

Bedienungsanleitung

# Lyovapor™ Software



## **Impressum**

Produktidentifikation:  
Bedienungsanleitung (Original) Lyovapor™ Software  
11593979

Publikationsdatum: 06.2024

Version C

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1

E-Mail: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BÜCHI behält sich das Recht vor, diese Anleitung auf Grund künftiger Erfahrungen nach Bedarf zu ändern. Dies gilt insbesondere für Aufbau, Abbildungen und technische Details.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Darin enthaltene Informationen dürfen nicht reproduziert, vertrieben oder für Wettbewerbszwecke verwendet oder Drittparteien zur Verfügung gestellt werden. Es ist ebenfalls untersagt, mit Hilfe dieser Anleitung irgendeine Komponente ohne vorherige schriftliche Zustimmung herzustellen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlegendes .....</b>	<b>5</b>
1.1	Verfügbare Sprachen.....	5
1.2	Markierungen und Symbole.....	5
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>6</b>
2.1	Technische Voraussetzungen .....	6
2.2	Backups .....	6
2.3	Inbetriebnahme.....	6
2.3.1	Software installieren.....	6
2.3.2	Software nach Deinstallation wieder installieren.....	10
2.4	Anmeldung.....	12
2.4.1	Anmeldung durchführen.....	13
2.5	Passwort ändern.....	13
2.6	Registrierung und Lizenzierung.....	14
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Software .....</b>	<b>15</b>
3.1	Eingabebereiche und Bedienelemente.....	15
3.2	Benutzeroberfläche.....	16
3.3	Favoritenleiste .....	16
3.4	Menüleiste .....	17
3.4.1	Menü Information .....	18
3.4.2	Menü Betrieb.....	18
3.4.3	Menü Methoden .....	22
3.4.4	Menü Resultate .....	22
3.4.5	Menü Log .....	24
3.4.6	Menü Einstellungen .....	25
3.4.7	Menü Hilfe .....	30
3.5	Statusleiste .....	30
3.6	Inhaltsbereich .....	30

<b>4</b>	<b>Bedienung der Software</b> .....	<b>31</b>
4.1	Verbindung zum Lyovapor™ Instrument herstellen.....	31
4.1.1	Verbindung über vorhandenes Netzwerk.....	31
4.1.2	Verbindung ohne vorhandenes Netzwerk.....	31
4.2	Methode bearbeiten.....	32
4.2.1	Neue Methode anlegen.....	32
4.2.2	Generelle Methodenparameter einstellen.....	32
4.2.3	Phasen einer Methode einstellen.....	33
4.2.4	Endpunktdefinitionen einstellen.....	38
4.2.5	Schritte einer Methode einstellen.....	43
4.2.6	Methode von Software auf Lyovapor™ Instrument übertragen.....	48
4.2.7	Methode von Lyovapor™ Instrument auf Software übertragen.....	48
4.2.8	Methode importieren.....	48
4.2.9	Methode exportieren.....	49
4.2.10	Methode löschen.....	49
4.3	Instrument vorbereiten.....	50
4.4	Gefriertrocknung mit einer Methode durchführen.....	50
4.4.1	Methode wählen.....	51
4.4.2	Gefriertrocknung starten.....	51
4.4.3	Methodenschritte im laufenden Prozess ändern.....	52
4.4.4	In den manuellen Modus wechseln.....	52
4.4.5	Probenschutz abbrechen.....	53
4.4.6	Gefriertrocknung beenden.....	53
4.5	Gefriertrocknung manuell durchführen.....	54
4.5.1	Gefriertrocknung starten.....	54
4.5.2	Parameter im laufenden Prozess ändern.....	55
4.5.3	Endpunktbestimmung.....	56
4.5.4	Gefriertrocknung beenden.....	56
4.5.5	In den Ruhezustand wechseln.....	58
4.6	Systemtests.....	59
4.6.1	Vakuumtest durchführen.....	59
4.6.2	Dichtigkeitstest für L-200 Pro / L-250 Pro durchführen.....	60
4.6.3	Dichtheitstest für L-300 Pro durchführen.....	62
<b>5</b>	<b>Hilfe</b> .....	<b>64</b>
5.1	Status- und Fehlermeldungen.....	64
5.2	Fehlersuche bei nicht bestandenem Systemtest.....	67

# 1 Grundlegendes

Dieses Handbuch ist integraler Bestandteil der Lyovapor™ Software. Es beschreibt die grundlegenden Funktionen und gibt Informationen zur Verwendung der Software. Die Lyovapor™ Software wird in Verbindung mit den Instrumenten Lyovapor™ L-200 Pro, L-250 Pro und L-300 Pro verwendet. Beim Bedienen eines dieser Instrumente ist die entsprechende Bedienungsanleitung zu befolgen. Das Handbuch richtet sich an Labormitarbeiter.

## 1.1 Verfügbare Sprachen

Diese Bedienungsanleitung ist in verschiedenen Sprachen verfügbar. Die Übersetzungen werden als Installationspakete installiert.

## 1.2 Markierungen und Symbole



### HINWEIS

Dieses Symbol weist auf nützliche und wichtige Informationen hin.

- Dieses Zeichen macht auf eine Bedingung aufmerksam, die erfüllt sein muss, bevor die nachstehenden Anweisungen ausgeführt werden.
- ▶ Dieses Zeichen weist auf eine Anweisung hin, die vom Benutzer ausgeführt werden muss.
- ⇒ Dieses Zeichen kennzeichnet das Ergebnis eines korrekt ausgeführten Befehls.

Markierung	Erläuterung
<i>Fenster</i>	Software-Fenster werden so gekennzeichnet.
<i>Registerkarte</i>	Registerkarten werden so gekennzeichnet.
<i>Dialogfeld</i>	Dialogfelder werden so gekennzeichnet.
<i>[Taste]</i>	Tasten werden so gekennzeichnet.
<i>[Feldnamen]</i>	Feldnamen werden so gekennzeichnet.
<i>[Menü/Menüpunkt]</i>	Menüs und Menüpunkte werden so gekennzeichnet.
<b>Status</b>	Status werden so gekennzeichnet.
<b>Signal</b>	Signale werden so gekennzeichnet.

## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Technische Voraussetzungen

Die Lyovapor™ Software kann nur mit folgenden Instrumenten verwendet werden:

- Lyovapor™ L-200 Pro
- Lyovapor™ L-250 Pro
- Lyovapor™ L-300 Pro

Die Instrumente müssen über eine Netzwerk- oder LAN-Schnittstelle mit dem Softwareprogramm verbunden sein.

Damit die Software einwandfrei funktioniert, müssen folgende technische Anforderungen erfüllt sein:

Anforderung	Mindestens
<b>Betriebssystem</b>	Windows 7 (Professional / Enterprise / Ultimate, 32/64-Bit, SP1) Windows 10 (Pro / Enterprise, 64 Bit)
<b>Prozessor</b>	Intel Dual-Core, 2.4 GHz
<b>RAM</b>	2 GB
<b>Festplattenspeicherplatz</b>	5 GB
<b>Bildschirmauflösung</b>	1280 x 1024 Pixel
<b>Installation</b>	USB-Anschluss
<b>Verbindung</b>	Ethernet

### 2.2 Backups

Backups der Lyovapor™ Software sichern Daten zu Prozessergebnissen und Konfigurationen.

Backups erfolgen über den BUCHI Database Manager, welcher bei der Installation der Software mit installiert wird und sich danach auf dem lokalen Speicher des Computers befindet. Unter *[Einstellungen] > [Software] > [Datenbank]* kann eingestellt werden, wann Warnungen für ein Backup ausgegeben werden sollen.

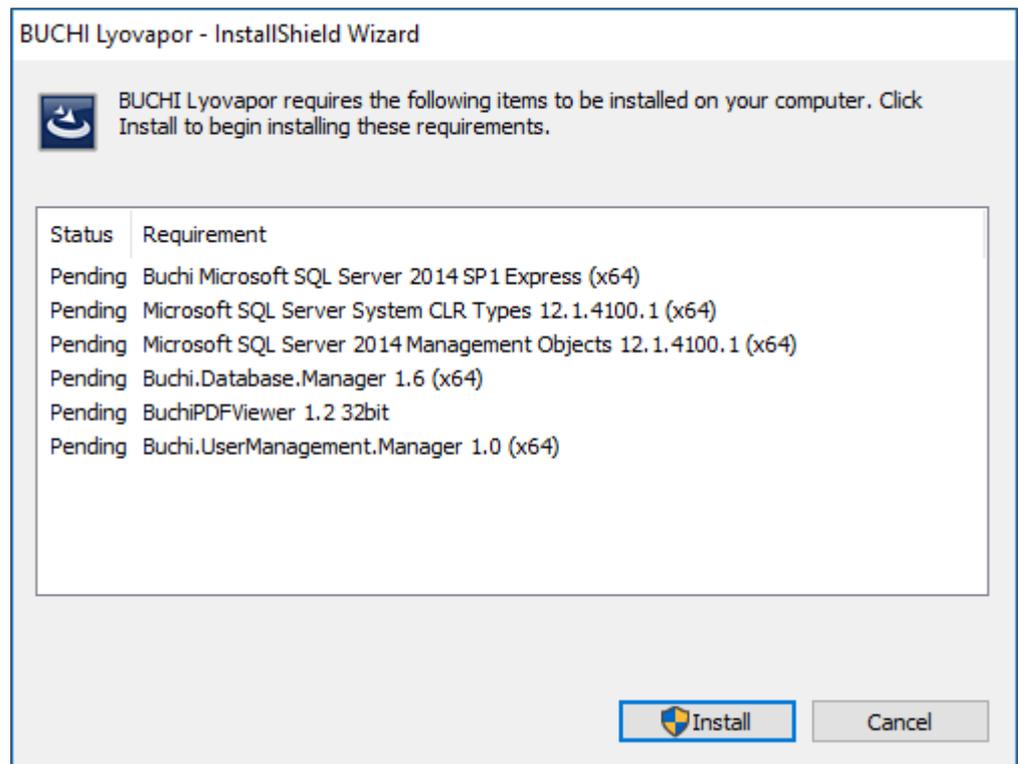
### 2.3 Inbetriebnahme

#### 2.3.1 Software installieren

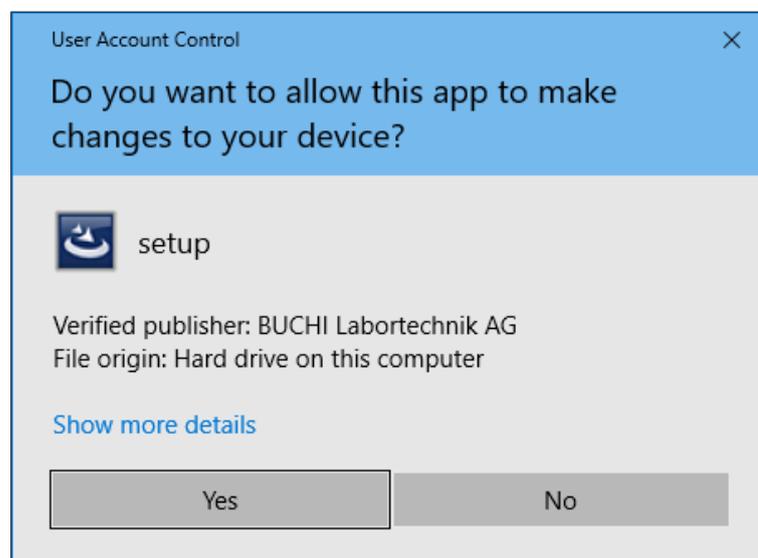
- ▶ Die Datei Setup.exe vom Datenträger mit Doppelklick öffnen.



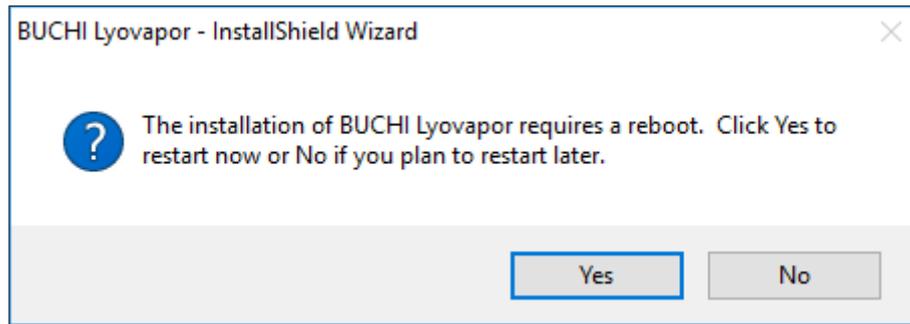
- ▶ *[Install Lyovapor]*<sup>TM</sup> wählen.
- ⇒ **InstallShield Wizard** für das Setup öffnet sich.



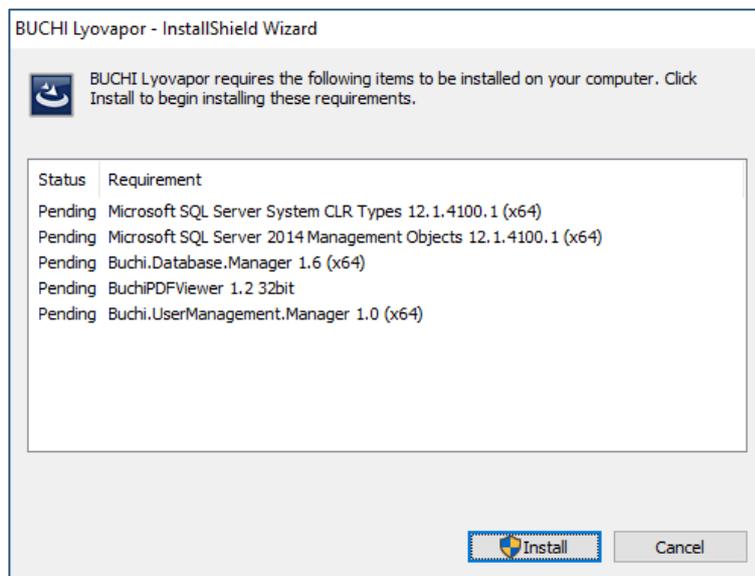
- ▶ Im **InstallShield Wizard** auf *[Install]* klicken.
- ▶ Die Meldung **Do you want to allow this app to make changes to your device** mit *[Yes]* bestätigen.



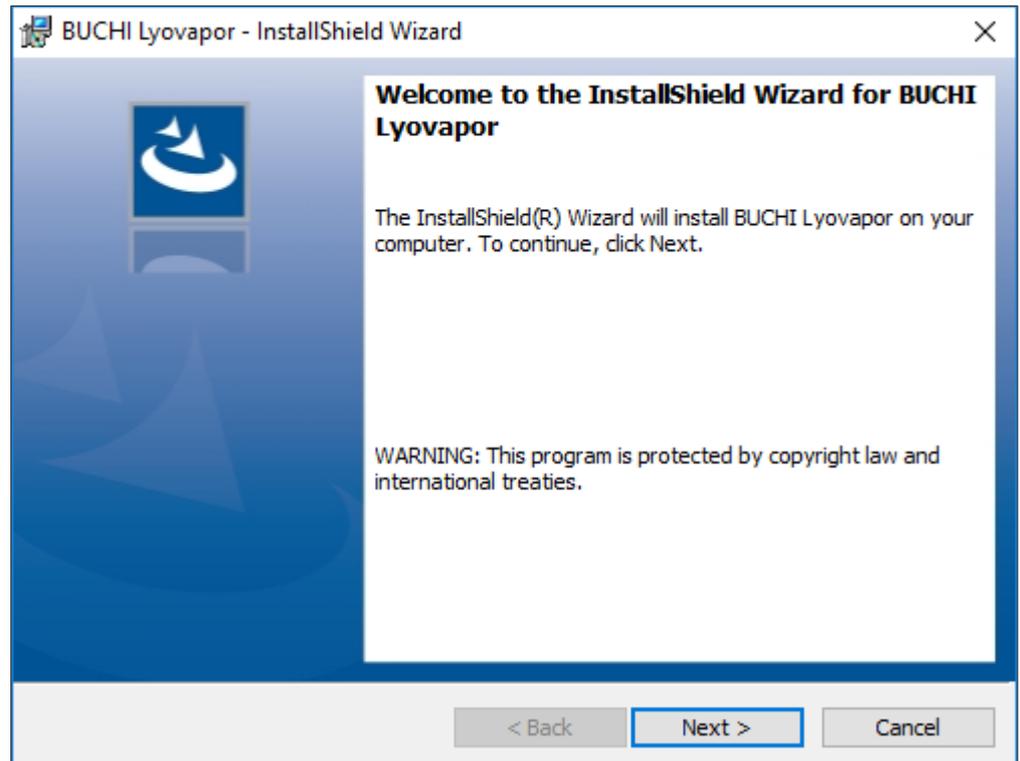
- ⇒ Der SQL Server Express wird installiert.
- ▶ Die Meldung **The installation of BUCHI Lyovapor requires a reboot** mit *[Yes]* bestätigen.



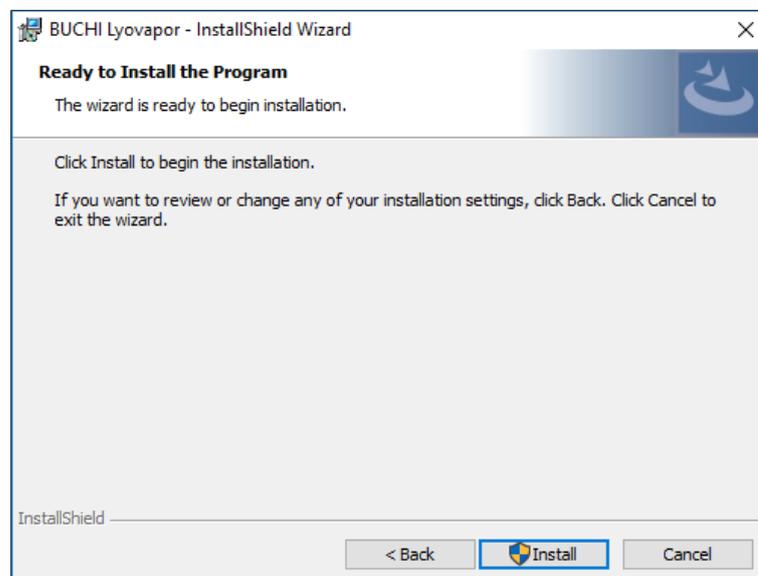
- ⇒ Der Computer führt einen Neustart durch.
- ⇒ Nach dem Neustart öffnet sich die Datei Steup.exe erneut automatisch oder muss gegebenenfalls neu aufgerufen werden.
- ▶ Um die restlichen Komponenten zu installieren, erneut auf *[Install]* klicken.



- ⇒ Die restlichen aufgelisteten Komponenten werden installiert.
- ⇒ Der **InstallShield Wizard** für die Lyovapor Software erscheint.
- ▶ Im **InstallShield Wizard** auf *[Next]* klicken.



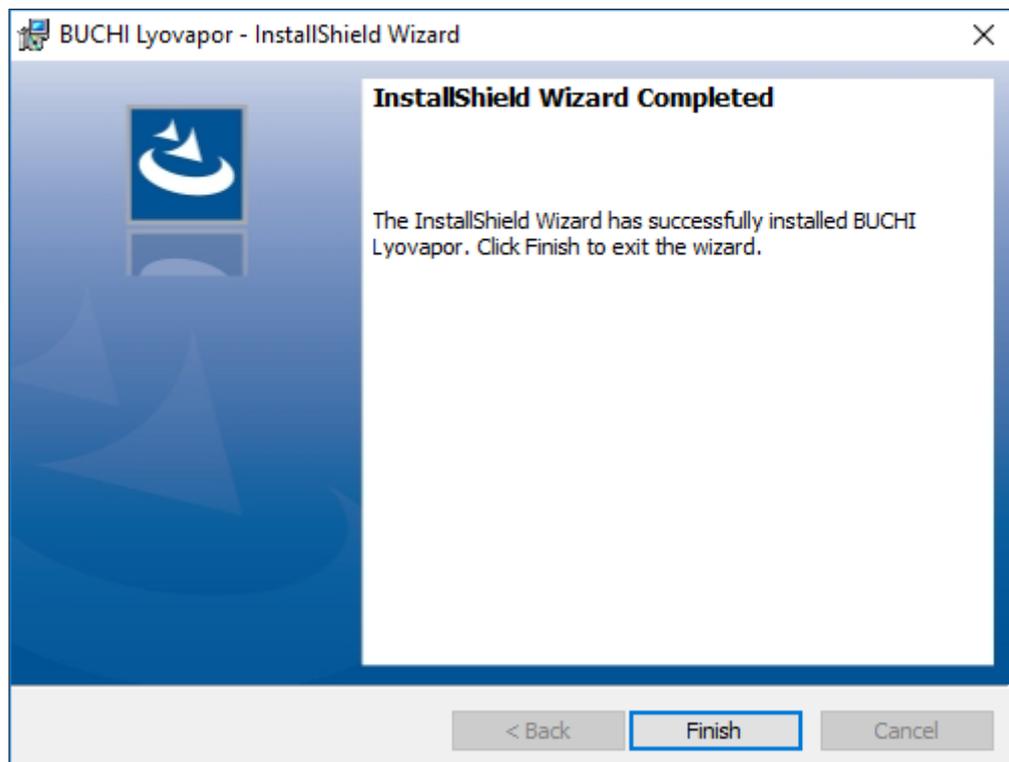
- ▶ Im Fenster **License Agreement** die Lizenzvereinbarung lesen, **I accept the terms in the license agreement** wählen und auf *[Next]* klicken.
- ▶ Im **InstallShield Wizard** auf *[Install]* klicken.



- ▶ Die Meldung **Do you want to allow this app to make changes to your device** mit *[Yes]* bestätigen.

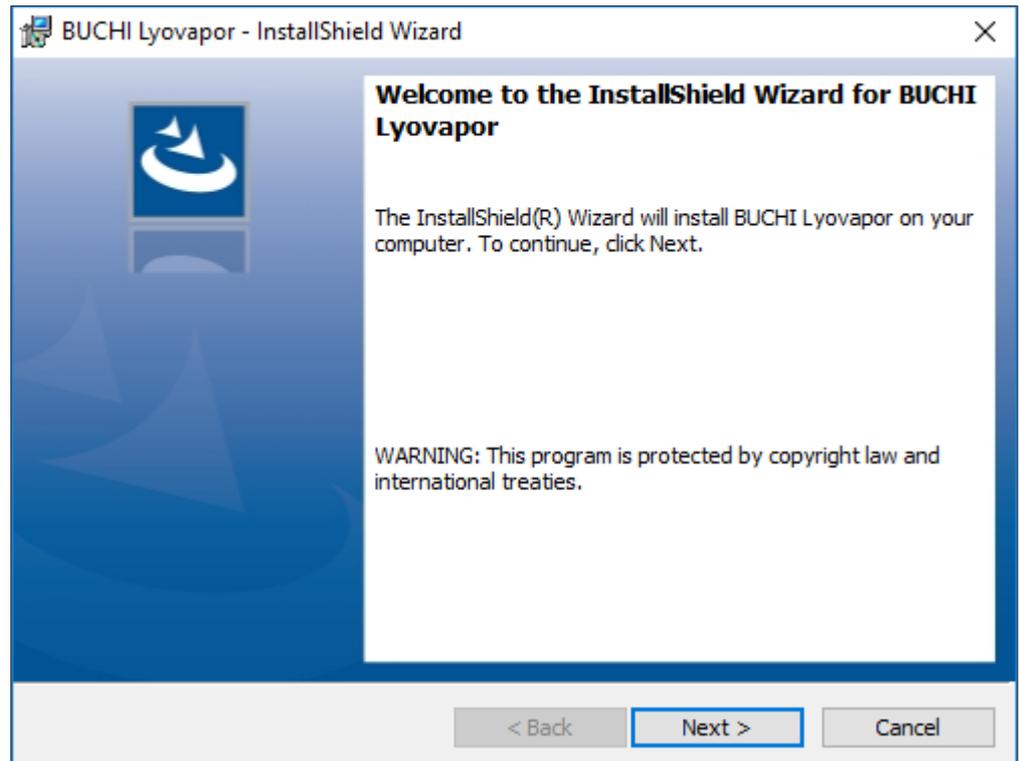


- ⇒ Die Lyovapor™ Software wird installiert.
- ▶ Um die Installation abzuschliessen, auf *[Finish]* klicken.

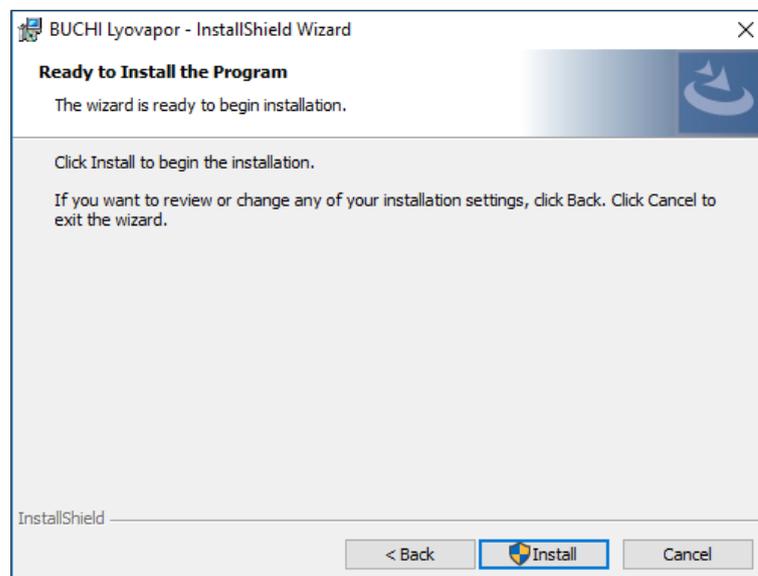


### 2.3.2 Software nach Deinstallation wieder installieren

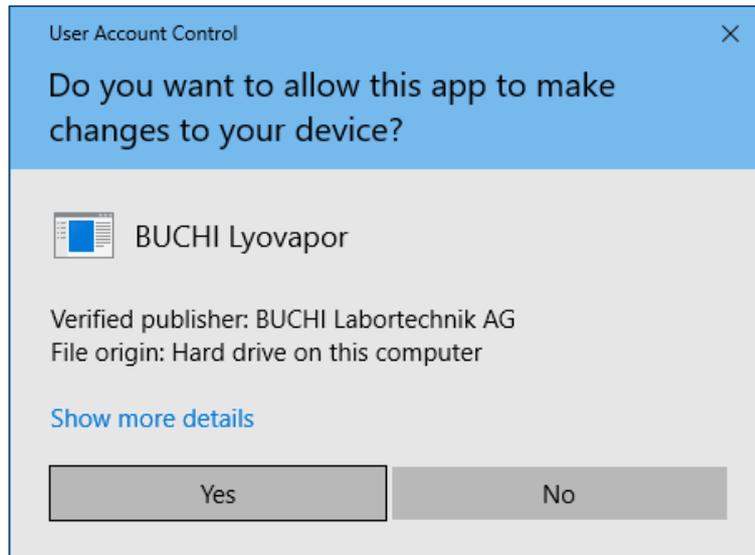
- ▶ Die Datei Setup.exe vom Datenträger mit Doppelklick öffnen.
- ▶ Im **InstallShield Wizard** auf *[Next]* klicken.



- ▶ Im Fenster **License Agreement** die Lizenzvereinbarung lesen, **I accept the terms in the license agreement** wählen und auf *[Next]* klicken.
- ▶ Im **InstallShield Wizard** auf *[Install]* klicken.

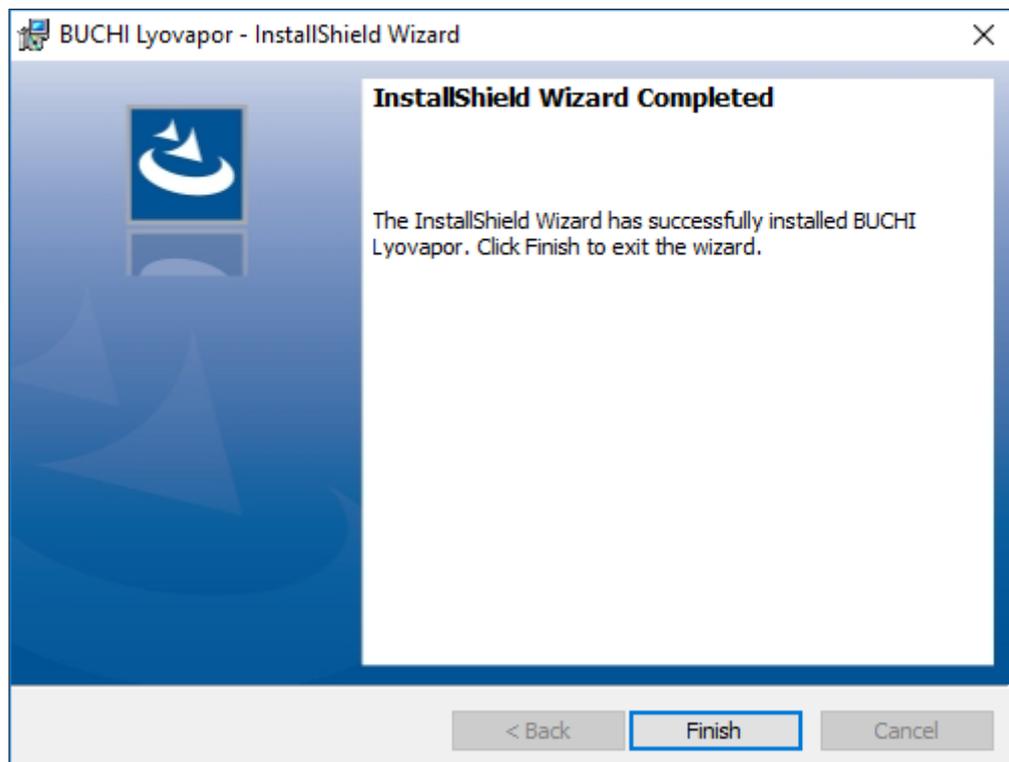


- ▶ Die Meldung **Do you want to allow this app to make changes to your device** mit *[Yes]* bestätigen.



⇒ Die Lyovapor™ Software wird installiert.

► Um die Installation abzuschliessen, auf *[Finish]* klicken.



## 2.4 Anmeldung

Beim Starten der Software muss eine Anmeldung erfolgen.  
Standardinformationen zur Anmeldung:

- **User name:** buchiadmin
- **Password:** buchi02

Das Passwort kann bei Bedarf geändert werden, siehe Kapitel 2.5 «Passwort ändern», Seite 13. Die Anmeldung weiterer Benutzer erfolgt über die **User Management**; siehe **BUCHI User Management Manual**.

Die Testversion der Software kann 60 Tage lang ohne Erwerb einer Lizenz ausprobiert werden. Um eine ununterbrochene Nutzung der Lyovapor™ Software zu gewährleisten, muss 20 Tage vor Ablauf des Testzeitraums eine Softwarelizenz erworben werden. Weitere Informationen zur Lizenzierung und Registrierung finden Sie unter dem Menüpunkt *[Hilfe]* > *[Lizenz]*.

## 2.4.1 Anmeldung durchführen

Voraussetzung:

- ☑ Die Lyovapor™ Software wird lokal installiert.
- ▶ Auf die Verknüpfung der Lyovapor™ Software doppelklicken, um das Programm zu starten.
  - ⇒ Das Statusfenster der Software wird angezeigt.
- ▶ Auf *[OK]* klicken.
  - ⇒ Die Softwareinitialisierung wird gestartet, und das Anmeldefenster wird angezeigt.



- ▶ *[Benutzername]* und *[Passwort]* eingeben und zur Bestätigung auf das Häkchen klicken.
  - ⇒ Nach erfolgreicher Authentifizierung wird die Benutzeroberfläche der Software geöffnet.



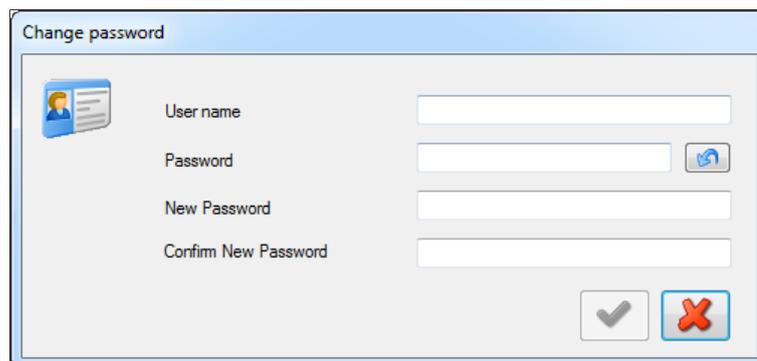
### HINWEIS

Nach drei fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen wird der Zugriff auf das System gesperrt. Wenden Sie sich an den Softwaresupport von BÜCHI.

## 2.5 Passwort ändern

Das Passwort kann bei der Anmeldung geändert werden.

- ▶ Im Anmeldefenster auf die Schaltfläche  klicken.
  - ⇒ Das Fenster **Change password** öffnet sich



- ▶ Die Textfelder **User name**, **Password**, **New Password** und **Confirm New Password** ausfüllen.
- ▶ Eingaben mit dem Häkchen bestätigen.

## 2.6 Registrierung und Lizenzierung

Die Lyovapor™ Software muss registriert und lizenziert sein. Weitere Informationen zur Lizenzierung und Registrierung finden Sie unter dem Menüpunkt *[Hilfe]* > *[Lizenz]*.

### 3 Beschreibung der Software

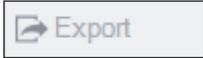
Die Lyovapor™ Software wird zur Überwachung und Steuerung von Prozessen auf den Instrumenten Lyovapor™ L-200 Pro, L-250 Pro und L-300 Pro von einer PC-Workstation verwendet.

Die Software bietet die folgenden Funktionen und Informationsfunktionen:

- Grafische und schematische Überwachung des Instruments und des aktuellen Prozesses.
- Steuerung manueller und automatischer Prozesse.
- Erstellen, Bearbeiten, Kopieren, Importieren und Exportieren von Methoden.
- Verwaltung von Methoden für das zugehörige Instrument über die Software.
- Erfassung und Verwaltung von Prozessparametern.
- Anzeige, Analyse, Import, Export usw. von Ergebnissen.
- Management von Prozess- und Fehlermeldungen.

#### 3.1 Eingabebereiche und Bedienelemente

Die Lyovapor™ Software wird über eine Maus und Tastatur bedient. Menüoptionen, Listenpunkte, Schaltflächen und Kontrollkästchen werden mit der Maus ausgewählt. Folgende Eingabeelemente und Bedienelemente werden verwendet:

Eingabeelement	Beschreibung	Bedeutung
<b>Steuerung</b>		
	Aktives Element	Aktive Elemente haben einen weissen Hintergrund und reagieren auf einen Mausklick.
	Inaktives Element	Inaktive Elemente haben einen grauen Hintergrund und reagieren nicht auf einen Mausklick.
	Ausgewähltes Element	Ausgewählte Elemente sind grün hervorgehoben.
	Schaltfläche	Software-Schaltflächen sind wie physische rechteckige Tasten dargestellt.
	Dropdown-Liste	Um einen Punkt in einer Dropdown-Liste auszuwählen, zunächst auf den Pfeil klicken. Daraufhin wird eine Liste geöffnet, aus der einer der Punkte ausgewählt werden kann, indem darauf geklickt wird.
	Eingabefeld	Ermöglicht die manuelle Eingabe von Text (z. B. Zahlen) durch Klicken auf das Eingabefeld
	Mouseover-Funktion	Wenn Sie den Mauszeiger über das Informationssymbol bewegen, werden weitere erläuternde Informationen zu der betreffenden Schaltfläche oder dem betreffenden Element angezeigt.
	Erweitern / Reduzieren	Ermöglicht das Ein- oder Ausblenden des Menüs.

## 3.2 Benutzeroberfläche

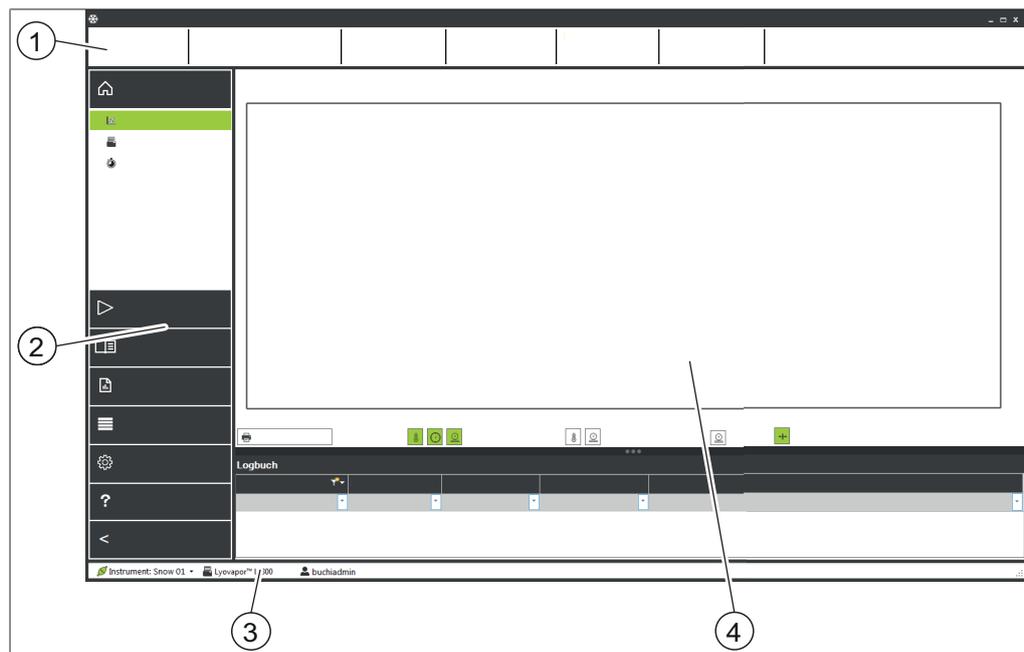


Abb. 1: Benutzeroberfläche der Lyovapor™ Software

Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	Favoritenleiste	Zeigt entsprechend in Favoriten gespeicherte Prozessparameter während eines Prozesses.
2	Menüleiste	Zeigt das Menü der Software.
3	Statusleiste	Zeigt den Verbindungsstatus, Instrumententyp des verbundenen Instruments und den aktuell eingeloggten Benutzer.
4	Inhaltsbereich	Zeigt entsprechend der Nutzung z. B. aktuelle Werte, Untermenüs oder Aktionen.

## 3.3 Favoritenleiste

Im oberen Bereich der Benutzeroberfläche befindet sich die Favoritenleiste. Die Favoritenleiste ist immer sichtbar und zeigt Informationen zum laufenden Prozess, z. B. Methodenname, Phase, Fortschritt. Die Prozessparameter, die in der Favoritenleiste angezeigt werden, können unter folgendem Pfad im Register *Favoriten* eingestellt werden:

### Navigationpfad

→Einstellungen →Software

### 3.4 Menüleiste

Die Menüleiste befindet sich im Bereich auf der linken Seite der Benutzeroberfläche. Die Menüleiste ist immer sichtbar und hat je nach Menüoption bis zu 2 Ebenen. Die Menüleiste kann durch Klicken auf die Überschrift des Hauptmenüs  reduziert werden, sodass nur die Menüsymbole sichtbar sind.

Die Menüleiste enthält die Hauptmenüoptionen für die Verwendung der Lyovapor™ Software. Die aktuell auf der ersten Ebene ausgewählten Menüpunkte werden erweitert, sodass die Untermenüpunkte auf der zweiten Ebene sichtbar sind. Ausgewählte Untermenüpunkte werden grün hervorgehoben, und der Inhalt des Untermenüs wird im Inhaltsbereich angezeigt.

Menüsymb	Bedeutung	Untermenü
	Menü <i>[Information]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramm</li> <li>• Instrument</li> <li>• Timer</li> </ul>
	Menü <i>[Betrieb]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisch</li> <li>• Manuell</li> <li>• Systemtests</li> <li>• Service</li> </ul>
	Menü <i>[Methoden]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwaltung</li> <li>• Transfer</li> </ul>
	Menü <i>[Resultate]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwaltung</li> </ul>
	Menü <i>[Log]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meldungen</li> <li>• Log</li> </ul>
	Menü <i>[Einstellungen]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software</li> <li>• Diagramm</li> <li>• Bericht</li> <li>• Verbindungen</li> </ul>
	Menü <i>[Hilfe]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Über die Lyovapor™ Software</li> </ul>



#### HINWEIS

Die einzelnen Menüpunkte und Untermenüpunkte werden im Folgenden beschrieben. Details zur praktischen Durchführung der beschriebenen Aktionen finden Sie unter Kapitel 4 «Bedienung der Software», Seite 31.

### 3.4.1 Menü Information

Der Hauptmenüpunkt *[Information]* ist die Startseite der Lyovapor™ Software und zeigt den Status des verbundenen Instruments an.

#### Untermenü Diagramm

Das Untermenü *[Diagramm]* zeigt den Verlauf eines Prozesses als Diagramm mit Sensordaten. Die Druck- und Temperaturdaten des Prozesses werden in Abhängigkeit von der Zeit in einem Diagramm aufgezeichnet. Achsen-Informationen und Kurven im Diagramm können beliebig ein- und ausgeblendet werden. Im unteren Teil des Inhaltsbereichs werden dem laufenden Prozess zugehörige Meldungen aufgelistet.

#### Untermenü Instrument

Das Untermenü *[Instrument]* zeigt das Instrument als Schema und gegebenenfalls auftretende Störungen des Lyovapor™. Das Schema kann mit der Wahl von Manifold oder heizbaren Stellflächen als Trockenkammer angepasst werden. Eine Tabelle zeigt während eines Prozesses Informationen über die aktuelle Stellflächentemperatur, Druck in der Trockenkammer und Temperatur der Proben.

#### Untermenü Zeiten

Im Untermenü *[Zeiten]* werden Zeitangaben zur Primärtrocknung, Sekundärtrocknung und Dauer eines gesamten Gefriertrocknungsprozesses innerhalb einer Methode angezeigt.

### 3.4.2 Menü Betrieb

Im Hauptmenüpunkt *[Betrieb]* werden automatische und manuelle Prozesse vorbereitet, gestartet und gesteuert, Systemtests durchgeführt und Servicedaten angezeigt.

#### Untermenü Automatisch

Das Untermenü *[Automatisch]* umfasst die folgenden Aktionen zur automatischen Prozesskontrolle:

- Zustand, siehe Kapitel 4.3 «Instrument vorbereiten», Seite 50.
- Methode aktivieren, siehe Kapitel 4.4.1 «Methode wählen», Seite 51.
- Aktuelle Methode bearbeiten, siehe Kapitel 4.4.3 «Methodenschritte im laufenden Prozess ändern», Seite 52.
- Gefriertrocknung starten, siehe Kapitel 4.4.2 «Gefriertrocknung starten», Seite 51.
- In den manuellen Modus wechseln, siehe Kapitel 4.4.4 «In den manuellen Modus wechseln», Seite 52.
- Belüftung, siehe Kapitel 4.4.6 «Gefriertrocknung beenden», Seite 53.
- Probenschutz deaktivieren, siehe Kapitel 4.4.5 «Probenschutz abrechen», Seite 53.

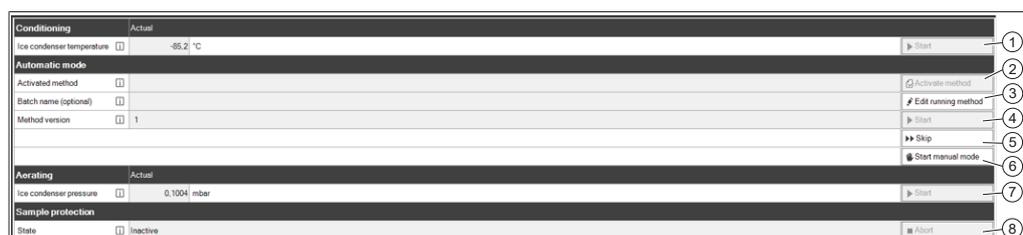


Abb. 2: Inhaltsbereich für Untermenü Automatisch

## Prozessablauf

Vor der Durchführung eines automatischen Gefriertrocknungsprozesses muss das Instrument konditioniert werden.

Erst nach Abschluss der Konditionierung:

- Der Trockenaufsatz des Instruments kann mit den Proben beladen werden.
- Eine Methode kann aktiviert werden (2).
- Der Gefriertrocknungsprozess kann gestartet werden (4).

Es ist möglich, die Laufmethode zu bearbeiten und die Parameter anzupassen (3) oder in den manuellen Modus (6) zu wechseln, während der Prozess läuft.

Sobald die Probe vollständig getrocknet ist, wird der Gefriertrocknungsprozess durch Entlüften des Instruments abgeschlossen (7).

## Probenschutz

Der Probenschutz wird automatisch aktiviert, wenn der Druck ausserhalb der Sicherheitsdrucklimite und die Temperatur ausserhalb der Sicherheitstemperaturlimite liegt.

Um ein Kollabieren der Probe zu verhindern, wird die Heizung der Trockenstellfläche bei aktivem Probenschutz ausgeschaltet. Dadurch sinkt die Probentemperatur wieder unter die Sicherheitstemperaturlimite und der Gefriertrocknungsprozess wird dann programmgesteuert fortgesetzt.

Gegen Ende der Primärphase des Gefriertrocknungsprozesses erreicht und überschreitet die Probentemperatur durch die abnehmende Sublimation dann die Sicherheitstemperatur. Um dieser Situation zu begegnen, wird eine Endzeit definiert (siehe Kapitel «Einstellung der Sicherheitstemperaturaktion für das Primärtrocknen», Seite 35). Die Einstellung des Parameters *[Endzeit]* stellt sicher, dass der Probenschutz gegen Ende der Phase Primärtrocknen deaktiviert wird und damit der Gefriertrocknungsprozess erfolgreich verläuft.

Der Probenschutz muss abgebrochen werden (8), wenn die Probentemperatur vor der festgelegten Endzeit die Sicherheitstemperatur erreicht. Die Probenschutzfunktion muss manuell abgebrochen werden, bevor der Gefriertrocknungsprozess durch Aktivierung des Probenschutzes unterbrochen wird. Siehe Kapitel 4.4.5 «Probenschutz abbrechen», Seite 53.

## Untermenü Manuell

Das Untermenü *[Manuell]* ist in die Registerkarten *Manueller Betrieb* und *Manuelle Endtests* unterteilt.

Die Registerkarten umfassen die folgenden Aktionen zur manuellen Prozesskontrolle:

- Registerkarte *Manueller Betrieb*:
  - Zustand, siehe Kapitel 4.3 «Instrument vorbereiten», Seite 50.
  - Prozessparameter festlegen und mit der Gefriertrocknung beginnen, siehe Kapitel 4.5.1 «Gefriertrocknung starten», Seite 54.
  - Stoppering.
  - Belüften, siehe Kapitel 4.5.4 «Gefriertrocknung beenden», Seite 56.
  - Leerlaufmodus, siehe Kapitel 4.5.5 «In den Ruhezustand wechseln», Seite 58.
- Registerkarte *Manuelle Endtests*:
  - Endpunkt-Definition, siehe Kapitel 4.5.3 «Endpunktbestimmung», Seite 56.

## Manueller Betrieb

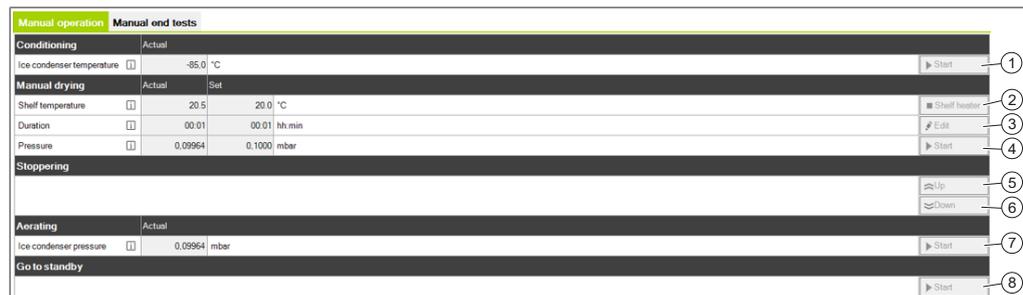


Abb. 3: Inhaltsbereich für die Registerkarte Manueller Betrieb im Untermenü Manuell

Zur Durchführung einer manuellen Gefriertrocknung muss das Instrument vor dem Prozessstart konditioniert werden (1). Nur wenn das Konditionieren abgeschlossen ist, kann der Trockenaufsatz des Instruments mit Proben beladen werden, können die Prozessparameter für die manuelle Gefriertrocknung festgelegt (3) und der Gefriertrocknungsprozess gestartet werden (4). Prozessparameter können während des Gefriertrocknungsprozesses kontinuierlich angepasst werden (3).

Während der manuellen Gefriertrocknung kann die Temperatur der Trockenstellflächen durch Einschalten der Stellflächenheizung geregelt werden (2). Der letzte Schritt einer Phase kann per Klick auf die Schaltfläche «Überspringen» übersprungen werden, und die nächste Phase beginnt (5).

Das mechanische Stoppering ermöglicht das Verschliessen der Vials durch Abwärtsbewegung des Stoppering-Aufsatzes (6).

Sobald die Probe vollständig getrocknet ist, wird der Gefriertrocknungsprozess durch Belüften des Instruments abgeschlossen (7). Nach Beendigung des Gefriertrocknungsprozesses kann das Instrument in den Leerlaufmodus versetzt werden (8).

## Manuelle Endtests



Abb. 4: Inhalt für die Registerkarte Manuelle Endtests im Untermenü Manuell



### HINWEIS

Der Druckanstiegstest kann durch die Software nur mit dem Instrument Lyovapor™ L-300 Pro kontrolliert werden, siehe Kapitel 4.5.3 «Endpunktbestimmung», Seite 56.

Um den Endpunkt im Gefriertrocknungsprozess zu bestimmen, kann ein Druckanstiegstest manuell durchgeführt werden, während die Gefriertrocknung läuft. Hierzu werden die Parameter für den Druckanstiegstest bestimmt (1) und der Druckanstiegstest wird dann gestartet (2).

## Untermenü Systemtests

Das Untermenü *[Systemtests]* bietet Funktionen zum Prüfen des Vakuums und der Dichtigkeit des Instruments vor der Durchführung von Gefriertrocknungsprozessen. Zu diesem Zweck bietet das Untermenü *[Systemtests]* die folgenden beiden Tests:

- Vakuumtest, siehe Kapitel 4.6.1 «Vakuumtest durchführen», Seite 59.
- Dichtigkeitstest, siehe Kapitel 4.6.2 «Dichtigkeitstest für L-200 Pro / L-250 Pro durchführen», Seite 60 oder Kapitel 4.6.3 «Dichtheitstest für L-300 Pro durchführen», Seite 62.

## Untermenü Service

Das Untermenü *[Service]* zeigt die Betriebsstunden der einzelnen Komponenten des angeschlossenen Instruments an.

Folgende Betriebsstunden werden angezeigt (je nach Pumpentyp):

- Betriebsstunden der Ölpumpe
- Nächste Warnung für Ölwechsel der Vakuumpumpe
- Betriebsstunden der Vakuumpumpe / Scroll-Pumpe
- Betriebsstunden der Kühlanlage
- Betriebsstunden des Dampfgenerators
- Stoppering-Zähler
- Gesamtbetriebsstunden des Instruments

### 3.4.3 Menü Methoden

Im Hauptmenüpunkt *[Methoden]* werden Methoden verwaltet.

#### Untermenü Verwaltung

Im Untermenü *[Verwaltung]* werden alle Methoden angezeigt und gefiltert. Methoden können erstellt, importiert, exportiert, bearbeitet, gelöscht, kopiert und geklont werden.

Schaltfläche	Bedeutung
	Import Methode importieren, siehe Kapitel 4.2.8 «Methode importieren», Seite 48.
	Exportieren Methode exportieren, siehe Kapitel 4.2.9 «Methode exportieren», Seite 49.
	Neu Neue Methode anlegen, siehe Kapitel 4.2.1 «Neue Methode anlegen», Seite 32.
	Bearbeiten Angelegte Methode bearbeiten, siehe Kapitel 4.2.2 «Generelle Methodenparameter einstellen», Seite 32, Endpunktdefinitionen einstellen, Kapitel 4.2.3 «Phasen einer Methode einstellen», Seite 33 und Kapitel 4.2.5 «Schritte einer Methode einstellen», Seite 43. Alternativ kann eine Methode mit Doppelklick auf eine Methode geöffnet werden.
	Löschen Methode löschen, siehe Kapitel 4.2.10 «Methode löschen», Seite 49.
	Kopie Methode kopieren. Beim Kopieren der gewählten Methode bleibt der Methodennamen bestehen und lediglich die Versionsnummer hochgezählt. Eine Kopie einer Methode ist sinnvoll, wenn nur einzelne Parameter des Gefriertrocknungsprozesses (z. B. Druck, Zeit, Temperatur) verändert werden sollen, jedoch die Probe und grundlegende Parameter identisch bleiben sollen.
	Klon Methode klonen. Beim Klonen der gewählten Methode kann ein neuer Methodennamen gewählt werden und alle Parameter des Gefriertrocknungsprozesses werden kopiert. Die Versionsnummer beginnt wieder bei 1.

Wird eine Methode bereits durch einen anderen Benutzer bearbeitet, kann die Methode über **Ansicht** betrachtet werden. Eine Bearbeitung der Daten ist in dem Fall jedoch nicht möglich.

#### Untermenü Übertragen

Im Untermenü *[Übertragen]* werden Methoden zwischen der Software und dem Instrument verwaltet. Damit Prozesse durchgeführt werden können, werden hier erstellte Methoden auf das Instrument übertragen. Ebenfalls können Methoden vom Instrument zurück auf die Software übertragen werden. Nicht mehr benötigte Methoden auf dem Gerät können im Untermenü *[Übertragen]* gelöscht werden. Auf dem Instrument können maximal 35 Methoden gespeichert werden.

### 3.4.4 Menü Resultate

Im Hauptmenüpunkt *[Resultate]* werden Ergebnisse von durchgeführten Prozessen verwaltet. Die durchgeführten Prozesse werden unter *[Resultate]* aufgelistet, wenn der Prozess abgeschlossen wurde. Der Transfer dieser Prozessdaten erfolgt automatisch im Hintergrund der Software, wenn der Prozess abgeschlossen wurde oder wenn sich die Software mit dem Gerät verbindet.

## Untermenü Verwaltung

Das Untermenü *[Verwaltung]* zeigt eine Liste mit allen Ergebnissen von durchgeführten Prozessen. Prozessergebnisse können nach definierten Filtern sortiert werden.

Aktionen zur Verwaltung der Prozessergebnisse:

Schaltfläche	Bedeutung
 Diagramm	Bereits durchgeführte Prozesse als Diagramm öffnen bzw. anzeigen. Alternativ kann das Diagramm mit Doppelklick auf das Prozessergebnis geöffnet bzw. angezeigt werden.
 Bericht	Berichte erstellen. Für die Einstellungen zu Angaben auf einem Bericht, siehe Kapitel «Untermenü Bericht», Seite 29.
 Import	Resultate von Datei importieren
 Exportieren	Resultate in Datei exportieren
 Export CSV	Resultate in ein CSV Datei exportieren
 Löschen	Resultate löschen
 Kommentar bearbeiten	Kommentar eines Resultats bearbeiten

## Diagramm der Prozessergebnisse



### HINWEIS

Schaltflächen sind aktiv, wenn sie grün eingefärbt sind.

Funktionsschaltflächen zur Diagrammansicht

Schaltfläche	Bedeutung
 Diagramm drucken	Diagramm des gewählten Prozessergebnisses drucken.
 Temperaturachse	Raster der Temperaturachse ein und ausblenden.
 Zeitachse	Raster der Zeitachse ein und ausblenden.
 Druckachse	Raster der Druckachse ein und ausblenden.
 Fixierter Achsbereich: Temperaturachse	Fixieren der Temperaturachse auf den aktuell sichtbaren Bereich
 Fixierter Achsbereich: Druckachse	Aktiv: Fixieren der Druckachse auf den aktuell sichtbaren Bereich.
 Logarithmische Achse: Druckachse	Druckachse wahlweise mit logarithmischer oder linearer Skala darstellen.
 Cursor	Cursor im Diagramm ein und ausblenden.

### 3.4.5 Menü Log

Im Hauptmenüpunkt *[Log]* werden Meldungen des Instruments und der Lyovapor™ Software verwaltet.

#### Untermenü Meldungen

Im Untermenü *[Meldungen]* werden aktuelle und frühere Meldungen angezeigt. Benachrichtigungen, die während des Prozesses generiert wurden, können hier bestätigt werden.

Aktuell vorhandene und nicht bestätigte Meldungen werden unter Benachrichtigungen aufgeführt.

Im unteren Teil des Inhaltsbereichs unter Logbuch wird der Meldungsverlauf für das Instrument angezeigt.

Meldungsstatus	Bedeutung
x	Quittiert
<	Gesendet
>	Erhalten

#### Untermenü Log

Im Untermenü *[Log]* sind alle Meldungen aufgelistet, die sich auf die Lyovapor™ Software beziehen. Die Meldungen können exportiert, durchsucht und aktualisiert werden, und festgelegte Filter können gelöscht werden. Die maximale Anzahl der angezeigten Protokolleinträge (1'000 – Alle) kann unterhalb der Meldungsliste festgelegt werden.

Schaltfläche	Bedeutung
	Export Exportiert die aktuelle Meldungsliste als Textdatei.
	Suchen Sucht nach Meldungen. Die Suchkriterien können im Fenster <i>Suchen</i> definiert werden.  Die folgenden Schaltflächen sind verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>[Nächste suchen]</i>: Die nächste Meldung, die den Suchkriterien entspricht, wird angezeigt und orange hervorgehoben.</li> <li>• <i>[Alle suchen]</i>: Alle Meldungen, die den Suchkriterien entsprechen, werden orange hervorgehoben angezeigt.</li> <li>• <i>[Abbrechen]</i>: Bricht die Suche ab.</li> </ul> Die folgenden Kontrollkästchen stehen zur Verfeinerung der Suche zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>[Gross- / Kleinschreibung beachten]</i></li> <li>• <i>[Gesamten Zellinhalt vergleichen]</i></li> <li>• <i>[Suche nach oben]</i>: Die Liste wird von unten nach oben durchsucht.</li> </ul>
	Filter löschen Löscht alle festgelegten Filter.
	Aktualisieren Aktualisiert die Liste der Meldungen.

Die Meldungstypen *[Fehler]*, *[Warnung]*, *[Information]* und *[Audit]* können in der Meldungsliste durch Klicken auf die Schaltflächen oben rechts im Inhaltsbereich farblich hervorgehoben werden.

Meldungstyp	Farbe hervorheben
Fehler	Rot
Warnung	Gelb
Information	Grau
Audit	Grün

### 3.4.6 Menü Einstellungen

Im Hauptmenüpunkt *[Einstellungen]* werden Einstellungen für die Software, den Graphen, den Bericht und Verbindungen zu Instrumenten vorgenommen.

#### Untermenü Software

Im Untermenü *[Software]* können Einstellungen zur Softwarehandhabung, Datenbank und Favoriten der Favoritenleiste gemacht werden.

Der Inhaltsbereich des Untermenüs *[Software]* ist aufgeteilt in die Registerkarten *Generell*, *Datenbank* und *Favoriten*.

Einstellungen für die Registerkarte *Generell*:

Einstellung	Option	Bedeutung	
Einheiten	<i>[Druckeinheit]</i>	mbar/hPa/Torr/ mTorr/mmHg	Druckeinheit des Vakuums wählen.
	<i>[Temperatureinheit]</i>	°C/° F/K Drucklimite, Dauer	Temperatureinheit wählen
Exportieren	<i>[Standardpfad für Export]</i>	Pfad	Pfad für den Export festlegen
	<i>[Standardpfad für Export von CSV Datei]</i>	Pfad	Pfad für den Export der CSV Datei festlegen
	<i>[Trennzeichen von CSV Dateien]</i>	Komma ","/ Senkrechter Balken " "/ Strichpunkt ";"/ Tabulator	Trennzeichen für exportierte CSV Dateien festlegen
Import	<i>[Standardpfad für Import]</i>	Pfad	Pfad für den Import festlegen
Sprache	<i>[Anzeigesprache]</i>	Auswahlmenü verfügbarer Sprachen	Anzeigesprache einstellen
	<i>[Log Sprache]</i>	Auswahlmenü verfügbarer Sprachen	Log Sprache einstellen
Meldungsfenster anzeigen	<i>[Meldungstyp(en)]</i>	Fehler/ Warnung, Fehler/ Information, Warnung Fehler/Aus	Meldungen von diesem Typ werden in einem Popup Fenster angezeigt.

Einstellungen für die Registerkarte *Datenbank*:

<b>Einstellung</b>	<b>Option</b>	<b>Bedeutung</b>	
Messdatenbank	<i>[Name]</i>	Anzeige	Name der Messdatenbank
	<i>[Version]</i>	Anzeige	Version der Messdatenbank
	<i>[Datei]</i>	Anzeige	Dateipfad der Messdatenbank
	<i>[Grösse]</i>	Anzeige	Dateigrösse der Messdatenbank
	<i>[Datenverbrauch]</i>	Anzeige	Datenverbrauch der Messdatenbank
	<i>[Grössenwarnlimite]</i>	Eingabe Wert	Warnlimit der Messdatenbankgrösse eingeben. Beim Programmstart wird eine Information ausgegeben, wenn die Messdatenbankgrösse diese Limite überschritten hat.
Konfigurationsdatenbank	<i>[Name]</i>	Anzeige	Name der Konfigurationsdatenbank
	<i>[Version]</i>	Anzeige	Version der Konfigurationsdatenbank
	<i>[Datei]</i>	Anzeige	Dateipfad der Konfigurationsdatenbank
	<i>[Grösse]</i>	Anzeige	Dateigrösse der Konfigurationsdatenbank
	<i>[Datenverbrauch]</i>	Anzeige	Datenverbrauch der Konfigurationsdatenbank
	<i>[Grössenwarnlimite]</i>	Eingabe Wert	Warnlimit der Konfigurationsdatenbank eingeben. Beim Programmstart wird eine Information ausgegeben, wenn die Konfigurationsdatenbank diese Limite überschritten hat.

Einstellung	Option	Bedeutung
Datenbanksicherung [Erinnerungsintervall]	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Eingabe Wert	<p>Intervall eingeben, in dem eine Erinnerungsmeldung ausgegeben werden soll, eine Datenbanksicherung durchzuführen. Die Datensicherung geschieht lokal auf dem Computer über das Programm BUCHI Database Manager. Es wird empfohlen die Daten zusätzlich auf einem Server oder einem anderen Speicherort zu sichern.</p> <p>Für das Erstellen eines Backups ist das Programm BUCHI Database Manager notwendig.</p> <p>Für die Datenbanksicherung gibt es folgende Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LyovaporConfig Datenbank: Speichern der Einstellungen und Benutzerverwaltungen</li> <li>• LyovaporMeasure Datenbank: Speichern der Methoden, Resultate und Logbuch</li> </ul> <p>Für weitere Informationen siehe Betriebsanleitung zum BUCHI Database Manager.</p>

Einstellungen für die Registerkarte *Favoriten*:

#### Schaltfläche Bedeutung

	Konfiguration auf Standardwerte zurücksetzen.
	Prozessparameter zur Favoritenleiste hinzufügen.
	Parameter aus der Favoritenleiste entfernen.
	Parameter in der Liste nach oben verschieben.
	Parameter in der Liste nach unten verschieben.

## Untermenü Diagramm

Im Untermenü *[Diagramm]* können Einstellungen zum Diagramm, zu Kurven und Prozessphasen gemacht werden.

Der Inhaltsbereich des Untermenüs *[Diagramm]* ist aufgeteilt in die Registerkarten *Generell*, *Kurven* und *Phasen*. Mit der Schaltfläche *[Zurücksetzen]* können getätigte Einstellungen auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden.

Einstellungen für die Registerkarte *Generell*:

Einstellung	Option	Bedeutung	
Generell	<i>[Liniendicke]</i>	Einstellung durch Pfeile hoch/runter oder Wert eingeben	Liniendicke der Temperatur- und Druckverläufe ändern.
	<i>[Hervorgehobene Kurvendicke]</i>	Einstellung durch Pfeile hoch/runter oder Wert eingeben	Kurvendicke der angewählten Kurve ändern.
	<i>[Legende]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren	Anzeige der Legende zum Diagramm aktivieren bzw. deaktivieren.
Toleranzband er	<i>[Toleranzband der Kollapstemperatur]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren und über Schaltfläche <i>[Farbe]</i> auswählen	Farbe des Toleranzbands ändern
	<i>[Toleranzband des Drucksollwerts]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren und über Schaltfläche <i>[Farbe]</i> auswählen	Farbe des Toleranzbands ändern

Einstellungen für die Registerkarte *Kurven*:

Einstellung	Option	Bedeutung
Kurven	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren und über	Einzelne Kurvenverläufe ein- und ausblenden.
	Schaltfläche <i>[Farbe]</i> auswählen	Farben der Kurven einstellen.

Einstellungen für die Registerkarte *Phasen*:

Einstellung	Option	Bedeutung
Prozessphasen	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren und über	Prozessphasen ein- und ausblenden.
	Schaltfläche <i>[Farbe]</i> auswählen	Hintergrundfarben der Prozessphasen einstellen

## Untermenü Bericht

Im Untermenü *[Bericht]* können Einstellungen zu Angaben auf einem Bericht vorgenommen werden.

Der Inhaltsbereich des Untermenüs *[Bericht]* ist aufgeteilt in die Registerkarten *Generell* und *Kurven*. Mit der Schaltfläche *[Zurücksetzen]* können getätigte Einstellungen auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden.

Einstellungen für die Registerkarte *Generell*:

Einstellung	Option	Bedeutung
Firma	<i>[Name]</i>	Eingabe Name Name der Firma für den Bericht eingeben.
	<i>[Logo]</i>	Grafik hochladen Logo der Firma hochladen.
Bereiche	<i>[Diagramm]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Prozessdiagramm für den Bericht aktivieren/deaktivieren.
	<i>[Methode]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Methodendaten für den Bericht aktivieren/deaktivieren.
	<i>[Methodenschritte]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Methodenschritte für den Bericht aktivieren/deaktivieren.
	<i>[Instrumentenlogbuch]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Instrumentenlogbuch für den Bericht aktivieren/deaktivieren.
Diagramm	<i>[Liniendicke]</i>	Einstellung durch Pfeile hoch/runter oder Wert eingeben Liniendicke der Temperatur- und Druckverläufe ändern.
	<i>[Raster Temperaturachse anzeigen]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Raster der Temperaturachse für den Bericht ein- oder ausblenden.
	<i>[Anzeige des Zeitachsenrasters]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Raster der Zeitachse für den Bericht ein- oder ausblenden.
	<i>[Raster Druckachse anzeigen]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Raster der Druckachse für den Bericht ein- oder ausblenden.
	<i>[Logarithmische Druckachse]</i>	Kontrollkästchen aktivieren/deaktivieren Druckachse mit logarithmischer oder linearer Skala darstellen.
Drucken	<i>[Standarddrucker]</i>	Auswahl verfügbare Drucker Standarddrucker wählen.
	<i>[Standardpapierformat]</i>	A4/Letter Standardpapierformat wählen

Einstellungen für die Registerkarte *Kurven*:

<b>Einstellung</b>	<b>Option</b>	<b>Bedeutung</b>
Kurven	Kontrollkästchen aktivieren	Prozessparameter aktivieren, die im Diagramm des Berichts dargestellt werden sollen.

### Untermenü Verbindungen

Im Untermenü *[Verbindungen]* können Verbindungen zwischen Instrumenten und der Lyovapor™ Software verwaltet werden.

Unter *[Favoriteninstrumente]* wird eine Liste der gespeicherten Instrumente mit Instrumentenname, Seriennummer der Bedieneinheit und IP-Adresse angezeigt. Instrumente können aus dieser Liste gelöscht werden.

Unter *[Sucheresultat]* kann im Netzwerk nach Instrumenten gesucht werden. Alternativ ist die Suche mit einer bekannten IP-Adresse möglich. Instrumente aus den Suchresultaten können dann in die Liste der Favoriteninstrumente hinzugefügt werden und anschliessend eine Verbindung zwischen Instrument und Software hergestellt werden. Siehe Kapitel 4.1 «Verbindung zum Lyovapor™ Instrument herstellen», Seite 31.

### 3.4.7 Menü Hilfe

Im Hauptmenüpunkt *[Hilfe]* sind Informationen zur Lizenz und Bedienungsanleitungen zur Software hinterlegt.

### Untermenü Über Lyovapor™ Software

Im Hauptmenüpunkt *[Hilfe]* kann die Bedienungsanleitung und die Lizenzierungshilfe geöffnet werden. Die Software-Registrierung, der Lizenzimport und Informationen zur aktuellen Lizenz werden ebenfalls im Hauptmenüpunkt *[Hilfe]* verwaltet.

## 3.5 Statusleiste

Im unteren Bereich der Benutzeroberfläche befindet sich die Statusleiste. Die Statusleiste zeigt den Verbindungsstatus, Instrumententyp des verbundenen Instruments und den aktuell eingeloggtten Benutzer. Der Verbindungsstatus zeigt an, welches Instrument aktuell mit der Lyovapor™ Software verbunden ist. Im Kontextmenü des Verbindungsstatus kann zwischen Instrumenten gewechselt bzw. können Verbindungen getrennt werden.

## 3.6 Inhaltsbereich

In der Mitte der Benutzeroberfläche befindet sich der Inhaltsbereich des jeweiligen Menüpunkts. Menüpunkte können im Inhaltsbereich durch 2 oder 3 Register noch weiter gegliedert sein. Offene Register sind grün eingefärbt. Je nach angewähltem Menüpunkt werden im Inhaltsbereich Informationen zum Prozess und zu Einstellungen angezeigt oder es können Einstellungen vorgenommen werden.

## 4 Bedienung der Software

### 4.1 Verbindung zum Lyovapor™ Instrument herstellen

#### 4.1.1 Verbindung über vorhandenes Netzwerk

##### Navigationspfad

---

→ Einstellungen → Verbindungen

---

Voraussetzung:

- Das Instrument ist über eine Netzwerk- oder LAN-Schnittstelle verbunden.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verbindungen]* navigieren.
- ▶ Um nach einem Instrument im Netzwerk zu suchen, auf die Schaltfläche *[Instrumente suchen]* klicken.
  - Option: Bei vorhandener IP-Adresse auf *[Suche IP-Adresse]* klicken, die *IP-Adresse* eingeben und zur Bestätigung auf *[OK]* klicken.
- ⇒ Alle im Netzwerk verfügbaren Instrumente werden unter *[Suchresultat]* aufgeführt.
- ▶ Auf das gewünschte Instrument klicken.
  - ⇒ Die Auswahl wird grün markiert.
- ▶ Um das Instrument mit der Software zu verbinden, auf die Schaltfläche *[Hinzufügen]* klicken.
  - ⇒ Das Instrument wird in der Liste *[Favoriteninstrumente]* im oberen Inhaltsbereich des Menüs *[Verbindungen]* gespeichert.
- ▶ Um das gewünschte Instrument mit der Lyovapor™ Software zu verbinden, in der Statusleiste unten links im Auswahlmenü ein Instrument auswählen.
- ⇒ Das Instrument wird dann mit der Software verbunden und kann vom Computer aus gesteuert werden.

#### 4.1.2 Verbindung ohne vorhandenes Netzwerk

Voraussetzung:

- Die IP-Adresse des PCs ist bekannt. Um die IP-Adresse zu ermitteln, den Befehl «ipconfig» verwenden oder den lokalen IT-Support kontaktieren.
- WLAN ist auf dem PC deaktiviert.
- ▶ Das Instrument vom Netzwerk trennen.
- ▶ Auf dem Instrument zu *[Einstellungen]* und *[Netzwerk]* navigieren.
- ▶ Die Funktion *[DHCP]* deaktivieren.
- ▶ In das Feld *IP-Adresse* die IP-Adresse des PCs eingeben, jedoch mit einer anderen letzten Ziffer.
  - Beispiel: «10.0.0.2» eingeben, wenn die IP-Adresse des PCs «10.0.0.1» lautet.
- ▶ Das Instrument neu starten.
- ▶ Ein Ethernet-Kabel verwenden, um das Instrument direkt an den PC anzuschließen.

- ▶ In der Lyovapor™ Software nach der IP-Adresse des Instruments suchen und eine Verbindung herstellen, wie unter Kapitel 4.1.1 «Verbindung über vorhandenes Netzwerk», Seite 31 beschrieben.

**HINWEIS**

Das Instrument kann wieder über das Netzwerk verbunden werden.

- ▶ *[DHCP]* in den Netzwerkeinstellungen des Instruments aktivieren.
- ▶ Das Instrument neu starten.
- ▶ Das Instrument wieder verbinden, wie unter Kapitel 4.1.1 «Verbindung über vorhandenes Netzwerk», Seite 31 beschrieben.

## 4.2 Methode bearbeiten

In der Lyovapor™ Software können Methoden bearbeitet und gespeichert werden. Die Methoden ermöglichen einen automatischen Gefriertrocknungsprozess.

### 4.2.1 Neue Methode anlegen

#### Navigationspfad

---

→Methode →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf *[Neu]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Neue Methode* wird geöffnet.
- ▶ Einen Namen für die Methode in das Feld *[Name]* eingeben.
- ▶ In der Dropdown-Liste *[Instrumententyp]* das Instrument auswählen, auf dem die Methode durchgeführt werden soll.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.
  - ⇒ Das Fenster *[Bearbeiten]* wird geöffnet.

**HINWEIS**

Für Informationen zum Bearbeiten der Parameter der neuen Methode siehe Kapitel 4.2.2 «Generelle Methodenparameter einstellen», Seite 32, Kapitel 4.2.3 «Phasen einer Methode einstellen», Seite 33 und Kapitel 4.2.5 «Schritte einer Methode einstellen», Seite 43.

### 4.2.2 Generelle Methodenparameter einstellen

#### Navigationspfad

---

→Methode →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Untermenü *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Die Registerkarte *Generell* enthält die folgenden allgemeinen Einstellungen für Methodenparameter:

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
<i>[Name]</i>	Anzeige	Name der Methode
<i>[Version]</i>	Anzeige	Versionsnummer der Methode
<i>[Benutzeroberfläche]</i>	Anzeige	Typ der Benutzeroberfläche

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Instrumententyp]	Lyovapor™ L-200 Pro L-250 Pro L-300 Pro	Legt den Instrumententyp fest.
[Trockenkammertyp]	Glocke / Verteiler	Legt den Typ der Trockenkammer fest.
[Probenkollapstemperatur]	Eingabe der Einstellung	Legt die Temperatur fest, bei der die Probe kollabiert.
[Gastyp]	Eingabe der Einstellung	Legt den Gastyp fest, der zum Belüften des Systems verwendet wird.
[Kommentar]	Eingabe eines Kommentars	Zur Eingabe zusätzlicher Hinweise zur Methode.

### 4.2.3 Phasen einer Methode einstellen



#### HINWEIS

Die Einstellungen für die Phasen einer Methode wirken sich auf alle Schritte einer Phase aus.

#### Navigationpfad

→Methode →Verwaltung

- ▶ Entsprechend dem Navigationpfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Untermenü *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Auf der Registerkarte *Generell* die Parameter für die Phasen einer Methode festlegen.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Für die Phasen einer Methode stehen die folgenden Einstellungen zur Verfügung:

Phase	Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Primärtrocknen] und [Sekundärtrocknen]	[Druckanstiegstest] <sup>1)</sup>	Kontrollkästchen aktivieren / deaktivieren	Aktiviert: Druckanstiegstest wird durchgeführt. Deaktiviert: Druckanstiegstest wird nicht durchgeführt. Siehe Kapitel «Druckanstiegstest bearbeiten», Seite 41.
	[Druckdifferenztest]	Kontrollkästchen aktivieren / deaktivieren	Aktiviert: Druckdifferenztest wird durchgeführt. Deaktiviert: Druckdifferenztest wird nicht durchgeführt. Siehe Kapitel «Druckdifferenztest bearbeiten», Seite 38.
	[Temperaturdifferenztest]	Kontrollkästchen aktivieren / deaktivieren	Aktiviert: Temperaturdifferenztest wird durchgeführt. Deaktiviert: Temperaturdifferenztest wird nicht durchgeführt. Siehe Kapitel «Temperaturdifferenztest bearbeiten», Seite 40.
	[Sicherheitstemperaturaktion]	Aktiver Probenschutz und Meldung / Nur Meldung	Maximale Abweichung unterhalb der festgelegten Temperatur für die Probenkollapstemperatur, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird. Siehe Kapitel «Einstellung der Sicherheitstemperaturaktion für das Primärtrocknen», Seite 35 und Kapitel «Einstellung der Sicherheitstemperaturaktion für das Sekundärtrocknen», Seite 37.
	[Aktion für Sicherheitsdruck]	Keine Aktion / Probenschutz / Warnmeldung	Keine Aktion: Es wird keine Aktion durchgeführt. Probenschutz: Der Probenschutz wird aktiviert, wenn die Sicherheitsdrucklimite überschritten wird. Warnmeldung: Eine Warnmeldung wird angezeigt, wenn die Sicherheitsdrucklimite überschritten wird.

Phase	Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Stoppering]	[Modus]	Nicht verwendet / Manuell	Nicht verwendet: Das Stoppering wird nicht verwendet. Manuell: Die Versiegelung von Vials (Stoppering) erfolgt manuell.
	[Druckbereich]	Minimal / Geregelt / Umgebungsdruck	Minimal: Das maximale Vakuum wird angewendet, um den niedrigstmöglichen Druck zu erreichen. Geregelt: Das Stoppering erfolgt unterhalb eines definierten Drucks Umgebungsdruck: Das System wird auf Umgebungsdruck belüftet.
	[Druck]	Eingabe der Einstellung	Bei Stoppering im Regeldruckbereich den Regeldruck für die Stoppering-Phase eingeben.
[Halten]	[Temperatur der Stellfläche]	Eingabe der Einstellung	Gibt eine Temperatur für die Stellflächen an.
	[Druckbereich]	Minimal / Geregelt / Umgebungsdruck	Minimal: Das maximale Vakuum wird angewendet, um den niedrigstmöglichen Druck zu erreichen. Geregelt: Die Einstellungen für den Druck werden angewendet. Umgebungsdruck: Das System wird auf Umgebungsdruck belüftet.
	[Druck]	Eingabe der Einstellung	Zum Halten im geregelten Druckbereich den zu regelnden Druck für die Haltephase eingeben.

<sup>1)</sup> Der Druckanstiegstest ist nur mit dem Instrument Lyovapor™ L-300 Pro möglich.

## Einstellung der Sicherheitstemperaturaktion für das Primärtrocknen

### Navigationspfad

→Methode →Verwaltung

- ▶ Über das Menü zum Untermenü [Verwaltung] navigieren.
- ▶ Im Untermenü [Verwaltung] auf [Bearbeiten] klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Auf der Registerkarte *Generell* das Kontrollkästchen im Feld [Sicherheitstemperaturaktion] unter [Primärtrocknen] aktivieren.
  - ⇒ Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die voreingestellten Einstellungen angezeigt.
- ▶ Um die Parameter für die Sicherheitstemperaturaktion für das Primärtrocknen festzulegen, auf die  Schaltfläche im Feld [Sicherheitstemperaturaktion] klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.

- ▶ Im Fenster *Bearbeiten* die Parameter für die Sicherheitstemperaturaktion festlegen.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Folgende Einstellungen sind für die Sicherheitstemperaturaktion (Primärtrocknen) vorgesehen:



#### HINWEIS

Beim Einstellen des Parameters *[Endzeit]* Folgendes berücksichtigen:

Im natürlichen Verlauf des Gefriertrocknungsprozesses steigt durch die abnehmende Sublimation die Proben­temperatur an und erreicht gegen Ende der Phase Primärtrocknen die festgelegte Sicherheitstemperatur. Um eine Aktivierung des Probenschutzes gegen Ende des Prozesses zu verhindern, muss der Parameter *[Endzeit]* festgelegt werden. Die Einstellung des Parameters *[Endzeit]* stellt sicher, dass der Probenschutz gegen Ende der Phase Primärtrocknen deaktiviert wird und damit der Gefriertrocknungsprozess erfolgreich verläuft.

WICHTIG: Erreicht die Proben­temperatur vor der festgelegten Endzeit die Sicherheitstemperatur, wird der Probenschutz aktiviert und der Gefriertrocknungsprozess so lange ausgesetzt, wie der Probenschutz aktiv ist. Um zu verhindern, dass der Gefriertrocknungsprozess unterbrochen wird, muss der Probenschutz manuell abgebrochen werden, sobald er aktiviert wird. Siehe Kapitel 4.4.5 «Probenschutz abbrechen», Seite 53.

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
<i>[Probenschutz]</i>	Aktiver Probenschutz und Meldung / Nur Meldung	Aktiver Probenschutz und Meldung: Probenschutz wird aktiviert, wenn die Proben­temperatur die Sicherheitstemperatur erreicht, und eine Meldung wird gesendet. Nur Meldung: Es wird eine Benachrichtigungsmeldung gesendet, der Probenschutz ist nicht aktiviert.
<i>[Sicherheitstemperatur unter Kollapstemperatur]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt die maximale Abweichung unterhalb der festgelegten Proben­kollapstemperatur fest, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.
<i>[Endzeit]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt die Zeit fest, ab der der Probenschutz deaktiviert werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen.

## Einstellung der Sicherheitstemperaturaktion für das Sekundärtrocknen

### Navigationsspfad

---

→Methode →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Auf der Registerkarte *Generell* das Kontrollkästchen im Feld *[Sicherheitstemperaturaktion]* unter *[Sekundärtrocknen]* aktivieren.
  - ⇒ Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die voreingestellten Einstellungen angezeigt.
- ▶ Um die Parameter für die Sicherheitstemperaturaktion für das Sekundärtrocknen festzulegen, auf die  Schaltfläche im Feld *[Sicherheitstemperaturaktion]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Im Fenster *Bearbeiten* die Parameter für die Sicherheitstemperaturaktion festlegen.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Folgende Einstellungen sind für die Sicherheitstemperaturaktion (Sekundärtrocknen) vorgesehen:

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
<i>[Probenschutz ]</i>	Aktiver Probenschutz und Meldung / Nur Meldung	Aktiver Probenschutz und Meldung: Probenschutz wird aktiviert, wenn die Probentemperatur die Sicherheitstemperatur erreicht, und eine Meldung wird gesendet. Nur Meldung: Es wird eine Benachrichtigungsmeldung gesendet, der Probenschutz ist nicht aktiviert.
<i>[Sicherheitstemperatur unter Kollapstemperatur]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt die maximale Abweichung unterhalb der festgelegten Probekollapstemperatur fest, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.
<i>[Endzeit]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt die Zeit fest, ab der der Probenschutz deaktiviert werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Sekundärtrocknen.

## 4.2.4 Endpunktdefinitionen einstellen

Das Ende einer Phase kann durch Einstellen der Endpunktdefinition festgelegt werden.

Der Endpunkt kann mithilfe der folgenden Tests bestimmt werden:

- Temperaturdifferenztest
- Druckdifferenztest
- Druckanstiegstest

Es kann ein einzelner Test oder eine Kombination dieser Tests verwendet werden. Diese Tests können für den automatischen Wechsel in die nächste Phase verwendet werden. Automatische Übergänge werden jedoch erst bei bestandenen Tests durchgeführt.

Einstellungen:

Einstellen der Aktion <i>[Weiter]</i> / <i>[Fortfahren]</i>	Erläuterung
Ja	Der Test wird für den automatischen Wechsel eingesetzt.
Nein	Der Test wird nicht für den automatischen Wechsel eingesetzt. Der automatische Wechsel basiert auf anderen Tests.

### Druckdifferenztest bearbeiten

Mit dem Druckdifferenztest wird die Differenz zwischen den Messwerten von zwei Drucksensoren in der Trockenkammer ermittelt. Wenn die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten unter einem Grenzwert liegt, kann die Phase Gefriertrocknung beendet werden.



#### HINWEIS

Die Parameter für den Druckdifferenztest können für die beiden Phasen Primärtrocknen und Sekundärtrocknen festgelegt werden. Das Vorgehen zum Einstellen der Parameter ist für beide Phasen gleich.



#### HINWEIS

Die folgenden Voraussetzungen des Prüfverfahrens sind nur zum Starten des Tests erforderlich. Um nur die Einstellungen zu bearbeiten, können die Vorbedingungen ignoriert werden.

### Navigationspfad

→Methode →Verwaltung

Voraussetzung:

- Drucksensoren sind mit dem oberen Anschluss der Trockenkammer verbunden.
- Der Gefriertrocknungsprozess wurde gestartet.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ In der Registerkarte *Generell* das Kontrollkästchen im Feld *[Druckdifferenztest]* unter *[Primärtrocknen]* und / oder **Sekundärtrocknen** auswählen.
  - ⇒ Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die voreingestellten Einstellungen angezeigt.

- ▶ Um die Parameter für den Druckdifferenztest für das Primär- und / oder Sekundärtrocknen festzulegen, auf die  Schaltfläche im Feld **[Druckdifferenztest]** klicken.

⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.

- ▶ Im Fenster *Bearbeiten* die Parameter für den Druckdifferenztest festlegen.
- ▶ Auf **[OK]** klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Die folgenden Parametereinstellungen sind für Druckdifferenztests verfügbar:

<b>Einstellungen</b>	<b>Optionen</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>[Druckdifferenzlimite]</b>	Eingabe der Einstellung	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird.
<b>[Testzeit]</b>	Eingabe der Einstellung	Der Zeitraum, in dem die Differenz nicht überschritten werden soll. Wird der Schwellenwert während der gesamten Testdauer nicht überschritten, gilt der Druckdifferenztest als bestanden.
<b>[Startzeit]</b>	Eingabe der Einstellung	Legt den Zeitpunkt fest, wann der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen oder Sekundärtrocknen.
<b>[Fortfahren]</b>	Kontrollkästchen aktivieren / deaktivieren	Aktiviert: Die Methode wechselt in die nächste Phase. Deaktiviert: Die Trocknungsphase wird für die in der Registerkarte <b>[Tabelle]</b> definierte Zeit durchgeführt.
<b>[Meldung]</b>	Kontrollkästchen aktivieren / deaktivieren	Aktiviert: Nach erfolgreichem Abschluss des Druckdifferenztests wird eine Meldung generiert. Deaktiviert: Es wird keine Meldung generiert.

## Temperaturdifferenztest bearbeiten

Mit dem Temperaturdifferenztest wird die Differenz zwischen den Messwerten des Temperatursensors für die beheizte Stellfläche und des Temperatursensors in der Probe ermittelt. Wenn die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten unter einem Grenzwert liegt, kann die Phase Gefrietrocknung beendet werden.



### HINWEIS

Der Temperaturdifferenztest ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Trockenstellflächen unter dem Schwellenwert liegen.

Die Proben auf einer Trockenstellfläche haben unterschiedliche Trocknungszeiten. Bei der Einstellung der *[Testdauer]* die unterschiedlichen Trocknungszeiten berücksichtigen.



### HINWEIS

Die Parameter für den Druckanstiegstest können für die beiden Phasen Primärtrocknen und Sekundärtrocknen festgelegt werden. Das Vorgehen zum Einstellen der Parameter ist für beide Phasen gleich.



### HINWEIS

Die Vorbedingung eines eingebauten Temperatursensors ist nur zum Starten des Verfahrens erforderlich. Um nur die Einstellungen zu bearbeiten, kann diese Voraussetzung ignoriert werden.

## Navigationpfad

---

→Methode →Verwaltung

---

Voraussetzung:

- Die heizbaren Stellflächen sind im Gestell montiert.
- Der optionale Temperatursensor wurde installiert.
- ▶ Entsprechend dem Navigationpfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ In der Registerkarte *Generell* das Kontrollkästchen im Feld *[Temperaturdifferenztest]* unter *[Primärtrocknen]* und / oder **Sekundärtrocknen** auswählen.
  - ⇒ Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die voreingestellten Einstellungen angezeigt.
- ▶ Um die Parameter für den Temperaturdifferenztest für das Primär- und / oder Sekundärtrocknen festzulegen, auf die  Schaltfläche im Feld *[Temperaturdifferenztest]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Im Fenster *Bearbeiten* die Parameter für den Druckanstiegstest festlegen.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Die folgenden Parametereinstellungen sind für den Temperaturdifferenztest verfügbar:

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
<i>[Temperaturdif ferenzlimite]</i>	Eingabe der Einstellung	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird.

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
[Testzeit]	Eingabe der Einstellung	Der Zeitraum, in dem die Differenz nicht überschritten werden soll. Wird der Schwellenwert während der gesamten Testdauer nicht überschritten, ist der Temperaturdifferenztest bestanden.
[Startzeit]	Eingabe der Einstellung	Legt den Zeitpunkt fest, wann der Temperaturdifferenztest durchgeführt werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen oder Sekundärtrocknen.
[Fortfahren]	ja / nein	Ja: Die Methode geht in die nächste Phase. Nein: Die Methode endet, wenn die vordefinierte Zeit abgelaufen ist.
[Meldung]	ja / nein	Aktiviert: Nach erfolgreichem Abschluss des Temperaturdifferenztests wird eine Meldung generiert. Deaktiviert: Es wird keine Meldung generiert.

## Druckanstiegstest bearbeiten



### HINWEIS

Es wird empfohlen, vor der Durchführung dieser Methode einen Dichtigkeitstest zu machen. Das [Resultat] des Dichtigkeitstests in den Einstellungen für [Drucklimite] und die [Dauer] beachten.



### HINWEIS

Der Druckanstiegstest ist nur mit dem Instrument Lyovapor™ L-300 Pro möglich.

Die Parameter für den Druckanstiegstest können für die beiden Phasen Primärtrocknen und Sekundärtrocknen festgelegt werden. Das Vorgehen zum Einstellen der Parameter ist für beide Phasen gleich.

## Navigationpfad

→Methode →Verwaltung

Voraussetzung:

- An der Trockenkammer wurde ein Drucksensor angebracht.
- Der Dichtigkeitstest wurde durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen. Siehe Kapitel 4.6 «Systemtests», Seite 59.
- ▶ Entsprechend dem Navigationpfad zum Untermenü [Verwaltung] navigieren.
- ▶ Im Untermenü [Verwaltung] auf [Bearbeiten] klicken. Alternativ die gewünschte Methode per Doppelklick auswählen.
- ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ In der Registerkarte *Generell* das Kontrollkästchen im Feld [Druckanstiegstest] unter [Primärtrocknen] und / oder **Sekundärtrocknen** auswählen.
- ⇒ Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die voreingestellten Einstellungen angezeigt.

- ▶ Um die Parameter für den Druckanstiegstest des Primärtrocknens und / oder Sekundärtrocknens festzulegen, auf die  Schaltfläche im Feld **[Druckanstiegstest]** klicken.

⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.

- ▶ Im Fenster *Bearbeiten* die Parameter für den Druckanstiegstest festlegen.
- ▶ Auf **[OK]** klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Die folgenden Parametereinstellungen sind für Druckanstiegstests verfügbar:

<b>Einstellungen</b>	<b>Optionen</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>[Drucklimite]</b>	Eingabe der Einstellung	Druckanstieg (delta P) innerhalb der programmierten Dauer des Tests. Diesen Wert unter Berücksichtigung der Leckrate des Instruments selbst auswählen.
<b>[Dauer]</b>	Eingabe der Einstellung	Gibt an, wie lange der Druckanstiegstest durchgeführt werden soll.
<b>[Pausenzeit]</b>	Eingabe der Einstellung	Zeit zwischen den Testwiederholungen.
<b>[Startbedingungen]</b>	Druck- und Temperaturdifferenztest erfolgreich / Druckdifferenztest erfolgreich / Temperaturdifferenztest erfolgreich / Zeit vor dem Phasenende	Druck- und Temperaturdifferenztest erfolgreich: Der Druckanstiegstest kann nur ausgeführt werden, wenn der Temperaturdifferenztest und der Druckdifferenztest erfolgreich durchgeführt wurden. Druckdifferenztest erfolgreich: Der Druckanstiegstest kann nur ausgeführt werden, wenn der Druckdifferenztest erfolgreich war. Temperaturdifferenztest erfolgreich: Der Druckanstiegstest kann nur ausgeführt werden, wenn der Temperaturdifferenztest erfolgreich war. Zeit vor dem Phasenende: Der Druckanstiegstest beginnt nach Ablauf der angegebenen Zeit.
<b>[Startzeit]</b>	Eingabe der Einstellung	Legt den Zeitpunkt fest, wann der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen oder Sekundärtrocknen.
<b>[Fortfahren]</b>	ja / nein	Ja: Die Methode geht in die nächste Phase. Nein: Die Phase ist beendet, wenn die festgelegten Werte erreicht sind.
<b>[Meldung]</b>	ja / nein	Aktiviert: Nach erfolgreichem Abschluss des Druckanstiegstests wird eine Meldung generiert Deaktiviert: Es wird keine Meldung generiert.

## 4.2.5 Schritte einer Methode einstellen



### HINWEIS

Im oberen Teil des Inhaltsbereichs auf der Registerkarte *Tabelle* werden die Schritte einer Methode festgelegt, hinzugefügt oder gelöscht.

Im unteren Teil des Inhaltsbereichs der *Tabelle* werden die Prozesszeiten für die Phase Primärtrocknen, Sekundärtrocknen und die Gesamtzeit für beide Phasen angezeigt.



### HINWEIS

Wenn eine Phase unterschiedliche Trocknungstemperaturen aufweist, muss zwischen den einzelnen Schritten ein zusätzlicher Schritt hinzugefügt werden, um die Trocknungstemperatur effektiv zu steuern. Die maximale Aufheizrate von 3 °C/min bezieht sich auf leere Trockenstellflächen.

### Navigationsspfad

→Methode →Verwaltung

- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Untermenü *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Zur Registerkarte *Tabelle* wechseln.
- ▶ Auf der Registerkarte *Tabelle* die Parameter für die Schritte einer Methode festlegen.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.

Die folgenden Einstellungen sind für jeden Schritt verfügbar:

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
<i>[Phase]</i>	Primärtrocknen / Sekundärtrocknen	Zeigt die Schrittphase an.
<i>[Dauer]</i>	Eingabe der Einstellung	Die Dauer des Schritts in Minuten eingeben.
<i>[Stellflächentemperatur reinstellung]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt die Temperatur der beheizten Stellflächen am Ende der Phase fest. Die Temperatur steigt während des Schritts kontinuierlich an, um die definierte Temperatur zu erreichen.
<i>[Stellflächentemperatur gradient]</i>	Automatisch berechneter Wert	Zeigt den Temperaturgradienten für die Temperatur der Trockenstellfläche an.
<i>[Druckbereich]</i>	Geregelt / Minimal	Geregelt: Der Einstelldruck wird angewendet. Minimal: Das maximale Vakuum wird angewendet, um den niedrigstmöglichen Druck zu erreichen.
<i>[Einstelldruck]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt einen Zielwert für den geregelten Druck fest.

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Sicherheitsdrucklimite ]	Eingabe der Einstellung	Absolutwert für die Abweichung vom eingestellten Druck, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.
[Dauer des Sicherheitsdrucks]	Eingabe der Einstellung	Legt fest, wie lange der Druck den Sicherheitsdruck überschreiten darf, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.



#### HINWEIS

Die angewendeten Parametereinstellungen für Druck und Temperatur werden in einem Diagramm auf der Registerkarte *Diagramm* angezeigt. Siehe Kapitel «Schritte im Diagramm bearbeiten», Seite 46.

### Schritt (Primärtrocknen) hinzufügen

- ▶ Um einen Schritt in die Primärtrocknungsphase hinzuzufügen, im Inhaltsbereich des Registers *Tabelle* auf einen Schritt mit der Phase Primärtrocknen klicken.
  - ⇒ Die gewählte Schrittnummer wird grün eingefärbt.
- ▶ **ACHTUNG! Der Schritt kann vor oder nach dem angewählten Schritt eingefügt werden.**
  - Option 1: Um einen Schritt vor dem gewählten Schritt hinzuzufügen, die Schaltfläche *[Vorher einfügen]* klicken.
  - Option 2: Um einen Schritt nach dem gewählten Schritt hinzuzufügen, die Schaltfläche *[Nachher einfügen]* klicken.
- ⇒ Ein Schritt mit der Phase Primärtrocknen wird vor oder nach dem gewählten Schritt eingefügt.

### Schritt (Sekundärtrocknen) hinzufügen

- ▶ Um einen Schritt in der Phase Sekundärtrocknen hinzuzufügen, auf einen Schritt mit der Phase Sekundärtrocknen im Inhaltsbereich der Registerkarte *Tabelle* klicken.
  - ⇒ Die ausgewählte Schrittnummer ist grün hervorgehoben.
- ▶ **ACHTUNG! Der Schritt kann vor oder nach dem ausgewählten Schritt eingefügt werden.**
  - Option 1: Um einen Schritt vor dem ausgewählten Schritt hinzuzufügen, auf die Schaltfläche *[Einfügen vor]* klicken.
  - Option 2: Um einen Schritt nach dem ausgewählten Schritt hinzuzufügen, auf die Schaltfläche *[Einfügen nach]* klicken.
- ⇒ Ein Schritt mit der Phase Sekundärtrocknen wird vor oder nach dem ausgewählten Schritt eingefügt.

### Schritt löschen

- ▶ Um einen Schritt zu löschen, im Inhaltsbereich des Registers *Tabelle* auf den zu löschenden Schritt klicken.
  - ⇒ Die gewählte Schrittnummer wird grün eingefärbt.

- ▶ Auf die Schaltfläche *[Löschen]* klicken.

**HINWEIS**

Mit der Schaltfläche *[Alles löschen]* werden alle Schritte bis auf die zwei grundeingestellten Schritte (Primärtrocknung und Sekundärtrocknung) gelöscht.

## Schritte im Diagramm bearbeiten

Auf der Registerkarte *Diagramm* werden die definierten Schritte einer Methode als Diagramm angezeigt. Zunächst wird damit eine grafische Darstellung des definierten Druck- und Temperaturverlaufs für die Methode erstellt. Zweitens können die definierten Schritte direkt in der Diagrammansicht bearbeitet werden.

### Navigationspfad

→Methode →Verwaltung

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Untermenü *[Verwaltung]* auf *[Bearbeiten]* klicken.

⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.

- ▶ Zur Registerkarte *Diagramm* wechseln.

⇒ Die festgelegten Schritte der Methode werden als Diagramm angezeigt.



- ▶ Die Schaltflächen verwenden, um die Parameter Trocknungstemperatur, Druck und Sicherheitsdruck nach Bedarf zu ändern.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.



### HINWEIS

Die Schaltflächen sind aktiv, wenn sie grün angezeigt werden. Die Schritte im Diagramm können bearbeitet werden, indem zuerst die Schaltfläche für die gewünschte Funktion ausgewählt und dann die Einstellungen im Diagramm bearbeitet werden.

Die folgenden Parameter können bearbeitet werden:

#### Schaltfläche

Temperatur der Stellfläche

#### Bedeutung

Um den Parameter Stellflächentemperatur für die einzelnen Schritte einer Methode zu bearbeiten, auf die Schaltfläche *[Stellflächentemperatur]* klicken. Die entsprechende Kurve wird im Diagramm hervorgehoben und die Schritte werden angezeigt.

Schaltfläche	Bedeutung
Druck	Um den Parameter Druck für die einzelnen Schritte einer Methode zu bearbeiten, auf die Schaltfläche <i>[Druck]</i> klicken. Die entsprechende Kurve wird im Diagramm hervorgehoben und die Schritte werden angezeigt.
Sicherheitsdrucklimite	Um den Parameter Sicherheitsdruck für die einzelnen Schritte einer Methode zu bearbeiten, auf die Schaltfläche <i>[Sicherheitsdruck]</i> klicken. Die entsprechende Kurve wird im Diagramm hervorgehoben und die Schritte werden angezeigt.

Folgende Optionen stehen zur Bearbeitung der Parameter zur Verfügung:

Schaltfläche	Bedeutung
	Einen Schritt hinzufügen Fügt der ausgewählten Kurve einen Schritt hinzu.
	Schritt entfernen Löscht einen Schritt aus der ausgewählten Kurve.
	Schritt verschieben Ändert die Position eines Schritts in der ausgewählten Kurve.
	Schritt horizontal verschieben Verschiebt einen Schritt horizontal in der ausgewählten Kurve.
	Schritt vertikal verschieben Verschiebt einen Schritt vertikal in der ausgewählten Kurve.
	Phasen-Cursor Definiert Schritte innerhalb einer Phase. ► Um die Schritte in der Phase Sekundärtrocknen zu markieren, die Maustaste gedrückt halten und den Cursor nach links oder rechts ziehen. ⇒ Die Phase Sekundärtrocknen ist rosa hervorgehoben.
	Alle Schritte löschen Löscht alle Schritte mit Ausnahme der beiden standardmässig festgelegten Schritte (Phase Primär- und Sekundärtrocknen).
	Achsenraster Blendet das Zeitachsenraster ein / aus.
	Am Raster ausrichten Aktiv: Der Mauszeiger wird am Rasterpunkt ausgerichtet.

## 4.2.6 Methode von Software auf Lyovapor™ Instrument übertragen



### HINWEIS

Um einen automatischen Gefriertrocknungsprozess mit Methoden durchführen zu können, müssen die in der Software angelegten Methoden zunächst auf das Lyovapor™ Instrument übertragen werden, auf dem der Prozess durchgeführt werden soll. Maximal können 35 Methoden auf dem Instrument gespeichert werden.

#### Navigationspfad

---

→Methoden →Übertragen

---

Voraussetzung:

- Methode wurde in der Software Lyovapor™ angelegt.
- Software ist mit Instrument verbunden.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Übertragen]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Übertragen]* in der oberen Liste auf eine oder mehrere Methoden klicken, die auf das Instrument übertragen werden soll.
  - ⇒ Die Auswahl wird grün eingefärbt.
- ▶ Um die ausgewählte Methode auf das Instrument zu übertragen, auf die Schaltfläche  klicken.
  - ⇒ Meldung erscheint: **1 Methode(n) erfolgreich übertragen.**
- ▶ Meldung mit *[OK]* bestätigen.

## 4.2.7 Methode von Lyovapor™ Instrument auf Software übertragen

#### Navigationspfad

---

→Methoden →Übertragen

---

Voraussetzung:

- Methode wurde angelegt.
- Software ist mit Instrument verbunden.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Übertragen]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Übertragen]* in der unteren Liste auf eine oder mehrere Methoden klicken, die auf die Software übertragen werden soll.
  - ⇒ Die Auswahl wird grün eingefärbt.
- ▶ Um die ausgewählte Methode auf die Software zu übertragen, auf die Schaltfläche  klicken.
  - ⇒ Meldung erscheint: **1 Methode(n) erfolgreich übertragen.**
- ▶ Meldung mit *[OK]* bestätigen.

## 4.2.8 Methode importieren

#### Navigationspfad

---

→Methoden →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf die Schaltfläche *[Import]* klicken.
- ▶ Pfad wählen, woher die Methode(n) importiert werden soll.
- ▶ Pfadeingaben bestätigen.
- ⇒ Methode wird importiert.

## 4.2.9 Methode exportieren

### Navigationspfad

---

→Methoden →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* Methode wählen, die exportiert werden soll.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* auf die Schaltfläche *[Exportieren]* klicken.
- ▶ Pfad wählen, wohin die Methode(n) importiert werden soll.
- ▶ Pfadeingaben bestätigen.
  - ⇒ Methode wird in Zielverzeichnis exportiert.

## 4.2.10 Methode löschen

### Navigationspfad

---

→Methoden →Verwaltung

---

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Untermenü *[Verwaltung]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Verwaltung]* die Methode anklicken, die gelöscht werden soll.
  - ⇒ Die ausgewählte Methode(n) wird grün hinterlegt.
- ▶ Auf die Schaltfläche *[Löschen]* klicken.
- ▶ Die Sicherheitsabfrage mit **Yes** bestätigen.
  - ⇒ Meldung erscheint: **1 Methode(n) erfolgreich gelöscht.**
- ▶ Die Meldung mit *[OK]* bestätigen.

## 4.3 Instrument vorbereiten

Erforderliche Zeitdauer: etwa 30 min

### Navigationspfad

---

→ Betrieb → Automatisch

oder

→ Betrieb → Manuell

---

Voraussetzung:

- Alle für die Inbetriebnahme des Instruments erforderlichen Massnahmen sind abgeschlossen. Siehe Bedienungsanleitung des betreffenden Lyovapor™ Instruments.
- Das gewünschte Instrument ist mit der Software verbunden.
- Das Instrument befindet sich im Leerlaufmodus.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Automatisch]* oder *[Manuell]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Automatisch]* oder *[Manuell]* auf die Schaltfläche *[Starten]* unter *[Konditionierung]* klicken.
  - ⇒ Die Hintergrundfarbe des Favoritenmenüs wird schwarz, und der Status des **Leerlaufmodus** wechselt zu Konditionierung.
  - ⇒ Die Temperatur im Eiskondensator kühlt auf Betriebstemperatur und wird unter *[Aktuell]* im Feld *[Eiskondensator]* angezeigt.
  - ⇒ Die Pumpe wird auf Betriebstemperatur gebracht.
  - ⇒ Nach Abschluss der Konditionierungsphase zeigt die Favoritenleiste den Status **Laden** oder **Entladen / Laden an** und die Hintergrundfarbe der Favoritenleiste wechselt wieder zu weiss.

## 4.4 Gefriertrocknung mit einer Methode durchführen



### HINWEIS

Um einen stabilen Gefriertrocknungsprozess zu gewährleisten, wird empfohlen in regelmässigen Abständen einen Vakuumtest und/oder Dichtheitstest vor dem Gefriertrocknungsprozess durchzuführen. Siehe Kapitel 4.6 «Systemtests», Seite 59.



### HINWEIS

Bei einem kontinuierlichen Betrieb ohne ein zwischenzeitliches Belüften des Systems beträgt die maximale Aufzeichnungsdauer der Prozessparameter 10 Tage. Bei Überschreiten dieser Zeit kann ein Prozess daher viele Ergebnisdateien haben.



### HINWEIS

Die Ergebnisdateien eines Prozesses einschliesslich der Konditionierungs- und Trocknungsphase werden auf dem Instrument gespeichert und sind auf eine Anzahl von 5 limitiert. Bei einer Prozessführung ohne angeschlossene Software wird ein regelmässiger Transfer der Ergebnisse vom Instrument auf Computer empfohlen.

## 4.4.1 Methode wählen

### Navigationsspfad

---

→Betrieb →Automatisch

---

Voraussetzung:

- Das Instrument ist vorbereitet.
- Gewünschte Methode wurde auf das Instrument übertragen, siehe Kapitel 4.2.6 «Methode von Software auf Lyovapor™ Instrument übertragen», Seite 48.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *[Automatisch]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Automatisch]* unter *[Automatischer Modus]* auf die Schaltfläche *[Methode aktivieren]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* für den automatischen Modus öffnet sich.
- ▶ Im Feld *[Methode aktivieren]* auf den Pfeil klicken.
  - ⇒ Ein Auswahlménü öffnet sich.
- ▶ Gewünschte Methode durch Klicken wählen.
  - ⇒ Feld *[Methodenversion]* im Fenster *Bearbeiten* wird automatisch ausgefüllt.
- ▶ Optional: Im Feld *[Chargenname (optional)]* einen Namen vergeben.
- ▶ Um Methodenauswahl zu bestätigen und das Fenster *Bearbeiten* zu schliessen, *[OK]* klicken.
  - ⇒ Die Felder im Inhaltsbereich werden mit der Auswahl befüllt.
  - ⇒ Die Schaltflächen *[Laufende Methode bearbeiten]*, *[Start]* und *[Start Manueller Modus]* werden aktiv.

## 4.4.2 Gefriertrocknung starten



### HINWEIS

Der Gefriertrocknungsprozess kann im Untermenü *[Automatisch]* durch Klicken auf die Schaltfläche *[Start]* begonnen werden. Der Prozess kann ebenfalls durch Aktivierung des manuellen Modus mit *[Start Manueller Modus]* und durch anschliessendes Starten des Belüftungsvorgangs mit *[Start]* abgebrochen werden.

### Navigationsspfad

---

→Betrieb →Automatisch

---

### Es wird ein Gas verwendet

Voraussetzung:

- Das Instrument ist vorbereitet.
- Eine Methode ist ausgewählt.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Zubereitungen bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *[Automatisch]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Automatisch]* unter *[Automatischer Modus]* auf die Schaltfläche *[Start]* klicken.
- ▶ Sicherstellen, dass das angegebene Gas verwendet wird.
- ▶ Sicherheitsabfrage mit **Yes** bestätigen.
  - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess startet.
  - ⇒ Die Favoritenleiste wird mit der Hintergrundfarbe schwarz eingefärbt.
  - ⇒ Das System führt die gewählte Methode aus.

## Es wird kein Gas verwendet

Voraussetzung:

- Das Instrument ist vorbereitet.
- Eine Methode ist ausgewählt.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Zubereitungen bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Automatisch]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Automatisch]* unter *[Automatischer Modus]* auf die Schaltfläche *[Start]* klicken
  - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess startet.
  - ⇒ Die Favoritenleiste wird mit der Hintergrundfarbe schwarz eingefärbt.
  - ⇒ Das System führt die gewählte Methode aus.

### 4.4.3 Methodenschritte im laufenden Prozess ändern



#### HINWEIS

Die Schritte der Methoden können während des Gefriertrocknungsprozesses angepasst werden. Siehe Kapitel 4.2.5 «Schritte einer Methode einstellen», Seite 43.

Es können nur die Schritte in der Zukunft verändert werden. Der aktuell im Prozess ausgeführte Schritt wird noch zu Ende geführt.

### 4.4.4 In den manuellen Modus wechseln

#### Navigationspfad

---

→Betrieb →Automatisch

---

Voraussetzung:

- Eine Methode ist ausgewählt.
- Die Favoritenleiste zeigt den Status **Betriebsmodus Automatisch**.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Automatisch]* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs *[Automatisch]* unter *[Automatischer Modus]* auf die Schaltfläche *[Start Manueller Modus]* klicken.
- ▶ Sicherheitsabfrage mit **Yes** bestätigen.
  - ⇒ Der Status **Betriebsmodus Automatisch** wechselt zu **Manuell**.



#### HINWEIS

Für Informationen zur manuellen Prozessführung, siehe Kapitel 4.5 «Gefriertrocknung manuell durchführen», Seite 54.

## 4.4.5 Probenschutz abbrechen



### HINWEIS

Erreicht die Probentemperatur die Sicherheitstemperatur in der Primärphase vor der eingestellten Endzeit, wird der Probenschutz eingeleitet und somit der Gefriertrocknungsprozess unterbrochen, solange der Probenschutz aktiv ist. Um die Unterbrechung des Gefriertrocknungsprozesses zu verhindern, muss der Probenschutz gleich nach der Auslösung manuell abgebrochen werden.

### Navigationsspfad

---

→Betrieb →Automatisch

---

Voraussetzung:

- Der Gefriertrocknungsprozess befindet sich in der Primärphase.
- Der Probenschutz wurde ausgelöst, da die Probentemperatur die Sicherheitstemperatur vor der definierten Endzeit erreicht hat.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü [*Automatisch*] navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs [*Automatisch*] unter [*Probenschutz*] auf die Schaltfläche [*Abbrechen*] klicken.
- ⇒ Der Probenschutz bricht ab und der Gefriertrocknungsprozess wird fortgesetzt.

## 4.4.6 Gefriertrocknung beenden

### Navigationsspfad

---

→Betrieb →Automatisch

---

Voraussetzung:

- Die Favoritenleiste zeigt den Status der Phase **Halten**.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü [*Automatisch*] navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs [*Automatisch*] auf die [*Schaltfläche Start Manueller Modus*] klicken.
- ▶ Sicherheitsabfrage mit **Yes** bestätigen.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Untermenüs [*Automatisch*] unter [*Belüften*] auf die Schaltfläche [*Start*] klicken.
- ⇒ Das System wird belüftet.
- ⇒ Die Favoritenleiste zeigt den Status Phase **Belüften**.
- ▶ Warten, bis die Favoritenleiste den Status Phase **Entladen / Laden** zeigt.
- ▶ Die fertige Zubereitung aus dem Trockenaufsatz entfernen.

## 4.5 Gefriertrocknung manuell durchführen



### HINWEIS

Um einen stabilen Gefriertrocknungsprozess zu gewährleisten, wird empfohlen in regelmässigen Abständen einen Vakuumtest und/oder den Dichtheitstest vor dem Gefriertrocknungsprozess durchzuführen. Siehe Kapitel 4.6 «Systemtests», Seite 59.



### HINWEIS

Die Ergebnisdateien eines Prozesses einschliesslich der Konditionierungs- und Trocknungsphase werden auf dem Instrument gespeichert und sind auf eine Anzahl von 5 limitiert. Bei einer Prozessführung ohne angeschlossene Software wird ein regelmässiger Transfer der Ergebnisse vom Instrument auf den Computer empfohlen.

### 4.5.1 Gefriertrocknung starten



### HINWEIS

Der Gefriertrocknungsprozess kann abgebrochen werden, indem die Belüftungssequenz durch Klicken auf **[Starten]** im Untermenü **[Manuell]** gestartet wird.

#### Navigationpfad

→Betrieb →Manuell →Manueller Modus

Voraussetzung:

- Das Instrument wurde vorbereitet.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Proben bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationpfad zum Menü **[Manuell]** navigieren und die Registerkarte *Manueller Modus* auswählen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Manueller Modus* auf die Schaltfläche **[Bearbeiten]** unter **[Manuelle Trocknung]** klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Die notwendigen Parameter für den Prozess festlegen und zur Bestätigung auf **[OK]** klicken.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Manueller Modus* auf die Schaltfläche **[Starten]** unter **[Manuelle Trocknung]** klicken.
  - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess beginnt.
  - ⇒ Die Hintergrundfarbe des Favoritenmenüs ändert sich zu schwarz.
  - ⇒ Das System wird auf den eingestellten Druck evakuiert.

Die folgenden Parametereinstellungen für den Prozess sind im Fenster *Bearbeiten* verfügbar:

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
<b>[Temperatur der Stellfläche]</b>	Eingabe der Einstellung	Legt die Temperatur der beheizten Stellflächen für die Dauer des Schritts fest.
<b>[Dauer]</b>	Eingabe der Einstellung	Dauer der Gefriertrocknung

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
<i>[Stellflächentemperaturgradient]</i>	Automatisch berechneter Wert	Zeigt den Temperaturgradienten für die Temperatur der Trockenstellfläche an.
<i>[Druckbereich]</i>	Geregelt	Die festgelegten Druckstufen werden angewendet.
	Mindestens	Das maximale Vakuum wird angewendet, um den niedrigstmöglichen Druck zu erreichen.
<i>[Druck]</i>	Eingabe der Einstellung	Legt einen Zielwert für den geregelten Druck fest.

## 4.5.2 Parameter im laufenden Prozess ändern

### Navigationsspfad

→Betrieb →Manuell →Manueller Betrieb

Voraussetzung:

Der Gefriertrocknungsprozess ist gestartet.

- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *[Manuell]* und in das Register *Manueller Betrieb* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Registers *Manueller Betrieb* unter *[Manuelles Trocknen]* auf die Schaltfläche *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* öffnet sich.
- ▶ Die gewünschten Prozessparameter verändern und mit *[OK]* bestätigen.
  - ⇒ Der Wert ist gespeichert.

### 4.5.3 Endpunktbestimmung



#### HINWEIS

Die manuelle Endpunktbestimmung kann nur mit dem Lyovapor™ L-300 Pro durchgeführt werden.

#### Navigationspfad

---

→Betrieb →Manuell →Manuelle Endtests

---

Voraussetzung:

Der Prozess wurde gestartet.

▶ Gehen Sie über den Navigationspfad in das Menü *[Manuell]* und wählen Sie das Tab *Manuelle Endtests* aus.

▶ Klicken Sie im Inhaltsbereich des Tabs *Manuelle Endtests* auf *[Bearbeiten]*.

⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.

▶ Stellen Sie die notwendigen Parameter für den Druckanstiegstest ein und klicken Sie zur Bestätigung auf *[Ok]*.

▶ Klicken Sie im Inhaltsbereich des Tabs *Manuelle Endtests* auf *[Start]*.

⇒ Der Druckanstiegstest wird gestartet.

⇒ Nach Beendigung des Druckanstiegstests zeigt die *[Status]*-Box das Testresultat (Erfolgreich/ Nicht erfolgreich)

Die folgenden Parametereinstellungen für den Druckanstiegstest sind im Fenster *Bearbeiten* verfügbar:

Einstellung	Option	Bedeutung
<i>[Drucklimit]</i>	Eingabe der Einstellung	Druckanstieg (delta p) innerhalb der programmierten Dauer des Tests. Wählen Sie diesen Wert unter Berücksichtigung der Leckrate des Instruments selbst.
<i>[Dauer]</i>	Eingabe der Einstellung	Gibt an, wie lange der Druckanstiegstest durchgeführt werden soll.

### 4.5.4 Gefriertrocknung beenden

#### Navigationspfad

---

→Betrieb →Manuell →Manueller Betrieb

---

Voraussetzung:

Die Zubereitung ist trocken.

▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Manuell]* und in das Register *Manueller Betrieb* navigieren.

▶ Im Inhaltsbereich des Registers *Manueller Betrieb* unter *[Belüften]* auf die Schaltfläche *[Start]* klicken.

▶ Die Sicherheitsabfrage mit **Yes** bestätigen.

⇒ Das System wird belüftet.

⇒ Die Favoritenleiste zeigt den Status **Belüften**.

- ▶ Sobald die Favoritenleiste den Status **Entladen / Laden** zeigt, die fertige Zubereitung aus dem Trockenaufsatz entfernen.

### 4.5.5 In den Ruhezustand wechseln

Voraussetzung:

- ☑ Der Gefriertrocknungsprozess ist beendet. Siehe Kapitel 4.5.4 «Gefriertrocknung beenden», Seite 56.
- ▶ Im Inhaltsbereich des Registers *Manueller Betrieb* unter [*In den Ruhezustand wechseln*] auf die Schaltfläche [*Start*] klicken.
- ⇒ Das Instrument fährt herunter.
- ⇒ Die Favoritenleiste wird mit der Hintergrundfarbe schwarz eingefärbt und zeigt zunächst den Status Phase **Herunterfahren** und wechselt dann den Status in die Phase **Abtauen**.
- ⇒ Nach Abschluss der Phase **Abtauen** zeigt die Favoritenleiste den Status **Ruhezustand** und die Hintergrundfarbe der Favoritenleiste wird wieder weiss eingefärbt.

## 4.6 Systemtests

### 4.6.1 Vakuumtest durchführen

Beim Vakuumtest wird die Leistungsfähigkeit des Vakuumsystems überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: max. 10 Min.

#### Navigationspfad

---

→Betrieb → Systemtests →Vakuumtest

---

Voraussetzung:

- Das Instrument wurde vorbereitet.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- Das montierte Trockengestell enthält keine Proben.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Systemtests]* navigieren und die Registerkarte *Vakuumtest* auswählen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Vakuumtest* auf die Schaltfläche *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Im Feld *[Eiskondensatordruck]* eine erforderliche Einstellung für das zu erreichende Vakuum eingeben.
- ▶ Im Feld *[Zeitlimite]* die erforderliche Zeit eingeben, innerhalb der das Vakuum erreicht werden soll.
- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Vakuumtest* auf die Schaltfläche *[Starten]* klicken.
  - ⇒ Der Vakuumtest wird gestartet.
  - ⇒ Der Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Vakuumtest* wird als **Läuft** angezeigt.
  - ⇒ Das Menü Favoriten ändert seine Hintergrundfarbe zu schwarz und zeigt den Status **Vakuumtest an**.
  - ⇒ Wenn der Vakuumdruck nach 30 s nicht unter 500 mbar liegt, wird der Vakuumtest automatisch abgebrochen.
  - ⇒ Nach Beendigung des Vakuumtests zeigt der Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Vakuumtest* an, ob der Test bestanden wurde oder fehlgeschlagen ist.



#### HINWEIS

Wenn der Systemtest nicht bestanden wird, siehe Kapitel 5.2 «Fehlersuche bei nicht bestandenem Systemtest», Seite 67.

## 4.6.2 Dichtigkeitstest für L-200 Pro / L-250 Pro durchführen

Beim Dichtigkeitstest wird das Vakuumsystem auf mögliche Leckagen überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: 45 min

### Navigationsspfad

→Betrieb → Systemtests → Dichtigkeitstest

Voraussetzung:

- Das Instrument wurde vorbereitet.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- Das montierte Trockengestell enthält keine Proben.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *Dichtigkeitstest* navigieren.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* auf die Schaltfläche *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ In der Dropdown-Liste für den *[Testumfang] Komplettsystem* auswählen.
- ▶ Im Feld *[Druck]* die notwendige Einstellung für das Vakuum eingeben.
- ▶ Die Stellflächenheizung im Feld *[Beheizte Stellflächen]* ein- oder ausschalten.
- ▶ Wenn die Stellflächenheizung eingeschaltet ist, im Feld *[Einstellungen der Trockenstellflächentemperatur]* die Stellflächentemperatur zum Trocknen eingeben.
- ▶ Im Feld *[Volumen]* das Ist-Volumen der zu testenden Komponenten eingeben.

Das Volumen des Systems errechnet sich aus dem Volumen des Eiskondensators und des Trockenaufsatzes.

Die folgenden Optionen sind verfügbar:

Optionen		Volumen
Komplettsystem	Verteiler-Trockengestell	13.64 L
(Trockenaufsatz und Eiskondensator)	Acryl-Trockenkammer (mit 4 Trockenstellflächen)	36.46 L
	Acryl-Trockenkammer (mit 6 Trockenstellflächen)	43.41 L

- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* auf die Schaltfläche *[Starten]* klicken.
  - ⇒ Der Dichtigkeitstest wird gestartet.
  - ⇒ Der Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* wird als **Läuft** angezeigt.
  - ⇒ Das Menü «Favoriten» ändert seine Hintergrundfarbe zu schwarz und zeigt den Status **Dichtigkeitstest** an.
- ⇒ Nach Beendigung des Dichtigkeitstest zeigt Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* an, ob der Test bestanden wurde oder fehlgeschlagen ist.

⇒ Der Dichtigkeitstest wird bestanden, wenn die gemessene Leckrate unter dem voreingestellten Wert von 10.10 mbar•L/h liegt.

**HINWEIS**

Wenn der Systemtest nicht bestanden wird, siehe Kapitel 5.2 «Fehlersuche bei nicht bestandenem Systemtest», Seite 67.

### 4.6.3 Dichtheitstest für L-300 Pro durchführen

Beim Dichtheitstest wird das Vakuumsystem auf mögliche Leckagen überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: 45 min

#### Navigationsspfad

→Betrieb → Systemtests →Dichtigkeitstest

Voraussetzung:

- Das Instrument wurde vorbereitet.
- Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- Das montierte Trockengestell enthält keine Proben.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *[Systemtests]* navigieren und die Registerkarte *Dichtigkeitstest* auswählen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* auf die Schaltfläche *[Bearbeiten]* klicken.
  - ⇒ Das Fenster *Bearbeiten* wird geöffnet.
- ▶ Aus der Dropdown-Liste für den *[Testumfang]* die zu testende Komponente auswählen: Eiskondensator 1, Eiskondensator 2, Komplettsystem.
- ▶ Im Feld *[Druck]* die notwendige Einstellung für das Vakuum eingeben.
- ▶ Die Stellflächenheizung im Feld *[Beheizte Stellflächen]* ein- oder ausschalten.
- ▶ Wenn die Stellflächenheizung eingeschaltet ist, im Feld *[Einstellungen der Trockenstellflächentemperatur]* die Stellflächentemperatur zum Trocknen eingeben.
- ▶ Im Feld *[Volumen]* das Ist-Volumen der zu testenden Komponenten eingeben.

Das Volumen des Systems errechnet sich aus dem Volumen des Eiskondensators und des Trockenaufsatzes.

Die folgenden Optionen sind verfügbar:

Optionen	Volumen	
Eiskondensator 1	24.4 L	
Eiskondensator 2	24.4 L	
Trockenaufsatz	Acryl-Trockenkammer (mit 4 Trockenstellflächen)	47.2 L
	Acryl-Trockenkammer (mit 6 Trockenstellflächen)	54.1 L
Komplettsystem	Ohne Trockengestell	33.5 L
(Trockenaufsatz und Eiskondensator)	Acryl-Trockenkammer (mit 4 Trockenstellflächen)	56.3 L
	Acryl-Trockenkammer (mit 6 Trockenstellflächen)	63.2 L

- ▶ Auf *[OK]* klicken, um die Eingaben zu bestätigen.
- ▶ Im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* auf die Schaltfläche *[Starten]* klicken.
  - ⇒ Der Dichtheitstest wird gestartet.
  - ⇒ Der Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* wird als **Läuft** angezeigt.
  - ⇒ Das Menü Favoriten ändert seine Hintergrundfarbe zu schwarz und zeigt den Status **Dichtigkeitstest** an.

- ⇒ Nach Beendigung des Dichtigkeitstest zeigt Teststatus im Inhaltsbereich der Registerkarte *Dichtigkeitstest* an, ob der Test bestanden wurde oder fehlgeschlagen ist.
- ⇒ Der Dichtigkeitstest wird bestanden, wenn die gemessene Leckrate unter dem voreingestellten Wert von 10.10 mbar•L/h liegt.

**HINWEIS**

Wenn der Systemtest nicht bestanden wird, siehe Kapitel 5.2 «Fehlersuche bei nicht bestandenem Systemtest», Seite 67.

## 5 Hilfe

### 5.1 Status- und Fehlermeldungen

Während des Betriebs der Lyovapor™ Software können folgende Status- und Fehlermeldungen auftreten:

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Lösung
Ein anderer Benutzer versperrt den Methodenspeicher des Instruments. Bitte versuche nochmal.	Anderer Benutzer editiert aktive Methode bereits.	Warten, bis anderer Benutzer die Methode fertig bearbeitet hat.
Der Lizenzimport nicht erfolgreich.	Fehler in der Lizenz.	Neue Lizenzdatei bei BUCHI Software Support anfordern.
Ein unbekanntes Fehler ist aufgetreten.	Interner Fehler: Unerwarteter Fehler	Wenden Sie sich an den BUCHI Software Support.
Fehler bei der Initialisierung des Audit-Trail.	Fehler bei der Initialisierung des Logs. Datenbankverbindungsdatei falsch. Keine Datenbankverbindung.	Software neu starten und erneut versuchen. PC neu starten und erneut versuchen. Überprüfen, ob der Dienst "SQL Server (BUCHISQL2014)" aktiviert ist.
Die Datenbankgröße hat eine zu beachtende Grenze von ... % erreicht.	Datenbankgrößenüberwachung wurde aktiv.	Neue Datenbank anlegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lyovapor Software: Methoden exportieren.</li> <li>▶ Lyovapor Software schliessen</li> <li>▶ Buchi Database Manager: Backup von der Datenbank "LyovaporMeasure" erstellen.</li> <li>▶ Buchi Database Manager: neue "LyovaporMeasure" Datenbank erstellen.</li> <li>▶ Lyovapor Software starten</li> <li>▶ Methoden importieren</li> </ul>
Ein Lesefehler bei der Datenbank Tabelle ist aufgetreten.	Lesefehler: keine Datenbankverbindung, Tabelle nicht vorhanden	Software neu starten und erneut versuchen. PC neu starten und erneut versuchen.
Ein Lesefehler bei der Datenbank ist aufgetreten.	Genereller Lesefehler	Software neu starten und erneut versuchen. PC neu starten und erneut versuchen.
Ein Schreibfehler bei der Datenbank Tabelle ist aufgetreten.	Schreibfehler: keine Datenbankverbindung, Tabelle nicht vorhanden	Software neu starten und erneut versuchen. PC neu starten und erneut versuchen.
Fehler bei der Methodenaktivierung am Instrument.	Interner Fehler: Kommunikationsproblem	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.
Fehler bei der Methodenübertragung.	Interner Fehler: Kommunikationsproblem	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Fehler beim Löschen einer Methode.	Methode von anderem Benutzer bereits gelöscht.	Aktualisierung des Dateninhalts durch Navigieren zu anderem Menüpunkt und wieder zurück.
Fehler beim Löschen von Ergebnissen.	Resultate wurde bereits durch anderen Benutzer gelöscht. Fehler beim Löschen in der Datenbank (keine Datenbankverbindung).	Aktualisierung des Dateninhalts durch Navigieren zu anderem Menüpunkt und wieder zurück.
Nicht genügend Speicherplatz verfügbar	Nicht genügend Speicherplatz verfügbar	Anderes Laufwerk mit genügend freiem Speicher für den Export wählen.
Fehler beim Abspeichern der aktiven Methode.	Interner Fehler: Kommunikationsproblem	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.
Fehler bei Übertragung	Interner Fehler: Allgemeiner Fehler	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.
Fehler bei Übertragung von Resultaten.	Interner Fehler: Kommunikationsproblem	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.
Fehler bei Exportieren	Allgemeiner Fehler	Schreibrechte auf dem ausgewählten Verzeichnis überprüfen. Laufwerk mit genügend freiem Speicherplatz zum Exportieren auswählen.
Hilfdatei nicht vorhanden.	Hilfdatei fehlt	Reparatur der Installation durchführen.
Ein Lesefehler bei Bilddateien im Bericht.	Logo Bilddatei konnte nicht gelesen werden. Evtl. Datei korrupt.	Bilddatei im Format JPG, PNG auswählen.
Fehler bei Importieren.	Allgemeiner Fehler	Eventuell zu importierende Datei nicht vollständig.
Der Methodeneditor schliesst sich, wenn die Prozesszeit einen bearbeiteten Schritt erreicht. Die Eingaben werden ggf. nicht abgespeichert.	Der Methodeneditor war so lange geöffnet, dass die Prozesszeit einen bearbeiteten Schritt erreicht hat.	Methodeneditor schliessen und erneut öffnen. Änderungen durchführen und Änderungen speichern.
Ein neuer Schritt kann nicht hinzugefügt werden.	Neue Methodenschritte können nur in der Zukunft hinzugefügt werden.	Methodenschritte nur nach dem aktuellen Schritte hinzufügen.
Der Methodenname kann nicht gespeichert werden.	Identischer Methodenname darf nicht mehrmals verwendet werden.	Methodennamen verwenden, welcher nicht bereits existiert.

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Fehler bei Methodentransfer auf Instrument.	Methode ist bereits auf dem Instrument vorhanden.	Keine Aktion nötig, da die Methode bereits auf dem Instrument vorhanden ist. Die Methode kann auf dem Instrument verwendet werden.
Fehler bei Importieren einer Methode vom Instrument auf Software.	Methode, die gerade editiert wird, nicht erlaubt.	Warten bis anderer Benutzer die Methode fertig bearbeitet hat. Danach erneut versuchen, die Methode vom Instrument auf den PC zu übertragen.
Methode existiert nicht.	Anderer Benutzer hat die Methode bereits gelöscht.	Aktualisierung des Dateninhalts durch Navigieren zu anderem Menüpunkt und wieder zurück.
Löschen von Schritten nicht möglich.	Nur künftige Methodenschritte einer laufenden Methode können gelöscht werden.	Nur Methodenschritte in der Zukunft löschen.
Methodenübertragung auf Instrument nicht möglich.	Methodenspeicher auf dem Instrument ist voll.	Unbenutzte Methoden auf dem Instrument löschen um weitere Methoden übertragen zu können.
Fehler bei Methodentransfer auf Instrument.	Gerätetyp muss mit dem Gerätetyp in der Methode übereinstimmen.	Nur Methoden auswählen, welche identisch mit dem verbundenen Instrumententyp ist.
BUCHI PDF Viewer nicht verfügbar.	BUCHI PDF Viewer ist nicht installiert.	Reparatur der Installation durchführen.
Ausführen von Tätigkeiten nicht möglich.	Keine Berechtigung vorhanden.	Beim Administrator die nötigen Berechtigungen anfordern.
Kein Drucker ist installiert. Bitte installieren und dann fortfahren.	Kein Drucker in Windows installiert.	Drucker in Windows installieren und den Vorgang erneut starten.
Fehler bei Drucken.	Konfigurierter Drucker ist nicht mehr in Windows vorhanden.	Drucker in den Einstellungen neu konfigurieren.
Ergebnisse nicht vorhanden.	Resultate werden bereits durch anderen Benutzer gelöscht.	Aktualisierung des Dateninhalts durch Navigieren zu anderem Menüpunkt und wieder zurück.
Fehler bei Abspeichern von Ergebnisreporten.	Harddisk voll	Laufwerk mit genügend freiem Speicherplatz zum Speichern auswählen.
	keine Schreibrechte	Schreibrechte auf dem ausgewählten Verzeichnis überprüfen.
Fehler bei Importieren von Ergebnissen.	Gleiches Resultat ist bereits vorhanden.	Keine Aktion nötig, da das Resultat bereits existiert.
Fehler in Zustandmaschine.	Interner Fehler in der Statemaschine.	Instrument neu verbinden und erneut versuchen.

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Datei enthält keine Methodeninformationen.	Datei enthält keine Methodendaten.	Andere Datei für den Import wählen.
Datei enthält keine Ergebnisinformationen.	Import einer Datei mit falschem Dateninhalt.	Andere Datei für den Import wählen.
Die Lizenz ist ungültig. Um fortzufahren, bitte registrieren die Software. Wählen OK um die Software zu verlassen.	Ungültige Lizenz	Lizenz beim BUCHI Software Support anfordern.

## 5.2 Fehlersuche bei nicht bestandenem Systemtest

Wenn der Vakuumtest und/oder der Dichtigkeitstest nicht bestanden werden, siehe unten die folgenden möglichen Ursachen und Massnahmen:

<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Massnahme</b>
Trockenaufsatz nicht korrekt montiert	Den Trockenaufsatz korrekt einsetzen.
300-mm-O-Ringe verschmutzt	Die 300-mm-O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
300-mm-O-Ringe beschädigt	300-mm-O-Ringe prüfen und bei Bedarf austauschen.
KF-Klemmen nicht geschlossen	Die KF-Klemmen schliessen.
KF-Dichtungen verschmutzt	Die KF-Dichtungen mit einem feuchten Tuch abwischen.
KF-Dichtungen beschädigt	KF-Dichtungen überprüfen und bei Bedarf ersetzen.
Pumpenöl verschmutzt	Wartung gemäss den Anweisungen des Herstellers durchführen.
Die angeschlossene Pumpe liefert keine ausreichende Leistung	Vakuumtest mit einer anderen Vakuumpumpe durchführen.
Es befindet sich Restwasser im System	Das System gründlich mit einem trockenen Tuch abwischen.



11593979 | C de

---

Wir werden weltweit von mehr als 100 Vertriebspartnern vertreten.  
Ihren Händler vor Ort finden Sie unter:

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

Quality in your hands

---