

Agilent Seahorse XF Pro Analyzer

## Betriebsanleitung



# Hinweise

## Copyright

© Agilent Technologies, Inc. 2024

Die Vervielfältigung, elektronische Speicherung, Anpassung oder Übersetzung dieses Handbuchs ist gemäß den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Agilent Technologies verboten.

## Handbuch-Bestellnummer

5994-6017DE, Rev. B

## Ausgabe

DE52288222

Dritte Auflage, Januar 2024

Gedruckt in den USA

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Blvd,  
Santa Clara, CA 95051



Hergestellt von:  
Agilent Technologies, Inc.  
300 Griffith Rd,  
Chicopee, MA 01022

## Gewährleistung

Agilent Technologies behält sich vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Handbuch enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieses Handbuchs. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

## Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird/werden unter einer Lizenz geliefert und dürfen nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

## Nutzungsbeschränkungen

Eingeschränkte Rechte der US-Regierung. Rechte an Softwareprogrammen und technischen Daten, die der US-Regierung eingeräumt werden, umfassen nur diejenigen Rechte, die üblicherweise dem Endverbraucher gewährt werden. Agilent gewährt diese übliche gewerbliche Lizenz für das Softwareprogramm und die technischen Daten gemäß FAR 12.211 (Technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) sowie für das Verteidigungsministerium gemäß DFARS 252.227-7015 (Technische Daten – Gewerbliche Artikel) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an gewerblicher Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation).

## Sicherheitshinweise

### VORSICHT

**Ein VORSICHT-Hinweis macht auf Arbeitsanweisungen, Anwendungen o. ä. aufmerksam, die bei falscher Ausführung oder Nichteinhaltung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen können. Wenn eine Prozedur mit dem Hinweis VORSICHT gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle angeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.**

### WARNUNG

**Ein WARNUNG-Hinweis macht auf Arbeitsanweisungen, Anwendungen o. ä. aufmerksam, die bei falscher Ausführung oder Nichteinhaltung zu Personenschäden, u. U. mit Todesfolge, führen können. Wenn eine Prozedur mit dem Hinweis WARNUNG gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle angeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.**

# Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch stellt Informationen zum Betrieb und zur Wartung für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer bereit.

## 1 „Einleitung“

**Kapitel 1** enthält eine Einführung des Agilent Seahorse XF Pro Analyzer.

## 2 „Installation“

**Kapitel 2** enthält Anweisungen zum Auspacken und eine Anleitung zur Installation des Agilent Seahorse XF Pro Analyzer.

## 3 „Grundlegender Betrieb“

**Kapitel 3** stellt Informationen zu den grundlegenden Arbeitsanweisungen für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer bereit.

## 4 „Wartung“

**Kapitel 4** stellt Informationen zur Routinewartung, Fehlersuche, Kontaktaufnahme sowie zusätzliche Ressourceninformationen für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer bereit.

Diese Seite ist absichtlich leer.

# Inhalt

Über dieses Handbuch 3

## 1 Einleitung

Allgemeine Informationen 8

Überlegungen zur Sicherheit 9

Elektrische Gefahren 9

Sicherheitsetiketten 10

Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) 11

Emissionen 11

Störfestigkeit 12

Geräteübersicht und Einsatzzweck 13

Technische Daten 14

## 2 Installation

Auspacken und Identifizieren der Komponenten 16

Installationsverfahren 20

Geeignete Aufstellorte für das XF Pro-System 20

Interne Komponenten des XF Pro Analyzer 21

Einrichtung und Verbindungen: Kabelinstallation 22

## 3 Grundlegender Betrieb

Hochfahren und Aufwärmen 28

Bedienung des Geräts und der Software 29

Wave starten 29

Verwalten der Software-Lizenzen 30

Durchführen von XF-Assays 31

XF Pro Statusanzeige 31

Wave Controller Widgets 32

XF Pro Wartung 32

XF Pro Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C 34

Betriebs- und Assay-Vorgaben für Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C	<b>35</b>
Alarm einstellen (Temperaturtoleranzbereich)	<b>37</b>

#### 4 **Wartung**

Reinigung und Routinewartung	<b>40</b>
Fehlersuche	<b>41</b>
Fehler bei der Barcode-Ablesung	<b>41</b>
Kontaktangaben	<b>44</b>
Technischer Support weltweit	<b>44</b>
Bestellen	<b>44</b>
Weitere Ressourcen	<b>45</b>

# 1

## Einleitung

Allgemeine Informationen **8**

Überlegungen zur Sicherheit **9**

Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) **11**

Geräteübersicht und Einsatzzweck **13**

Technische Daten **14**

Dieses Kapitel enthält eine Einführung für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer.

## 1 Einleitung

### Allgemeine Informationen

# Allgemeine Informationen

Dieses Handbuch deckt alle Modelle der Reihe Agilent Seahorse XF Pro Analyzer ab:

Gerätetyp	Bestellnummer(n)
Seahorse XF Pro	S7850A (Fertigungsteilreferenz #S7850-64000)

# Überlegungen zur Sicherheit

Der XF Pro wurde sorgfältig entwickelt, damit das Gerät bei sachgemäßer Verwendung genau, schnell, flexibel und sicher ist.

Informationen zu Sicherheitsverfahren finden Sie in den Geräte- und Betriebshandbüchern. Bevor Sie das Gerät oder dessen Zubehör verwenden, müssen Sie die Informationen zu diesen Sicherheitsverfahren sorgfältig lesen.

## WARNUNG

**Beachten Sie jederzeit alle relevanten Sicherheitspraktiken.**

**Wird die Ausrüstung in einer Weise benutzt, die nicht vom Hersteller angegeben ist, kann der durch die Ausrüstung gewährleistete Schutz beeinträchtigt sein. Durch unqualifizierte, unsachgemäße oder nachlässige Verwendung des Geräts können Stromschlag-, Brand- oder andere Gefahren entstehen, die zum Tod, zu schweren Verletzungen des Personals oder zu schweren Sach- und Geräteschäden führen können.**

---

## Elektrische Gefahren

## WARNUNG

**Der XF Pro besitzt elektrische Schaltungen, Baugruppen und Komponenten, die mit gefährlichen Spannungen betrieben werden. Der Kontakt mit diesen Schaltungen, Baugruppen und Komponenten kann zum Tod, zu schwerwiegenden Verletzungen oder einem schmerzhaften Stromschlag führen.**

Nur von Agilent geschulte, qualifizierte oder autorisierte Servicetechniker dürfen Verkleidungen oder Abdeckungen öffnen, die von Befestigungselementen gehalten werden und für deren Entfernung die Verwendung eines Werkzeugs erforderlich ist. Sehen Sie in den Handbüchern oder auf Produktetiketten, die mit dem XF Pro geliefert werden, nach, welche Teile für den Bediener zugänglich sind.

Bevor äußere Abdeckungen entfernt werden, muss das Gerät stets ausgeschaltet und von allen Stromquellen getrennt werden. Bringen Sie vor der Wiederherstellung der Stromversorgung alle Abdeckungen wieder an.

## WARNUNG

**Der Anschluss des Geräts an eine falsch verdrahtete Netzsteckdose oder das Fehlen einer ordnungsgemäßen elektrischen Erdung kann zu einer Brandgefahr oder einer potenziell ernsthaften Stromschlaggefahr führen und das Gerät und alle angeschlossenen Zusatzgeräte ernsthaft beschädigen.**

## 1 Einleitung


### Sicherheitsetiketten

Verwenden Sie immer eine dreiadrigte Steckdose mit Erdungsanschluss, die für die Last ausreichend bemessen ist. Die Installation muss den örtlichen Sicherheitsrichtlinien entsprechen.

Verwenden Sie immer die mitgelieferten Netzkabel. Die Verwendung von Netzkabeln mit unzureichenden Nennwerten kann eine Brandgefahr darstellen oder das Gerät beschädigen.

## Sicherheitsetiketten

In der folgenden Tabelle sind häufig verwendete Sicherheitsetiketten aufgeführt, die Sie möglicherweise auf den Agilent Seahorse XF Pro finden.

Symbol	Beschreibung
	Weist auf eine Gefahr durch Einklemmen, Zerbrechen oder Schneiden hin.

# Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:

## Emissionen

EN 55011/CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A

ISM-Geräte der Gruppe 1: Gruppe 1 umfasst alle industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen (ISM)-Geräte, in denen absichtlich leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie erzeugt und/oder verwendet wird, die für den internen Betrieb des Geräts selbst erforderlich ist.

Geräte der Klasse A sind Geräte, die zur Verwendung in allen Einrichtungen geeignet sind, die nicht zu Wohnzwecken genutzt werden und nicht direkt an ein Niederspannungsnetz zur Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen von CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A als professionelles Strahlungsgerät. Daher kann es bei der Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit in anderen Umgebungen aufgrund von leitungsgeführten und abgestrahlten Störungen zu Schwierigkeiten kommen.

Wenn dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, sollte der Benutzer eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen ergreifen:

- 1 Positionieren Sie das Radio oder die Antenne um.
- 2 Bewegen Sie das Gerät vom Radio oder Fernsehgerät weg.
- 3 Schließen Sie das Gerät an eine andere Steckdose an, sodass das Gerät und das Radio oder der Fernseher sich in getrennten elektrischen Stromkreisen befinden.
- 4 Stellen Sie sicher, dass auch alle Peripheriegeräte zertifiziert sind.
- 5 Stellen Sie sicher, dass geeignete Kabel verwendet werden, um das Gerät an die Peripheriegeräte anzuschließen.
- 6 Wenden Sie sich für Unterstützung an Ihren Gerätehändler, Agilent Technologies oder einen erfahrenen Techniker.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von Agilent Technologies genehmigt wurden, können dazu führen, dass der Benutzer die Berechtigung zum Betrieb des Geräts verliert.

## Störfestigkeit

IEC 61326-1/EN IEC 61326-1.

Dieses Produkt ist für den Einsatz in einer grundlegenden elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, wobei die folgenden Prüfanforderungen zur Anwendung kommen:

Prüfgegenstände	Grundlegende Normen	Prüfgrenzwerte	Leistungskriterien
Störfestigkeit gegen die Entladung elektrostatischer Elektrizität	IEC 61000-4-2	4 kV Kontaktentladung; 8 kV Luftentladung	B
Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3	3 V/m (80 MHz bis 1 GHz); 3 V/m (1,4 GHz bis 6,0 GHz)	A
Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst	IEC 61000-4-4	1 kV (AC, 5 kHz oder 100 kHz); 0,5 kV (E/A, 5 kHz oder 100 kHz)	B
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC 61000-4-5	±2 kV (Leitung gegen Masse); ±1 kV (Leitung gegen Leitung)	B
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000-4-6	3 V (150 kHz bis 80 MHz)	A
Störfestigkeit gegen Magnetfelder	IEC 61000-4-8	3 A/m (50 Hz, 60 Hz)	A
Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen	IEC 61000-4-11	0 % halber Zyklus; 0 % ganzer Zyklus; 70 % 25/30 Zyklen; 0 % 250/300 Zyklen	B B C C

### VORSICHT

**Die Abschirmung und Länge von USB- und anderen Anschlusskabeln sind für die elektromagnetische Verträglichkeit entscheidend; verwenden Sie nur die von Agilent gelieferten Kabel.**

# Geräteübersicht und Einsatzzweck

Der Agilent Seahorse XF Pro Analyzer misst die Änderungsrate der Konzentration an gelöstem Sauerstoff und des pH-Werts in dem Medium, das die in einer Mikroplatte kultivierten Lebendzellen direkt umgibt. Veränderungen in den extrazellulären Medien werden durch den Verbrauch oder die Produktion von Analyten durch die Zellen verursacht. Daher kann eine empfindliche Messung des Medienflusses verwendet werden, um auf präzise, nichtinvasive und markierungsfreie Weise die Raten des Zellmetabolismus zu bestimmen.

Ein einzigartiges Merkmal der Seahorse XF-Technologie ist ihre Fähigkeit, in lediglich fünf Minuten genaue und wiederholbare Messungen vorzunehmen. Das Gerät, das mit einer Sensorkartusche arbeitet, isoliert einige  $\mu\text{l}$  des Mediums über dem Zell-Monolayer. Der Zellmetabolismus verursacht schnelle Veränderungen der „Mikroumgebung“ in diesem kleinen Volumen, die leicht zu messen sind.

Eine XF Sensorkartusche wird benötigt, um einen Assay durchzuführen. Die Kartusche verfügt über 96 Sonden, und jede Sonde hat einen einzelnen Multifluor-Sensorspot, der sowohl auf die Sauerstoff- als auch auf die Protonenkonzentration reagiert. Das System misst die Konzentration jedes Analyten im Zeitverlauf und berechnet automatisch die Sauerstoff-Verbrauchsrate (OCR) und die Protoneneffluxrate (PER) – ein quantitatives Maß für die extrazelluläre Azidifizierungsrate (ECAR) – gleichzeitig in jedem Well der Mikroplatte.

Ein Messzyklus wird normalerweise in sechs Minuten ausgeführt. Das Medium wird vorsichtig gemischt, die Sonde wird  $200\ \mu\text{m}$  über dem Well-Boden positioniert und die Analytkonzentration wird gemessen.

Die Stoffwechselraten bei Basislinie werden in der Regel drei- bis viermal gemessen und in  $\text{pmol}/\text{min}$  für die Sauerstoffverbrauchsrate (OCR),  $\text{mpH}/\text{min}$  für die extrazelluläre Azidifizierungsrate (ECAR) und  $\text{pmol}/\text{min}$  für die Protoneneffluxrate (PER) ausgegeben. Dann werden dem Medium Verbindungen zugesetzt. Nach dem Mischen werden wiederholte Messungen von OCR und ECAR nach Behandlung ausgeführt. Wenn Zellen ihren Stoffwechselweg umstellen, ändert sich auch das Verhältnis zwischen OCR und ECAR/PER.

Das XF Pro System, das einen Bench Top Analyzer und Touchscreen-Controller umfasst, wird durch die Agilent Seahorse Wave Pro-Software gesteuert. Diese Software ermöglicht alle Aspekte von Seahorse XF-Assays, einschließlich Assay-Einrichtung, Gerätesteuerung und Datenanalyse.

Verbrauchsmaterialien sind separat erhältlich. Dazu zählen Agilent Seahorse XF FluxPaks (einschließlich Sensorkartuschen, Zellplatten und Kalibriersubstanz) sowie verschiedene Assay-Kits, Reagenzien und Medien. XF Sensorkartuschen sind spezifisch für den Gerätetyp und ausschließlich bei Agilent erhältlich.

# Technische Daten

Modellnummer	S7850A
Abmessungen des Controllers	Breite x Höhe x Tiefe 21 x 18 x 12 Zoll 53,34 cm x 46 cm x 30,48 cm
Abmessungen des Analyser	15,25 x 23 x 16 Zoll 38,74 cm x 58,42 cm x 45,72 cm
Gewicht	Analyser: 22,2 kg (49 lbs) Controller: 10 kg (22 lbs)
Stromversorgung	Analyser für 100–240 V Wechselspannung, 50/60 Hz: 300 W Controller: 3,2 A
Kenndaten Netzkabel	Dreidriges (geerdetes) Wechselstromkabel, 10 A oder
Kenndaten Sicherungen	Träge Sicherungen 250 V/10 A
Umgebungsbedingungen	„Normale“ Umgebungsbedingungen – für den Einsatz in Innenräumen, Höhe über dem Meeresspiegel bis zu 2.000 m
Raumtemperaturbereich	4 °C bis 30 °C (40 °F bis 86 °F) Keine direkte Sonneneinstrahlung Nicht direkt unter die Lüftungsschlitze der Klimaanlage stellen. 20 bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit
Probentemperatur und -umgebung	Regelung auf vom Benutzer einstellbare Temperaturen zwischen 16 °C und 42 °C, aber auf mindestens 8 °C über der Umgebungstemperatur Keine Gas- oder Feuchtigkeitskontrolle
Software OS	Windows 10, LTSC, 64-Bit
Datenschnittstelle	RS-232c 64-Bit-Barcodelesegerät (intern) TCP/IP (extern) USB-Typ B
Ausstattungs-kategorie	Klasse 1 (mit Schutzerdung verbunden)
Verschmutzungsgrad	2
Installationskategorie (Überspannung)	II
Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %

## 2

# Installation

Auspacken und Identifizieren der Komponenten **16**

Installationsverfahren **20**

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zum Auspacken und zur Installation des Agilent Seahorse XF Pro Analyzer.

# Auspacken und Identifizieren der Komponenten

Das XF Pro Analyzer-System ist in zwei Kartons verpackt.

Überprüfen Sie sofort nach Erhalt alle Kartons auf Beschädigungen. Transportschäden müssen dem Transportunternehmen und Agilent gemeldet werden. Siehe „**Kontaktangaben**“ auf Seite 44.

## **WARNUNG**

**Der XF Pro Analyzer muss von zwei Personen getragen und aufgestellt werden. Jede Person sollte die Basis des Geräts an den gegenüberliegenden Enden fest greifen. Verwenden Sie die Standards der Arbeitsschutzbehörde für Hebetekniken.**

---

## **VORSICHT**

**XF Pro-Geräte müssen durch geschultes Personal von Agilent installiert werden.**

---

Der Analyzer wird mit Schutzkomponenten geliefert, die vor der Verwendung entfernt werden müssen. Agilent empfiehlt, diese Komponenten während der Installation von Agilent Personal entfernen zu lassen.

## Installation 2 Auspacken und Identifizieren der Komponenten

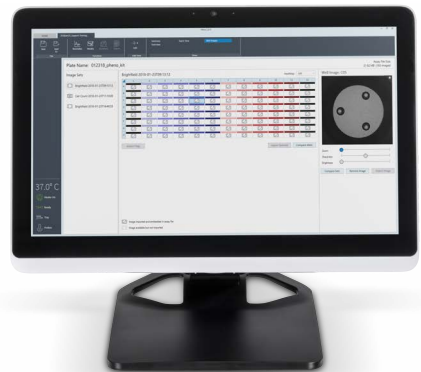
Um Transportschäden zu vermeiden, wird das Gerät mit einer auf den Sondenkopf geladenen und auf eine Platte auf dem Teller abgesenkten Kartusche geliefert. Diese Elemente müssen vor der Durchführung des ersten Assays entfernt werden. Die Mitarbeiter von Agilent entfernen diese Versandschutzkomponenten während der Installation des XF Pro Analyzer.

Gerät/Komponente	Menge	Bild
------------------	-------	------

XF Pro Gerät	1
--------------	---










XF-Controller 64-Bit	1
----------------------	---



## 2 Installation

### Auspacken und Identifizieren der Komponenten

Gerät/Komponente	Menge	Bild
Netzkabel (Gerät)	1	
Netzkabel	1	
Netzteil (Controller)	1	
RS232-Kabel	1	

Gerät/Komponente	Menge	Bild
Externer Barcodeleser (optional)	1	
USB-Kabel	1	
USB-Verlängerungskabel	1	

# Installationsverfahren

Ein XF Pro-System enthält die folgenden Elemente:

- XF Pro Analyzer – Der Analyzer ist ein temperaturgesteuertes Gerät, das alle optischen und elektronischen Messkomponenten enthält, um den Sauerstoff- und Protonenfluss von in XF-Zellkulturplatten gewachsenen Zellen zu messen. Der Analyzer wird in Verbindung mit XF-Sensorkartuschen verwendet.
- XF Controller – Die Bedienung des Analyzer erfolgt über einen hochauflösenden Farb-LCD-Touchscreen mit Ständer, der vor oder neben dem XF Pro installiert werden kann. Der Controller kommuniziert mit dem Analyzer über ein einzelnes serielles Kabel und ein einzelnes USB-A-B-Kabel.

## Geeignete Aufstellorte für das XF Pro-System

XF Pro Analyzer sind für den Laborgebrauch ausgelegt. Die interne Umgebung des Analyzer wird vom Benutzer auf eine voreingestellte Temperatur geregelt. Daher muss die Umgebungstemperatur im Labor innerhalb des in der Spezifikationstabelle aufgeführten Bereichs gehalten werden.

Die Leistung der Proben temperaturregelung kann mithilfe der Statusanzeige auf der rechten Seite des Analyzer oder auf der Anzeige der Wave-Anwendung überwacht werden.

Der XF Pro verwendet eine optische Detektionstechnologie, um über Sensoren die äußerst geringen Werte der Fluoreszenzemission der Analyten zu messen. Obwohl der Analyzer so entwickelt wurde, dass er die Raumbelichtung abschirmt, sollte eine übermäßige Lichtexposition (wie z. B. direkte Sonneneinstrahlung) vermieden werden.

### **WARNUNG**

**Der elektrische Anschluss an der Rückseite des XF Pro ist die primäre Trennvorrichtung für das Gerät. Der XF Pro sollte so positioniert werden, dass der Zugang zum Netzkabel zum einfachen Trennen gewährleistet ist.**

---

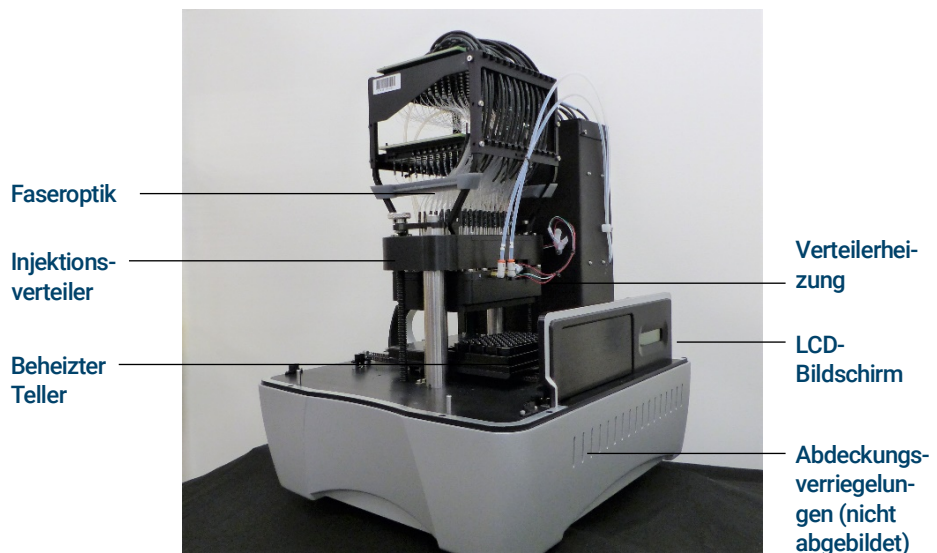
### **VORSICHT**

**Vermeiden Sie zugige Bereiche sowie Bereiche mit starken Vibrationen (wie z. B. eine Zentrifuge).**

---

## Interne Komponenten des XF Pro Analyzer

Durch das Entfernen der Seitentüren wird die Messkammer sichtbar, in der der Assay durchgeführt wird. Die elektro-optische Hardware ist in der hinteren Kammer in einem Platinenträger untergebracht, der über einen Satz Glasfaserkabelbündel mit dem Sondenkopf verbunden ist. Der Basis des Gehäuses enthält die primäre Controller-Platine und die Heizungsbaugruppe. (Siehe **Abbildung 1** und **Abbildung 2**.)



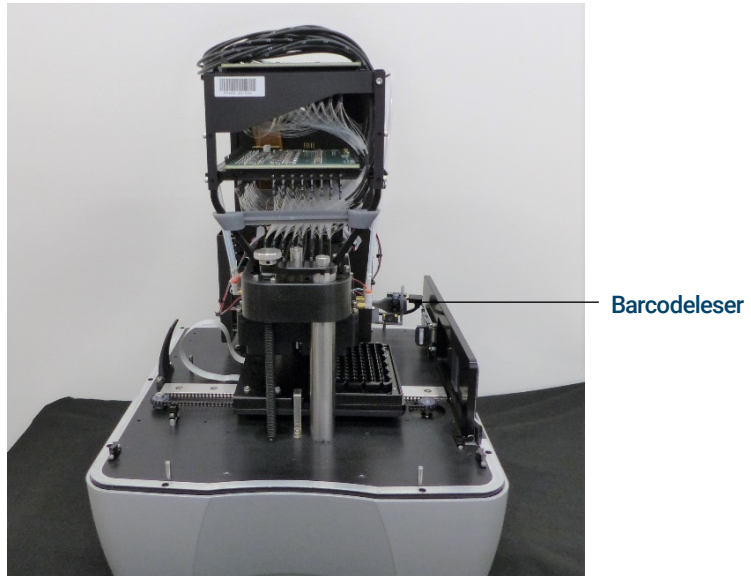
**Abbildung 1** Vorder-/Seitenansicht des XF Pro. Die Farbe der Basis kann variieren.

- LCD-Meldungsbildschirm – Zeigt die aktuelle Geräteaktion und die Solltemperatur sowie die Proben temperatur an.
- Abdeckungsverriegelungen – Ziehen Sie an den eingebuchteten Handgriffen, die in die Seitentüren (nicht abgebildet) eingeformt sind, um sie anzuheben, wodurch die internen Komponenten des Geräts freigelegt werden. Magneten halten diese fest.

## 2 Installation

### Einrichtung und Verbindungen: Kabelinstallation

- Sondenkopf und Injektionsverteiler – Der Sondenkopf besteht aus 96 „Lichtleitern“, um die optischen Signale zu und von den Sensoren zu übertragen. Der Injektionsverteiler nutzt Druckluft, um Verbindungen, die in die Öffnungen der Sensorkartusche geladen sind, in die Assay-Wells zu injizieren.



**Abbildung 2 Vorderansicht des XF Pro.**

- Barcodeleser – Liest Barcodes auf der Sensorkartusche und der Zellplatte.

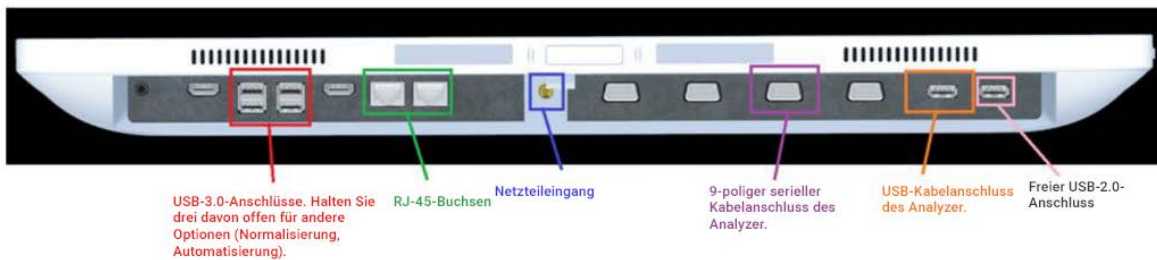
## Einrichtung und Verbindungen: Kabelinstallation

Der XF Pro Analyzer wird über an einen Ständer montierten Touchscreen-Computermonitor bedient der als Controller bezeichnet wird. Ein RS232-Kabel und ein USB-Kabel übernehmen die Kommunikation von Befehlen und Daten zwischen dem Gerät und dem Controller.

Der Controller kann über die Anschlüsse an der Unterseite mit einem externen Netzwerk verbunden werden.

Siehe „**Auspacken und Identifizieren der Komponenten**“ auf Seite 16 zum Bestimmen jedes Kabels und beziehen Sie sich auf die Abbildungen 3 und 4 zum Bestimmen der Anschlüsse.

- 1 Netzkabel anschließen – Ein Netzkabel dient zum Anschließen des Geräts an eine geerdete Netzsteckdose. Ein zweites Netzkabel wird verwendet, um das Netzteilmodul des Controllers mit der Wechselstromversorgung zu verbinden. Das Netzteilmodul wird dann an der Buchse an der Unterseite des Controllers angeschlossen.  
(Siehe **Abbildung 3**.)



**Abbildung 3** Controller-Anschlüsse (Unterseite).

- 2 Schließen Sie die Datenkabel an den Analyzer an. Ein RS-232-Kabel verbindet die serielle Schnittstelle des Controllers mit der mit „COM“ gekennzeichneten Buchse des Analyzers. (Siehe **Abbildung 4**.)



**Abbildung 4** XF Pro Rückseite – USB- und serielle Anschlüsse.

- 3 Ein zweites Kabel (USB) verbindet die mit „USB“ beschriftete Buchse des Analyzers mit dem USB-Anschluss des Controllers. Dieser Anschluss muss für die ordnungsgemäße Funktion des Geräts und des Barcodelesers verwendet werden. (Siehe **Abbildung 3**.)

## 2 Installation

### Einrichtung und Verbindungen: Kabelinstallation

- Schließen Sie externe Netzkabel an. Der Controller kann über den Ethernet-Anschluss am Controller vernetzt werden.
- Schließen Sie das Wechselstromkabel an den AC-Eingang auf der Rückseite des XFe an und schalten Sie dann den Netzschalter ein. (Siehe **Abbildung 5**.)



Abbildung 5 XFe Pro Rückseite – AC-Eingang und Netzschalter.

### WARNUNG

Die Tür öffnet sich automatisch, sobald der Probenhalter ausgefahren wird, sodass der Bediener die Verbrauchsmaterialien für die Wellplatte/Kartusche einsetzen oder entnehmen kann. Der Bediener muss beim Laden der Wellplatte/Kartusche vorsichtig vorgehen, um sich nicht versehentlich die Hand einzuklemmen. Nachdem die Wellplatte/Kartusche sicher auf dem Teller sitzt, muss die Hand des Bedieners aus dem Bereich des Tellers entfernt werden, bevor der Assay fortgesetzt wird. Sobald über den Controller der Befehl zum Fortfahren des Assays gegeben wurde, bewegt sich der Teller langsam wieder zurück in das Gerät und die Tür wird geschlossen.

### VORSICHT

Der sichere Betrieb des Geräts erfordert, dass die Abdeckung sicher angebracht und die Plattenfachtür geschlossen ist. Ein Wärmeverlust oder Auskühlen des Systems, welche die Datenqualität beeinträchtigen können, werden dadurch ebenfalls verhindert.

- Bringen Sie die Abdeckung sicher an und schließen Sie die Probenhalter-Tür. Wenn die Abdeckung sicher befestigt und die Probenhalter-Tür geschlossen ist, werden optische Schalter zur Überwachung des Systems aktiviert. Ein optischer Sensor überwacht den Status der Tür.

Der XF Pro verfügt über eine Heizung, die für eine stabile Innentemperatur des Systems sorgt. Die Temperatur wird normalerweise bei 37 °C gehalten und durch Temperatursensoren und Controller überwacht, die in den Teller und über dem Teller eingebettet sind. Eine Thermosicherung schaltet die Heizung des Probentellers aus, wenn er eine ungewöhnlich hohe Temperatur erreicht. Die Verteilerheizung wird in dieser Situation nicht deaktiviert, und der Benutzer sollte das Gerät ausschalten und sich an den technischen Support wenden. In dieser Situation sollte der Benutzer *nicht* versuchen, die Geräteabdeckungen zu öffnen.

## 2 Installation

### Einrichtung und Verbindungen: Kabelinstallation

## 3

# Grundlegender Betrieb

- Hochfahren und Aufwärmen **28**
- Bedienung des Geräts und der Software **29**
  - Wave starten **29**
  - Verwalten der Software-Lizenzen **30**
  - Durchführen von XF-Assays **31**
  - XF Pro Statusanzeige **31**
  - Wave Controller Widgets **32**
  - XF Pro Wartung **32**
- XF Pro Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C **34**
  - Betriebs- und Assay-Vorgaben für Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C **35**
  - Alarm einstellen (Temperaturtoleranzbereich) **37**

Dieses Kapitel stellt Informationen zu den grundlegenden Arbeitsanweisungen für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer bereit.

### 3 Grundlegender Betrieb

#### Hochfahren und Aufwärmen

## Hochfahren und Aufwärmen

Drücken Sie den Einschaltknopf auf der Vorderseite des Controllers, um den Touchscreen-Controller einzuschalten. Um ein versehentliches Abschalten des Controllers zu vermeiden, kann der Schalter unter **Power Options** im Menü des Windows-Betriebssystems in der Bedientastatur auf der Registerkarte **Advanced** deaktiviert werden. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter auf der Rückseite ein.

Auf der rechten Seite des Geräts befindet sich in der Nähe der Zugangstür ein LCD-Meldungsbildschirm. Wenn das Gerät eingeschaltet ist, zeigt der LCD-Meldungsbildschirm **WAITING FOR WAVE** an. (Siehe [Abbildung 6](#).)



Abbildung 6 LCD-Meldungsbildschirm (inaktiv).

# Bedienung des Geräts und der Software

## Wave starten

Der Seahorse XF Pro Analyzer wird mithilfe der Agilent Seahorse XF Pro Controller-Software gesteuert und bedient. Wenn diese auf dem Controller gestartet wird, aktualisiert sich der LCD-Meldungsbildschirm und zeigt die in **Abbildung 7** dargestellte Meldung an. Weitere Informationen über die Seahorse XF Pro Controller-Software finden Sie auf der Software-Website:

<https://www.agilent.com/en/product/cell-analysis/real-time-cell-metabolic-analysis/xf-software/seahorse-xf-pro-controller-software-2007524>.



Abbildung 7 LCD-Meldungsbildschirm (bereit).

### HINWEIS

Warten Sie mindestens 1 bis 2 Stunden (oder über Nacht), damit sich das Gerät vollständig aufwärmen und auf die eingestellte Temperatur äquilibrieren kann. Wenn die Umgebungstemperatur am Anfang  $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  beträgt, lassen Sie das Gerät 24 Stunden lang auf Raumtemperatur äquilibrieren.

## Verwalten der Software-Lizenzen

Software-Lizenzen für den XF Pro Controller können in der Ansicht **Options > Licenses** verwaltet werden.

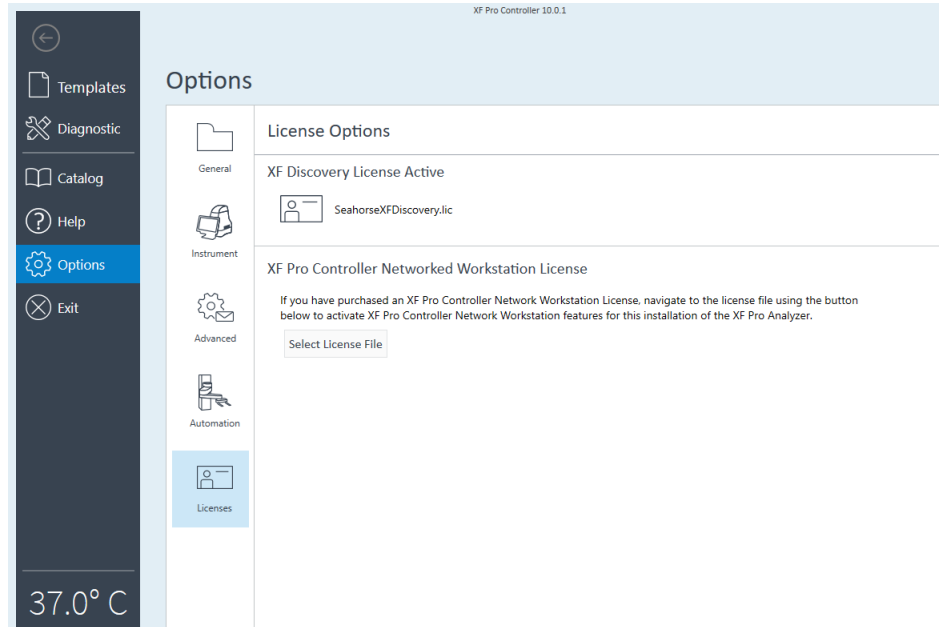


Abbildung 8 Ansicht Options > Licenses

Bei der XF Discovery-Lizenz handelt es sich um eine Knotenlizenz zur einmaligen Verwendung, die innerhalb der XF Pro Controller-Softwareanwendung installiert wird. Datendateien, die von einem XF Pro Analyzer mit der XF Discovery-Lizenz erstellt werden, haben Zugang zu nützlichen Datenanalysefunktionen in der Wave Pro Software und in Seahorse Analytics, wie z. B. die Darstellung von Daten in einer Dosis-Wirkungs-Kurve, die Analyse mehrerer Ergebnisdateien und mehr. Seahorse XF Pro Analyzer mit der XF Discovery-Lizenz haben außerdem Zugang zum Automatisierungsservice, der die Automatisierung des XF Assay-Arbeitsablaufs, von der Auswahl der Vorlage bis zum Austausch der Platten und der Durchführung eines Assays, ermöglicht.

Weitere Informationen zur Beantragung und Aktivierung der XF Discovery-Lizenz finden Sie im **Agilent Seahorse Wave Pro & XF Pro Controller-Software Benutzerhandbuch** in Kapitel 3, „Beantragung Ihrer Agilent Seahorse XF Discovery Lizenz mit der XF Pro Controller Software“ auf Seite 60.

## Durchführen von XF-Assays

Informationen und Protokolle zur Vorbereitung von Medien für XF-Assays, zum Versuchsaufbau, zur Durchführung von XF-Assays und zur Analyse von XF-Daten finden Sie online unter [www.agilent.com/en/product/cell-analysis/how-to-run-an-assay](http://www.agilent.com/en/product/cell-analysis/how-to-run-an-assay).

## XF Pro Statusanzeige

Während eines Assays wechselt die Leuchte der Statusanzeige oben auf dem XF Pro Analyzer von grün zu orange, wenn eine Aufgabe eine Benutzerinteraktion erfordert, wie zum Beispiel:

- Warten auf Wave (nicht mit Wave oder Controller verbunden).
- Zum Laden einer Sensorkartusche oder Zellplatte.
- Zum Entfernen einer gebrauchten Sensorkartusche oder Zellplatte.
- Zum Akzeptieren oder Abbrechen eines Assays, wenn ein oder mehrere Wells nach der Kalibrierung nicht richtig kalibriert sind.
- Zeitüberschreitung der Benutzerinteraktion.
- Abdeckung nicht richtig angebracht oder Plattenteller-Tür offen gelassen.

Die Leuchte der Statusanzeige wechselt von grün zu rot, wenn ein Fehler aufgetreten ist, wie zum Beispiel:

- Alle Fehler, die während des Betriebs auftreten können, wie z. B. Barcode-Lesefehler für die Sensorkartusche, Zellplatte oder ein Protokollfehler.
- Keine Verbindung zum Barcode möglich.
- Bewegungsfehler/Motorstillstand.
- Andere Fehlfunktionen des Geräts.

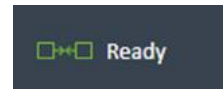
## Wave Controller Widgets

Die Widget-Symbole befinden sich auf der unteren linken Seite der XF Pro Controller-Software und zeigen den Status des XF Pro Analyzer und die aktuelle Temperatur an.

Temperatur-Widget: Anzeige der aktuellen Teller-temperatur und des Heizungsstatus.



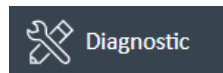
Status-Widget: Verbindungsstatus zwischen dem XF Pro Controller (Computer), Wave Pro Controller (Software) und dem XF Pro Analyzer.



## XF Pro Wartung

Die **Maintenance**-Optionen (im Menü **Diagnostic**) ermöglichen das Auswerfen/Einsetzen des Plattentellers und das Anheben/Absenken der Sonden.

- 1 Klicken Sie oben links in der Hauptleiste auf das Menü **Diagnostic**.



- 2 Wählen Sie **Maintenance**, die letzte Option in der Liste.
  - **Tray control**: Teller manuell auswerfen oder einsetzen, mit oder ohne Hilfsplatte oder Zellkulturplatte.
  - **Probe control**: Heben/senken Sie die Sonden des XF Pro Analyzer manuell.
  - **Cartridge control**: Manuelles Laden oder Entladen einer Sensorkartusche.

# Diagnostic



Instrument  
QC



QC  
Results



System  
Check



Consumable  
Check



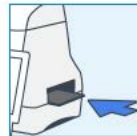
Maintenance

## Maintenance

Tray

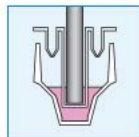


Tray Out

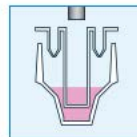


Tray In

Probes



Probes Down



Probes Up

Cartridge



Cartridge Out



Cartridge In

### 3 Grundlegender Betrieb

#### XF Pro Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C

## XF Pro Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C

Seahorse XF Pro Analyzer wurden validiert, um gewünschte Zieltemperaturen im Bereich von 16 bis 42 °C zu liefern, vorausgesetzt, die Umgebungsraumtemperatur liegt 8 bis 20 °C unter der Zieltemperatur und im validierten Betriebstemperaturbereich von 4 bis 30 °C. Zum Verständnis der Beziehung zwischen der gewünschten Proben­temperatur und der erforderlichen Umgebungs­temperatur sehen Sie sich das Temperaturdiagramm in **Abbildung 9** an.

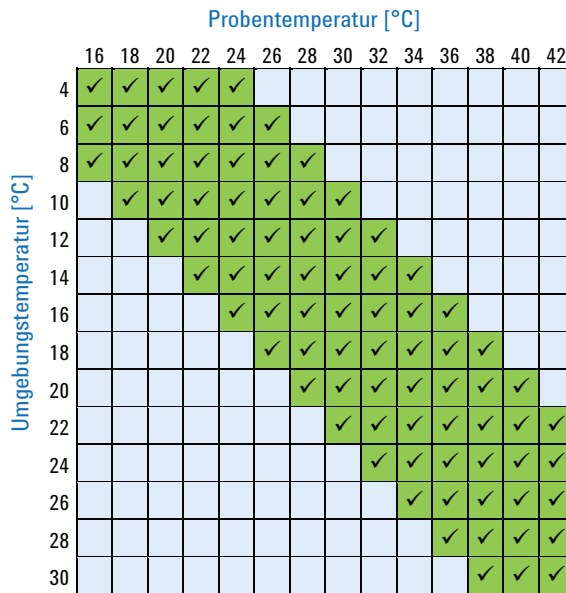


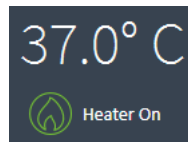
Abbildung 9 Temperaturdiagramm.

## Betriebs- und Assay-Vorgaben für Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C

- Für alle nicht bei 37 °C durchgeführten Analysen muss der XF Pro Analyzer über Nacht bei der erforderlichen Umgebungstemperatur äquilibrieren.
- Vermeiden Sie direkte Lüfterquellen, wenn der XF Pro Analyzer in einem kalten Raum aufgestellt werden muss.
- Bei allen nicht bei 37 °C durchgeführten Analysen muss die Tellerheizung eingeschaltet bleiben. Schalten Sie die Tellerheizung nicht aus.
- Hydratisieren Sie im Fall von Assay-Temperaturen unter 30 °C die Sensorkartusche im Dunkeln bei Raumtemperatur.
- Vor dem Start eines Assays werden weitere 30 Minuten Vorkalibrierungs-Äquilibrierungszeit hinzugefügt, um die Temperaturstabilität zu gewährleisten.

Um die **Target Temperature** (Sollwert) mit den Auf-/Ab-Pfeilen anzupassen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf das Temperatur-Widget. (Siehe **Abbildung 10**.)

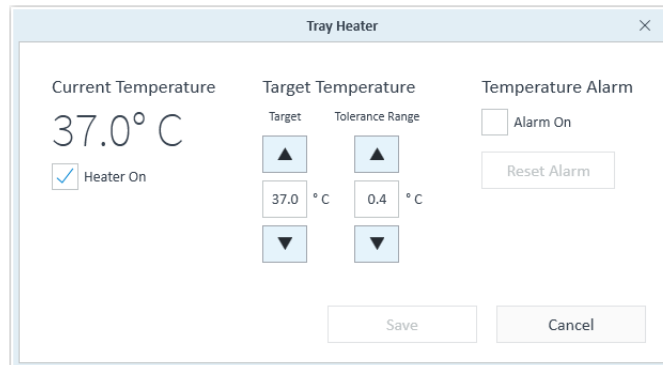


**Abbildung 10** Temperatur-Widget.

### 3 Grundlegender Betrieb

#### Betriebs- und Assay-Vorgaben für Assays bei anderen Temperaturen als 37 °C

Das Dialogfeld **Tray Heater** wird angezeigt. (Siehe **Abbildung 11**.)



**Abbildung 11** Temperatureinstellungen bearbeiten (Dialogfeld „Tray Heater“).

- 2 Stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen die gewünschte Zieltemperatur unterstützen (8 bis 20 °C über der Umgebungstemperatur). (Siehe die in **Abbildung 9** auf Seite 34 gezeigte Temperaturtabelle.)

#### HINWEIS

**Das Ändern der Zieltemperatur erfordert eine Äquilibration über Nacht auf den neuen Sollwert.**

- 3 Andere Temperatur-Widget-Funktionen sind:
  - Ein-/Ausschalten der Heizung.
  - Einstellen des Toleranzbereichs für Temperaturschwankungen. Wenn die Temperatur über oder unter dem akzeptablen Toleranzbereich vom Temperatursollwert liegt, ändert sich die Farbe des Temperatur-Widgets und die Leuchte der Statusanzeige (Oberseite des XF Pro Analyzer) wechselt von Grün zu Orange. Bei vernetzten XF Pro-Controllern sendet die Wave Pro Controller-Software automatisch eine E-Mail-Benachrichtigung an die angegebenen Empfänger.
- 4 Klicken Sie auf **Save**, um alle Änderungen im Fenster **Tray Temperature** zu speichern.

## Alarm einstellen (Temperaturtoleranzbereich)

### Den Alarm einstellen:

- 1 Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alarm On** im Fenster **Tray Temperature**.  
(Siehe **Abbildung 11** auf Seite 36.)
- 2 Klicken Sie auf **Speichern**.

Um den Alarm zu deaktivieren, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alarm On** und klicken auf **Save**.

Wenn die **Tray Temperature** den **Tolerance Range** überschreitet und der Alarm aktiviert ist, klicken Sie auf **Reset Alarm**, um den Alarm für die **Tray Temperature** zu bestätigen und zurückzusetzen.

Um sicherzustellen, dass die **Tray Temperature** innerhalb des **Tolerance Range** beginnt, überprüfen Sie die aktuelle Temperatur des XF Pro Analyzer, bevor Sie mit einem Assay beginnen. Wenden Sie sich bei mutmaßlichen Temperaturproblemen oder unerwarteten Temperaturschwankungen an den technischen Support.  
(Siehe „**Kontaktangaben**“ auf Seite 44.)

### 3 Grundlegender Betrieb

Alarm einstellen (Temperaturtoleranzbereich)

## 4

# Wartung

Reinigung und Routinewartung	40
Fehlersuche	41
Fehler bei der Barcode-Ablesung	41
Kontaktangaben	44
Technischer Support weltweit	44
Bestellen	44
Weitere Ressourcen	45

Dieses Kapitel stellt Informationen zur Routinewartung, Fehlersuche, Kontaktaufnahme sowie zusätzliche Ressourceninformationen für den Agilent Seahorse XF Pro Analyzer bereit.

## Reinigung und Routinewartung

Das XF Pro Gerät ist auf eine minimale Reinigung ausgelegt, und eine Wartung durch den Bediener ist nicht erforderlich. Bei allen Verbrauchsmaterialien handelt es sich um Einwegmaterial und keine der Gerätekomponten kommt während Routineeinsätzen mit der Zellplatte oder Reagenzien in Berührung, wodurch eine Kreuzkontamination mit biologischen oder chemischen Materialien ausgeschlossen wird.

Agilent empfiehlt dringend einen jährlichen Servicevertrag mit Preventative Maintenance (vorbeugende Wartung), um das System in gutem Betriebszustand zu halten.

### **VORSICHT**

**Wenden Sie sich an den technischen Support, wenn Reagenzien oder Flüssigkeiten in den Probeneller oder das System gelangen. Versuchen Sie nicht, das Gerät zu öffnen, außer Sie werden von einem Mitarbeiter des technischen Supports von Agilent ausdrücklich dazu aufgefordert.**

---

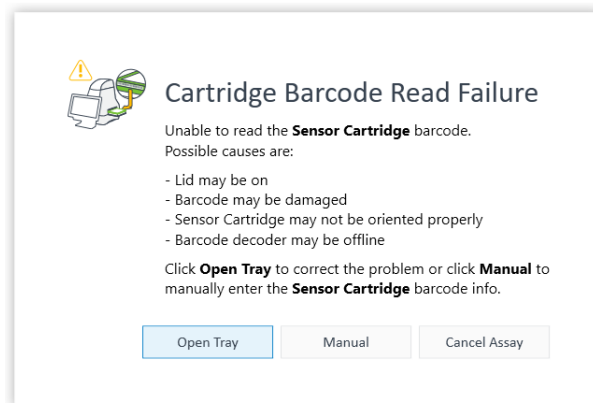
# Fehlersuche

## Fehler bei der Barcode-Ablesung

Der XF Pro Analyzer liest und zeichnet die Barcodes der Zellplatte und der Sensorkartusche auf, bevor ein Assay gestartet wird. Ein Fehler bei der Barcode-Ablesung wird in seltenen Fällen angezeigt, in denen der Barcode nicht gelesen werden kann. Wenden Sie sich an den technischen Support von Agilent Seahorse, um Unterstützung bei der Behebung des Problems zu erhalten und den Assay zu starten.

### Fehler beim Ablesen des Kartuschen-Barcodes

Der Wave Pro Controller zeigt für jeden Fehler beim Ablesen eines Sensorkartuschen-Barcodes ein Dialogfeld und eine Auswahl an drei Fehlerbehebungsmaßnahmen an. (Siehe **Abbildung 12**.)



**Abbildung 12** Dialogfeld „Cartridge Barcode Read Failure“ (Fehler beim Ablesen des Kartuschen-Barcodes)

- **Open Tray:** Werfen Sie die Sensorkartusche aus, um die Barcodequalität zu prüfen oder die Sensorkartusche umzudrehen.
- **Manual:** Geben Sie die Informationen des Sensorkartuschen-Barcodes manuell ein. Wenden Sie sich für diesen Schritt an den technischen Support von Agilent Seahorse. (Siehe „**Kontaktangaben**“ auf Seite 44.).
- **Cancel Assay:** Brechen Sie den Assay ab.

## 4 **Wartung** Fehler bei der Barcode-Ablesung

### Geben Sie den Sensorkartuschen-Barcode manuell ein

- 1 Klicken Sie auf **Manual**, um das Dialogfeld „Cartridge Barcode Manual Entry“ (Manuelle Eingabe des Kartuschen-Barcodes) anzuzeigen.

Verwenden Sie die Telefonnummer, um Hilfe bei der Eingabe der Informationen des Sensorkartuschen-Barcodes im Dialogfeld „Cartridge Barcode Manual Entry“ zu erhalten. (Siehe **Abbildung 13**.)

### Cartridge Barcode Manual Entry

Open tray to eject the cartridge and manually enter the Serial and Lot numbers into the fields below. If you have used this cartridge before, the remaining fields will autofill and you can return the sensor cartridge to the instrument. If validation isn't possible you will need to contact Agilent Cell Analysis Technical Support using the telephone numbers below.

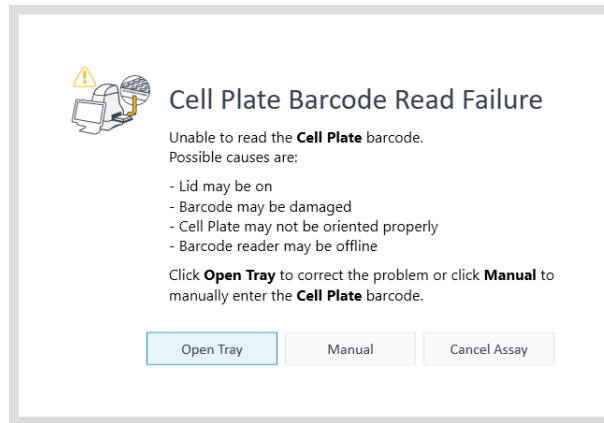
**Global/United States:** +1 719 528 7500  
**United States (Toll Free):** +1 800 227 9770  
**UK, Ireland, France, Germany, Denmark, Netherlands (Toll Free):** 00 800 345 347 00  
**China (Toll Free Landline):** 800 820 3278  
**China (Toll Free Cell Phone):** 400 820 3278  
**Any other country:** +45 8830 5500  
**Email:** cellanalysis.support@agilent.com

Lot Number	<input type="text"/>
Serial Number	<input type="text"/>
Buffer Factor	<input type="text"/>
O2_A	<input type="text"/>
O2_B	<input type="text"/>
PH_A	<input type="text"/>
PH_B	<input type="text"/>
PH_C	<input type="text"/>

Abbildung 13 Dialogfeld „Cartridge Barcode Manual Entry“.

## Fehler beim Ablesen des Zellplattenbarcodes

Der XF Pro Wave Controller zeigt für jeden Fehler beim Ablesen eines Zellplattenbarcodes ein Dialogfeld und zwei Fehlerbehebungsmaßnahmen an. (Siehe [Abbildung 14](#).)



**Abbildung 14** Dialogfeld „Cell Plate Barcode Read Failure“.

- **Manual:** Geben Sie die Zellplattenbarcodeinformationen manuell ein.
- **Cancel Assay:** Brechen Sie den Assay ab.

Geben Sie die Zellplattenbarcodeinformationen manuell ein wie folgt:

- 1 Klicken Sie auf **Tray Widget**. Das Dialogfeld „Cartridge Barcode Read Failure“ wird eingeblendet. (Siehe [Abbildung 12](#) auf Seite 41.)
- 2 Klicken Sie auf **Open Tray** zum Auswerfen der Zellplatte.
- 3 Der Barcode der Zellplatte befindet sich an der Seite der Platte. Schreiben Sie sich die Barcode-Informationen auf.
- 4 Klicken Sie auf **Close Tray**. Das Dialogfeld „Cartridge Barcode Manual Entry“ erscheint. (Siehe [Abbildung 13](#) auf Seite 42.)
- 5 Geben Sie den **Cell Plate**-Barcode ein und klicken Sie auf **Accept**.

## Kontaktangaben

### Technischer Support weltweit

Falls Sie Fragen zur XF-Technologie, zum XF Pro Analyzer, zum XF-Testdesign, zur Datenanalyse oder zur Fehlersuche haben oder weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich an den technischen Support für Zellanalysen von Agilent:

E-Mail: [cellanalysis.support@agilent.com](mailto:cellanalysis.support@agilent.com)

Telefon:

Weltweit/Vereinigte Staaten:	+1-719-528-7500
Vereinigte Staaten (gebührenfrei):	+1 800 227 9770
Vereinigtes Königreich, Irland, Frankreich, Deutschland, Dänemark, Niederlande (gebührenfrei):	00 800 345 347 00
China (gebührenfreie Festnetznummer):	800 820 3278
China (gebührenfreie Mobilfunknummer):	400 820 3278
Alle anderen Länder:	+45 8830 5500

### Bestellen

Link zum Online Store: <https://www.chem.agilent.com/store/>

Direkte Bestellungen USA:

- E-Mail: [css\\_afo\\_fax@agilent.com](mailto:css_afo_fax@agilent.com)
- Telefon: +1 800 227 9770 Option #1 #1
- Aufträge per Fax an: 302 633 8901

Kontaktieren Sie Ihr Kundenzentrum vor Ort

<https://www.agilent.com/en-us/contact-us/page>

## Weitere Ressourcen

Software-Download-Seite:	<a href="https://www.agilent.com/en/support/cell-analysis/seahorse-xf-software">https://www.agilent.com/en/support/cell-analysis/seahorse-xf-software</a>
Webseite für XF Verbrauchsmaterialien:	<a href="https://www.agilent.com/en/products/cell-analysis/seahorse-xfp-consumables">https://www.agilent.com/en/products/cell-analysis/seahorse-xfp-consumables</a>
Links zu weiteren nützlichen Informationen:	<a href="https://www.agilent.com/chem/discoverxf">https://www.agilent.com/chem/discoverxf</a>

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

DE52288222

© Agilent Technologies, Inc. 2024

Dritte Auflage, Januar 2024



5994-6017DEE, Rev. B

