vibrationen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.
- Stellen Sie das Gerät auf einer stabilen Unterlage auf.
- Der Aufstellort muss frei von Zugluft, Staub und ätzenden Dämpfen sein.
- Halten Sie die Lüftungsschlitze frei und verstellen Sie die Lüftungsschlitze nicht durch andere Geräte.

5.1.1 Platzbedarf

Der Platzbedarf des geöffneten Gerätes beträgt 47,9 cm x 31 cm x 47,7 cm (H x B x T). Halten Sie darüber hinaus einen Sicherheitsabstand von mindestens 10 cm zu anderen Geräten oder Wänden ein.

Das Gerät sollte zudem mit einem Mindestabstand von 15 cm zwischen der Geräterückseite und einer Wand oder anderen Gegenständen aufgestellt werden.

Der Platzbedarf des Power Moduls beträgt 18,6 cm x 29 cm x 33,5 cm (H x B x T). Halten Sie darüber hinaus einen Sicherheitsabstand von mindestens 10 cm zu anderen Geräten oder Wänden ein.

Neben dem Gerät wird noch Platz für den PC, Monitor und eventuell Drucker benötigt. PC, Monitor und Drucker können auch auf einen separaten Tisch gestellt werden.

5.1.2 Energieversorgung



WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung

Das Gerät darf nur an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose entsprechend der Spannungsangabe am Typenschild angeschlossen werden.

Das Gerät wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

Das Gerät darf nur mit dem mitgelieferten Netzkabel oder einem Netzkabel mit selber Spezifikation (1,50 m lang, geschirmt, mit Schutzleiter) verwendet werden.

Elektrische Anschlussbedingungen

Betriebsspannung	100 / 115 / 230 V (AC)
Netzfrequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	950 W
Gerätesicherung	2 x 10 AT / 250 V

5.2 Installation



WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung

Prüfen Sie, ob die Netzanschlussbedingungen mit den Angaben auf dem Typenschild auf der Geräterückseite übereinstimmen.

Verbinden oder trennen Sie NIEMALS Stromkabel von der Strombuchse, wenn die grüne Status-LED am Power Modul und am Gerät leuchtet.



HINWEIS

Nicht geeignetes Verpackungsmaterial kann zu Schäden am Gerät führen! Bewahren Sie die Originalverpackung für spätere Transporte auf.



HINWEIS

Starke Beschädigungen des Kartons und/oder des Verpackungsmaterials können auf eine Beschädigung des Gerätes bzw. des Power Modules hinweisen und müssen sofort der Analytik Jena gemeldet werden.

Bei der Installation des Gerätes müssen folgende Arbeitsschritte ausgeführt werden:

- Gerät an das Power Modul und an den PC anschließen
- Power-Modul ans Stromnetz anschließen
- Software auf dem PC installieren
- ▶ Das Gerät, das Power Modul, die Anschlusskabel sowie die Betriebsanleitung mit der Installations-CD oder den USB-Stick der Transportverpackung entnehmen.
- ▶ Das Gerät und das Power Modul auf eine stabile und ebene Oberfläche an einem sicheren, trockenen Ort stellen. Mit der Inbetriebnahme warten, bis das Gerät die Raumtemperatur angenommen hat (Akklimatisierungszeit ca. 2 h).
- ▶ Den Lieferumfang auf Vollständigkeit (und auf Übereinstimmung mit der Bestellung) prüfen. Das Gerät und das Zubehör auf Transportschäden untersuchen.

Bei einer unvollständigen Lieferung oder einer Beschädigung des Gerätes, wenden Sie sich bitte umgehend an die Analytik Jena oder Ihren zuständigen Händler.

Bewahren Sie nach Möglichkeit die Originalverpackung für den Fall einer späteren Rücksendung auf. Sollten Sie eine Reklamation haben, senden Sie das Gerät nur in der Originalverpackung zurück. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Transport und Lagerung“ (→ "Transport und Lagerung" 32).

Komponenten	Mengen
qTOWER ³ auto	1
Power Modul	1
Netzkabel	1
USB-Verbindungskabel	1
Datenkabel (für die Anschlüsse DATA1 und DATA 2)	2
Powerkabel	1
Bedienungsanleitung qTOWER3 auto (EN)	1
Software CD inkl. Bedienungsanleitung	1
Ethernetkabel	1

- ▶ Den Netzschalter auf der Rückseite des Power Moduls auf OFF stellen.
- ▶ Das Netzkabel mit einer geerdeten Steckdose (100 V bis 230 V) verbinden. Dabei auf die Spannungsangaben auf dem Typenschild neben dem Netzkabel auf der Rückseite des Power Moduls achten.

HINWEIS! Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter und das Netzkabel gut zugänglich sind. Dies ist wichtig für den Fall, dass das Gerät von der Netzspannung getrennt werden muss.

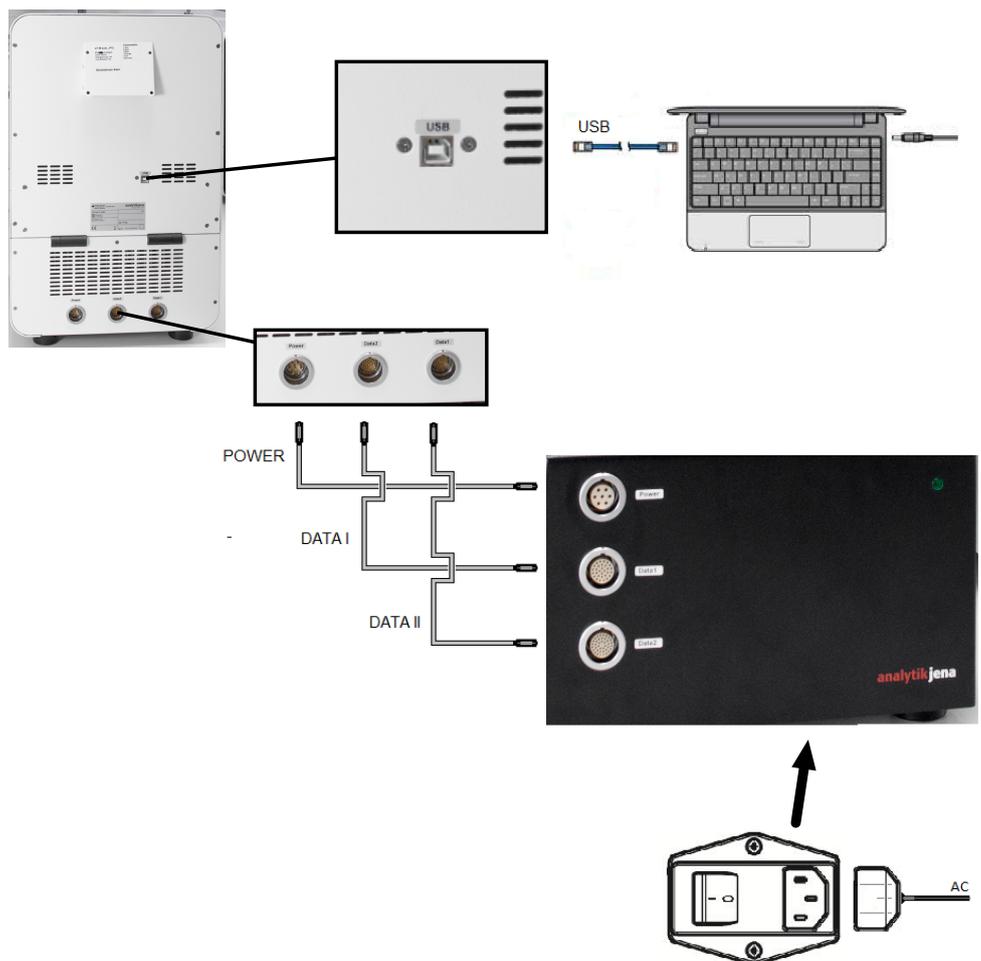


Abb. 11 Anschlüsse des Gerätes

- ▶ Das USB-Kabel an die USB-Schnittstelle des Gerätes und an den PC anschließen. Alternativ kann das Gerät via Ethernet angesteuert werden. Dafür die LAN-Verbindung zum Power Modul herstellen.



Abb. 12 Verbindungen an der Rückseite des Gerätes

- ▶ Die Power- und die zwei Daten-Verbindungskabel sowohl am Gerät, als auch am Power Modul anschließen. Die Verbindungskabel sind korrekt verbunden, sobald die an den Kabeln angebrachte Push-Pull-Verriegelung selbstständig in der Verriegelungsposition eingerastet ist. Vor dem Lösen zunächst die Außenhülle zurückschieben.
- ▶ Die Transportsicherung entfernen und für spätere Transporte aufbewahren.
- ▶ Den PC einschalten. Die Software auf dem PC installieren. Dabei die Hinweise im Software-Handbuch berücksichtigen.
 - ✓ Das Gerät ist bereit für die Erst-Inbetriebnahme.

6 Bedienung

6.1 Gerät einschalten und ausschalten

Gerät einschalten



HINWEIS

Entfernen Sie vor der Erst-Inbetriebnahme die Transportsicherung. Bewahren Sie diese für spätere Transporte auf.

- ▶ Das Gerät über den Netzschalter des Power Moduls einschalten. Die Status LED am Power Modul blinkt grün und das Gerät beginnt mit der automatischen Initialisierung, wobei die Steuerelektronik und alle motorisierten Bauteile überprüft werden.
 - ✓ Nach der Initialisierung leuchtet die Status-LED permanent grün. Das Gerät ist betriebsbereit.
- ▶ Die Software starten.
 - ✓ Das Gerät wird automatisch von der Steuersoftware erkannt und die Verbindung zum Gerät wird in der Statuszeile angezeigt.

HINWEIS! Wenn Sie die Software vor dem Einschalten des Gerätes gestartet haben, z.B. um erst ein Real-Time PCR-Projekt vorzubereiten, wird das Gerät in der Regel automatisch beim Einschalten von der Software erkannt.

- ▶ Die Geräteidentifikation manuell durchführen, sollte dies nicht geschehen sein. Dafür in der Software den Menüpunkt **Extras | Geräteidentifikation** wählen.

Status-LED

Die LED zur Statusanzeige befindet sich auf der Gerätevorderseite, neben dem Gerätenamen. Sie zeigt die Betriebszustände des Gerätes an:

- Während der Geräteinitialisierung blinkt die LED rot/grün.
- Sobald das Gerät betriebsbereit ist, leuchtet die LED grün.
- Während einer Messung blinkt die LED rot/grün.
- Bei einem Gerätefehler leuchtet die LED rot.

Gerät ausschalten



HINWEIS

Das Gerät nicht während eines PCR-Laufs ausschalten!

Halten Sie das Gerät auch im ausgeschalteten Zustand geschlossen, damit der Probenblock nicht verschmutzen kann. Staub oder andere Verschmutzungen können die Fluoreszenzmessungen beeinträchtigen.

Nach Abschluss des PCR-Laufs kann die Software beendet und das Gerät durch Betätigen des Netzschalters ausgeschaltet werden.

6.2 Real-Time PCR-Analyse starten



WARNUNG

Biogefährdung!

Arbeiten Sie sorgfältig mit potentiell infektiösem Material. Tragen Sie geeignete Körperschutzausrüstung, z.B. Schutzhandschuhe.



VORSICHT

Heiße Oberfläche

Der Thermoblock, die Proben und der Heizdeckel erreichen hohe Temperaturen. Bei Kontakt besteht Verbrennungsgefahr.



HINWEIS

Für das Gerät sind ausschließlich Mikrotiterplatten und Verschlussfolien aus speziellen Kunststoffmaterialien vorgesehen, die für Automatisierungsprozesse verifiziert sind.

Mikrotiterplatten, die speziell für automatisierte PCR und qPCR Anwendungen verifiziert sind, verfügen über Greifer-Positionen sowie einen Voll-Rand (Full-Skirt). Darüber hinaus sollten sie stapelbar sein.

Diese und weitere Verbrauchsmaterialien können über die Analytik Jena bezogen werden.

Empfohlene Plastikware anderer Hersteller ist in dem entsprechenden Kapitel dieser Betriebsanleitung gelistet.

Starten Sie eine Real-Time PCR-Analyse auf folgende Weise:

- ▶ Die PCR-Proben in die Probengefäße pipettieren. Die Probengefäße verschließen.

HINWEIS! Mikrotiterplatten müssen mit einer transparenten optischen Klebefolie (Sealing-Folie) verschlossen werden. Die optische Transparenz der Folien beeinflusst unmittelbar das Fluoreszenzsignal. Verwenden Sie deshalb nur klare Klebefolien, wie sie für die Real-Time PCR angeboten werden. 0,2 ml Einzelgefäße und 8-Well Streifen müssen mit entsprechend passenden optischen Deckeln verschlossen werden.

- ▶ Ein Real-Time PCR-Projekt mit vollständigen Angaben zu PCR-Lauf, Fluoreszenzmessungen und Probenlayout der PCR-Platte vorbereiten (siehe Software-Handbuch).
- ▶ Die Lade herausfahren lassen und den Probenträger auf der Lade platzieren. Darauf achten, dass sich das Well A1 auf der linken Seite befindet.



HINWEIS

Niemals versuchen, die Lade manuell herauszuziehen bzw. hineinzudrücken. Dieses kann zu Beschädigungen am Gerät führen.

- ▶ Den PCR-Lauf starten. Die Lade mit dem Probenträger fährt automatisch in das Gerät und das PCR-Programm wird Schritt für Schritt abgearbeitet.

7 Fehlermeldungen

Das folgende Kapitel beschreibt eventuell auftretende Störungen am Gerät. Die Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung, die durch den Kunden ausgeführt werden können, beschränken sich auf die im folgenden Abschnitt genannten Arbeiten.



HINWEIS

Können auftretende Fehler nicht selbstständig behoben werden, kontaktieren Sie bitte den Kundenservice.

Die Software gibt im Falle einer Störung Fehler-Codes aus, die den folgenden Fehlfunktionen zugeordnet werden können:

Fehler-Code	Ursache
$x \leq -100$	Gerätefehler in Optikeinheit Fluoreszenzspektrometer
$-99 \leq x \leq -10$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler in der Software (z.B. in den Einstellungen) ▪ Fehler in der Datenkommunikation
$-9 \leq x \leq -2$	Allgemeiner Gerätefehler
-1	Signalisiert kein Fehlerzustand
$x \geq 0$	PCR-Thermocycler: Gerätefehler

HINWEIS! Die Fehlercodeübersicht (inkl. der Beispiele) dokumentiert den Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung; ggf. sind aktuellere Erkenntnisse verfügbar – kontaktieren Sie dazu den Hersteller/Service!

Hinweise zu Fehlern bzw. Störungen

Fehler / Störung	Mögliche Ursache(n)	Lösungsvorschlag
Stromversorgung unterbrochen		Sämtliche Anschluss-/Verbindungskabel inkl. Steckverbinder prüfen. Hinweis: Die Stromversorgung durch das Power Modul ist sichergestellt, wenn die LED dauerhaft grün leuchtet.
Stromausfall	Keine gerätespezifischen Ursachen; Ausfall bedingt durch fehlende Stromversorgung	Wenn nach einem Stromausfall die Stromversorgung wieder gewährleistet ist, erfolgt ein Neustart des Gerätes.
Sicherungsausfall		Die Sicherung ersetzen.
Erneuter Sicherungsausfall	Dauerhafter Fehler in der Elektronik	Den Service kontaktieren.
Status-LED leuchtet rot	Ein Gerätefehler wird signalisiert	Die Fehlermeldung der Software beachten. Den Service kontaktieren.
Probenträger wurde eingeklemmt	Positionsfehler	Den Service kontaktieren, wenn sich der Probenträger bereits im Gerät befindet!

Fehler / Störung	Mögliche Ursache(n)	Lösungsvorschlag
Lade verfährt nicht	Mechanischer oder elektrischer Ausfall	Den Service kontaktieren.
Lade verursacht beim Verfahren un-typische Geräusche		Den Service kontaktieren.

Wenn diese Maßnahmen den Fehler nicht beseitigen oder weitere Fehler auftreten, informieren Sie den Service der Analytik Jena .

8 Wartung und Pflege



WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung!

Das Gerät vor allen Wartungs- und Reinigungsarbeiten ausschalten und den Netzstecker ziehen.

Wir empfehlen, die folgenden Wartungs- und Pflegearbeiten entsprechend der angegebenen Intervalle regelmäßig unter Beachtung folgender Hinweise durchzuführen:

Wartungs- und Pflegemaßnahme	monatlich	halbjährlich
Lade des Gerätes kontrollieren	X	
Elektrische Komponenten und Kabel prüfen, Schutzleiterprüfung (nur durch Elektrofachkraft!)		X

Alle Wartungsarbeiten und Reparaturen, die über die in diesem Kapitel genannten hinausgehen, sind ausschließlich vom Service der Analytik Jena oder durch geschulte und autorisierte Personen durchzuführen. Jeder unbefugte Eingriff schränkt die Gewährleistungsansprüche ein. Treten Störungen oder Defekte am Gerät auf, ist der Service der Analytik Jena umgehend zu informieren.

- Verschmutzungen und natürlicher Verschleiß von Baugruppen führen zu erhöhter Beanspruchung des Gerätes und damit zur Erhöhung seiner Ausfallwahrscheinlichkeit.
- Alle motorisch oder manuell im Gerät bewegten Teile unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Achten Sie auf Verschleißerscheinungen an mechanisch beanspruchten Baugruppen und veranlassen Sie bei Bedarf deren Austausch.

8.1 Gehäuse reinigen



WARNUNG

Gefahr des elektrischen Kurzschlusses!

Schalten Sie das Gerät vor allen Wartungs- und Reinigungsarbeiten aus und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

Verwenden Sie für die Reinigung keine tropfenden Tücher. Es dürfen keine Flüssigkeiten ins Innere der Geräte gelangen.

Nehmen Sie das Gerät nach dem Reinigen erst wieder in Betrieb, wenn es vollständig trocken ist.



HINWEIS

Verwenden Sie zur Reinigung nicht konzentrierten Alkohol, organische Lösungsmittel oder Scheuermittel. Diese Mittel können Schäden auf dem Gerätegehäuse verursachen.

Sollten die Geräte durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch.

Wischen Sie das Gehäuse der Geräte nur mit einem weichen, sauberen Tuch ab, das bei Bedarf mit einem handelsüblichen, neutralen Reinigungsmittel benetzt werden kann.

8.2 Lade prüfen

Die Führungsbahnen der Lade des Gerätes sind regelmäßig auf Druckstellen, Grat bzw. Verwerfungen zu kontrollieren. Tritt ein Defekt am Gerät auf, ist der Service der Analytik Jena umgehend zu informieren.

8.3 Gerät desinfizieren



WARNUNG

Biogefährdung

Reinigen Sie das Gerät nach der Analyse von potentiell infektiösem Material besonders sorgfältig. Tragen Sie geeignete Körperschutzausrüstung, wie z.B. Schutzhandschuhe.



HINWEIS

Das Gehäuse ist ausschließlich zur Wischdesinfektion geeignet.

Beim Aufsprühen des Desinfektionsmittels besteht die Gefahr, dass Flüssigkeit durch die Lüftungsschlitze in die empfindliche Elektronik gelangt. Sollte das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf verfügen, so ist das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufzubringen.

- Vermeiden Sie Verunreinigungen, indem Sie sorgfältig mit Proben umgehen.
- Wischen Sie verschüttete Proben oder Reagenzien sofort mit einem saugfähigen Tuch oder Papier auf.
- Wird das Gerät zur Analyse von infektiösem Material verwendet, ist besondere Sorgfalt zu bewahren, da das Gerät nicht im Gesamten dekontaminiert werden kann.
- Entfernen Sie sichtbare Verschmutzungen sofort mit geeigneten Mitteln. Dabei darf kein Lösungsmittel in das Geräteinnere gelangen.

Geräteteil	Empfohlene Desinfektionsmittel	Anbieter
Gehäuse	Decosept Spezial	Dr. Schuhmacher GmbH

Beachten Sie das Wirkspektrum der angeführten Desinfektionsmittel in Hinblick auf ihre kundenspezifischen Dekontaminationsanforderungen!

- Werden Desinfektionsmittel mit anderen Inhaltsstoffen oder Konzentrationen als in den empfohlenen Desinfektionsmitteln verwendet, kann keine Garantie für auftretende Schäden am Gerät oder für die Wirksamkeit der Dekontamination übernommen werden.
- Andere, als die vorgestellten Desinfektionsmittel dürfen nur nach Rücksprache mit der Analytik Jena verwendet werden.
- Muss das Gerät im Servicefall an die Analytik Jena zurückgesandt werden, führen Sie vorher eine Dekontamination durch und dokumentieren Sie diese (→ "Rücksendung" 33).

8.4 Sicherungen wechseln



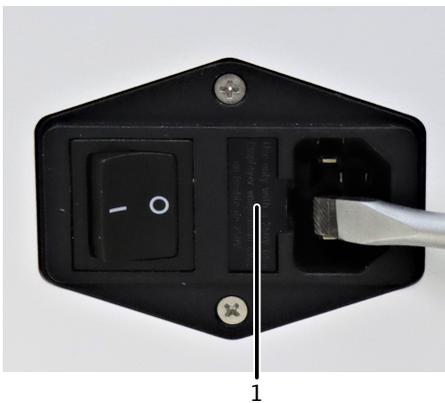
WARNUNG

Gefährliche elektrische Spannung!

Schalten Sie das Gerät vor dem Sicherungswechsel am Netzschalter aus und trennen Sie es vom Stromnetz.

Verwenden Sie nur die vorgeschriebenen Sicherungen. Bei Verwendung falscher Sicherungen besteht Brandgefahr; Personen- und Geräteschäden können auftreten.

Netzspannung	Gerätesicherung
100 / 115 / 230 V (AC)	2 x 10 AT / 250 V



1 Sicherungsfach

- ▶ Das Gerät am Netzschalter ausschalten und den Netzstecker ziehen.
- ▶ Die Sicherungslade auf der Geräterückseite mit einem kleinen flachen Schlitzschraubendreher öffnen. Den Schraubenzieher hierfür in den Schlitz einschieben und vorsichtig drehen.
- ▶ Den Sicherungshalter aus dem Fach ziehen.
- ▶ Die alten Sicherungen entnehmen und durch neue identischen Sicherungstyps ersetzen.
- ▶ Den Sicherungshalter wieder in das Fach einsetzen und den Deckel verschließen.

HINWEIS! Das Sicherungsfach lässt sich nicht öffnen, solange sich ein Stromkabel im Stromanschluss befindet.

Bei wiederholtem Ausfall der Sicherungen muss das Gerät vom Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisiertes und geschultes Fachpersonal überprüft werden.

9 Transport und Lagerung

9.1 Transport



HINWEIS

Geeignetes Verpackungsmaterial und Transportsicherung verwenden!

Nicht geeignetes Verpackungsmaterial kann zu Schäden am Gerät führen! Transportieren Sie das Gerät nur in der Originalverpackung und mit eingelegter Transportsicherung! Hinweise zur ordnungsgemäßen Verpackung liegen dem Gerät bei.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Transport des Gerätes (→ "Sicherheitshinweise Transport, Aufstellen"  9). Vermeiden Sie beim Transport:

- Erschütterungen und Vibrationen
Gefahr von Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen!
- Große Temperaturschwankungen
Gefahr von Kondenswasserbildung!

9.1.1 Transportsicherung einlegen

Bevor das Gerät verpackt wird, muss die Transportsicherung für die Lade eingebaut werden.

Für das Einlegen und Befestigen muss das Gerät mit dem PC verbunden sein und die Software gestartet sein.



Das Befestigen erfolgt softwaregesteuert:

- ▶ In der Software den Menüpunkt **Extras | Transportsicherung** wählen und den weiteren Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.
- ▶ Die Transportsicherung nach Anweisung in der Lade positionieren.

9.1.2 Rücksendung



WARNUNG

Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination!

Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an die Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren Sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Service bei Anmeldung der Rücksendung. Die Analytik Jena ist gezwungen, die Annahme von kontaminierten Geräten zu verweigern. Der Absender kann für eventuelle Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.

- ▶ Alle Geräteteile von biologisch gefährlichen, chemischen oder radioaktiven Kontaminationen reinigen.
- ▶ Sie erhalten ein Dekontaminationsprotokoll vom Service bei Anmeldung der Rücksendung. Das Formular ausfüllen und die unterschriebene Dekontaminationserklärung an der Außenseite der Warensendung befestigen.
- ▶ Für den Versand ausschließlich die Originalverpackung benutzen und die Transportsicherung einsetzen. Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, bitte an die Analytik Jena oder Ihren Händler vor Ort wenden.
- ▶ Die Verpackung mit dem Warnhinweis versehen:
"VORSICHT! EMPFINDLICHES ELEKTRONISCHES GERÄT!".
- ▶ Ein Blatt mit folgenden Daten beilegen:
 - Name und Adresse des Absenders
 - Name und Telefonnummer einer Kontaktperson für eventuelle Rückfragen
 - Eine detaillierte Fehlerbeschreibung, unter welchen Umständen und in welchen Situationen der Fehler auftritt.

9.1.3 Gerät im Labor umsetzen



VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Transport

Durch Fallenlassen des Gerätes besteht Verletzungsgefahr und das Gerät wird beschädigt.

- Beim Umsetzen und Transportieren des Gerätes umsichtig vorgehen. Das Gerät nur zu zweit heben und tragen.
- Das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite fassen und gleichzeitig anheben.

Beachten Sie beim Umsetzen des Gerätes im Labor Folgendes: Für das Heben und Tragen sind 2 Personen erforderlich, die sich an beiden Geräteseiten positionieren.

Da das Gerät keine Tragegriffe aufweist, fassen Sie das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite und heben Sie es gleichzeitig an.

- ▶ Die Anschlüsse von Netz und PC vom Gerät abtrennen.
- ▶ Zu zweit an gegenüberliegenden Geräteseiten positionieren. Das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite fassen und gleichzeitig anheben.
- ▶ Die Hinweise für das Aufstellen am neuen Standort beachten.

9.2 Lagerung



HINWEIS

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen!

Eine Lagerung des Gerätes ist nur in klimatisierten Räumen zulässig. Die Atmosphäre sollte staubarm und frei von ätzenden Dämpfen sein.

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es zweckmäßigerweise in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Klimatische Bedingungen

Für die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts die technischen Spezifikationen beachten (→ "Umgebungsbedingungen"  38).

10 Entsorgung

Der Betreiber des Gerätes muss die bei der Messung anfallenden Abfallstoffe (Probenmaterialien) entsprechend den gesetzlichen und örtlichen Vorschriften fachgerecht entsorgen.

Das Gerät mit seinen elektronischen Komponenten ist nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

11 Spezifikationen

11.1 Technische Daten

Allgemeine Daten

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	47,9 cm x 31 cm x 36,5 cm	47,9 cm x 31 cm x 47,7 cm mit ausgefahrener Lade
Masse	27 kg	
Geräuschemission	< 45 dB	
Unterstützte Plastikwaren	verifiziert für automatisierbare Prozesse, mit Voll-Rand (Full-Skirt)	
Verfahrweg der Lade	11,2 cm	
Positionstoleranz des Probenträgers der ausgefahrenen Lade	± 0,15 mm	
Sicherheitskreise	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensorische Überwachung des Probenraumes ■ Übertemperatursicherung im Heizdeckel ■ Interlock Schalter (Frontklappe) 	
Schnittstelle	USB (am Gerät) Ethernet (am Power Modul)	

Thermoblock/Heizdeckel

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Probenblock	Silber (goldbeschichtet)	Aluminium (spezielle Legierung)
Probenkapazität	96	384
Probenvolumen	5 ... 100 µl	2 ... 30 µl (5 ... 20 µl empfohlen)
Heizen	max. 8 °C/s	max. 4 °C/s
Kühlen	max. 5,5 °C/s	max. 2 °C/s
Temperatureinstellbereich	4 ... 99 °C	
Anpassung Heizrate	min. 0,1 °C/s	
Temperaturgleichmäßigkeit nach 15 s	± 0,15 °C bei 55 °C ± 0,25 °C bei 72 °C ± 0,50 °C bei 95 °C	
Präzision der Temperaturregelung	± 0,1 °C	
Temperaturinkremente	min. 0,1 °C/Zyklus	
Zeitinkremente	min. 1 s/Zyklus	
Deckeltemperatur	30 ... 110 °C	
Anpressdruck	entspr. 300 N, automatisiert	

qPCR-Anwendung

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Sensitivität	1 nmol/l FAM bei 30 µl Probenvolumen	1 nmol/l FAM bei 10 µl Probenvolumen

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Messzeit	ca. 6 s für 96 / 384 Wells bei einer Einfachmessung, 6 Farben	
Messbereich	± 130 000 (± 17 bit)	
Dynamischer Bereich	10 Logstufen	

Fluoreszenzspektrometer

	qTOWER ³ auto	qTOWER ³ 84 auto
Messprinzip	Faseroptisches Shuttle-System mit 8-fach Scanner und Farbmodulen für die Anregungs- und Emissionsfilter	Faseroptisches Shuttle-System mit 16-fach Scanner und Farbmodulen für die Anregungs- und Emissionsfilter
Lichtquelle	4 langlebige, leistungsstarke LEDs (RGBW)	
Farbmodule	<ul style="list-style-type: none"> ■ 12 Color-, FRET- und Proteinmodule ■ 6 Positionen im Gerät 	
Detektor	Hoch sensitive PMT (Photo Multiplier Tube) Optimales Signal-/Rauschverhalten durch effiziente Rauschunterdrückung	

Farbmodule

Beschreibung	Bestellnummer	Farbstoffe (Beispiele)
Farbmodul 1	844-00520-0	FAM, SYBR Green, Alexa488
Farbmodul 2	844-00521-0	JOE, HEX, VIC, YakimaYellow
Farbmodul 3	844-00522-0	TAMRA, DFO, Alexa546, NED
Farbmodul 4	844-00523-0	ROX, TexasRed, Cy3.5
Farbmodul 5	844-00524-0	Cy5, Alexa633, Quasar670
Farbmodul 6	844-00525-0	Cy5.5, LightCycler Red
FRET-Modul 1	844-00526-0	FAM (Donor) / TAMRA (Akzeptor)
FRET-Modul 2	844-00527-0	FAM (Donor) / Cy5 (Akzeptor)
FRET-Modul 3	844-00528-0	FAM (Donor) / Cy5.5 (Akzeptor)
FRET-Modul 4	844-00529-0	JOE (Donor) / Cy5 (Akzeptor)
FRET-Modul 5	844-00531-0	FAM (Donor) / ROX (Akzeptor)
Farbmodul Protein 1	844-00530-0	SYPRO Orange

Power Modul

Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	18,6 cm x 29 cm x 33,5 cm
Masse	12 kg
Schutzart	IP 20
Schutzklasse	I
Ausgangsbuchsen	3 (POWER, DATA 1, DATA 2)
Sicherheitsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überlast-Erkennung ■ Erdschluss ■ Überhitzungs-Erkennung ■ Umhüllte Stecker und Buchsen

Elektrische Anschlussbedingungen	Betriebsspannung	100 / 115 / 230 V (AC)
	Netzfrequenz	50/60 Hz
	Leistungsaufnahme	950 W
	Gerätesicherungen	2 x 10 AT / 250 V
PC-Mindestanforderungen	Prozessor	Intel Core 2 Duo
	Arbeitsspeicher	2048 MB RAM
	Displayauflösung	Min. 1280 x 1024 Pixel
	Betriebssystem	Windows 7 oder höher
	Schnittstelle	USB 2.0 bzw. Ethernet zum Anschluss des Gerätes
Software	qPCRsoft auto	Steuer- und Analysenprogramm
	Analysemethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolute Quantifizierung ▪ Relative Quantifizierung ▪ $\Delta\Delta Ct$ Methode ▪ Allelische Diskriminierung ▪ Effizienzberechnung ▪ DNA-Schmelzkurven ▪ POS/NEG Analyse im Endpunkt
	Exportfunktionen	Excel, CSV, LIMS, GenEx, qBase+, GeneIO

11.2 Umgebungsbedingungen

	Betrieb	Transport, Lagerung
Temperaturbereich	+15 °C ... +35 °C	-10 °C ... +55 °C
Max. Luftfeuchtigkeit	70 %	10 % ... 30 % Trockenmittel verwenden!
Max. zulässige Höhe	2000 m	
Luftdruck	0,7 ... 1,06 bar	
Arbeitsumgebung	Nur für den Betrieb in Räumen geeignet	

11.3 Normen und Richtlinien

Schutzklasse und Schutzart	Das Gerät hat die Schutzklasse I. Das Gehäuse hat die Schutzart IP 20.
Gerätesicherheit	Das Gerät erfüllt die Sicherheitsnormen <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61010-1 ▪ UL 61010-1 ▪ CAN/CSA-C22.2 61010-1-12
EMV-Verträglichkeit	Das Gerät ist auf Funk-Entstörung und Störfestigkeit geprüft und erfüllt die Anforderungen nach <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 Störfestigkeit ▪ EN 61326-1 Störaussendung (Klasse A)
Richtlinien für die USA	Das Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Bestimmungen (Federal Communications Commission Advisory). Für den Betrieb gelten die folgenden beiden Bedingungen: (1) Das Gerät verursacht keine störenden Interferenzen, und (2) das Gerät ist störfest, auch gegen Interferenzen, die Betriebsstörungen verursachen könnten. Das Gerät erfüllt Teil 18 der FCC-Bestimmungen.
Richtlinien für Kanada	Das Gerät erfüllt die Anforderungen der kanadischen Industrienorm ICES-001 (Interference-causing Equipment Standard).
Richtlinien für China	Das Gerät enthält reglementierte Substanzen (nach Richtlinie GB/T 26572-2011). Die Analytik Jena garantiert, dass diese Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten und damit innerhalb dieser Periode keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit darstellen.
EU-Richtlinien	Das Gerät erfüllt die Anforderungen nach Richtlinie 2011/65/EU. Das Gerät wird nach Normen gebaut und geprüft, die die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/35/EU sowie 2014/30/EU einhalten. Das Gerät verlässt das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Arbeitshinweise beachten, die in der Benutzeranleitung enthalten sind. Für mitgeliefertes Zubehör und Systemkomponenten anderer Hersteller sind deren Benutzeranleitungen maßgebend. Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung und den örtlichen Sicherheitsvorschriften, die für den Betrieb des Gerätes zutreffen, müssen die allgemein gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie Vorschriften zum Arbeitsschutz und zum Umweltschutz beachtet und eingehalten werden. Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Geräte	12
Abb. 2	Frontansicht.....	13
Abb. 3	Gerät mit ausgefahrener Lade.....	13
Abb. 4	Rückansicht.....	14
Abb. 5	Power Modul Frontansicht	14
Abb. 6	Power Modul Rückansicht	15
Abb. 7	Netz- und USB-Kabel, Ethernetkabel.....	15
Abb. 8	Schematische Darstellung des Fluoreszenzspektrometers	16
Abb. 9	Schematische Darstellung des Strahlenverlaufes durch ein Filterfarbmodul	17
Abb. 10	Typenschild.....	20
Abb. 11	Anschlüsse des Gerätes.....	23
Abb. 12	Verbindungen an der Rückseite des Gerätes	24