

Bedienungsanleitung

Lyovapor™ L-210 Basic / L-210 Pro



Impressum

Produktidentifikation:

Bedienungsanleitung (Original) Lyovapor™ L-210 Basic / L-210 Pro
11594693

Publikationsdatum: 10.2025

Version A

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

CH-9230 Flawil

E-Mail: quality@buchi.com

BÜCHI behält sich das Recht vor, die Anleitung auf Grund Erfahrungen nach Bedarf zu ändern. Dies gilt insbesondere für Layout, 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

1	Zu diesem Dokument.....	7
1.1	Markierungen und Symbole	7
1.2	Warenzeichen	7
1.3	Verbundene Geräte.....	7
2	Sicherheit.....	8
2.1	Bestimmungsgemässe Verwendung.....	8
2.2	Nicht vorgesehene Verwendung	8
2.3	Personalqualifikation	8
2.4	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
2.5	Warnhinweise in diesem Dokument.....	9
2.6	Warnsymbole	9
2.7	Restrisiken	11
2.7.1	Störungen beim Betrieb	11
2.7.2	Gefährliche Dämpfe	11
2.7.3	Kalte und heisse Oberflächen.....	12
2.7.4	Glas- und Acrylbruch	12
2.7.5	Beschädigungen am Eiskondensator	12
2.7.6	Tiefer Innendruck	12
2.8	Modifikationen	12
3	Produktbeschreibung	13
3.1	Funktionsbeschreibung	13
3.1.1	Einfrierphase.....	13
3.1.2	Haupttrocknungsphase	13
3.1.3	Nachtrocknungsphase	14
3.2	Aufbau.....	15
3.2.1	Frontansicht	15
3.2.2	Rückansicht	16
3.2.3	Anschlüsse auf der Rückseite.....	17
3.2.4	Bedienfeld	18
3.3	Lieferumfang	18
3.4	Typenschild	19
3.5	Technische Daten	19
3.5.1	Lyovapor™ L-210 Basic / L-210 Pro.....	19
3.5.2	Umgebungsbedingungen.....	20
3.5.3	Materialien	20
3.5.4	Aufstellort.....	21
3.6	Technische Daten des Kältemittels.....	21
4	Transport und Lagerung	22
4.1	Transport.....	22
4.2	Lagerung	22
4.3	Anheben des Instruments	22

5	Inbetriebnahme	24
5.1	Vor der Installation	24
5.2	Elektrische Verbindungen herstellen.....	24
5.3	Erdbebensicherung	25
5.4	Instrument in Betrieb nehmen	26
5.4.1	Instrument vorbereiten	26
5.4.2	Einbau der erweiterten Vakuumsteuereinheit	26
5.4.3	Einbau der einfachen Vakuumsteuereinheit	28
5.4.4	Anschluss des Inertgases (optional)	28
5.4.5	Montage des Drucksensors PPG011.....	29
5.5	Inbetriebnahme der Vakuumpumpe	30
5.6	Verbindung zum LAN herstellen	31
5.6.1	Voraussetzungen für die lokalen Netzwerkeinstellungen	31
5.6.2	Vorbereiten des Geräts für die App-Nutzung	32
5.6.3	BUCHI Cloud Zugang freischalten	32
5.7	Einsetzen der SD Karte.....	32
5.8	Installieren der Vakuumpumpenschale	33
6	Kontrolleinheit.....	35
6.1	Layout des Bedienfelds	35
6.2	Funktionsleiste	35
6.3	Weitere Symbole auf der Bedieneinheit.....	37
6.4	Menüleiste	37
6.4.1	Menü Start	37
6.4.2	Menü Favoriten	38
6.4.3	Menü Methode	38
6.4.4	Menü Konfigurationen.....	38
6.4.5	Menü Meldungen	38
6.4.6	Menü Grafik	39
6.5	Statusleiste.....	39

7	Bedienung.....	42
7.1	Gefriertrocknung manuell durchführen.....	42
7.1.1	Instrument vorbereiten.....	42
7.1.2	Gefriertrocknung starten.....	43
7.1.3	Parameter im laufenden Prozess bearbeiten.....	43
7.1.4	Durchführung eines Druckdifferenztests für das Verteiler-Trockengestell.....	44
7.1.5	Gefriertrocknung beenden.....	45
7.2	Methode bearbeiten.....	45
7.2.1	Neue Methode anlegen.....	45
7.2.2	Name einer Methode ändern.....	46
7.2.3	Probenkollapstemperatur einstellen.....	46
7.2.4	Gastyp einstellen.....	46
7.2.5	Ladetemperatur Stellfläche einstellen.....	47
7.2.6	Schritte einer Methode einstellen.....	47
7.2.7	Phasen einer Methode einstellen.....	48
7.3	Methode löschen.....	50
7.4	Festlegen von Endpunkt-Definitionen.....	50
7.4.1	Durchführen eines Druckdifferenztests (optional).....	51
7.4.2	Durchführung eines Druckdifferenztests für das Verteiler-Trockengestell (optional).....	52
7.4.3	Bestimmung des Offset-Werts.....	53
7.4.4	Durchführen eines Temperaturdifferenztests.....	54
7.5	Gefriertrocknung mit einer Methode (nur pro-Einheit).....	55
7.5.1	Instrument vorbereiten.....	55
7.5.2	Methode wählen.....	55
7.5.3	Gefriertrocknung starten.....	56
7.5.4	Parameter im laufenden Prozess ändern.....	56
7.5.5	Gefriertrocknung beenden.....	57
7.6	Ausschalten des Instruments.....	57
7.7	Abtauen der Eiskondensatorspule mit Heissgas (optional).....	58
7.8	Instrument ausschalten.....	59
7.9	Bedienung Trockenaufsätze.....	59
7.9.1	Stoppering-Betrieb der Acryltrockenkammer (heizbare Stellflächen).....	59
7.9.2	Stoppering-Betrieb der Acryltrockenkammer (nicht heizbare Stellflächen).....	62
7.9.3	Bestimmung der Anzahl der Kolben für Verteiler-Trockenkammer und Gestell.....	65
7.9.4	Bedienung Trockenkammer Acryl Manifold (heizbare Stellflächen).....	65
7.9.5	Bedienung Trockenkammer Acryl Manifold (nicht heizbare Stellflächen).....	69
7.9.6	Bedienung Trockenkammer Acryl (heizbare Stellfläche).....	71
7.9.7	Betrieb der Acryl-Trockenkammer (nicht heizbare Stellfläche).....	73
7.9.8	Bedienung Trockenrechen.....	74
7.9.9	Bedienung Manifoldventile.....	77

8	Reinigung und Wartung	78
8.1	Wartungsarbeiten	78
8.2	Reinigen der 300-mm-O-Ringe	78
8.3	Reinigen der Trockenaufsätze	78
8.4	Reinigen des Gehäuses	79
8.5	Reinigen und Pflegen der Warn- und Hinweissymbole	79
8.6	Reinigen des Drehknopfs des Ablassventils	79
8.7	Reinigen der Lüftungsschlitze	79
8.8	Reinigen der Ablassventilmembran	79
8.9	Überprüfung und Austausch der Glaswaren	79
8.10	Wartung der Vakuumpumpe	79
8.11	Reinigen des Geräts	79
8.12	Reinigen des Vakuumschlauchs	80
8.13	Reinigen der KF-Dichtungen	80
8.14	Vakuumtest durchführen	80
8.15	Dichtheitstest durchführen	81
	8.15.1 Dichtheitstest mit einer Trockenkammer durchführen	81
	8.15.2 Dichtheitstest mit einem Trockenrechen durchführen.....	82
9	Hilfe bei Störungen	85
9.1	Fehlersuche	85
9.2	Fehlermeldungen	86
9.3	Undichtiges Manifold Ventil finden	89
9.4	Feststellen eines undichten Regelventils oder Belüftungsventils.....	90
10	Ausserbetriebnahme und Entsorgung.....	91
10.1	Ausserbetriebnahme	91
10.2	Entsorgung.....	91
10.3	Rücksendung des Geräts.....	91
11	Anhang.....	92
11.1	Ersatzteile und Zubehör	92
	11.1.1 Zubehör.....	92
	11.1.2 Zubehör für den Trockenaufsatz.....	93
	11.1.3 Ersatzteile	97
	11.1.4 Verschleisssteile	98
	11.1.5 Software.....	98
	11.1.6 IQ- / OQ-Kits	98
	11.1.7 Wartungskits	98

1 Zu diesem Dokument

Diese Bedienungsanleitung gilt für alle Varianten des Geräts.

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät bedienen, und befolgen Sie die Anweisungen für einen sicheren und problemlosen Betrieb.

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung für die spätere Nutzung auf und geben Sie es nachfolgenden Nutzern oder Besitzern weiter.

BÜCHI Labortechnik AG übernimmt keine Haftung für Schäden, Fehler und Störungen, die aufgrund der Missachtung dieser Bedienungsanleitung auftreten.

Wenn Sie nach dem Lesen dieser Bedienungsanleitung Fragen haben, kontaktieren Sie bitte:

► BÜCHI Labortechnik AG Kundendienst.

<https://www.buchi.com/contact>

1.1 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.
Status	Status werden so gekennzeichnet.
Signal	Signale werden so gekennzeichnet.

1.2 Warenzeichen

In diesem Dokument verwendete Produktnamen und eingetragene oder nicht eingetragene Marken werden lediglich zu Informationszwecken verwendet und verbleiben in jedem Fall Eigentum der jeweiligen Besitzer.

1.3 Verbundene Geräte

Neben dieser Bedienungsanleitung bitte die Anweisungen und Spezifikationen in der Dokumentation für die verbundenen Geräte befolgen.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Das Instrument dient der Gefriertrocknung von festen Materialien in Ampullen, Fläschchen, Schalen, Rundhals- oder Weithalsflaschen und Trays und ist ausschliesslich für diesen Zweck bestimmt. Das Instrument kann in Laboratorien für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Sublimieren und Resublimieren von Proben auf Wasserbasis
- Sublimieren und Resublimieren von Proben, die organische Lösungsmittel, Säuren und Basen enthalten

2.2 Nicht vorgesehene Verwendung

Als «nicht bestimmungsgemässe Verwendung» gilt jede Verwendung, die nicht den Ausführungen unter Kapitel 2.1 «Bestimmungsgemässe Verwendung», Seite 8 entspricht sowie jegliche Anwendung, die nicht den technischen Daten entspricht (siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19).

Insbesondere sind folgende Anwendungen nicht zulässig:

- Die Verwendung des Instruments in Umgebungen, in denen Explosionsgefahr besteht, oder in Bereichen, die explosionsgeschützte Apparaturen erfordern.
- Die Verwendung des Instruments für die Verarbeitung von Substanzen ausserhalb der Forschung und Entwicklung.
- Die Herstellung und Verarbeitung von Substanzen, die zu spontanen Reaktionen führen können, wie z. B. explosive Stoffe, Metallhydride oder Lösungsmittel, die Peroxide bilden können.
- Verarbeitung von Proben ohne Vakuum.
- Verarbeitung zu vieler Proben und Überlastung des Instruments, siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
- Verarbeitung explosiver Gasgemische.
- Trocknen von Proben mit hohen Lösungsmittelkonzentrationen ohne besondere Sicherheitsvorkehrungen.
- Verwendung von Säuren und Laugen ohne vorherige Überprüfung der Materialverträglichkeit.
- Verwendung von Lösungsmitteln mit einem Gefrierpunkt unterhalb der niedrigsten Kondensatortemperatur, siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.

Schäden oder Gefährdungen, die auf eine nicht bestimmungsgemässe Verwendung des Produkts zurückzuführen sind, sind das alleinige Risiko des Bedieners.

2.3 Personalqualifikation

Nicht qualifizierte Personen sind nicht in der Lage, Risiken zu erkennen und sind daher grösseren Gefahren ausgesetzt.

Das Instrument darf nur von entsprechend qualifiziertem Laborpersonal bedient werden.

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an folgende Zielgruppen:

Benutzer

Benutzer sind Personen, die die folgenden Kriterien erfüllen:

- Sie wurden in der Anwendung des Instruments unterwiesen.
- Sie kennen den Inhalt dieser Bedienungsanleitung und die geltenden Sicherheitsvorschriften und wenden diese an.
- Sie sind aufgrund ihrer Ausbildung oder Berufserfahrung in der Lage, die mit der Verwendung des Instruments verbundenen Risiken zu beurteilen.

Bediener

Der Bediener (im Allgemeinen der Laborleiter) ist für die folgenden Aspekte verantwortlich:

- Das Instrument muss ordnungsgemäss installiert, in Betrieb genommen, betrieben und gewartet werden.
- Mit der Durchführung der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Arbeiten darf nur entsprechend qualifiziertes Personal beauftragt werden.
- Das Personal muss die vor Ort geltenden Anforderungen und Vorschriften für sicheres und gefahrenbewusstes Arbeiten einhalten.
- Sicherheitsrelevante Vorfälle, die bei der Verwendung des Instruments auftreten, sollten dem Hersteller gemeldet werden (quality@buchi.com).

Servicetechniker von BÜCHI

Von BÜCHI autorisierte Servicetechniker haben spezielle Schulungen absolviert und sind von der BÜCHI Labortechnik AG dazu autorisiert, spezielle Wartungs- und Reparaturmassnahmen durchzuführen.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Je nach Anwendung können Gefahren durch Hitze und aggressive Chemikalien entstehen.

- ▶ Immer entsprechende Schutzausrüstung wie Schutzbrille, Schutzkleidung und Handschuhe tragen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Schutzausrüstung den Anforderungen der Sicherheitsdatenblätter aller verwendeten Chemikalien entspricht.

2.5 Warnhinweise in diesem Dokument

Warnhinweise warnen Sie vor Gefahren, die beim Umgang mit dem Gerät auftreten können. Es gibt vier Gefahrenstufen, die jeweils durch das verwendete Signalwort gekennzeichnet sind.

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Verweist auf eine gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Verweist auf eine gefährliche Situation, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Verweist auf eine gefährliche Situation, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Verweist auf eine gefährliche Situation, die zu möglichen Sachschäden führen kann.

2.6 Warnsymbole

Die folgenden Warnsymbole erscheinen in dieser Bedienungsanleitung oder am Instrument.



Allgemeine Warnung



Beschädigung des Instruments



Zerbrechliche Gegenstände



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen



Brennbare Stoffe



Heisse Oberfläche



Niedrige Temperatur



Schutzbrille tragen



Hohes Gewicht, mehr als eine Person zum Anheben erforderlich



Schutzbekleidung tragen



Schutzhandschuhe tragen

Position der Warnsymbole am Instrument (Frontansicht)

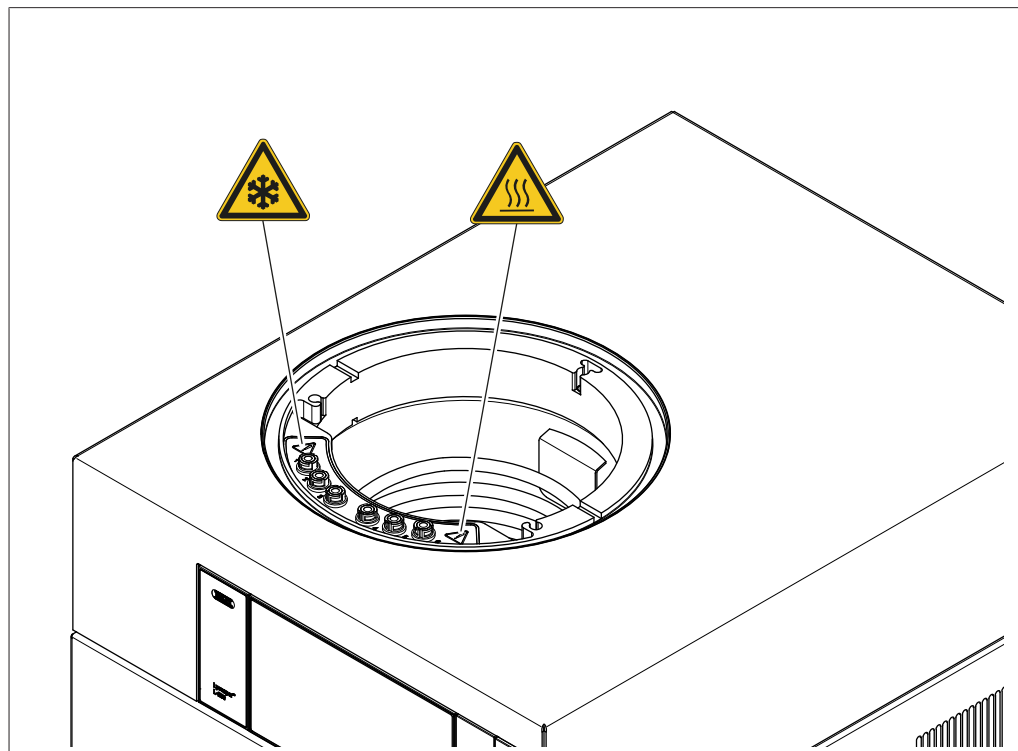


Abb. 1: Position der Warnsymbole am Instrument (Front)

Position der Warnsymbole am Instrument (Rückansicht)

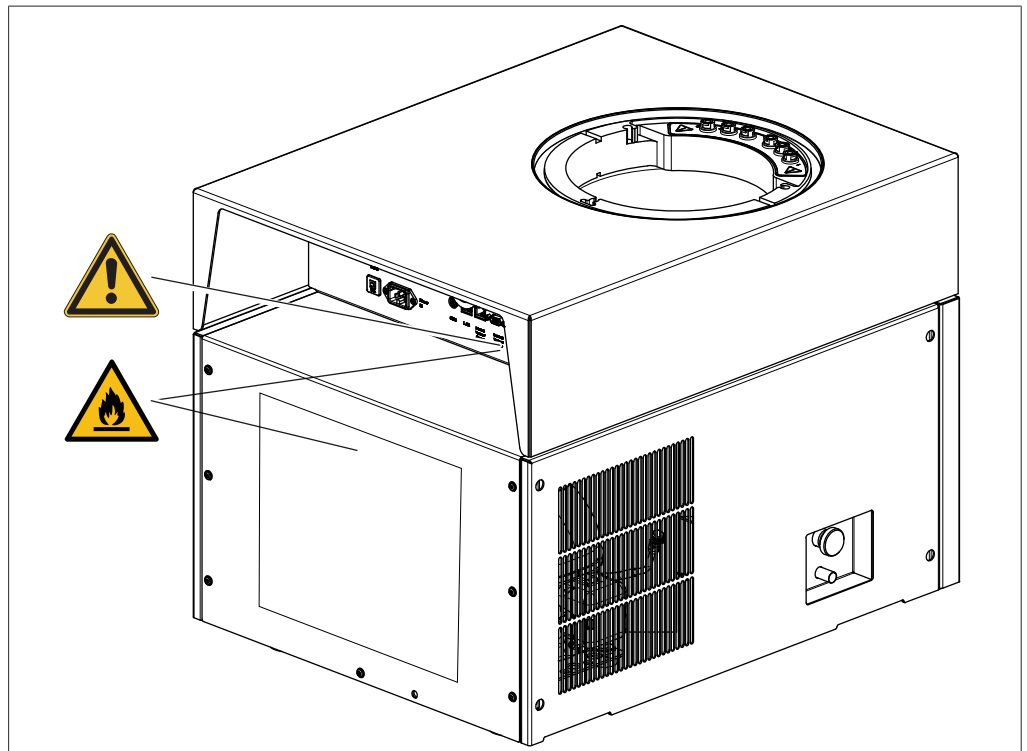


Abb. 2: Position der Warnsymbole am Instrument (Rückseite)

2.7 Restrisiken

Das Gerät wurde nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt und hergestellt. Dennoch können bei unsachgemäßer Handhabung des Gerätes Gefahren für Personen, Sachen oder die Umwelt entstehen.

Entsprechende Warnmeldungen in dieser Bedienungsanleitung dienen dazu, den Benutzer auf diese Restgefahren hinweisen.

2.7.1 Störungen beim Betrieb

Bei beschädigten Geräten können scharfe Kanten, Glassplitter, bewegliche Teile oder frei liegende elektrische Leiter Verletzungen verursachen.

- ▶ Geräte regelmässig auf sichtbare Beschädigungen untersuchen.
- ▶ Im Störfall das Gerät sofort ausschalten, das Stromkabel abziehen und den Bediener verständigen.
- ▶ Beschädigte Geräte nicht mehr verwenden.

2.7.2 Gefährliche Dämpfe

Bei der Verwendung des Geräts können gefährliche Dämpfe entstehen, die lebensgefährliche toxische Wirkungen haben können.

- ▶ Die bei der Verarbeitung freigesetzten Dämpfe nicht einatmen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Dämpfe durch einen geeigneten Abzug abgeführt werden.
- ▶ Das Gerät nur in gut belüfteten Bereichen verwenden.
- ▶ Bei Dampfaustritt aus Verbindungsstellen die betreffenden Dichtungen überprüfen und bei Bedarf ersetzen.
- ▶ Keine unbekannten Flüssigkeiten verarbeiten.
- ▶ Die Sicherheitsdatenblätter aller verwendeten Substanzen beachten.

2.7.3 Kalte und heisse Oberflächen

Die Kondensatorkühlschlange oder Proben können sehr kalt sein. Die heizbaren Stellflächen können sehr heiss sein. Das Berühren von kalten oder heissen Oberflächen kann zu Hautverbrennungen führen.

- ▶ Kalte und heisse Oberflächen und Flüssigkeiten nicht berühren und/oder entsprechende Schutzhandschuhe tragen.

2.7.4 Glas- und Acrylbruch

Durch Glas- und Acrylglasbruch kann es zu schweren Schnittverletzungen kommen. Beschädigte Glas- und Acrylglaskomponenten können implodieren, wenn sie einem Vakuum ausgesetzt werden.

Geringe Beschädigungen der Kugelschliffe beeinträchtigen die Dichtungswirkung und können daher die Sublimationsleistung vermindern.

- ▶ Die Kolben sowie sonstige Glas- und Acrylglaskomponenten behutsam handhaben und nicht fallen lassen.
- ▶ Kolben bei Nichtgebrauch stets in geeigneten Haltern platzieren.
- ▶ Glas- und Acrylglaskomponenten vor jedem Gebrauch stets visuell auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Glas- und Acrylglaskomponenten mit Beschädigungen oder in schlechtem Zustand nicht mehr verwenden.
- ▶ Beim Entsorgen von zerbrochenem Glas- und Acrylglas stets Schutzhandschuhe tragen.

2.7.5 Beschädigungen am Eiskondensator

Schäden am Eiskondensator führen zum Austreten von brennbarem Kältemittel und zum Ausfall des Instruments.

- ▶ Keine mechanischen Mittel verwenden, um Eis vom Eiskondensator zu entfernen.
- ▶ Warten, bis das Eis vollständig aufgetaut ist.
- ▶ Den Eiskondensator vorsichtig behandeln, um Gefahren durch brennbares Kältemittel zu vermeiden.

2.7.6 Tiefer Innendruck

Durch die Evakuierung des Systems entsteht ein Unterdruck in der Trockenkammer. Durch diesen Unterdruck können Glas- oder Acrylteile implodieren.

- ▶ Sicherstellen, dass alle Glas- und Acrylteile unbeschädigt sind.

2.8 Modifikationen

Unbefugte Änderungen können die Sicherheit beeinträchtigen und zu Unfällen führen.

- ▶ Nur Originalzubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien von BÜCHI verwenden.
- ▶ Technische Änderungen nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung von BÜCHI durchführen.
- ▶ Änderungen nur von BÜCHI-Servicetechnikern durchführen lassen.

BÜCHI übernimmt keine Haftung für Schäden, Störungen und Fehlfunktionen, die durch nicht genehmigte Änderungen entstehen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktionsbeschreibung

Das Instrument ist ein Gefriertrockner, in dem gefrorene Proben sanft getrocknet werden können.

Basis der Lyophilisation ist die Sublimation. Unter Sublimation versteht man den Prozess, bei dem eine Substanz direkt vom Feststoff in den gasförmigen Zustand umgewandelt wird.

Der physikalische Prozess der Sublimation lässt sich am Beispiel von Wasser als Lösungsmittel erklären.

- Ein Lösungsmittel wie Wasser in einer Probe wird eingefroren.
- Das gefrorene Lösungsmittel wird unter Vakuum bei einem Druck unterhalb des Dreifachpunkts in gasförmigen Zustand umgewandelt.

Die Gefriertrocknung erfolgt daher in drei Phasen:

1. **Einfrierphase:** Die Probe wird bei atmosphärischem Druck eingefroren.
2. **Primäre Trocknungsphase:** Die gefrorene Probe wird unter Vakuum erhitzt. Das gefrorene Wasser wird durch Sublimation entfernt.
3. **Sekundäre Trocknungsphase (nur bei heizbaren Stellflächen möglich):** Die Spuren Mengen des verbleibenden Wassers werden durch Erhitzen entfernt.

Das Instrument besteht aus einem Eiskondensator und einer Auswahl an verschiedenen Trockenaufsätzen. Die Trockenaufsätze können entsprechend der Verfügbarkeit der zu trocknenden Probe und den Anforderungen des Endprodukts ausgewählt werden.

Die folgenden Trockenaufsätze können verwendet werden:

- nicht heizbare und heizbare Stellflächen im Gestell
- Tabletts im Gestell
- Trockenaufsätze mit Verteilerventilen

3.1.1 Einfrierphase

In der Einfrierphase wird die wässrige Zubereitung in den festen Aggregatzustand gebracht. Das Einfrieren erfolgt unter Atmosphärendruck in einem separaten Gefrierschrank, in einem Flüssigstickstoffbad oder in einer Trockeneis-Alkohol-Mischung.

Das Ende der Einfrierphase ist erreicht, sobald das in der Zubereitung enthaltene Lösungsmittel vollständig kristallisiert ist.

3.1.2 Haupttrocknungsphase

In der primären Trocknungsphase werden die Eiskristalle durch Sublimation aus der Zubereitung entfernt. Die Sublimation im Instrument erfolgt in einem Vakuum unter Zufuhr von Wärmeenergie.

Zur Erzeugung des Vakuums wird der Druck auf einen für die Sublimation erforderlichen Wert gesenkt.

Zum Beispiel für Wasser auf einen Druck von weniger als 6.11 mbar.

Da der Eiskondensator kälter als die zu trocknende Zubereitung ist, ist der Dampfdruck im Bereich des Eiskondensators niedriger als im Bereich der Zubereitung. Der aus der Zubereitung austretende Lösungsmitteldampf strömt daher zum Eiskondensator. Der Lösungsmitteldampf kondensiert an der Spirale im Eiskondensator.

Bei der Verwendung eines Gestells mit Verteilerventil erfolgt die Wärmeübertragung durch Konvektion und Strahlung aus der Umgebung. Die Steuerung der übertragenen Wärmeenergie ist dann schwierig.

Bei der Verwendung einer Trockenkammer mit heizbaren Stellflächen erfolgt die Wärmeübertragung durch direkten Kontakt. Die Temperatur der heizbaren Stellflächen ist steuerbar. Die Steuerung der übertragenen Wärmeenergie ist möglich. Die Steuerung der Wärmeübertragung verhindert das Erreichen folgender kritischer Temperaturen für amorphe und kristalline Materialien:

- die Glasübergangstemperatur T_g' der gefrorenen Zubereitung
- die Kollapstemperatur T_c
- die eutektische Temperatur T_{eu}

Oberhalb der Glasübergangs- und der Kollapstemperatur nimmt die Viskosität der gefrorenen Zubereitung zu. Die erhöhte Viskosität führt zum Kollaps der Matrixstruktur der Zubereitung.

Oberhalb der eutektischen Temperatur schmilzt die Zubereitung.

Während der primären Trocknung muss die Produkttemperatur unterhalb der Kollapstemperatur für amorphe Materialien in der Zubereitung bleiben.

Die Sublimation der Eiskristalle erfolgt von der Oberfläche des Produkts nach unten.

Oberhalb der Sublimationsebene befindet sich das bereits getrocknete Produkt («Gefriertrocknungskuchen»), im Inneren ist das Produkt noch gefroren.

Das Ende der primären Trocknung ist erreicht, sobald alle Eiskristalle aus der Zubereitung entfernt wurden.

Nach der primären Trocknungsphase kann der Flüssigkeitsgehalt in der Zubereitung noch 5 bis 10 % betragen.

3.1.3 Nachtrocknungsphase

In der sekundären Trocknungsphase wird das nicht gefrorene Wasser durch Desorption aus der Zubereitung entfernt. Die sekundäre Trocknung erfolgt durch die heizbaren Stellflächen in der Trockenkammer des Instruments.

In der sekundären Trocknungsphase wird die Temperatur der heizbaren Stellflächen erhöht und für mehrere Stunden aufrechterhalten.

Das Ende der sekundären Trocknungsphase ist erreicht, sobald die Restfeuchte der Probe zwischen 1 und 5 % beträgt oder die Endpunktbestimmung erfolgreich ist.

3.2 Aufbau

3.2.1 Frontansicht

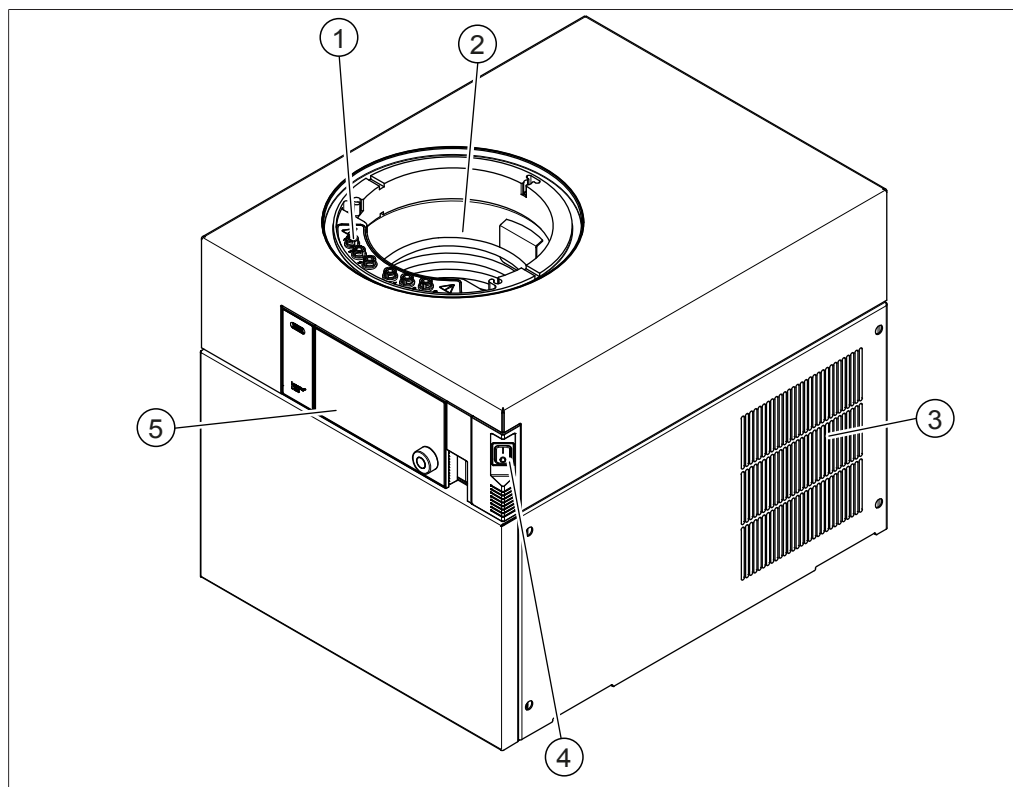


Abb. 3: Frontansicht

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------|
| 1 | Anschlüsse für beheizte Stellflächen
(nur Lyovapor™ L-210 Pro)
(48 V, max. 2 A) | 2 | Eiskondensator |
| 3 | Lüftungsschlitze | 4 | Hauptschalter Ein / Aus |
| 5 | Bedienfeld | | |

3.2.2 Rückansicht

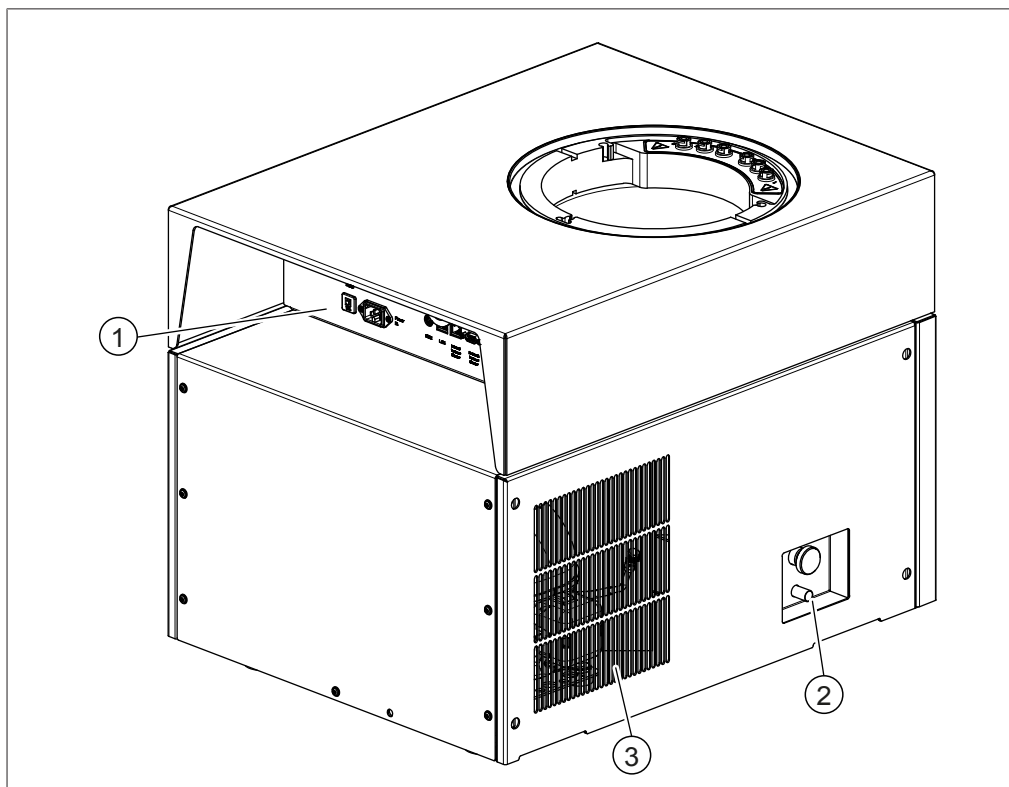


Abb. 4: Rückansicht

- | | | | |
|---|---|---|--------------|
| 1 | Anschlüsse auf der Rückseite
(siehe Kapitel 3.2.3 «Anschlüsse auf
der Rückseite», Seite 17) | 2 | Ablassventil |
| 3 | Lüftungsschlitze | | |

3.2.3 Anschlüsse auf der Rückseite

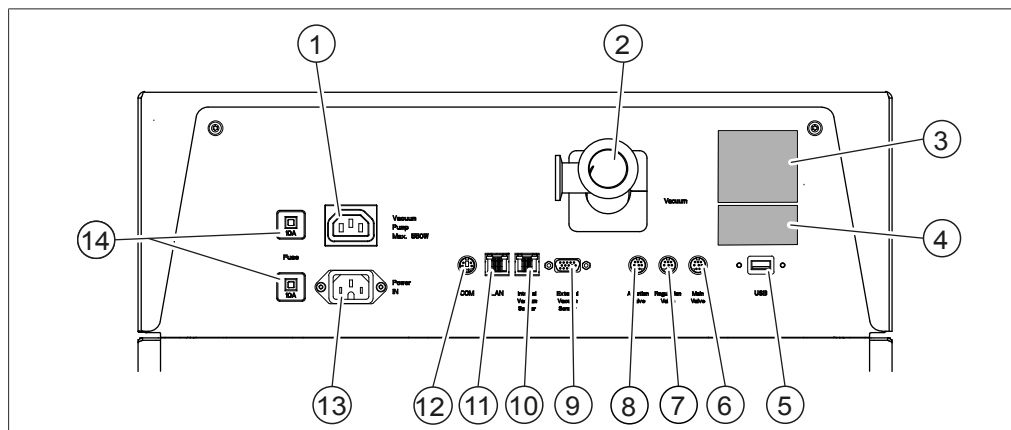


Abb. 5: Anschlüsse auf der Rückseite

- | | |
|--|---|
| 1 Anschluss Vakuumpumpe
(200 – 240 V~, 550 W) | 2 Vakuumananschluss |
| 3 Typenschild | 4 Technische Daten des Kältemittels |
| 5 USB 2.0-Anschluss | 6 Anschluss Hauptventil
(24 V, ≤ 0.4 A) |
| 7 Anschluss Druckregelventil
(24 V, ≤ 0.4 A) | 8 Anschluss Belüftungsventil
(24 V, ≤ 0.4 A) |
| 9 Anschluss externer Vakuumsensor
(24 V, max 0.125 A) | 10 Anschluss Vakuumsensor
(5 V, max 0.125 A) |
| 11 LAN-Anschluss | 12 COM-Anschluss
(24 V, ≤ 0.4 A) |
| 13 Netzteilanschluss | 14 Sicherungen |

3.2.4 Bedienfeld

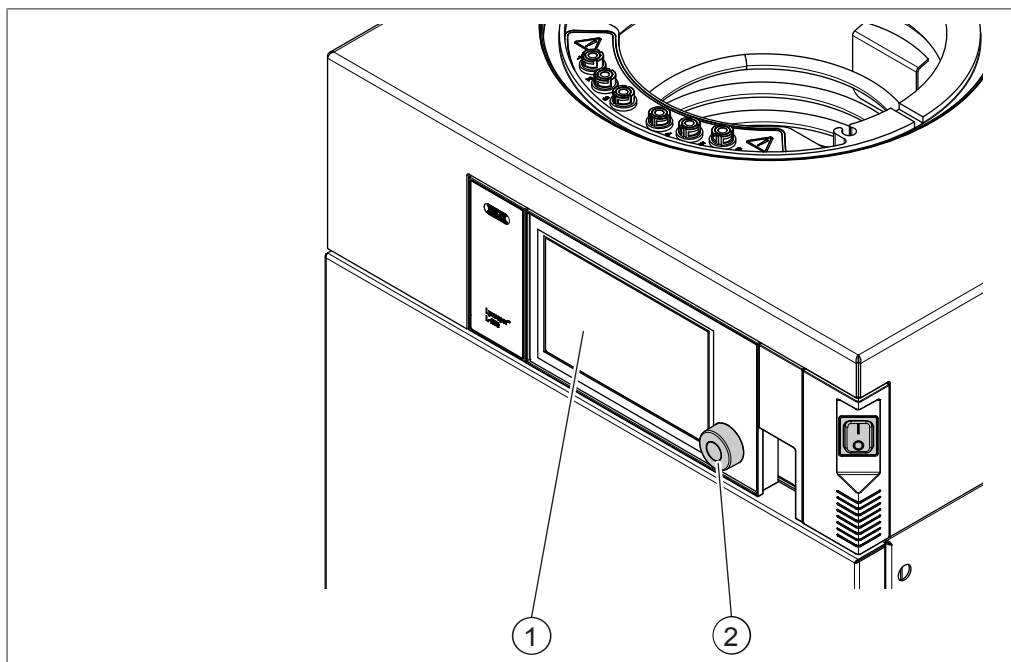


Abb. 6: Bedienfeld

1 Berührungsbildschirm-Display

2 Navigationssteuerung

3.3 Lieferumfang



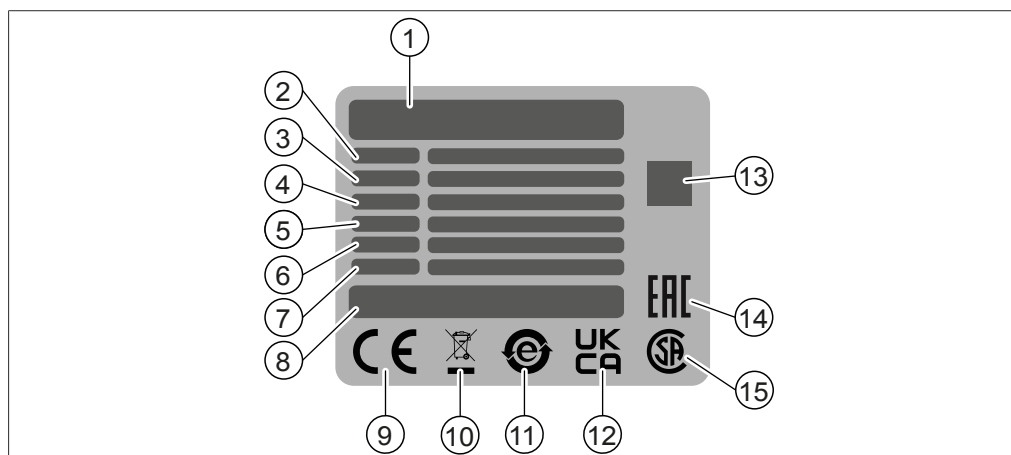
HINWEIS

Der Lieferumfang hängt von der Zusammensetzung des Kaufauftrags ab.

Das Zubehör wird gemäss Kaufauftrag, Bestellbestätigung und Lieferschein geliefert.

3.4 Typenschild

Das Typenschild identifiziert das Gerät. Das folgende Typenschild ist ein Beispiel. Weitere Einzelheiten sind dem Typenschild am Gerät zu entnehmen. Das Typenschild ist rückseitig am Gerät angebracht.



- | | |
|---|---|
| 1 Firmenname und Anschrift | 2 Gerätebezeichnung |
| 3 Seriennummer | 4 Eingangsspannungsbereich |
| 5 Frequenz | 6 Maximale Leistungsaufnahme |
| 7 Baujahr | 8 Herkunft des Produkts |
| 9 Symbol für CE-Konformität | 10 Symbol für «Nicht als Hausmüll entsorgen» |
| 11 Symbol für «Elektronikgeräte-Recycling» | 12 Symbol für UK-Konformität |
| 13 QR-Code mit Artikelnummer, Seriennummer | 14 Symbol für Eurasische Konformität (optional) |
| 15 Symbol für CSA-Zertifizierung (optional) | |

3.5 Technische Daten

3.5.1 Lyovapor™ L-210 Basic / L-210 Pro

Spezifikation	L-210 Basic	L-210 Pro
Abmessungen ohne Trockenaufsätze (B × T × H)	503 × 645 × 510 mm	503 × 645 × 510 mm
Gewicht	65.6 kg	67.4 kg
Mindestabstand an allen Seiten	300 mm	300 mm
Anschlussspannung	200 – 240 V~ ± 10 %	200 – 240 V~ ± 10 %
Nennleistungsaufnahme	1'300 VA	1'800 VA
Sicherung	10 A	10 A
Frequenz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Überspannungskategorie	II	II
Schutzgrad	IP20	IP20
Verschmutzungsgrad	2	2
Kühlkapazität	6 kg / 24 h	6 kg / 24 h
Niedrigste Kühllertemperatur	-55 °C	-55 °C
Temperaturabweichung	± 1.0 °C	± 1.0 °C

Spezifikation	L-210 Basic	L-210 Pro
Kühlerkapazität	≤ 6 kg	≤ 6 kg
Kondensatoroberfläche	1'524 cm ²	1'524 cm ²
Kältemittel	R290, R600, R170	R290, R600, R170
Kältemittelmenge	< 100 g	< 100 g
Vakuumerzeugungszeit bis 0.1 mbar	in der Regel ≤ 10 min	in der Regel ≤ 10 min
Volumenbasierte Leckrate	< 10 mbar L/h	< 10 mbar L/h
Niedrigstes Systemvakuum	0.03 mbar	0.03 mbar
Vakuumsteuerbereich	0.1 – 1 mbar	0.1 – 1 mbar
Heizeinstellung der Stellflächen		max. 60 °C
Heiztoleranz der Stellflächen		± 1.0 °C
Zertifizierungen	CE / CSA / CB	CE / CSA / CB
Betriebshöhe der Trockenaufsätze	1'100 mm	1'100 mm
Geräuschemission nach DIN 45635 (ohne Vakuumpumpe)	< 60 dB (A)	< 60 dB (A)
Inertgas-Anschluss (relativ)	0.5 bar	0.5 bar
Kennzeichnung auf dem Typenschild	Bas / BasD	Pro / ProD
Abtauung (optional, D auf dem Typenschild)	Ja	Ja

3.5.2 Umgebungsbedingungen

Nur in Innenräumen benutzen.

Max. Einsatzhöhe über dem Meeresspiegel	2'000 m
Umgebungstemperatur	5 – 30 °C ¹
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	80 % für Temperaturen bis 30 °C
Lagertemperatur	max. 70 °C

3.5.3 Materialien

Gehäuse	Stahl 1.4301/304 mit Pulverbeschichtung
Vakuumkammer und Komponenten	Stahl 1.4404
Hauptanschluss	PE-UHMW 1000
Schlauch und Abdeckung der Trockenkammer	PMMA GS
Allgemeine Dichtungen	FKM
Ablassventildichtungen	PTFE
Verteiler-Trockengestell	Stahl 1.4301/304
Verteilerventile	EPDM, PP
Kühlmittelkreislauf	Kupfer für Gefrieranwendungen gemäss EN 12735-1
Vakuumklemmen	Aluminium
Kondensatablaufschräuche	Stahl 1.4301/304/Silikon
Belüftung	Messing mit EPDM-Ablassventildichtungen
Hauptventil, Steuerventil	Messing mit FKM-Dichtung
Kondensatventil	Stahl mit EPDM-Dichtungen

3.5.4 Aufstellort

Der Aufstellungsort muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Der Aufstellort weist eine feste, ebene Fläche auf.
- Der Aufstellort verfügt über eine Absaugungsmöglichkeit.
- Der Aufstellort ermöglicht im Notfall jederzeit eine Trennung von der Stromversorgung.
- Der Aufstellort ist geräumig genug für die sichere Verlegung von Kabeln / Schläuchen.
- Der Aufstellort erfüllt die Anforderungen für die angeschlossenen Instrumente. Siehe zugehörige Dokumentation.
- Am Installationsort befindet sich kein loses Papier oder ähnliches Material, das die Belüftung behindern könnte.
- Der Aufstellort erfüllt die Vorgaben in Bezug auf die technischen Daten (z. B. Gewicht, Abmessungen usw.). Siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
- Der Aufstellort ist keinen thermischen Belastungen wie z. B. direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt.
- Der Aufstellort erfüllt die Sicherheitsanforderungen. Siehe Kapitel 2.2 «Nicht vorgesehene Verwendung», Seite 8.
- Sicherstellen, dass sich die Füße bei der Installation des Instruments nicht verbiegen.
- Bei der Montage auf einem Instrumentenwagen müssen die Füße des Instruments in die Stützen des Instrumentenwagens platziert werden.
- Der Aufstellungsort verfügt über ausreichend Platz für die Betriebshöhe der Trockenaufsätze, siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
- Am Installationsort ist auf jeder Seite des Instruments ein Mindestabstand von 300 mm vorgesehen. Durch diesen Abstand wird Luftzirkulation gewährleistet und verhindert, dass das Instrument überhitzt.

3.6 Technische Daten des Kältemittels

Das Gerät verwendet ein Kältemittelgemisch, um die Temperatur des Eiskondensators konstant zu halten. Für weitere Informationen siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.

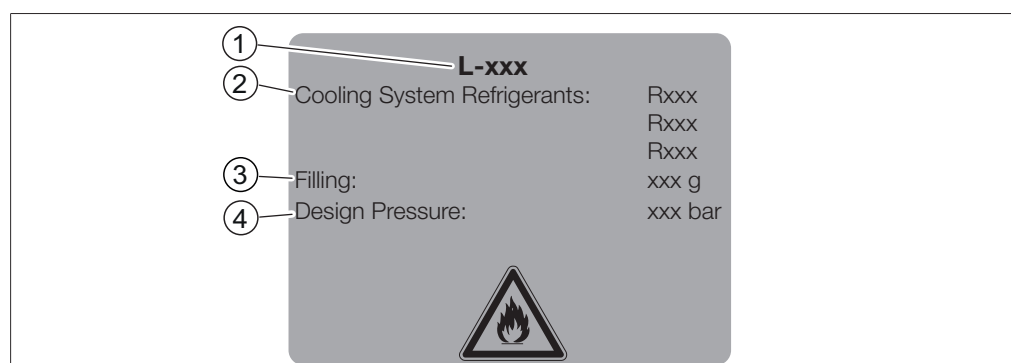


Abb. 7: Angaben zum Kältemittel

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Bezeichnung des Geräts | 2 | Angaben zum Kältemittel |
| 3 | Füllkapazität | 4 | Auslegungsdruck |

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport



ACHTUNG

Bruchgefahr durch falschen Transport

- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät vollständig demontiert wurde.
 - ▶ Alle Gerätekomponten ordnungsgemäss verpacken, um Bruch zu vermeiden. Möglichst die Originalverpackung verwenden.
 - ▶ Abrupte Bewegungen beimTransport vermeiden.
-
- ▶ Nach dem Transport das Gerät und sämtliche Glaskomponenten auf Schäden überprüfen.
 - ▶ Schäden beim Transport sollten dem Spediteur gemeldet werden.
 - ▶ Verpackung für spätere Transporte aufbewahren.

4.2 Lagerung

- ▶ Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen eingehalten werden (siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19).
- ▶ Wenn möglich, das Gerät in der Originalverpackung lagern.
- ▶ Das Gerät, alle Glaskomponenten, Dichtungen und Leitungen nach der Lagerung auf Beschädigungen überprüfen und falls erforderlich ersetzen.

4.3 Anheben des Instruments



⚠️ WARNUNG

Gefahren aufgrund falschen Transports

Die möglichen Folgen sind Quetschverletzungen, Schnittwunden und Geräteschäden.

- ▶ Das Gerät sollte von zwei Personen gleichzeitig transportiert werden.
 - ▶ Heben Sie das Gerät an den markierten Positionen an.
-

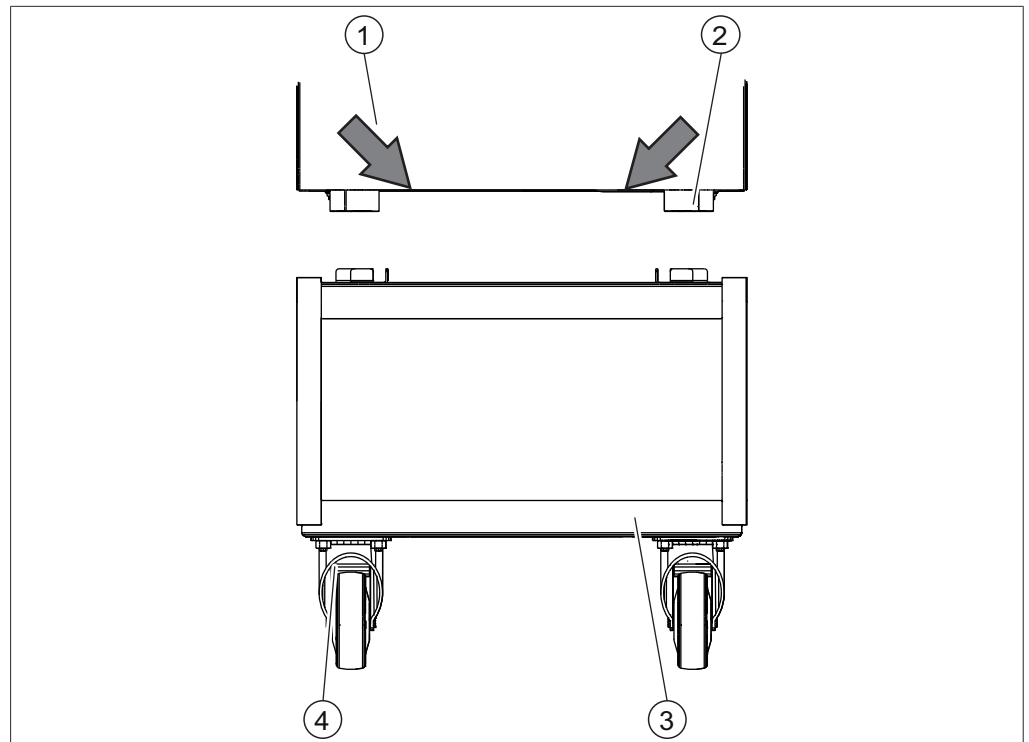


Abb. 8: Anheben des Instruments

- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Instrument | 2 | Fuss |
| 3 | Instrumentenwagen | 4 | Rollenbremsen am Instrumentenwagen |

Voraussetzung:

- ☒ Sicherstellen, dass die Rollenbremsen am Instrumentenwagen arretiert sind.
- ▶ Zum Anheben des Instruments sind zwei Personen erforderlich, die es an den markierten Positionen unten am Instrument anheben.
- ▶ Das Instrument auf den Instrumentenwagen stellen.

5 Inbetriebnahme

5.1 Vor der Installation



GEFAHR

Explosionsgefahr durch entflammbare Gas-Luft-Gemische

Dies kann zum Tod oder extrem schweren Verletzungen führen.

- ▶ Beschädigen Sie keinesfalls die Leitungen des Kältemittelkreislaufs.
- ▶ Lagern und verwenden Sie das Instrument in einem Raum mit einem Volumen von mindestens 16,6 m³, sodass sich kein brennbares Gas-Luft-Gemisch entwickeln kann.



ACHTUNG

Produktverlust durch Stromausfall und instabile Stromversorgung.

Stromausfälle stören den Betrieb und führen zu Produktverlust.

- ▶ Bei der Arbeit mit teuren Proben oder bei instabiler Stromversorgung eine unterbrechungsfreie Stromversorgung verwenden.

5.2 Elektrische Verbindungen herstellen



ACHTUNG

Gefahr von Geräteschäden durch ungeeignete Stromversorgungskabel

Ungeeignete Stromversorgungskabel können eine schlechte Leistung des Geräts oder einen Geräteschaden verursachen.

- ▶ Ausschliesslich von BÜCHI gelieferte Stromversorgungskabel verwenden.



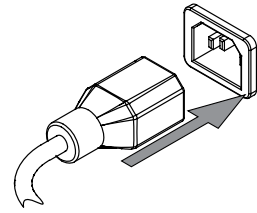
ACHTUNG

Das Netzkabel ist die Trennvorrichtung.

- ▶ Der Netzstecker muss jederzeit leicht zugänglich sein.

Voraussetzung:

- ☑ Die Elektroinstallation entspricht den Angaben auf dem Typenschild.
 - ☑ Die Elektroinstallation ist mit einer ordnungsgemässen Erdung versehen.
 - ☑ Die Elektroinstallation ist mit passenden Sicherungen und elektrischen Schutzvorrichtungen ausgestattet.
 - ☑ Der Installationsort entspricht den Spezifikationen der technischen Daten. Siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
- Das Stromversorgungskabel an den entsprechenden Anschluss am Gerät anschliessen. Siehe Kapitel 3.2 «Aufbau», Seite 15.
- Den Netzstecker an eine dedizierte Netzsteckdose anschliessen.



5.3 Erdbebensicherung

Das Instrument hat einen Befestigungspunkt zur Erdbebensicherung, um es vor dem Fallen zu schützen.

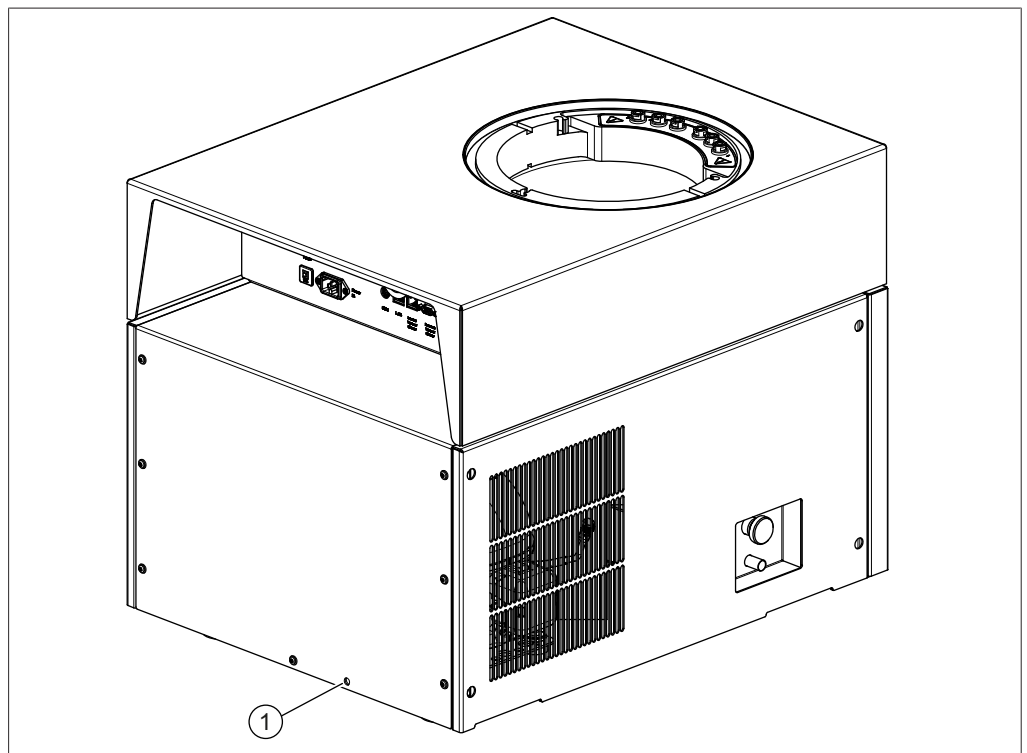


Abb. 9: Befestigungsloch

1 Befestigungsloch

- Das Instrument mit einem Stahlseil am Befestigungsloch befestigen.

5.4 Instrument in Betrieb nehmen



ACHTUNG

Beschädigung des Instruments durch verfrühtes Wiedereinschalten

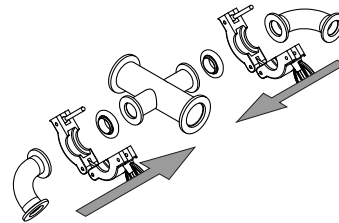
Vor dem Wiedereinschalten des Instruments zehn Minuten warten. Das Öl des Kältekompressors benötigt zehn Minuten um in den Sammelbehälter zurück zu laufen.

5.4.1 Instrument vorbereiten

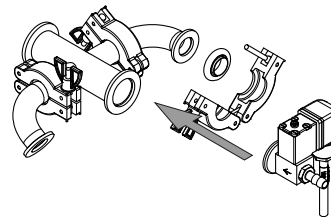
- ▶ Das Instrument vor der Inbetriebnahme mit einem feuchten Tuch reinigen.
- ▶ Alle Dichtflächen auf Kratzer, Staub und Sauberkeit prüfen.

5.4.2 Einbau der erweiterten Vakuumsteuereinheit

- ▶ Die 90°-Winkelstücke am Querrohr anbringen.



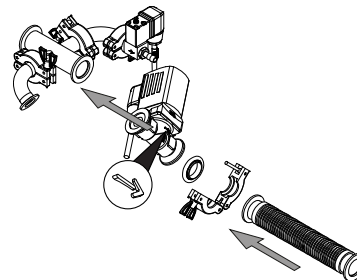
- ▶ Das Druckregelventil am 90°-Winkelstück anbringen.



Eine der beiden folgenden Optionen für den Vakuumschlauch wählen:

Option 1

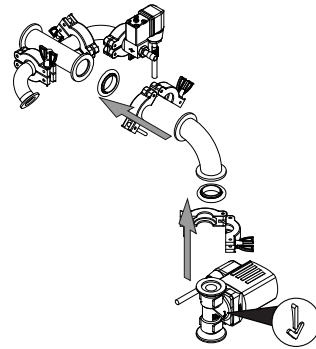
- ▶ Das Hauptventil am Querrohr befestigen.
- ▶ Den Vakuumschlauch am Hauptventil anbringen.
- ▶ Die nächsten beiden Schritte überspringen, um fortzufahren.



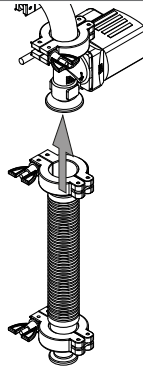
Option 2

Voraussetzung:

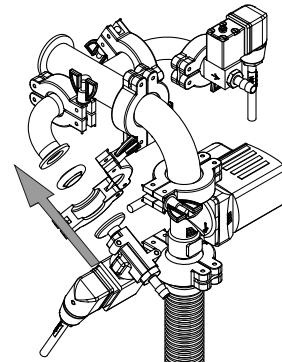
- ☒ Der Pfeil zeigt nach unten.
- Das Hauptventil am Querrohr anbringen.



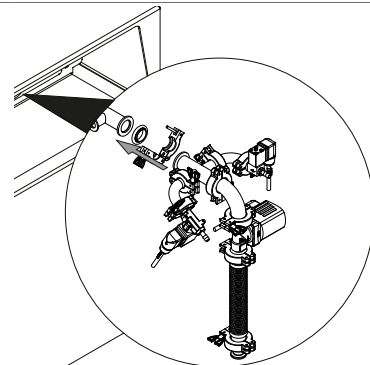
- Den Schlauch vertikal an das 90°-Winkelstück anschliessen.



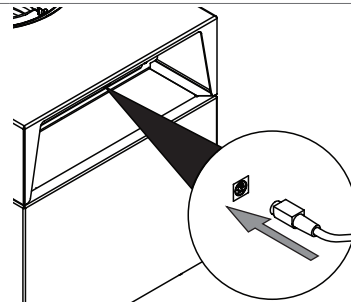
- Das Belüftungsventil am 90°-Winkelstück montieren.



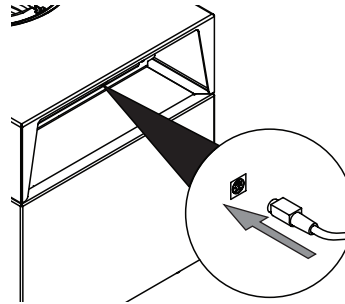
- Die montierte erweiterte Vakuumsteuereinheit auf das Instrument setzen.



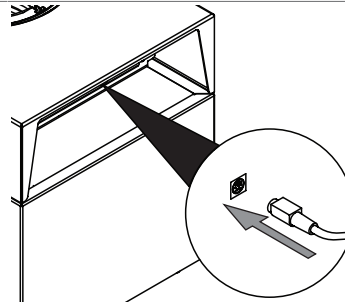
- Den Stecker Belüftungsventil in den Anschluss mit der Aufschrift *Aeration Valve* stecken.



- Den Steckverbinder des Druckregelventils in die Buchse mit der Markierung *Regulation valve* stecken.

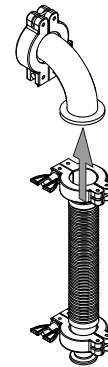


- Den Stecker Hauptventil in den Anschluss mit der Aufschrift *Main Valve* stecken.

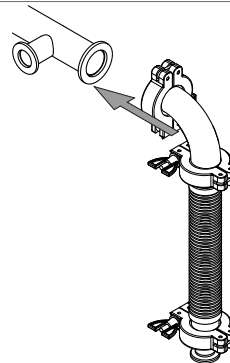


5.4.3 Einbau der einfachen Vakuumsteuereinheit

- Den Vakuumschlauch am 90°-Winkelstück anbringen.



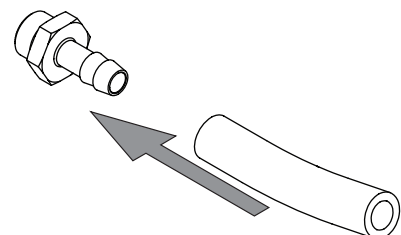
- Das 90°-Winkelstück am Vakuumanschluss des Instruments anbringen.



5.4.4 Anschluss des Inertgases (optional)

Voraussetzung:

- ☒ Sicherstellen, dass der Druck des Inertgases den technischen Daten entspricht. Siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
- Inertgasschlauch am Gasanschluss am Druckregelventil und Regelventil anbringen.
- Den Inertgasschlauch mit der Schlauchklemme fixieren.



5.4.5 Montage des Drucksensors PPG011

Der Drucksensor misst den Druck im Eiskondensator.

Zum Schutz vor Transportschäden wird der Drucksensor in der Originalverpackung vorkalibriert geliefert.

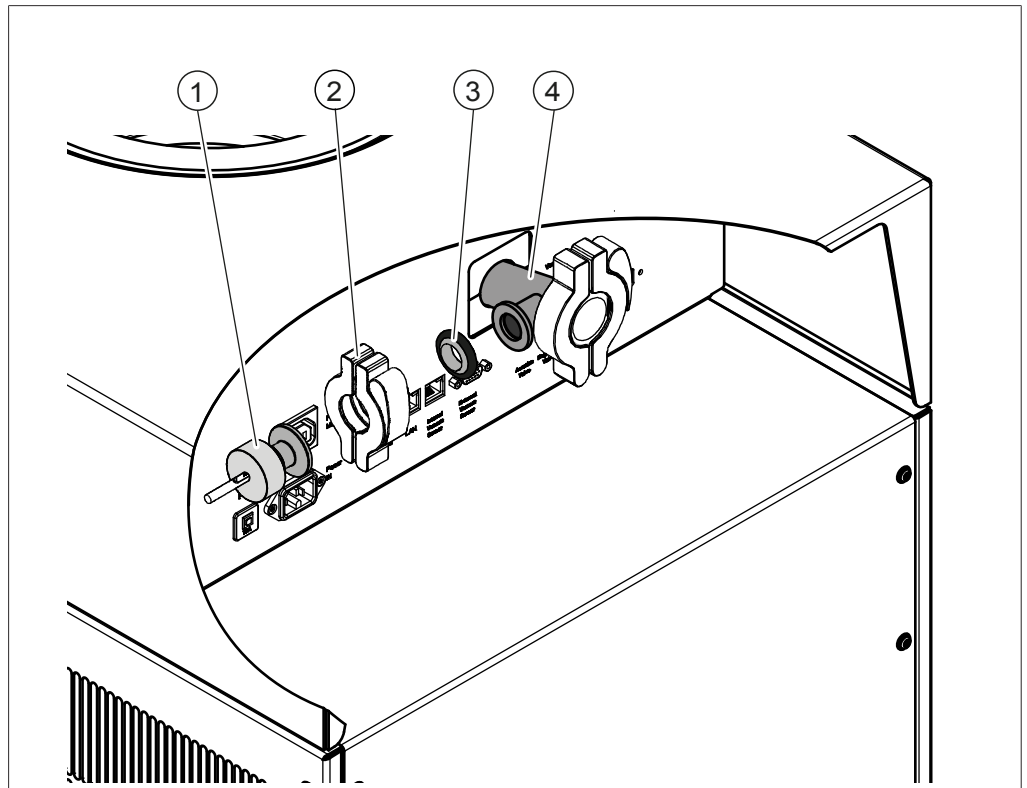


Abb. 10: Montage des Drucksensors PPG011

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------|
| 1 | Drucksensor PPG011 | 2 | Klemme ISO-KF 16 |
| 3 | Dichtung ISO-KF 16 | 4 | Anschluss ISO-KF 16 |

- ▶ Hauptschalter Ein/Aus in die Position Aus schalten.
- ▶ Die Transportkappe vom Anschluss (4) entfernen.
- ▶ Den Drucksensor (1) und die Dichtung (3) am Anschluss (4) anbringen und mit der Klemme (2) befestigen.
- ▶ Den elektrischen Stecker des Drucksensors in den Anschluss mit der Aufschrift *Vacuum Sensor* stecken.
- ▶ Den Sensor im Untermenü *[Einstellungen]* auf dem Bedienfeld auswählen.

5.5 Inbetriebnahme der Vakuumpumpe

Die Vakuumpumpe evakuiert den Trockenaufsatz während des Gefriertrocknungsprozesses.



GEFAHR

Stromschlaggefahr aufgrund hoher Kriechströme.

Es kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod kommen.

- ▶ Für den sicheren Betrieb der folgenden Vakuumpumpen ist keine zusätzliche Erdung erforderlich:
 - Edwards nXDS6iC
 - Edwards RV5
 - Pfeiffer DUO 6M
- ▶ Wenn eine andere Vakuumpumpe verwendet wird, muss diese von Dritten geprüft und NRTL-zertifiziert sein und eine zusätzliche Erdung ist erforderlich.
- ▶ Eine zusätzliche Erdung muss von einem qualifizierten Elektriker zwischen der Erdungsklemme an der Vakuumpumpe und einer sicheren Erdungsklemme vor Ort installiert werden.



ACHTUNG

Gasballastventil öffnen.

Ein geschlossener Gasballast bei der Verwendung von Lösungsmitteln kann zu einer Beschädigung des Instruments führen.

- ▶ Das Gasballastventil öffnen.



HINWEIS

Die Ausrüstung muss von geschultem Personal installiert werden.



HINWEIS

Um die Lebensdauer der Vakuumpumpe zu erhöhen, die Vakuumpumpe mit einem offenen Gasballastventil betreiben.



HINWEIS

Vakuumpumpe entsprechend den Vorgaben des Herstellers vorbereiten. Siehe entsprechende Dokumentation.

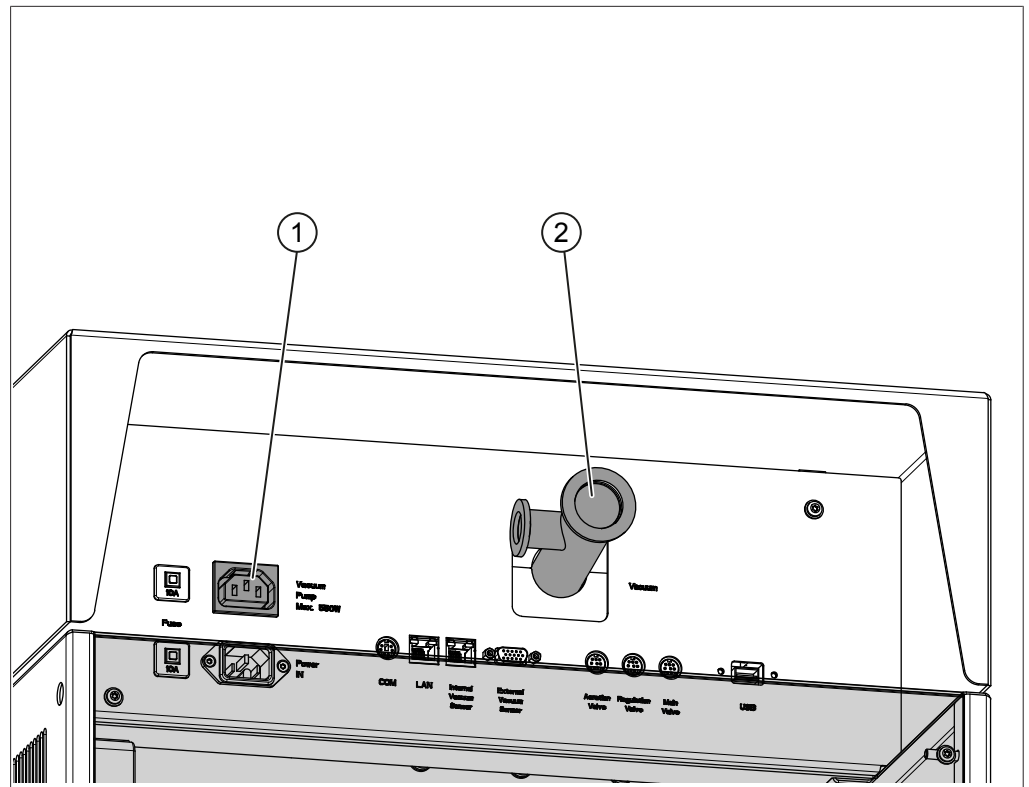


Abb. 11:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Stromanschluss Vakuumpumpe | Anschluss Vakuumschlauch
ISO-KF 25 |

- ▶ Den **Hauptschalter Ein- / Aus** auf «AUS» stellen.
- ▶ Den Vakuumschlauch der Vakuumpumpe an den Anschluss Vakuumschlauch (2) anschliessen.
- ▶ Den Stecker der Vakuumpumpe in den Anschluss mit der Aufschrift *Vacuum Pump* stecken.

5.6 Verbindung zum LAN herstellen

5.6.1 Voraussetzungen für die lokalen Netzwerkeinstellungen

- ▶ In den Firewall-Einstellungen des Internet-Gateways muss der folgende Port aktiviert sein:
 - TCP (HTTPS) durch Remote-Port 443
- ▶ Für die Nutzung der BÜCHI Cloud muss am Gerät ein DNS-Server konfiguriert sein.



HINWEIS

Ist kein DNS-Server verfügbar, die IP-Adresse für die BÜCHI Cloud-Verbindung manuell eingeben.



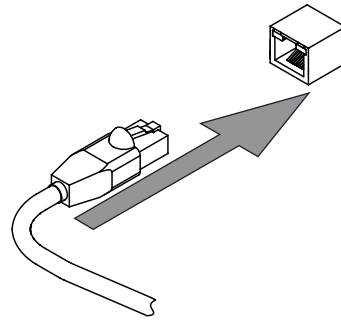
HINWEIS

Ist kein DHCP-Server verfügbar, die IP-Adresse, die Gateway-Subnetzmaske und den DNS-Server manuell eingeben.

5.6.2 Vorbereiten des Geräts für die App-Nutzung

ACHTUNG! Das LAN-Kabel nicht abziehen, während das Gerät mit den BÜCHI Cloud Services verbunden ist.

- ▶ Das Gerät mit dem LAN-Netzwerk verbinden.
- ▶ Das Gerät erneut starten.



Navigationsspfad


→  → [Einstellungen] → [Netzwerk]

- ▶ Zur Massnahme [Netzwerk] navigieren.
- ▶ Die Funktion [DHCP] aktivieren.
- ⇒ Das Gerät ist vorbereitet.

5.6.3 BUCHI Cloud Zugang freischalten

Zugang zur BÜCHI Cloud aktivieren, um die App BÜCHI Monitor nutzen zu können.

Navigationsspfad

→  → [Einstellungen] → [Netzwerk] → [BÜCHI Cloud]

- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zur Aktion [BÜCHI Cloud] navigieren.
- ▶ Die Option [Ja] auswählen.
- ⇒ Das Instrument ist mit der BÜCHI Cloud verbunden.

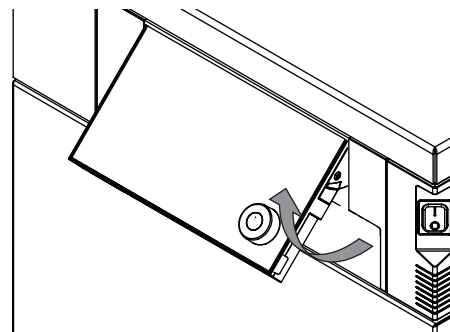
5.7 Einsetzen der SD Karte



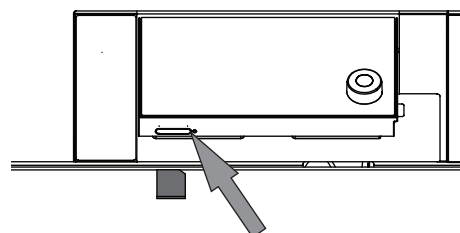
HINWEIS

Die SD-Karte darf nur im Standby-Modus und im ausgeschalteten Modus eingesetzt oder entfernt werden.

- ▶ Das Bedienfeld nach vorne klappen.



- ▶ Die SD-Karte auf der Unterseite einsetzen.



- ▶ Das Instrument einschalten.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt das Symbol der SD Karte.

Die folgenden Daten werden auf der SD-Karte gespeichert:

- Nummerierung
- Datum
- Zeit
- eingestellter Druck
- aktueller Druck im Eiskondensator
- Einlasstemperatur der Eiskondensatoren
- eingestellte Temperatur der Trockenstellfläche
- aktuelle Temperatur der Trockenstellfläche
- aktuelle Temperatur der Probe

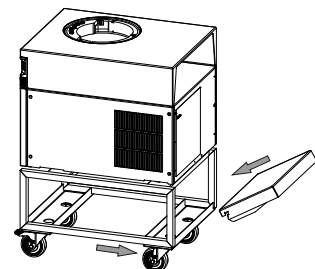
5.8 Installieren der Vakuumpumpenschale



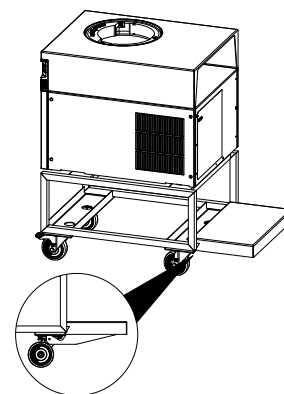
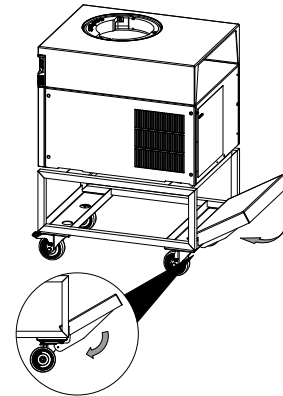
VORSICHT

Kippgefahr des Transportwagens

- ▶ Die Vakuumpumpe darf nicht mehr als 30 kg wiegen.
 - ▶ Das Hauptgerät muss auf dem Transportwagen stehen, wenn die Vakuumpumpe auf der Schale platziert wird.
-
- ▶ Führen Sie die Schale schräg zur Metallstrebe auf der Seite des Transportwagens ohne Rollenbremse.



- Drehen Sie die Schale nach unten, bis sie sich in horizontaler Position befindet.



6 Kontrolleinheit

6.1 Layout des Bedienfelds

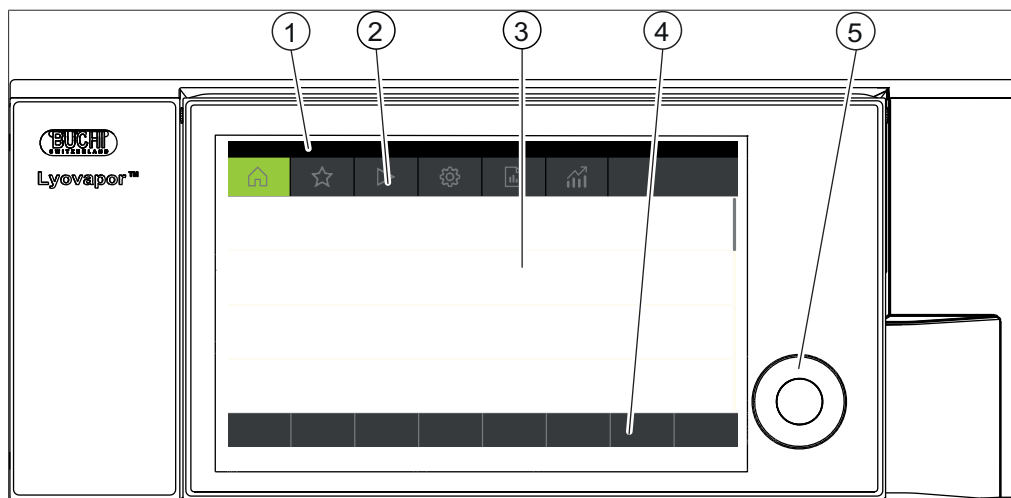


Abb. 12: Layout des Bedienfelds

Nr.	Beschreibung	Funktion
1	Statusleiste	Zeigt den aktuellen Status des Instruments.
2	Menüleiste	Zeigt die Symbole, die die Menüs repräsentieren.
3	Inhaltsbereich	Zeigt die aktuellen Einstellungen, Untermenüs oder Massnahmen, je nach aktuellem Vorgang.
4	Funktionsleiste	Zeigt Funktionen, die je nach aktuellem Vorgang ausführbar sind.
5	Navigationssteuerung	Dient zum Navigieren durch die Benutzeroberfläche. Beim Drücken des Bedienelements wird die in der Funktionsleiste zugewiesene Funktion ausgeführt.

6.2 Funktionsleiste











Die Funktionsleiste zeigt Funktionen, die je nach aktuellem Vorgang ausführbar sind. Die Funktionen der Funktionsleiste werden durch Antippen der entsprechenden Funktionstasten oder durch Drücken auf die Navigationssteuerung ausgeführt.


Allgemeine Funktionsschaltflächen

Symbol	Bezeichnung	Bedeutung
	<i>[Zurück]</i>	Die Bedieneinheit wechselt zur vorhergehenden Sicht.
	<i>[Abbrechen]</i>	Einen Vorgang abbrechen.
	<i>[Zu Favoriten hinzufügen]</i>	Fügt das ausgewählte Element dem Menü <i>[Favoriten]</i> hinzu.
	<i>[Bestätigen]</i>	Eine Eingabe bestätigen.
	<i>[Editieren]</i>	Die markierte Einstellung ändern.

Symbol	Bezeichnung	Bedeutung
MENU	<i>[Menü]</i>	Mit dem Navigationsrad in der Menüleiste ein Menü wählen.
SAVE	<i>[Speichern]</i>	Die Einstellung speichern.

Funktionsschaltflächen für die Prozesssteuerung

Symbol	Bezeichnung	Bedeutung
AERATE	<i>[Belüften]</i>	Das System belüftet.
 OFF	<i>[Herunterfahren]</i>	Das Instrument fährt herunter.
START	<i>[Starten]</i>	Startet den Gefriertrocknungsprozess.
 ON	<i>[Start Konditionierung]</i>	Die Konditionierungsphase startet.
MANUAL	<i>[Manuell]</i>	Umschalten auf manuelle Gefriertrocknung.
METHOD	<i>[Methode]</i>	Umschalten auf Gefriertrocknung mit programmierbaren Parametern.
NEW	<i>[Neu]</i>	Neue Methode anlegen
	<i>[Rechts]</i>	Die Auswahl geht nach rechts.
	<i>[Links]</i>	Die Auswahl geht nach links.
	<i>[Verlauf]</i>	Grafische Darstellung des Methodenverlaufs mit Druck- und Temperaturangaben.
ACTIVATE	<i>[Aktivieren]</i>	Die Auswahl einer Methode bestätigen.
DELETE	<i>[Löschen]</i>	Die ausgewählte Methode oder den ausgewählten Schritt löschen.
SKIP	<i>[Überspringen]</i>	Zum Überspringen des aktuellen Prozesses.
UNPROT	<i>[Probenschutz deaktivieren]</i>	Den Probenschutz manuell deaktivieren.
COPY	<i>[COPY]</i>	Kopiert die gewählte Methode.
OPEN	<i>[Öffnen]</i>	Öffnet das ausgewählte Ventil.
CLOSE	<i>[Schliessen]</i>	Schliesst das ausgewählte Ventil.
 ON	<i>[Vakuumpumpe EIN]</i>	Schaltet die Vakuumpumpe ein.
 OFF	<i>[Vakuumpumpe AUS]</i>	Schaltet die Vakuumpumpe aus.
 ON	<i>[Abtauen starten]</i>	Startet die Abtauung des Eiskondensators.
 OFF	<i>[Abtauen stoppen]</i>	Stoppt die Abtauung des Eiskondensators.
	<i>[Zeit verlängern]</i>	Verlängert die Abtauung um 30 Minuten.

Symbol	Bezeichnung	Bedeutung
	[Zeit reduzieren]	Reduziert die Abtauung um 30 Minuten.







6.3 Weitere Symbole auf der Bedieneinheit

Symbol	Bezeichnung	Bedeutung
	[Geschlossen]	Die zugeordnete Methode ist aktiv und nicht änderbar.

6.4 Menüleiste

Die Menüs werden durch Symbole in der Menüleiste dargestellt. Das Navigieren durch die Menüs erfolgt über die Eingabebedienelemente.

Die folgenden Menüs stehen zur Verfügung:

Menüsymb ol	Bedeutung	Untermenü / Massnahme
	Menü [Starten]	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesssteuerparameter
	Menü [Favoriten]	<ul style="list-style-type: none"> • Lesezeichen für einzelne Einstiegspunkte
	Menü [Methoden]	<ul style="list-style-type: none"> • Zum Speichern von Methoden zur Gefriertrocknung • Bearbeiten und Aktivieren einer Methode zur Gefriertrocknung
	Menü [Konfiguration]	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesseinstellungen • Einstellungen • Endpunktbestimmung • Wartung • Service • Systeminformation
	Menü [Benachrichtigungen]	<ul style="list-style-type: none"> • Benachrichtigungen • Journal
	Menü [Grafik]	Live-Diagramm mit aktueller Anzeige von: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur des Eiskondensators • Druck des Eiskondensators • Temperatur der Probe • Temperatur der Stellfläche

6.4.1 Menü Start

Im Menü [Start] können Parameter manuell eingestellt werden.

Parametern mithilfe des Navigationsrads einstellen

- ▶ Durch Drehen des Navigationsrads einen Parameter wählen.
 - ⇒ Der ausgewählte Parameter wird auf dem Bedienfeld grün hervorgehoben.
- ▶ Die Funktion [Bearbeiten] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der ausgewählte Parameter wird auf dem Bedienfeld schwarz hervorgehoben.

- ▶ Um einen Wert zu erhöhen oder zu verringern, das Dialogfeld zur Eingabe von Zahlen verwenden.
- ▶ Das Navigationsrad drücken.
 - ⇒ Die Einstellung wird gespeichert.
 - ⇒ Die neue Einstellungen wird auf dem Bedienfeld grün hervorgehoben.

Parametern mithilfe des Touchscreens einstellen

- ▶ Den Parameter durch Tippen auf das Display des Bedienfelds wählen.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem numerischen Eingabefeld.
 - ⇒ Der ausgewählte Parameter wird auf dem Bedienfeld schwarz hervorgehoben.
- ▶ Den Wert in das numerische Eingabefeld eingeben.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion *[Speichern]* antippen.
 - ⇒ Der Wert ist gespeichert.
 - ⇒ Der Dialog schliesst.
 - ⇒ Die neue Einstellungen wird auf dem Bedienfeld grün hervorgehoben.

6.4.2 Menü Favoriten

Im Menü *[Favoriten]* können Untermenüs und Aktionen als Favoriten definiert werden.

Favoriten hinzufügen

- ▶ Zu einem Untermenü oder einer Aktion navigieren.
- ▶ Die Funktion *[Zu Favoriten hinzufügen]* in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Benutzeroberfläche wechselt in das Menü *[Favoriten]* und zeigt den angelegten Favoriten.

Favoriten entfernen

- ▶ Im Menü *[Favoriten]* zum Favoriten navigieren, der entfernt werden soll.
- ▶ Die Funktion *[Entfernen]* in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Favorit wurde entfernt.

6.4.3 Menü Methode

Im Menü *[Methode]* können Gefriertrocknungsprozesse mit mehreren Phasen und Schritten gespeichert werden. Siehe Kapitel 7.2 «Methode bearbeiten», Seite 45.

6.4.4 Menü Konfigurationen

Im Menü *[Konfigurationen]* können verschiedene Einstellungen vorgenommen und Informationen abgerufen werden.

6.4.5 Menü Meldungen

Im Menü *[Benachrichtigungen]* werden die aktuellen Benachrichtigung des Geräts sowie der Benachrichtigungsverlauf angezeigt.

Möglich sind die folgenden Benachrichtigungen:

- I = Informationen: Es sind keine unmittelbaren Massnahmen seitens des Kunden erforderlich.
- W = Warnung: Geringfügige Störungen während des Betriebs. Massnahmen durch den Kunden sind erforderlich.
- E = Fehler/Error: Schwerwiegende Störungen im Betrieb durch defekte Systemkomponenten. Normalerweise ist die Unterstützung durch den Kundendienst erforderlich.

6.4.6 Menü Grafik

Im Menü *[Grafik]* kann der aktuelle Gefriertrocknungsprozess in Echtzeit als Diagramm dargestellt werden.

Das Live-Diagramm zeigt die folgenden Parameter an:

- Temperatur des Eiskondensators
- Druck des Eiskondensators
- Temperatur der Probe
- Temperatur der Stellfläche

6.5 Statusleiste

Die Statusleiste zeigt den Status des Instruments an.










Es gibt folgende Statusmöglichkeiten:





Anzeige in der Statusleiste

<i>Unload / Load</i>	<p>Konditionierung ist abgeschlossen.</p> <p>Vor dem Gefriertrocknungsprozess:</p> <p>Den Trockenaufsatz mit einer gefrorenen Probe bestücken.</p> <p>Nach dem Gefriertrocknungsprozess:</p> <p>Die getrocknete Probe aus dem Trockenaufsatz herausnehmen.</p>
<i>Aerating</i>	Das System belüftet.
<i>Shutting down</i>	<p>Das Instrument wird heruntergefahren.</p> <p>Einen Behälter unter das Ablassventil stellen.</p> <p>Das Ablassventil manuell öffnen, um das geschmolzene Eis aus dem Eiskondensator abzulassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Belüftungsventil ist geschlossen. • Die Statusleiste zeigt die verbleibende Zeit an.
<i>Defrosting</i>	<p>Das Instrument wird abgetaut.</p> <p>Einen Behälter unter das Ablassventil stellen.</p> <p>Das Ablassventil manuell öffnen, um das geschmolzene Eis aus dem Eiskondensator abzulassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Belüftungsventil ist offen. • Die Statusleiste zeigt die verbleibende Zeit an.
<i>Standby</i>	Das Herunterfahren ist abgeschlossen.
<i>Conditioning</i>	<p>Das Instrument wird hochgefahren und die Kältemittelkompressoren und die Vakuumpumpe werden gestartet.</p> <p>Das Ablassventil manuell schliessen.</p>
<i>Reconditioning</i>	Das Gerät wird nach einem vorübergehenden Stromausfall (< 15 min) neu gestartet.

<i>Warming up pump</i>	Die Vakuumpumpe wird auf Betriebstemperatur gebracht.
<i>Vacuum Test</i>	Das Instrument führt einen Vakuumtest durch.
<i>Leak Test</i>	Das Instrument führt einen Dichtheitstest durch.
<i>Manual Drying</i>	Das Instrument ist in einem manuellen Gefriertrocknungsprozess.
<i>Recovering</i>	Das System befindet sich in der Wiederherstellungsphase nach einem Stromausfall (> 15 min). Die aktuellen Parameter des Gefriertrocknungsprozesses werden neu eingerichtet.
<i>Hold</i>	Das Instrument ist in der Phase Halten.
<i>Primary drying</i>	Das Instrument ist im Schritt Primärtrocknen.
<i>Secondary drying</i>	Das Instrument ist im Schritt Sekundärtrocknen.
<i>Tempering shelves</i>	Das Instrument reguliert die heizbaren Stellflächen auf die eingestellte Temperatur.
<i>Stoppering</i>	Das Instrument ist bereit für das Stoppering.

Symbole der Statusleiste

Symbol	Status
	Das Gerät wird abgetaut.
	Das Gerät befindet sich im Energiesparmodus.
	Das Gerät durchläuft gerade einen Gefriertrocknungsprozess nach einer Methode.
	Das Gerät startet.
	Das Gerät durchläuft gerade einen manuellen Gefriertrocknungsprozess.
	Das Instrument ist mit der BUCHI Cloud verbunden.
	Der Probenschutz ist aktiv. Grund: Der Druck ist ausserhalb der Drucklimite.
	Der Probenschutz ist aktiv. Grund: Die Temperatur ist ausserhalb der Sicherheitstemperatur.
	Probenschutz ist aktiv. Gründe: Der Druck liegt ausserhalb der Druckgrenzen. Die Temperatur liegt ausserhalb des sicheren Temperaturbereichs.

Symbol	Status
	Vor dem Gefriertrocknungsprozess: Den Trockenaufsatz mit einer gefrorenen Zubereitung bestücken. Nach dem Gefriertrocknungsprozess: Die fertige Zubereitung aus dem Trockenaufsatz entfernen.
	Das Instrument führt einen Vakuumtest oder einen Dichtheitstest durch.
	Das System evakuiert auf den eingestellten Druck.
	Die Speicherkarte ist eingelegt.

7 Bedienung



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Glasbruch

Zerbrochene Kolben können Schnitte verursachen.

- ▶ Die Kolben vor jeder Verwendung auf Beschädigungen, Risse oder Kratzer überprüfen.
- ▶ Keine Kolben verwenden, die sich nicht in einem optimalen Zustand befinden.
- ▶ Die Kolben vorsichtig handhaben.



ACHTUNG

Beschädigung des Instruments durch Glassplitter.

Spitze Gegenstände können das Display beschädigen.

- ▶ Spitze Gegenstände vom Display fernhalten.



ACHTUNG

Beschädigung des Instruments durch verschüttete Flüssigkeiten.

Flüssige Substanzen können Flecken verursachen und das Instrument beschädigen.

- ▶ Verschüttete Flüssigkeiten sofort wegwischen.



HINWEIS

Den Eiskondensator vor dem Betrieb entleeren.

Die Verarbeitung funktioniert nicht, wenn der Eiskondensator vor dem Betrieb nicht leer ist.

- ▶ Den Eiskondensator vor der Aufbereitung entleeren.

7.1 Gefriertrocknung manuell durchführen

7.1.1 Instrument vorbereiten

Erforderliche Zeitdauer: etwa 30 min



HINWEIS

Um die Kondensation von Feuchtigkeit aus der Luft im Kondensator zu minimieren, ein Trockengestell aufstellen. Restfeuchtigkeit vom Eiskondensator entfernen und Ablassventil schliessen.

Navigationsspfad

→ *[Starten]*

- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zum Menü *[Start]* navigieren.
- ▶ Die Funktion *[Konditionierung starten]* in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Temperatur im Eiskondensator kühlt auf Betriebstemperatur ab.
 - ⇒ Die Vakuumpumpe wird auf Betriebstemperatur gebracht.
 - ⇒ Nach Abschluss der Konditionierungsphase zeigt die Statusleiste den Status *Unload / Load* an.

Vorbereiten des Instruments mit der Endvakuumsteuereinheit

Erforderliche Zeitdauer:

etwa 45 min

Navigationspfad

→ [Starten]

- ▶ Sicherstellen, dass der Eiskondensator trocken und das Ablassventil geschlossen ist.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Die Funktion [Konditionierung starten] in der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Den Verteiler-Trockenaufsatz montieren.
- ▶ Sobald die Temperatur des Eiskondensators erreicht ist, die Ventile schliessen.
- ▶ Die Funktion [Vakuumpumpe EIN] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Vakuumpumpe schaltet sich ein.
- ▶ Die Aufwärmzeit manuell berücksichtigen.

7.1.2 Gefriertrocknung starten



VORSICHT

Hautverbrennungen durch Berühren von Teilen des Eiskondensators nach Abschluss der Konditionierung.

- ▶ Bei Arbeiten am Instrument nach der Konditionierung Schutzhandschuhe tragen.

Navigationspfad

→ [Starten]

Voraussetzung:

- ☒ Das Instrument wurde vorbereitet.
- ▶ Einen Trockenaufsatz montieren. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Proben bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Die Funktion [Manuell] auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die erforderlichen Einstellungen für die Prozessparameter eingeben.
- ▶ Die Funktion [Starten] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess beginnt.
 - ⇒ Die Hintergrundfarbe des Menüs *Starten* wechselt von weiss zu schwarz.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt die verbleibende Zeit und den Status *Manual Drying* an.
 - ⇒ Das System wird auf den eingestellten Druck evakuiert.

7.1.3 Parameter im laufenden Prozess bearbeiten

Navigationspfad

→ [Starten]

Voraussetzung:

- ☒ Der Prozess wurde gestartet.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Mit der Navigationssteuerung zu dem Parameter navigieren, der geändert werden soll.

- ▶ Die Funktion **[Bearbeiten]** in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem numerischen Eingabefeld.
 - ⇒ Der ausgewählte Parameter wird auf dem Bedienfeld weiss hervorgehoben.
- ▶ Den Wert in das numerische Eingabefeld eingeben.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion **[Speichern]** antippen.
 - ⇒ Der Wert ist gespeichert.
 - ⇒ Der Dialog schliesst.

7.1.4 Durchführung eines Druckdifferenztests für das Verteiler-Trockengestell



HINWEIS

Der Druckdifferenztest kann nur mit einem Testkit für Druckdifferenztests ausgeführt werden. Siehe Kapitel 11.1.1 «Zubehör», Seite 92.

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.

Navigationspfad

→ **[Konfiguration]** → **[Endpunktdefinition]**

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
[Grenzwert]	Eingabe eines Werts	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird. Der Schwellenwert muss grösser als der Offset-Wert des Vakuumtests sein. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
[Zeit]	Eingabe eines Werts	Gibt an, wie lange der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll, bis der Endpunkt erreicht wird.
[Meldung]	ja / nein	Eine Meldung, die angezeigt wird, sobald der Druckdifferenztest bestanden wurde.

Voraussetzung:

- ☒ Es wurde ein Vakuumtest mit einem Druck durchgeführt, der dem Druck beim anschliessenden Gefriertrocknungsprozess entspricht. Siehe Kapitel 8.14 «Vakuumtest durchführen», Seite 80.
- ☒ Die Sensoren für den Druckdifferenztest wurden eingebaut. Siehe «Sensoren für Druckdifferenztest anschliessen»
- ☒ Der Offset-Wert wurde bestimmt. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
- ☒ Alle Kolben wurden am Verteiler-Trockengestell befestigt.
 - ▶ Über den Navigationspfad zum Menü **[Endpunkt-Definition]** navigieren.
 - ▶ **[Druckdifferenztest]** antippen.
 - ▶ Den Druckdifferenztest nach Bedarf einrichten.

- ▶ Auf **[Start]** tippen, um den Druckdifferenztest zu starten.

7.1.5 Gefriertrocknung beenden

Navigationspfad

→ Start

Voraussetzung:

- ☒ Die Probe ist trocken.

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü **[Start]** navigieren.
- ▶ Die Funktion **[Entlüften]** auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die Bestätigungsfrage mit **YES** beantworten.
 - ⇒ Das System wird entlüftet.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status **Aerating** an.
- ▶ Sobald die Statusleiste den Status **Unload / Load** anzeigt, die getrocknete Probe aus dem Trockengestell entnehmen.

Beenden der Gefriertrocknung mit der Endvakuumsteuereinheit

Navigationspfad

→ Start

Voraussetzung:

- ☒ Die Probe ist trocken.

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü **[Start]** navigieren.
- ▶ Die Funktion **[Entlüften]** auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die Bestätigungsfrage mit **YES** beantworten.
 - ⇒ Das System wird entlüftet.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status **Aerating** an.
- ▶ Sobald die Statusleiste den Status **Unload / Load** anzeigt, die Kolben entfernen.
- ▶ Die Funktion **[Vakuumpumpe AUS]** in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Vakuumpumpe schaltet ab.

7.2 Methode bearbeiten

Das Bedienfeld kann bis zu 35 Methoden speichern. Die Methoden ermöglichen eine automatisierte Gefriertrocknung.

7.2.1 Neue Methode anlegen

Es gibt zwei Möglichkeiten eine neue Methode anzulegen:

Neue Methode anlegen

Navigationspfad

→ **[Methode]**

- ▶ Steuern Sie das Menü **[Methode]** über den Navigationspfad an.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion **[Neu]** antippen.
 - ⇒ Die neue Methode ist angelegt.

Neue Methode durch Kopieren einer vorhandenen Methode anlegen

Navigationspfad

→ **[Methode]**

- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationspfad an.
 - ▶ Den Namen der Methode antippen, die kopiert werden soll.
 - ▶ In der Funktionsleiste die Funktion *[Kopieren]* antippen.
- ⇒ Die neue Methode ist angelegt.

7.2.2 Name einer Methode ändern

Navigationspfad

→ *[Methode]*

- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationspfad an.
 - ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion *[Information]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die Aktion Information.
- ▶ Die Einstellung *[Name]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem alphanumerischen Eingabefeld.
- ▶ Einen Namen für die Methode vergeben.
 - ▶ In der Funktionsleiste die Funktion *[Speichern]* antippen.
- ⇒ Der neue Name ist gespeichert.
- ⇒ Der Dialog schliesst.

7.2.3 Probenkollapstemperatur einstellen

Navigationspfad

→ *[Methode]*

- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationspfad an.
 - ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion *[Generell]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die Aktion *[Generell]*.
- ▶ Die Einstellung *[Probenkollapstemperatur]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem numerischen Eingabefeld.
- ▶ Den Wert in das numerische Eingabefeld eingeben.
 - ▶ In der Funktionsleiste die Funktion *[Speichern]* antippen.
- ⇒ Der Wert ist gespeichert.
- ⇒ Der Dialog schliesst.

7.2.4 Gastyp einstellen

Navigationspfad

→ *[Methode]*

- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationspfad an.
 - ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion *[Generell]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die Aktion *[Generell]*.
- ▶ Die Einstellung *[Gastyp]* antippen.
- ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem alphanumerischen Eingabefeld.
- ▶ Den Gastyp eintippen.

- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion **[Speichern]** antippen.
- ⇒ Der Wert ist gespeichert.
- ⇒ Der Dialog schliesst.

7.2.5 Ladetemperatur Stellfläche einstellen

Navigationspfad

→ **[Methode]**

- ▶ Steuern Sie das Menü **[Methode]** über den Navigationspfad an.
- ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion **[Generell]** antippen.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die Aktion **[Generell]**.
- ▶ Die Aktion **[Ladetemp. Stellfläche]** antippen.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt einen Dialog mit einem numerischen Eingabefeld.
- ▶ Den Wert in das numerische Eingabefeld eingeben.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion **[Speichern]** antippen.
 - ⇒ Der Wert ist gespeichert.
 - ⇒ Der Dialog schliesst.

7.2.6 Schritte einer Methode einstellen

Das Bedienfeld kann bis zu 30 Schritte für jede Methode speichern.



HINWEIS

Die maximale Heizrate beträgt 3 °C/min.



HINWEIS

Die Einstellungen für die Aktionsschritte wirken sich jeweils auf einen einzelnen Schritt aus.

Navigationspfad

→ **[Methode]**

- ▶ Steuern Sie das Menü **[Methode]** über den Navigationspfad an.
- ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion **[Schritte]** antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Schritte» an.

Die folgenden Einstellungen sind für jeden Schritt verfügbar:

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Schrittphase]	Primärtrocknen / Sekundärtrocknen	Legt den Typ der Schrittphase fest.
[Begriff]	Eingabe eines Werts	Die Dauer des Schritts in Minuten eingeben.
[Temperatur der Stellfläche]	Eingabe eines Werts	Einstellen der Temperatur der heizbaren Stellflächen in einem Schritt.

Einstellungen	Optionen	Bedeutung
[Druckbereich]	Geregelt / Minimal	Geregelt: Die Einstellungen für Druck- und Druckgrenzwerte werden angewendet. Minimal: Das maximale Vakuum wird angewendet, um den niedrigstmöglichen Druck zu erreichen.
[Druck]	Eingabe eines Werts	Legt einen Zielwert für den geregelten Druck fest.
[Drucklimite]	Eingabe eines Werts	Absolutwert für die Abweichung vom eingestellten Druck, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.
[Druckdauer]	Eingabe eines Werts	Legt fest, wie lange der Druck die Druckgrenze überschreiten darf, bevor die Probenschutzfunktion aktiviert wird.

Bearbeiten eines Schritts

- ▶ Mit der Funktion **[Rechts]** oder **[Links]** in der Funktionsleiste zu dem Schritt navigieren, der bearbeitet werden soll.
- ▶ Mit der Navigationssteuerung zu der Einstellung navigieren, die geändert werden soll.
- ▶ Die Funktion **[Bearbeiten]** in der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die Einstellung nach Bedarf bearbeiten.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion **[Speichern]** antippen.
⇒ Die Einstellung wird geändert.

Einen Schritt hinzufügen

- ▶ Mit der Funktion **[Rechts]** oder **[Links]** in der Funktionsleiste zu der Position navigieren, an der ein Schritt hinzugefügt werden soll.
- ▶ Die Funktion **[Neu]** auf der Funktionsleiste antippen.
⇒ Der neue Schritt wird erstellt.

Schritt entfernen

- ▶ Mit der Funktion **[Rechts]** oder **[Links]** in der Funktionsleiste zu dem Schritt navigieren, der entfernt werden soll.
- ▶ Die Funktion **[Entfernen]** in der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Bei der Aufforderung zur Bestätigung auf **[OK]** drücken .
⇒ Der Schritt wird entfernt.

7.2.7 Phasen einer Methode einstellen



HINWEIS

Die Einstellungen in der Sicht Phase wirken sich auf alle Schritte einer Phase aus.

Navigationspfad

→ **[Methode]**

- ▶ Steuern Sie das Menü **[Methode]** über den Navigationspfad an.
- ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.

► Die Aktion *[Phase]* antippen.

⇒ Die Bedieneinheit zeigt die Sicht Phase.

Folgende Phasen einer Methode sind vorhanden

Phase	Einstellung	Option	Bedeutung
<i>[Primär-trocknen]</i>	<i>[Druck Aktion]</i>	kein / Probenschutz / Meldung	kein: Es wird keine Aktion ausgeführt. Probenschutz: Bei zu hohem Druck wird das Heizen der Stellflächen unterbrochen. Meldung: Bei zu hohem Druck zeigt die Bedieneinheit eine Meldung.
		<i>[Temp. Aktion]</i>	kein: Es wird keine Aktion ausgeführt. Probenschutz: Bei zu hoher Temperatur wird das Heizen der Stellflächen unterbrochen. Meldung: Bei zu hoher Temperatur zeigt die Bedieneinheit eine Meldung.
	<i>[Sicherheits-temperatur]</i>	Wert eingeben	Maximale Abweichung von eingestellten Kollapstemperatur bevor der Probenschutz aktiviert wird.
	<i>[Sicherheits-temp. Zeit]</i>	Wert eingeben	Wert eingeben Zeitpunkt ab dem der Probenschutz nicht aktiv ist. Der Wert bezieht sich auf Zeit vor dem Abschluss der Primärtrocknung.
	<i>[Endpunkt-definition]</i>	weitere Einstellungen	siehe Kapitel 7.4 «Festlegen von Endpunkt-Definitionen», Seite 50
	<i>[Sekundär-trocknen]</i>	<i>[Druck Aktion]</i>	kein: Es wird keine Aktion ausgeführt. Probenschutz: Bei zu hohem Druck wird das Heizen der Stellflächen unterbrochen. Meldung: Bei zu hohem Druck zeigt die Bedieneinheit eine Meldung.
		<i>[Temp. Aktion]</i>	kein: Es wird keine Aktion ausgeführt Probenschutz: Bei zu hoher Temperatur wird das Heizen der Stellflächen unterbrochen. Meldung: Bei zu hoher Temperatur zeigt die Bedieneinheit eine Meldung.
		<i>[Sicherheits-temperatur]</i>	Maximale Abweichung von eingestellten Stellflächentemperatur bevor der Probenschutz aktiviert wird.
		<i>[Endpunkt-definition]</i>	siehe Kapitel 7.4 «Festlegen von Endpunkt-Definitionen», Seite 50

Phase	Einstellung	Option	Bedeutung
[Stopper- ing]	[Druckbereich]	Geregelt / Minimum	Geregelt: Die Werte der Einstellungen Druck und Drucklimite werden ausgeführt. Minimum: Das tiefst mögliche Vakuum wird ausgeführt.
		Wert eingeben	Einen Wert für den geregelten Druck einstellen.
	[Modus]	kein / Manuell	kein: Es wird keine Aktion ausgeführt. Manuell: Das Verschliessen manuell durchführen.
[Halten]	[Druckbereich]	Geregelt / Minimum	Geregelt: Die Werte der Einstellungen Druck werden ausgeführt. Minimum: Das tiefst mögliche Vakuum wird ausgeführt.
		Wert eingeben	Einen Wert für den geregelten Druck einstellen.
	[Stellflächen- temperatur]	Wert eingeben	Einen Wert für die Temperatur der Stellflächen eingeben.

Einstellungen einer Phase bearbeiten

- Die Phase antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Phase grün hinterlegt.
- Die Einstellung antippen, die bearbeitet werden soll.
- Einstellung vornehmen
- In der Funktionsleiste die Funktion [Speichern] antippen.
 - ⇒ Die Einstellung ist geändert.

7.3 Methode löschen

Navigationspfad

→ [Methode]

- Steuern Sie das Menü [Methode] über den Navigationspfad an.
- Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- In der Funktionsleiste die Funktion [Löschen] antippen.
- Die Sicherheitsabfrage mit [Bestätigen] bestätigen.
 - ⇒ Die Methode ist gelöscht.

7.4 Festlegen von Endpunkt-Definitionen

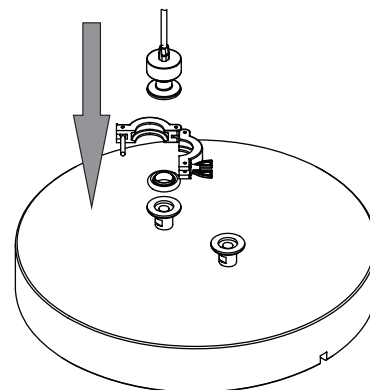
Das Ende einer Phase kann automatisch für jede Vorbereitung festgelegt werden, indem ein Endpunkt definiert wird.

Der Endpunkt kann durch den Temperaturdifferenztest oder den Druckdifferenztest definiert werden.

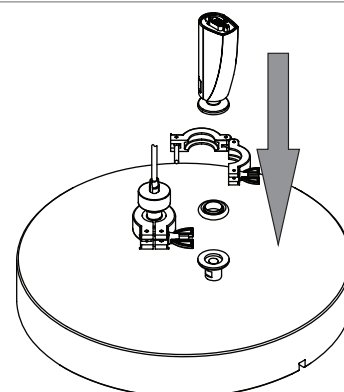
7.4.1 Durchführen eines Druckdifferenztests (optional)

Sensoren für Druckdifferenztest anschliessen

- ▶ Den Drucksensor anbringen, die Dichtung am Anschluss anbringen und mit der Klemme befestigen.
- ▶ Den elektrischen Stecker des Drucksensors in den Anschluss mit der Aufschrift *Vacuum Sensor* stecken.



- ▶ Den Drucksensor anbringen, die Dichtung am Anschluss anbringen und mit der Klemme befestigen.
- ▶ Den elektrischen Stecker des Drucksensors in den Anschluss mit der Aufschrift *External Vacuum Sensor* stecken.
- ▶ Auf dem Bedienfeld im Untermenü *[Einstellungen]* den Sensor Inficon Porter CDG020 D auswählen.



Für Verteiler-Trockengestell:

- ▶ Den Sensor am Verteilertrockengestell montieren.

Durchführung eines Druckdifferenztests für die Trockenkammer



HINWEIS

Der Druckdifferenztest kann nur mit einem Testkit für Druckdifferenztests ausgeführt werden. Siehe Kapitel 11.1.1 «Zubehör», Seite 92.

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.

Navigationsspfad

→ *[Methode]*

Voraussetzung:

- ☑ Es wurde ein Vakuumtest mit einem Druck durchgeführt, der dem Druck beim anschliessenden Gefriertrocknungsprozess entspricht. Siehe Kapitel 8.14 «Vakuumtest durchführen», Seite 80.
- ☑ Die Sensoren für den Druckdifferenztest wurden eingebaut. Siehe Kapitel «Sensoren für Druckdifferenztest anschliessen», Seite 51.
- ☑ Der Offset-Wert wurde bestimmt. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationsspfad an.

- Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- Die Aktion *[Phase]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Phase» an.
- Die Einstellung *[Endpunktdefinition]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Endpunktdefinition» an.
- *[Druckdifferenztest]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Druckdifferenztest» an.

Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
<i>[Druckdifferenztest]</i>	ja / nein	Schaltet den Druckdifferenztest ein oder aus.
<i>[Startzeit]</i>	Eingabe eines Werts	Legt den Zeitpunkt fest, wann der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen.
<i>[Druckdifferenzlimite]</i>	Eingabe eines Werts	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird. Der Schwellenwert muss grösser als der Offsetwert des Vakuumtests sein. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
<i>[Dauer]</i>	Eingabe eines Werts	Gibt an, wie lange der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll.
<i>[Fortfahren]</i>	ja / nein	Ja: Die Methode wechselt in die nächste Phase. Nein: Die Phase ist beendet, wenn die festgelegten Werte erreicht sind.
<i>[Meldung]</i>	ja / nein	Auf dem Bedienfeld wird eine Benachrichtigung angezeigt oder nicht angezeigt, wenn der Druckdifferenztest bestanden ist.

7.4.2 Durchführung eines Druckdifferenztests für das Verteiler-Trockengestell (optional)



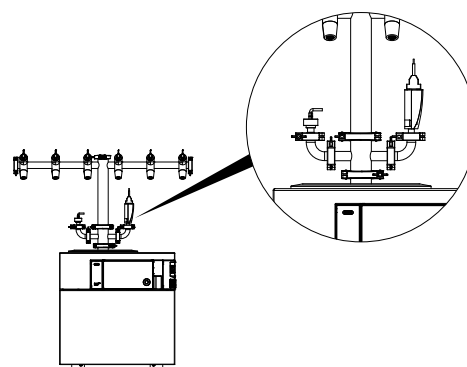
HINWEIS

Der Druckdifferenztest kann nur mit einem Testkit für Druckdifferenztests ausgeführt werden. Siehe Kapitel 11.1.1 «Zubehör», Seite 92.

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.

Sensoren für Druckdifferenztest anschliessen

- Das Verteiler-Trockengestell auf das Sensorkit (Bestell-Nr. 11080770) setzen.



Navigationspfad

→ [Konfiguration] → [Endpunktdefinition]

Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
[Druckdifferenzlimit]	Eingabe eines Werts	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird. Der Schwellenwert muss grösser als der Offsetwert des Vakuumtests sein. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
[Dauer]	Eingabe eines Werts	Gibt an, wie lange der Druckdifferenztest durchgeführt werden soll.

Voraussetzung:

- ☒ Es wurde ein Vakuumtest mit einem Druck durchgeführt, der dem Druck beim anschliessenden Gefriertrocknungsprozess entspricht. Siehe Kapitel 8.14 «Vakuumtest durchführen», Seite 80.
 - ☒ Die Sensoren für den Druckdifferenztest wurden eingebaut. Siehe «Sensoren für Druckdifferenztest anschliessen»
 - ☒ Der Offset-Wert wurde bestimmt. Siehe Kapitel 7.4.3 «Bestimmung des Offset-Werts», Seite 53.
 - ☒ Alle Kolben wurden am Verteiler-Trockengestell befestigt.
- Über den Navigationspfad zum Menü [Endpunkt-Definition] navigieren.
 - [Druckdifferenztest] antippen.
 - Den Druckdifferenztest nach Bedarf einrichten.
 - Auf [Start] tippen, um den Druckdifferenztest zu starten.

7.4.3 Bestimmung des Offset-Werts

Navigationspfad

→ [Einstellungen] → [Endpunkt-Bestimmung] → [Druckdifferenztest]

- Entsprechend dem Navigationspfad zum [Druckdifferenztest] navigieren.
- ⇒ Die Steuereinheit zeigt den Offsetwert an.

7.4.4 Durchführen eines Temperaturdifferenztests



HINWEIS

Der Temperaturtest ist erst erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Stellflächen den Schwellenwert unterschreiten.

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

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

Navigationsspfad

→ *[Methode]*

Voraussetzung:

- ☑ Die beheizbaren Stellflächen sind im Gestell montiert. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ☑ Der optionale Temperatursensor wurde installiert. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ▶ Geben Sie den optionalen Temperatursensor in die Probe.
- ▶ Steuern Sie das Menü *[Methode]* über den Navigationsspfad an.
- ▶ Den Namen der Methode antippen, die bearbeitet werden soll.
 - ⇒ Die Bedieneinheit zeigt die ausgewählte Methode grün hinterlegt.
- ▶ Die Aktion *[Phase]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Phase» an.
- ▶ Die Einstellung *[Endpunktdefinition]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Endpunktdefinition» an.
- ▶ *[Temperaturdifferenztest]* antippen.
 - ⇒ Das Bedienfeld zeigt die Aktion «Temperaturdifferenztest» an.

Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
<i>[Temperaturdif ferenztest]</i>	ja / nein	Schaltet den Temperaturdifferenztest ein oder aus.
<i>[Startzeit]</i>	Eingabe eines Werts	Legt den Zeitpunkt fest, wann der Temperaturdifferenztest durchgeführt werden soll. Der Wert bezieht sich auf die Zeit vor Beendigung der Phase Primärtrocknen.
<i>[Temperaturdif ferenzlimite]</i>	Eingabe eines Werts	Gibt die Differenz zwischen den beiden Sensormesswerten an, unter denen der Endpunkt erreicht wird.

Einstellungen	Optionen	Erläuterung
[Dauer]	Eingabe eines Werts	Der Zeitraum, in dem die Differenz nicht überschritten werden soll. Wird der Schwellenwert während der gesamten Dauer nicht überschritten, ist der Temperaturdifferenztest bestanden.
[Fortfahren]	ja / nein	Ja: Die Methode wechselt in die nächste Phase. Nein: Die Phase ist beendet, wenn die festgelegten Werte erreicht sind.
[Meldung]	ja / nein	Auf dem Bedienfeld wird eine Benachrichtigung angezeigt oder nicht angezeigt, wenn der Temperaturdifferenztest bestanden ist.

7.5 Gefriertrocknung mit einer Methode (nur pro-Einheit)

7.5.1 Instrument vorbereiten

Erforderliche Zeitdauer: etwa 30 min



HINWEIS

Um die Kondensation von Luftfeuchtigkeit im Kondensator zu minimieren, einen Trockenaufsatz montieren.

Navigationspfad

→ [Starten]

- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Die Funktion [Konditionierung starten] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Temperatur im Eiskondensator kühlt auf Betriebstemperatur ab.
 - ⇒ Die Vakuumpumpe wird auf Betriebstemperatur gebracht.
 - ⇒ Nach Abschluss der Konditionierungsphase zeigt die Statusleiste den Status *Unload / Load* an.

7.5.2 Methode wählen

Navigationspfad

→ [Methode]

- ▶ Steuern Sie das Menü [Methode] über den Navigationspfad an.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion [Methode] antippen.
- ▶ Eine Methode antippen, die genutzt werden soll.
- ▶ In der Funktionsleiste die Funktion [Aktivieren] antippen.
 - ⇒ Die Statuszeile zeigt die aktivierte Methode.

7.5.3 Gefriertrocknung starten



VORSICHT

Hautverbrennungen durch Berühren von Teilen des Eiskondensators nach Abschluss der Konditionierung.

- ▶ Bei Arbeiten am Instrument nach der Konditionierung Schutzhandschuhe tragen.



HINWEIS

Der Gefriertrocknungsprozess kann durch Antippen der Funktionen *[Manuell]* und *[Belüftung]* im Menü *[Starten]* abgebrochen werden.

Navigationspfad

→ *[Starten]*

Wenn ein Gas verwendet wird

Voraussetzung:

- ☒ Das Instrument wurde vorbereitet.
- ☒ Eine Methode wurde ausgewählt.
- ▶ Einen Trockenaufsatz montieren. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Proben bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Start]* navigieren.
- ▶ Die Funktion *[Starten]* in der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Sicherstellen, dass das angegebene Gas verwendet wird.
- ▶ Die Bestätigungsfrage mit **YES** beantworten.
 - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess beginnt.
 - ⇒ Auf dem Bedienfeld erscheint das Menü *Starten* mit schwarzem Hintergrund.
 - ⇒ Das System führt die gewählte Methode aus.

Wenn kein Gas verwendet wird

Voraussetzung:

- ☒ Das Instrument wurde vorbereitet.
- ☒ Eine Methode wurde ausgewählt.
- ▶ Einen Trockenaufsatz montieren. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ▶ Den Trockenaufsatz mit gefrorenen Proben bestücken.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Start]* navigieren.
- ▶ Die Funktion *[Starten]* in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Gefriertrocknungsprozess beginnt.
 - ⇒ Auf dem Bedienfeld erscheint das Menü *Starten* mit schwarzem Hintergrund.
 - ⇒ Das System führt die gewählte Methode aus.

7.5.4 Parameter im laufenden Prozess ändern



HINWEIS

Der nächste Schritt kann gelöscht werden.

- ▶ Den Schritt auswählen, den Sie löschen möchten.
- ▶ Die Schaltfläche *[Entfernen]* in der Funktionsleiste drücken.

7.5.5 Gefriertrocknung beenden

Navigationspfad

→ [Starten]

Voraussetzung:

- ☑ Die Statusleiste zeigt den Status *Hold* an.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Die Funktion [Entlüften] auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die Bestätigungsfrage mit *YES* beantworten.
- ⇒ Das System wird entlüftet.
- ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status *Aerating* an.
- ▶ Warten, bis in der Statusleiste der Status *Unload / Load* angezeigt wird.
- ▶ Die getrocknete Probe aus dem Trockenaufsatz herausnehmen.



HINWEIS

Herunterfahren nach Ende der Gefriertrocknung

Siehe Anweisungen zum Herunterfahren des Instruments nach der Gefriertrocknung unter Kapitel 7.6 «Ausschalten des Instruments», Seite 57.

7.6 Ausschalten des Instruments

Erforderliche Zeitdauer: 50 min



ACHTUNG

Das Eis nicht unter mechanischer Krafteinwirkung vom Eiskondensator entfernen.

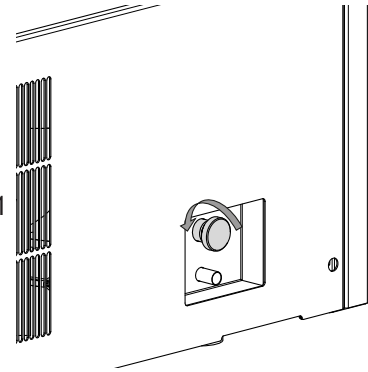
Navigationspfad

→ [Starten]

Voraussetzung:

- ☑ Der Gefriertrocknungsprozess ist beendet.
- ☑ Am Eiskondensator ist kein Trockenaufsatz installiert.
- ☑ Es wird ein Behälter zum Ablassen vorbereitet.
- ☑ Nur für Geräte mit Endvakuum-Kontrolleinheit:
Die Vakuumpumpe ist ausgeschaltet.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü [Start] navigieren.
- ▶ Die Funktion [Herunterfahren] in der Funktionsleiste antippen.
- ⇒ Das Gerät wird heruntergefahren.
- ⇒ Nach dem Herunterfahren des Geräts zeigt die Statusleiste die verbleibende Zeit und den Status *Shutting down* an.
- ▶ Warten, bis das Eis vollständig aufgetaut ist.
- ▶ Einen ausreichend grossen Behälter unter das Ablassventil stellen.

- ▶ Den Drehschalter entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil manuell zu öffnen.
- ⇒ Die Flüssigkeiten laufen in den Behälter ab.
- ▶ Warten und sicherstellen, dass die Kondensatablassleitung vollständig entleert ist.
- ▶ Den Eiskondensator reinigen. Siehe Kapitel 8.11 «Reinigen des Geräts», Seite 79.
- ▶ Den Einstellknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil manuell zu schliessen.



7.7 Abtauen der Eiskondensatorspule mit Heissgas (optional)



⚠ VORSICHT

Gesundheitsrisiko durch Exposition gegenüber Dämpfen oder flüssigen Lösungsmitteln.

- ▶ Behalten Sie den Abtaufortschritt in der Eiskondensatorkammer jederzeit im Auge.
- ▶ Vermeiden Sie Exposition gegenüber Dämpfen.
- ▶ Vermeiden Sie den Kontakt mit den Materialien des Eiskondensators, die am Ende der Abtaugung flüssige Lösungsmittel enthalten.

Alle Vorgänge und Verfahren im Zusammenhang mit der Abtaufunktion des Instruments, die nicht in diesem Kapitel beschrieben sind, sind nicht zulässig und gelten als missbräuchliche Verwendung des Geräts.

Voraussetzung:

- ☒ Es muss eine Abzugshaube oder eine ausreichende Luftabsaugung vorhanden sein, um ausströmende Dämpfe zu evakuieren.
- ☒ Lange Abtauzeiten sind zu vermeiden. Insbesondere wenn aggressive Lösungsmittel oder Säuren in der Eiszusammensetzung vorhanden sind, da sich diese aufgrund von Korrosion oder anderen Materialfehlern auf die Lebensdauer des Instruments auswirken können.
- ☒ Die Materialstabilität der Trockenkammer, der Dichtungen, der Adapterplatte und des Eiskondensators, die Flüssigkeiten und Dampf von aufgetauten Lösungsmitteln ausgesetzt sind, muss sorgfältig überprüft werden, um langfristige Schäden zu vermeiden.
- ☒ Tragen Sie bei der Handhabung persönliche Schutzausrüstung wie Handschuhe, Schutzbrille und Schutzkittel.
- ☒ Das Instrument befindet sich im Standby-Modus.
- ▶ Die Trockenkammer entfernen.
- ▶ Legen Sie den Abflussschlauch in einen lösungsmittel- / säurebeständigen Tank.
- ▶ Drücken Sie das Abtausymbol, um die Abtaugung für 60 Minuten einzuleiten.
- ▶ Prüfen Sie die Eismenge im Kondensator.
- ▶ Wählen Sie eine geeignete Dauer, um eine Dampfbildung während der Abtaugung zu vermeiden.
- ▶ Durch Drücken der Taste **[+30 MIN.]** kann die Abtauzeit um weitere 30 Minuten verlängert werden.
- ⇒ Die maximale Verlängerung beträgt $8 \times 30 \text{ Min.} = 240 \text{ Min.}$ (insgesamt 300 Minuten).

- ▶ Durch Drücken der Taste **[-30 MIN.]** kann die Abtauzeit um 30 Minuten verkürzt werden.
- ▶ Wenn im Eiskondensator korrosive Flüssigkeiten verwendet werden, öffnen Sie während der Abtauung das Ablassventil, um kontinuierlich Abtauwasser abzulassen.
- ▶ Sie können den Vorgang jederzeit mit der **[STOPP]**-Taste unterbrechen.
- ▶ Öffnen Sie das Ablassventil, um die Abtauflüssigkeit vollständig abzulassen.
- ▶ Wischen Sie den Eiskondensator und das Instrument ab, um Restfeuchtigkeit zu entfernen.

7.8 Instrument ausschalten

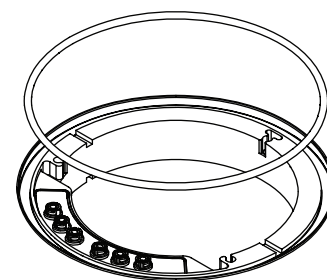
Voraussetzung:

- ☒ Das Instrument wurde heruntergefahren. Siehe Kapitel 7.6 «Ausschalten des Instruments», Seite 57.
- ▶ Hauptschalter Ein/Aus in die Position Aus schalten.

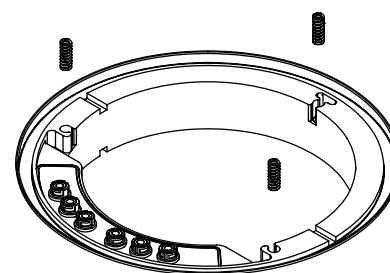
7.9 Bedienung Trockenaufsätze

7.9.1 Stoppering-Betrieb der Acryltrockenkammer (heizbare Stellflächen)

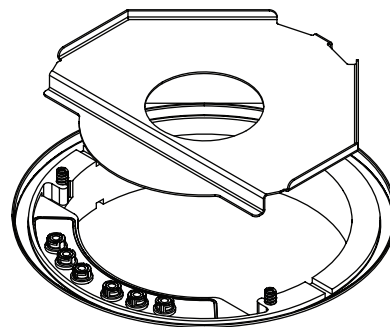
- ▶ Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



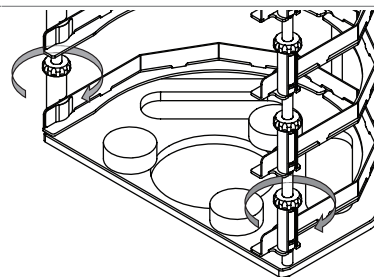
- ▶ Die Federn in die Bohrungen auf dem Eiskondensator stellen.



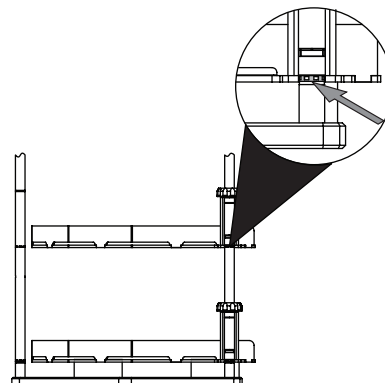
- Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



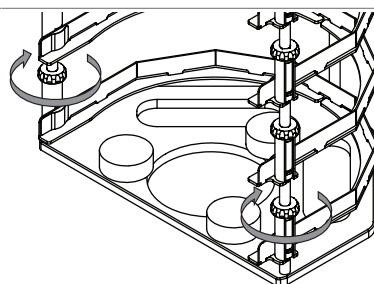
- Alle Befestigungsschraube lösen.



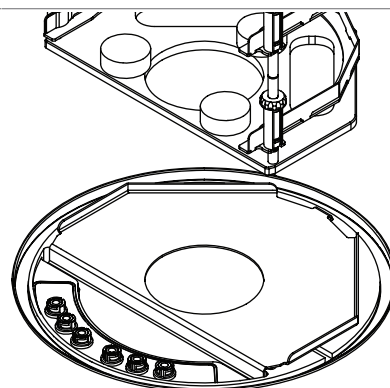
- Den Einschub für Stellflächen ausrichten.



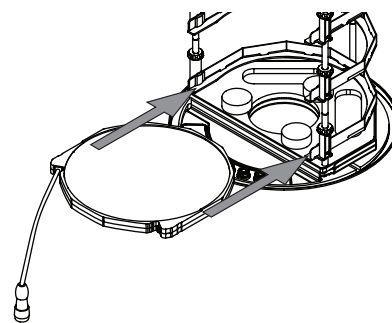
- Die Befestigungsschrauben anziehen.



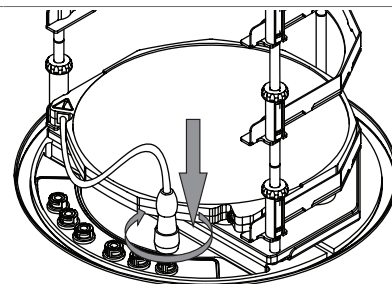
- Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



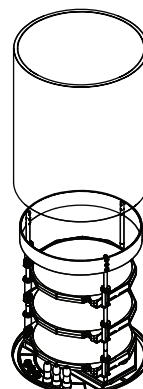
- Die Stellflächen in das Rack schieben.



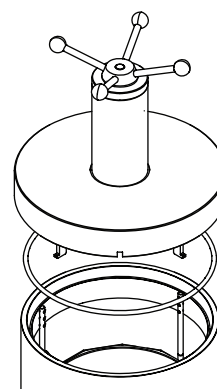
- Den Stecker auf den Anschluss Stellfläche drücken und den Ring gleichzeitig nach links drehen.



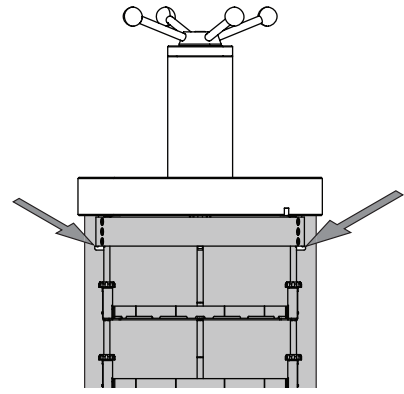
- Die vorherigen Schritte für weitere Stellflächen wiederholen.
- Den Zylinder in die Nut über der Hauptplatte stellen.



- Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- Das Handrad nach oben drehen bis der Teller im Inneren des Deckels die Hacken vollständig nach innen gedrückt hat.
- Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- Den Deckel auf den Zylinder setzen.



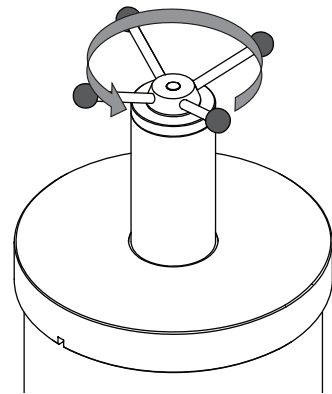
- Sicherstellen, dass die Haken am Rack eingehakt sind.



- Gefriertrocknung durchführen.

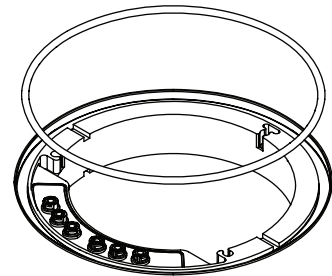
Voraussetzung:

- ☒ Die Statusleiste zeigt den Status *Stoppering*.
- Das Handrad drehen, bis alle Proben verschlossen sind.
- Die Sicherheitsabfrage auf der Bedieneinheit bestätigen.

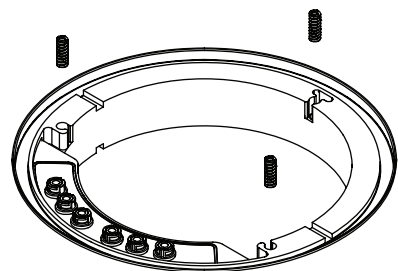


7.9.2 Stoppering-Betrieb der Acryltrockenkammer (nicht heizbare Stellflächen)

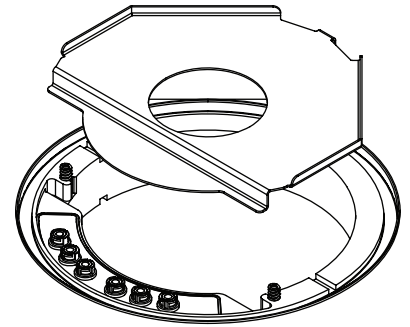
- Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



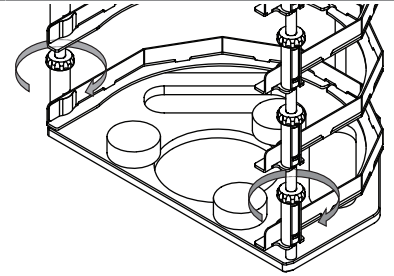
- Die Federn in die Bohrungen auf dem Eiskondensator stellen.



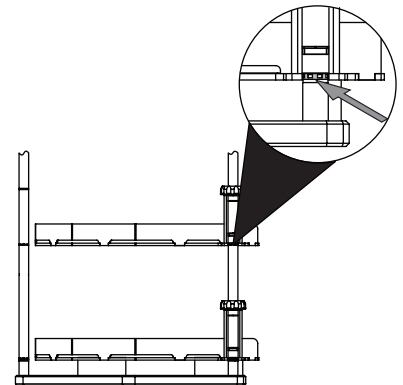
- Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



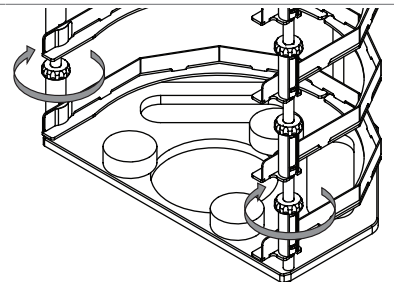
- Alle Befestigungsschraube lösen.



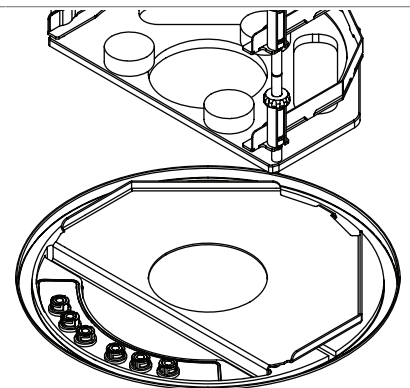
- Den Einschub für Stellflächen ausrichten.



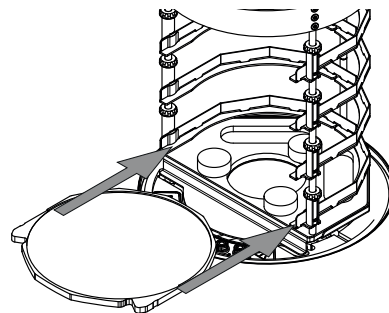
- Die Befestigungsschrauben anziehen.



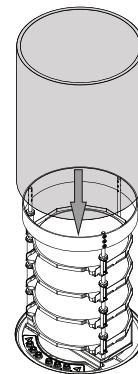
- Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



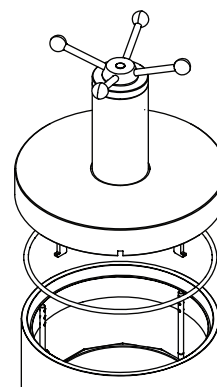
- Die Stellflächen in das Gestell schieben.



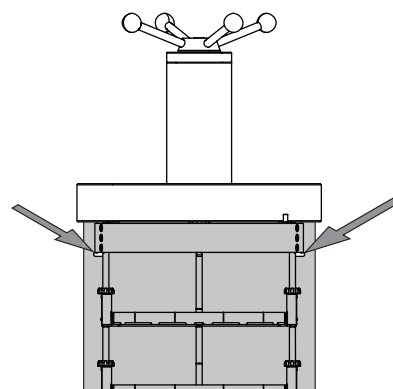
- Den Zylinder in der Nut über der Hauptplatte suchen.



- Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- Das Handrad nach oben drehen bis der Teller im Inneren des Deckels die Hacken vollständig nach innen gedrückt hat.
- Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- Den Deckel auf den Zylinder setzen.



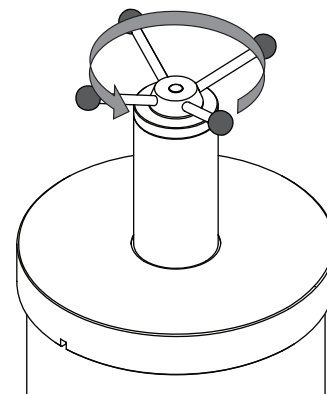
- Sicherstellen, dass die Haken am Rack eingehakt sind.



- Gefriertrocknung durchführen.

Voraussetzung:

- ☑ Die Statusleiste zeigt den Status *Stoppering*.
- ▶ Das Handrad drehen, bis alle Proben verschlossen sind.
- ▶ Die Sicherheitsabfrage auf der Bedieneinheit bestätigen.



7.9.3 Bestimmung der Anzahl der Kolben für Verteiler-Trockenkammer und Gestell



HINWEIS

Die Kolben nicht überfüllen.

Maximales Probenvolumen der Proben \leq Hälfte des Kolbenvolumens.



HINWEIS

Für jeden Prozess wird die Anzahl der eingesetzten Kolben einzeln bestimmt.



HINWEIS

Das Gesamtvolumen der Lösungsmittel darf die Eiskapazität nicht überschreiten.
Den Druck für eine angemessene Sublimation aufrechterhalten.

Die Anzahl der verwendeten Kolben hängt von folgenden Faktoren ab:

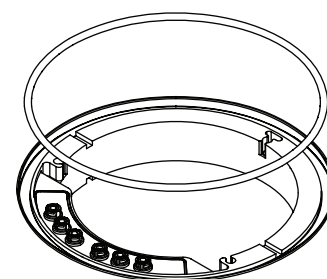
- dem Volumen des Kolbens
- der Einfriermethode
- der Konzentration der Probe
- der Zusammensetzung des Lösungsmittels

Anzahl der Kolben am Beispiel von Wasser:

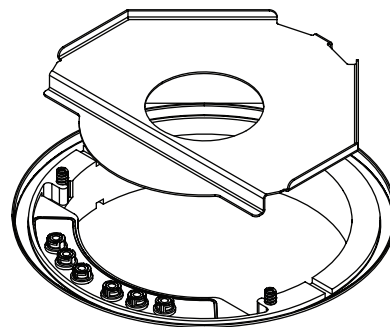
	Kolbenvolumen 1'000 mL	Kolbenvolumen 500 mL
Rotierendes Einfrieren	max. 12 Kolben	max. 24 Kolben

7.9.4 Bedienung Trockenkammer Acryl Manifold (heizbare Stellflächen)

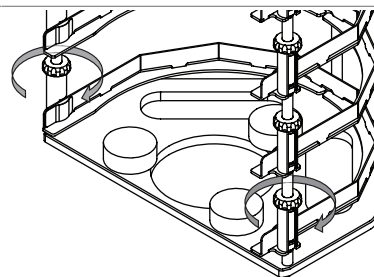
- ▶ Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



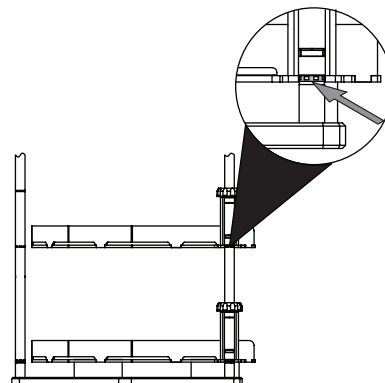
- Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



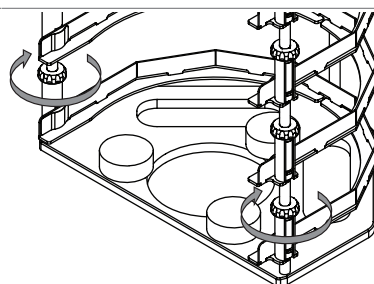
- Alle Befestigungsschraube lösen.



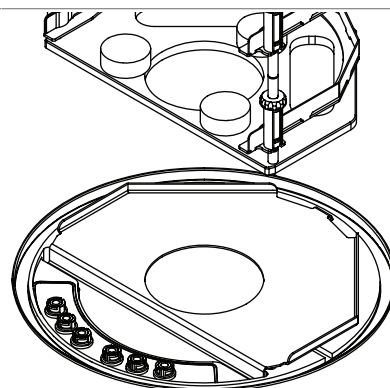
- Den Einschub für Stellflächen ausrichten.



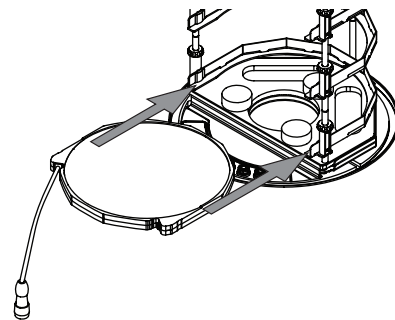
- Die Befestigungsschrauben anziehen.



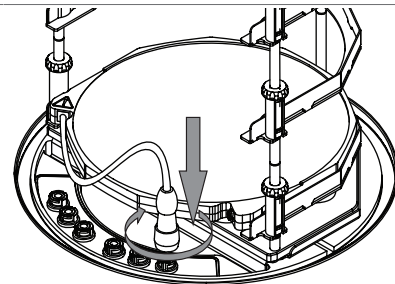
- Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



- Die Stellflächen in das Rack schieben.

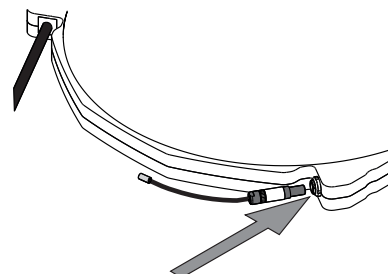


- Den Stecker auf den Anschluss Stellfläche drücken und den Ring gleichzeitig nach links drehen.

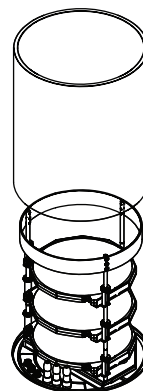


(Option)

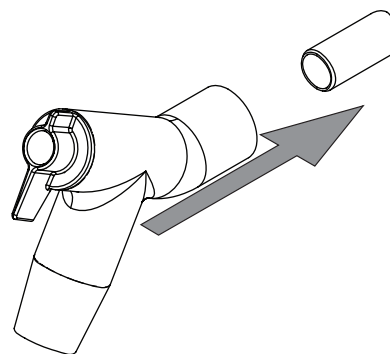
- Den Stecker Temperatursensor so drehen, dass die Markierung am Stecker Temperatursensor und an der heizbaren Stellenfläche parallel sind
- Den Stecker Temperatursensor auf den Anschluss drücken.



- Den Zylinder in die Nut über der Hauptplatte stellen.



- Manifoldventil auf den Anschluss am Trockenaufsatz stecken.

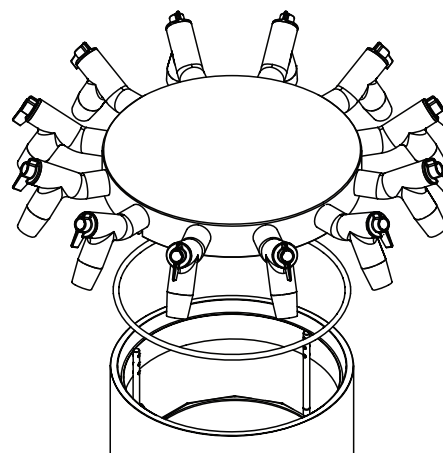


HINWEIS

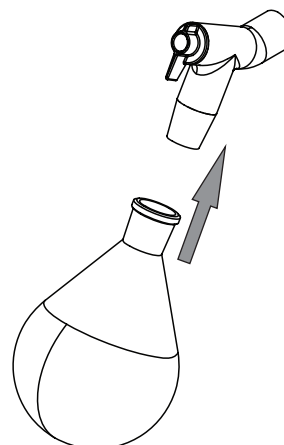
Optional kann ein Filterpapiersatz (Bestellnr. 11067334, 11066144) an den Verteileradapter angeschlossen werden.

Für bestimmte Anwendungen wird die Verwendung eines Filterpapiersatzes empfohlen, um Kreuzkontaminationen oder Blockierungen zu vermeiden.

- Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- Den Verteilerdeckel auf den Zylinder setzen.



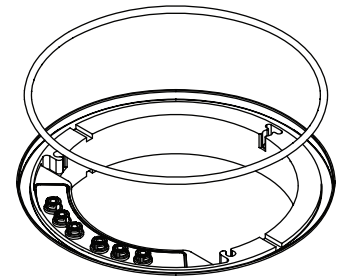
Proben laden. Siehe Bestimmung der Anzahl der Kolben für Verteiler-Trockenkammer und Gestell.



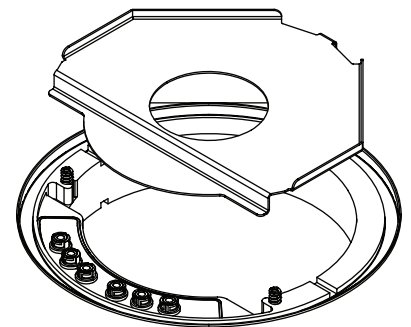
- Gefriertrocknung durchführen.

7.9.5 Bedienung Trockenkammer Acryl Manifold (nicht heizbare Stellflächen)

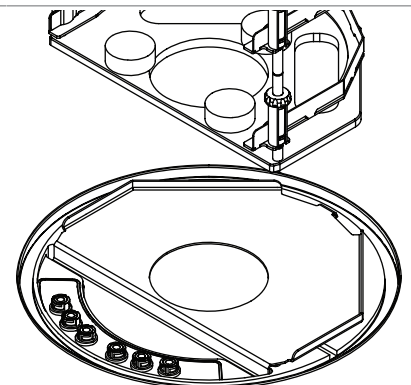
- ▶ Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



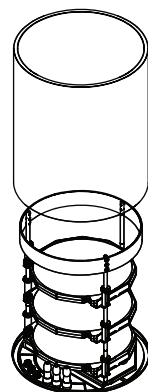
- ▶ Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



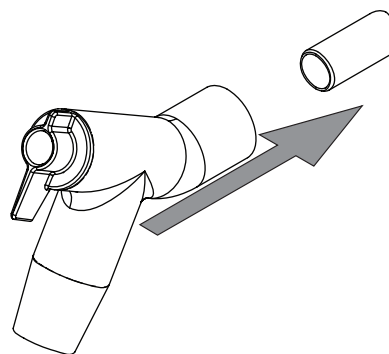
- ▶ Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



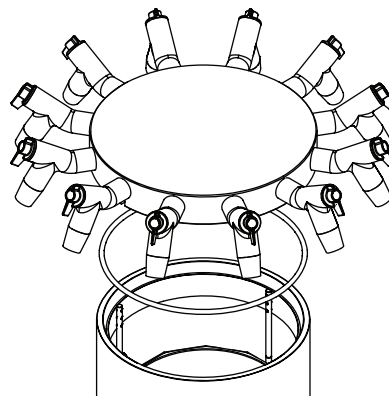
- ▶ Den Zylinder in die Nut über der Hauptplatte stellen.



- Manifoldventil auf den Anschluss am Trockenaufsatz stecken.



- Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- Den Verteilerdeckel auf den Zylinder setzen.

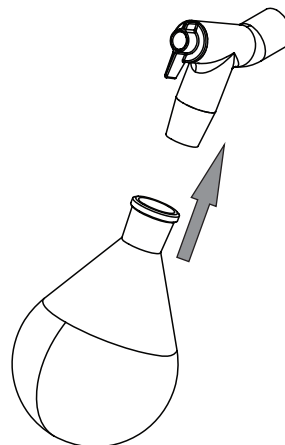


HINWEIS

Optional kann ein Filterpapiersatz (Bestellnr. 11067334, 11066144) an den Verteileradapter angeschlossen werden.

Für bestimmte Anwendungen wird die Verwendung eines Filterpapiersatzes empfohlen, um Kreuzkontaminationen oder Blockierungen zu vermeiden.

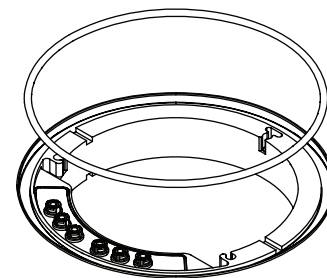
Proben laden. Siehe Bestimmung der Anzahl der Kolben für Verteiler-Trockenkammer und Gestell.



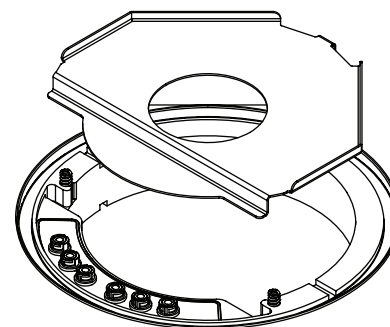
- Gefriertrocknung durchführen.

7.9.6 Bedienung Trockenkammer Acryl (heizbare Stellfläche)

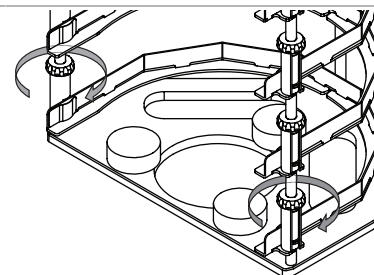
- ▶ Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



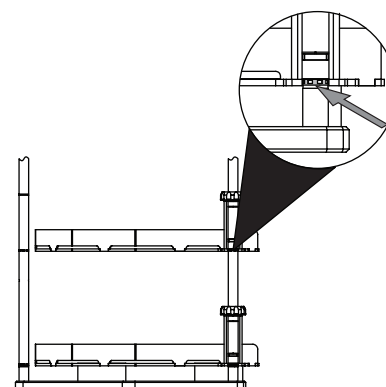
- ▶ Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



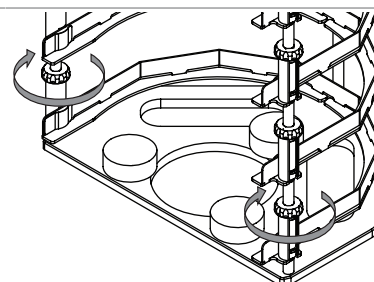
- ▶ Alle Befestigungsschraube lösen.



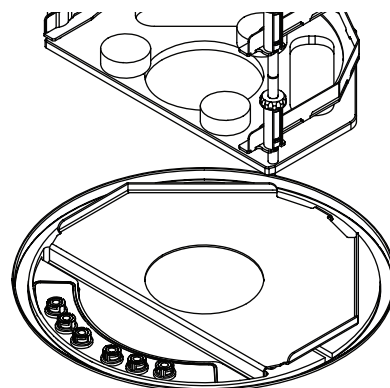
- ▶ Den Einschub für Stellflächen ausrichten.



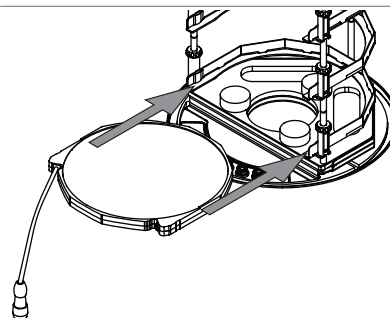
- ▶ Die Befestigungsschrauben anziehen.



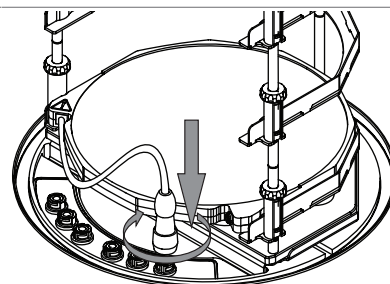
- Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



- Die Stellflächen in das Rack schieben.

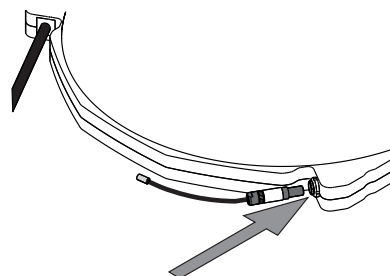


- Den Stecker auf den Anschluss Stellfläche drücken und den Ring gleichzeitig nach links drehen.

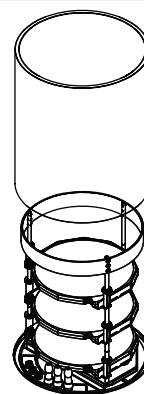


(Option)

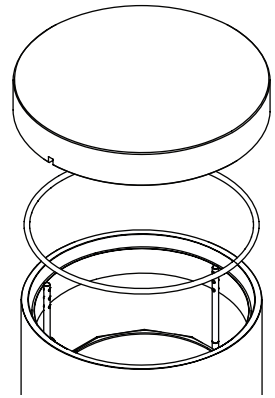
- Den Stecker Temperatursensor so drehen, dass die Markierung am Stecker Temperatursensor und an der heizbaren Stellenfläche parallel sind
- Den Stecker Temperatursensor auf den Anschluss drücken.



- Den Zylinder in die Nut über der Hauptplatte stellen.



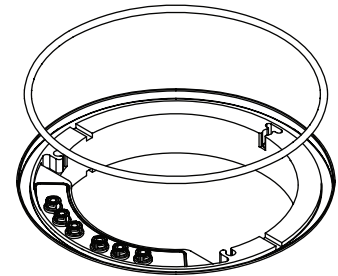
- ▶ Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- ▶ Den Deckel auf den Zylinder setzen.



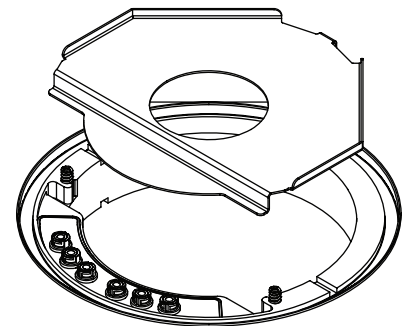
- ▶ Gefriertrocknung durchführen.

7.9.7 Betrieb der Acryl-Trockenkammer (nicht heizbare Stellfläche)

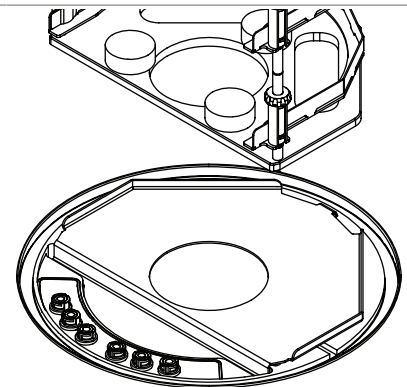
- ▶ Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



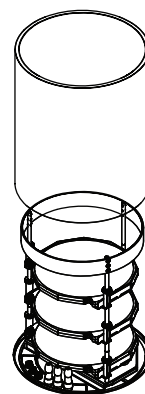
- ▶ Das Zwischenblech auf den Eiskondensator legen.



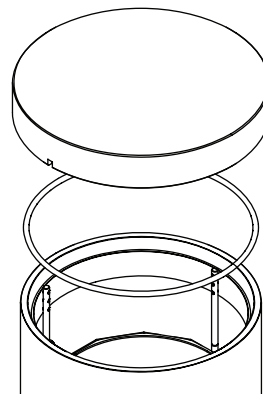
- ▶ Das Rack auf das Zwischenblech stellen.



- Den Zylinder in die Nut über der Hauptplatte stellen.



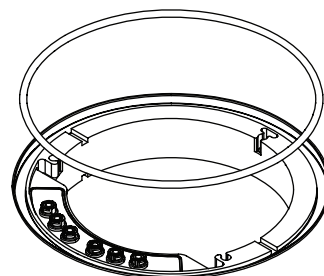
- Den O-Ring auf Beschädigungen überprüfen.
- Den O-Ring in die Nut des Deckels einsetzen.
- Den Deckel auf den Zylinder setzen.



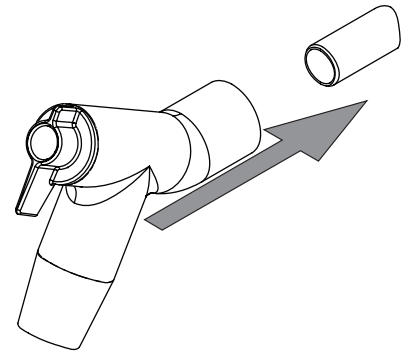
- Gefriertrocknung durchführen.

7.9.8 Bedienung Trockenrechen

- Sicherstellen, dass die Nut über dem Eiskondensator sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist.
- Den O-Ring Ø 300 mm auf Beschädigungen überprüfen.
- Den O-Ring Ø 300 mm in die Nut über den Eiskondensator einsetzen.



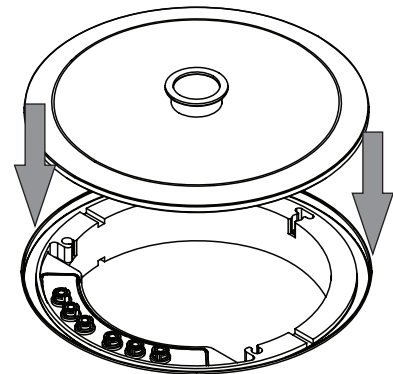
- Manifoldventil auf den Anschluss am Trockenaufsatz stecken.

**HINWEIS**

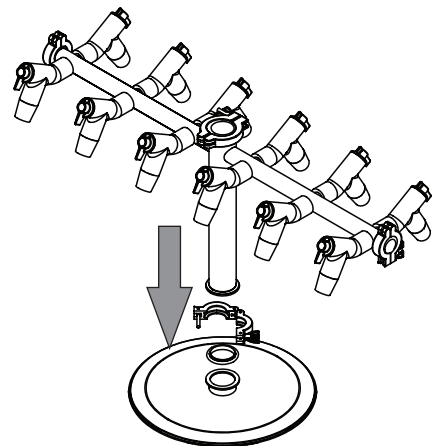
Optional kann ein Filterpapiersatz (Bestellnr. 11067334, 11066144) an den Verteileradapter angeschlossen werden.

Für bestimmte Anwendungen wird die Verwendung eines Filterpapiersatzes empfohlen, um Kreuzkontaminationen oder Blockierungen zu vermeiden.

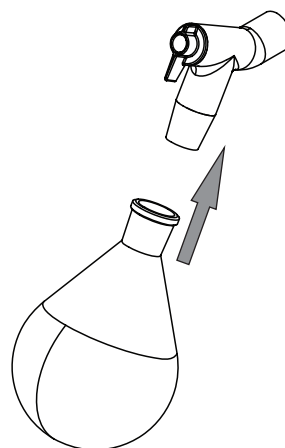
- Die Grundplatte auf den Eiskondensator legen.



- Die Dichtung auf den Anschluss legen.
- Den Trockenrechen auf die Dichtung stellen und mit der Klemme befestigen.



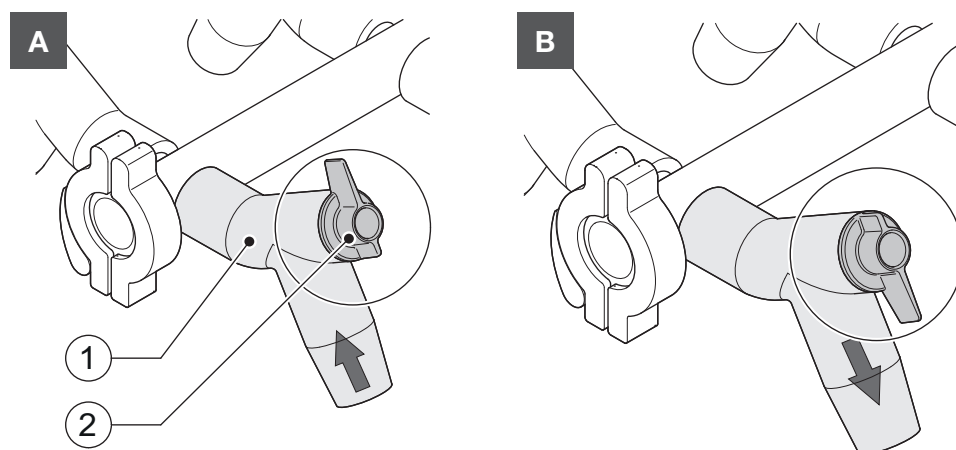
Proben laden. Siehe Bestimmung der Anzahl der Kolben für Verteiler-Trockenkammer und Gestell.



► Gefriertrocknung durchführen.

7.9.9 Bedienung Manifoldventile

Der Hebel eines Manifoldventils lässt sich folgendermassen positionieren:



Position	Funktion
A: Hebel oben	Der angeschlossene Behälter wird evakuiert.
B: Hebel unten	Der angeschlossene Behälter wird belüftet.

8 Reinigung und Wartung



HINWEIS

- ▶ Nur die in diesem Abschnitt beschriebenen Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen.
- ▶ Keine Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen, die ein Öffnen des Gehäuses erfordern.
- ▶ Nur Originalzubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien von BÜCHI verwenden, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten und die Garantie zu erhalten.
- ▶ In diesem Abschnitt beschriebenen Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchführen, um die Lebensdauer des Geräts zu verlängern.

8.1 Wartungsarbeiten

Aktion		Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Jährlich	Zusätzliche Informationen
8.2	Reinigen der 300-mm-O-Ringe	1				
8.3	Reinigen der Trockenaufsätze	1				
8.9	Überprüfung und Austausch der Glaswaren	1				
8.4	Reinigen des Gehäuses		1			
8.5	Reinigen und Pflegen der Warn- und Hinweissymbole		1			
8.6	Reinigen des Drehknopfs des Ablassventils		1			
8.7	Reinigen der Lüftungsschlitze			1		
8.8	Reinigen der Ablassventilmembran			1		
8.11	Reinigen des Geräts			1		
8.12	Reinigen des Vakuumschlauchs				1	
8.13	Reinigen der KF-Dichtungen				1	

1 - Bediener

8.2 Reinigen der 300-mm-O-Ringe

- ▶ Die 300-mm-O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
- ▶ Auf Kratzer und sonstige Beschädigungen prüfen.
- ▶ Die 300-mm-O-Ringe ersetzen, falls sie beschädigt sind.

8.3 Reinigen der Trockenaufsätze

- ▶ Die Trockenaufsätze mit einem feuchten Tuch abwischen.
- ▶ Bei starken Verschmutzungen ein mildes Reinigungsmittel verwenden.

8.4 Reinigen des Gehäuses

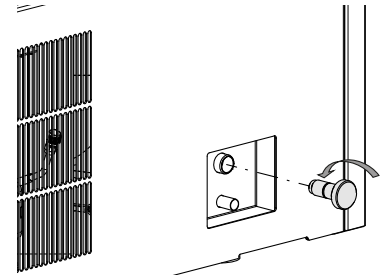
- ▶ Das Gehäuse mit einem feuchten Tuch abwischen.
- ▶ Bei starken Verschmutzungen Ethanol oder ein mildes Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Den Bildschirm mit einem feuchten Tuch abwischen.

8.5 Reinigen und Pflegen der Warn- und Hinweissymbole

- ▶ Überprüfen, ob die Warnsymbole am Gerät lesbar sind.
- ▶ Wenn sie verschmutzt sind, mit einem feuchten Tuch säubern.

8.6 Reinigen des Drehknopfs des Ablassventils

- ▶ Den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis er vom Instrument entfernt werden kann.



- ▶ Den Drehknopf reinigen.
- ▶ Den O-Ring überprüfen.
- ▶ Den Drehknopf wieder am Instrument befestigen.

Für Anwendungen, die Alkohole und aggressive Chemikalien enthalten, muss der FFKM O-Ring (Ersatzteilnummer 041639) verwendet werden.

8.7 Reinigen der Lüftungsschlitze

- ▶ Staub und Fremdkörper mit Druckluft oder einem Staubsauger aus den Belüftungsöffnungen entfernen.

8.8 Reinigen der Ablassventilmembran

- ▶ Das Ablassventil aus dem Instrument entfernen.
- ▶ Das Ablassventil mit einem milden Reinigungsmittel reinigen.
- ▶ Die Dichtungen auf Schäden prüfen.
- ▶ Wenn Schäden sichtbar sind, die Dichtungen ersetzen.
- ▶ Das Ablassventil wieder am Instrument anbringen.

8.9 Überprüfung und Austausch der Glaswaren

- ▶ Die Glaswaren vor jeder Verwendung auf Schäden überprüfen.
- ▶ Keine Glaswaren verwenden, die Beschädigungen aufweisen.
- ▶ Bei Anzeichen von Beschädigungen sind die Glaswaren sofort zu ersetzen.
- ▶ Die Glaswaren in regelmässigen Abständen austauschen.

8.10 Wartung der Vakuumpumpe

- ▶ Wartung entsprechend den Vorgaben des Pumpenherstellers durchführen. Siehe entsprechende Dokumentation.

8.11 Reinigen des Geräts

- ▶ Keine Flüssigkeit auf das Gerät sprühen oder giessen.
- ▶ Das Gerät mit einem feuchten Tuch abwischen.

8.12 Reinigen des Vakuumschlauchs

- ▶ Den Vakuumschlauch mit einem feuchten Tuch abwischen.
- ▶ Den Vakuumschlauch auf Kratzer und andere Beschädigungen überprüfen.
- ▶ Den Vakuumschlauch ersetzen, wenn er beschädigt ist.

8.13 Reinigen der KF-Dichtungen

Die folgenden KF-Dichtungen befinden sich am Instrument:

- Dichtungen ISO-KF 16
- Dichtungen ISO-KF 25
- ▶ Die KF-Dichtungen mit einem feuchten Tuch abwischen.
- ▶ Die KF-Dichtungen auf Kratzer und sonstige Beschädigungen prüfen.
- ▶ Die KF-Dichtungen ersetzen, wenn sie beschädigt sind.

8.14 Vakuumtest durchführen



HINWEIS

Dieses Verfahren kann nur mit der erweiterten Vakuumsteuereinheit durchgeführt werden.

Beim Vakuumtest wird die Leistungsfähigkeit des Vakuumsystems überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: max. 10 Min.

Navigationspfad

→ [Konfiguration] → [Wartung] → [Vakuumtest]

Voraussetzung:

- ☒ Die Konditionierung des Geräts ist abgeschlossen.
- ☒ Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- ☒ Der Trockenaufsatz beinhaltet keine Proben.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zur Massnahme [Vakuumtest] navigieren.
- ▶ Eine erforderliche Einstellung für das zu erreichende Vakuum angeben.
- ▶ Eine Zeit angeben, in der das Vakuum erreicht werden soll.
- ▶ Die Funktion [Starten] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Vakuumtest wird gestartet.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status *Vacuum Test* an.
 - ⇒ Wenn der Vakuumdruck nach 30 Sekunden nicht unter 500 mbar liegt, wird der Vakuumtest automatisch abgebrochen.
 - ⇒ Nach Abschluss des Vakuumtests wird in der Zeile [Vakuumtest] angezeigt, ob der Vakuumtest bestanden wurde oder nicht.

Fehlerbehebung nach fehlgeschlagenem Vakuumtest

Mögliche Ursache	Massnahme
Trockenaufsatz nicht korrekt montiert	Den Trockenaufsatz korrekt einsetzen.
Trockenaufsatz ist beschädigt	Funktion der PMMA-Teile überprüfen, Verteilerventile ersetzen, Ablassventil reinigen.
O-Ringe verschmutzt	Die O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
O-Ringe beschädigt	O-Ringe überprüfen und bei Bedarf ersetzen.

Mögliche Ursache	Massnahme
Nut der O-Ringe verschmutzt	Nut der O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
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.
Die angeschlossene Pumpe liefert keine ausreichende Leistung	Vakuumpumpe mit einer anderen Vakuumpumpe durchführen.

8.15 Dichtheitstest durchführen



HINWEIS

Dieses Verfahren kann nur mit der erweiterten Vakuumsteuereinheit durchgeführt werden.

8.15.1 Dichtheitstest mit einer Trockenkammer durchführen

Beim Dichtheitstest wird das Vakuumsystem auf mögliche Leckagen überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: 45 min



HINWEIS

Den Dichtheitstest kann durch Tippen auf *[Stop]* in der Funktionsleiste abgebrochen werden.

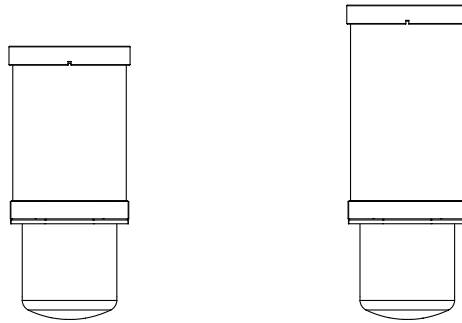
Navigationsspfad

→ *[Konfiguration]* → *[Wartung]* → *[Dichtigkeitstest]*

Voraussetzung:

- ☒ Die Konditionierung des Geräts ist abgeschlossen.
- ☒ Ein Trockenaufsatz ist montiert.
- ☒ Der Trockenaufsatz beinhaltet keine Proben.
- ▶ Entsprechend dem Navigationsspfad zur Massnahme *[Dichtigkeitstest]* navigieren.
- ▶ In der Zeile *[Eiskondensator]* die notwendige Einstellung für das Vakuum einstellen.
- ▶ In der Zeile *[Stellflächentemperatur]* die gewünschte Temperatur für die Stellfläche eingeben.
- ▶ In der Zeile *[Testumfang]* die zu testende Komponente auswählen.
- ▶ In der Zeile *[Stellflächenheizung]* die Stellflächenheizung ein- oder ausschalten.
- ▶ In der Zeile *[Volumen]* das Ist-Volumen der zu testenden Komponenten eingeben.

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



36.46 L

43.41 L

Acryl-Trockenkammer

Acryl-Trockenkammer

(mit 4 Trockenstellflächen) (mit 6 Trockenstellflächen)

- Die Funktion **[Starten]** in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Dichtigkeitstest wird gestartet.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status **Leak Test** an.
- ⇒ Nach Abschluss des Dichtigkeitstests wird in der Zeile **[Dichtigkeitstest]** angezeigt, ob der Dichtigkeitstest bestanden wurde oder nicht.
- ⇒ Der Dichtigkeitstest wird bestanden, wenn die gemessene Leckrate unter dem voreingestellten Wert von 10.10 mbar*L/h liegt.

Fehlerbehebung nach fehlgeschlagenem Dichtigkeitstest

Mögliche Ursache	Massnahme
Trockenaufsatz nicht korrekt montiert	Den Trockenaufsatz korrekt einsetzen.
O-Ringe verschmutzt	Die O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
O-Ringe beschädigt	O-Ringe überprüfen und bei Bedarf ersetzen.
Nut der O-Ringe verschmutzt	Nut der O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
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.
Undichte Verteilerventile (Nur Acryl-Verteilertrockenkammer)	Undichtiges Verteilerventil ersetzen. Undichtiges Verteilerventil lokalisieren. Siehe Kapitel 9.3 «Undichtiges Manifold Ventil finden», Seite 89.

8.15.2 Dichtheitstest mit einem Trockenrechen durchführen

Beim Dichtigkeitstest wird das Vakuumsystem auf mögliche Leckagen überprüft.

Erforderliche Zeitdauer: 45 min



HINWEIS

Den Dichtheitstest kann durch Tippen auf **[Stop]** in der Funktionsleiste abgebrochen werden.

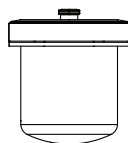
Navigationspfad

→ [Konfiguration] → [Wartung] → [Dichtigkeitstest]

Voraussetzung:

- ☑ Die Konditionierung des Geräts ist abgeschlossen.
- ▶ Die Grundplatte mit einem Blindflansch KF 40, einer Dichtung ISO-KF 40 und einer Klemme ISO-KF 40 montieren.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zur Massnahme [Dichtigkeitstest] navigieren.
- ▶ In der Zeile [Eiskondensator] die notwendige Einstellung für das Vakuum einstellen.
- ▶ In der Zeile [Stellflächentemperatur] die gewünschte Temperatur für die Stellfläche eingeben.
- ▶ In der Zeile [Testumfang] die zu testende Komponente auswählen.
- ▶ In der Zeile [Stellflächenheizung] die Stellflächenheizung ein- oder ausschalten.
- ▶ In der Zeile [Volumen] das Ist-Volumen der zu testenden Komponenten eingeben.

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



13.64 L

- ▶ Die Funktion [Starten] in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Der Dichtigkeitstest wird gestartet.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt den Status *Leak Test* an.
 - ⇒ Nach Abschluss des Dichtigkeitstests wird auf der Registerkarte [Dichtigkeitstest] angezeigt, ob der Dichtigkeitstest erfolgreich war.
 - ⇒ Der Dichtigkeitstest wird bestanden, wenn die gemessene Leckrate unter dem voreingestellten Wert von 10.10 mbar*L/h liegt.



HINWEIS

Um die Dichtigkeit des Verteiler-Trockengestells zu prüfen, einen weiteren Dichtigkeitstest mit installiertem Verteiler-Trockengestell durchführen.

Fehlerbehebung nach fehlgeschlagenem Dichtigkeitstest

Mögliche Ursache	Massnahme
Trockenaufsatz nicht korrekt montiert	Den Trockenaufsatz korrekt einsetzen.
O-Ringe verschmutzt	Die O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
O-Ringe beschädigt	O-Ringe überprüfen und bei Bedarf ersetzen.

Mögliche Ursache	Massnahme
Nut der O-Ringe verschmutzt	Nut der O-Ringe mit einem feuchten Tuch abwischen.
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.
Undichte Verteilerventile (nur bei installiertem Verteiler- Trockengestell)	Undichtes Verteilerventil ersetzen. Undichtes Verteilerventil lokalisieren. Siehe Kapitel 9.3 «Undichtes Manifold Ventil finden», Seite 89.

9 Hilfe bei Störungen

9.1 Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursache	Massnahme
Kompressor startet nicht oder schaltet sich ab	Keine Stromversorgung des Kompressors	► Die Stromversorgung prüfen und das Gerät einschalten.
	Kompressor überhitzt	► Kompressor abkühlen lassen. ► Umgebungsbedingungen prüfen.
	Schutzschalter wurde ausgelöst	► Schutzschalter des Geräts zurücksetzen.
Kühltemperatur wird nicht erreicht	Falsche Umgebungsbedingungen	Umgebungsbedingungen anpassen. Siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.
	Zu viel Eis im Eiskondensator	Den Eiskondensator abtauen.
System fährt automatisch herunter	Starke Schwankungen der Netzleistung	► Das Gerät an eine unterbrechungsfreie Stromversorgung anschliessen.
Gerät funktioniert nicht	Gerät ist nicht an die Stromquelle angeschlossen	► Sicherstellen, dass die Stromquelle angeschlossen und eingeschaltet ist.
Hauptventil oder Vakuumpumpe schaltet häufig um	Vakuumsystem ist undicht	► Gegebenenfalls Schläuche und/oder Dichtungen ersetzen.
Hauptventil schaltet nicht um	Hauptventil falsch herum eingebaut	► Hauptventil richtig herum einbauen (Pfeil zeigt in Richtung Vakuumpumpe).
	Hauptventilkabel nicht eingesteckt	► Sicherstellen, dass das Elektrokabel des Hauptventils in die richtige Buchse auf der Rückseite des Geräts eingesteckt ist.
Vakuum wird nicht erreicht	Vakuumsystem ist undicht	► Das Ablassventil reinigen. ► Das Verteilerventil prüfen. Siehe Kapitel 9.3 «Undichtiges Manifold Ventil finden», Seite 89. ► Druckregelventil und Belüftungsventil prüfen. Siehe Kapitel 9.4 «Feststellen eines undichten Regelventils oder Belüftungsventils», Seite 90. ► Gegebenenfalls Schläuche und/oder Dichtungen ersetzen.

Problem	Mögliche Ursache	Massnahme
	Vakuumpumpe ist zu schwach	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vakuumpumpe mit einer Leistung von mindestens 5 m³/h einsetzen. ▶ Wartung entsprechend der Dokumentation des Herstellers der Vakuumpumpe durchführen.
Gerät wird nicht belüftet	Hauptventil ist falsch angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das Hauptventil ordnungsgemäss anschliessen (siehe Kapitel 5.4.2 «Einbau der erweiterten Vakuumsteuereinheit», Seite 26).

9.2 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Lösung
6040	Die eingestellte Temperatur der Stellfläche ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eine niedrigere Temperatur für die Stellfläche einstellen.
6041	Die eingestellte Temperatur der Stellfläche ist zu hoch. Leckagen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lecks beheben. ▶ Eine niedrigere Temperatur für die Stellfläche einstellen.
6042	Es ist ein Stromausfall aufgetreten.	<p>Wiederherstellung der jüngsten Prozessparameter wird automatisch gestartet.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Proben prüfen. ▶ Gegebenenfalls eine USV verwenden.
6072	Sicherheitsabschaltung bei Unterdruck.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das Wiederherstellungsverfahren starten. ▶ Eine Stunde warten und das Konditionieren ohne Vakuum (Pumpe ausgeschaltet) starten.
	Das Instrument war über einen längeren Zeitraum nicht in Gebrauch.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das Instrument 2 – 3 Stunden lang bei -85 °C ohne Vakuum laufen lassen. ▶ Das Instrument mit Vakuum bei -85 °C laufen lassen und die Proben so bald wie möglich anbringen.
6170	Hohe Probenlast. Hohe Umgebungstemperatur.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Proben entfernen. ▶ Umgebungstemperatur prüfen. ▶ Lüfter prüfen.
6171	Hohe Probenlast. Hohe Umgebungstemperatur.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Proben entfernen. ▶ Umgebungstemperatur prüfen. ▶ Lüfter prüfen.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Lösung
6172	Sicherheitsabschaltung bei Unterdruck.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das Wiederherstellungsverfahren starten. ▶ Eine Stunde warten und das Konditionieren ohne Vakuum (Pumpe ausgeschaltet) starten.
	Das Instrument war über einen längeren Zeitraum nicht in Gebrauch.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das Instrument 2 – 3 Stunden lang bei -85 °C ohne Vakuum laufen lassen. ▶ Das Instrument mit Vakuum bei -85 °C laufen lassen und die Proben so bald wie möglich anbringen.
6175	Temperatursensor des Abscheidereinlasses ist getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabelverbindung überprüfen. ▶ Sensorwiderstand messen. ▶ Sensorwiderstand mit Tabelle PT-1000 vergleichen.
	Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	
6176	Der Einlasstemperatursensor am Eiskondensator ist getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabelverbindung überprüfen. ▶ Sensorwiderstand messen. ▶ Sensorwiderstand mit Tabelle PT-1000 vergleichen.
	Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	
6177	Auslasstemperatursensor am Eiskondensator ist getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabelverbindung überprüfen. ▶ Sensorwiderstand messen. ▶ Sensorwiderstand mit Tabelle PT-1000 vergleichen.
	Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	
6179	Der Temperatursensor am Kompressorauslass ist getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabel und Stecker überprüfen. ▶ Einen funktionierenden Sensor anschliessen. ▶ Sensor ersetzen.
	Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	
6187	Übertemperatur des Schrittschaltchips.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabel und Stecker überprüfen. ▶ Ein funktionierendes Expansionsventil anschliessen. ▶ Das Expansionsventil ersetzen.
	Unterspannung oder Kurzschluss an Motorspule.	
6188	Übertemperatur des Schrittschaltchips.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabel und Stecker überprüfen. ▶ Ein funktionierendes Expansionsventil anschliessen. ▶ Das Expansionsventil ersetzen.
	Unterspannung oder Kurzschluss an Motorspule.	
6189	Der Lüfter dreht sich nicht.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabel und Stecker überprüfen. ▶ Prüfen, ob sich der Lüfter manuell dreht. ▶ An den BÜCHI-Kundendienst wenden.
	Der Lüfter ist getrennt oder blockiert.	
	Defekte Komponente (z. B. Kabel, Steckverbinder).	

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Lösung
6190	Hochdrucksensor ist getrennt. Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	► Kabel und Stecker überprüfen. ► Einen funktionierenden Sensor anschliessen. ► Sensor ersetzen.
6191	Niederdrucksensor ist getrennt. Defekte Komponente (z. B. Sensor, Kabel, Stecker).	► Kabel und Stecker überprüfen. ► Einen funktionierenden Sensor anschliessen. ► Sensor ersetzen.
6195	Hohe Probenlast. Hohe Umgebungstemperatur. Niedriger Luftstrom.	► Proben entfernen. ► Umgebungstemperatur prüfen. ► Lüfter prüfen.
6196	Hohe Probenlast. Hohe Umgebungstemperatur. Niedriger Luftstrom.	► Proben entfernen. ► Umgebungstemperatur prüfen. ► Lüfter prüfen.
6197	Kompressor hat keinen Strom. Kompressor ist beschädigt. Das Kabel ist defekt.	► An den BÜCHI-Kundendienst wenden.
6198	Kompressorfehler (Spannungs-, Motor- oder Temperaturfehler).	► An den BÜCHI-Kundendienst wenden.
6272	Hauptventil ist defekt. Regelventil ist defekt.	► Prüfen, ob das Regelventil geöffnet werden kann. ► Prüfen, ob das Regel- und das Belüftungsventil vertauscht sind. ► Prüfen, ob die Ventile korrekt eingebaut sind.
6273	Leckagen nach Befestigung eines neuen Kolbens. Regelventil ist nicht geschlossen oder nicht dicht.	► Anbringen von Kolben stoppen, bis der Druck unter dem Solldruck liegt. ► Prüfen, ob das Vakuumregelventil ordnungsgemäss geschlossen ist. ► Auf Undichtigkeiten prüfen.
6274	Vakuum kann innerhalb der vorgegebenen Timeout-Zeit nicht erreicht werden.	► Lecks beheben. ► Zustand des Öls überprüfen. ► Elektrische Verbindung der Pumpe und Sicherungen prüfen.
6275	Druck von 500 mbar kann nicht innerhalb von 30 Sekunden erreicht werden.	► Lecks beheben.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Lösung
6278	Während des Dichtigkeitstests steigt der Druck über einen Pegel von 1.5 mbar. Lecks, Feuchtigkeit im Gerät.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lecks beheben. ▶ Eiskondensatorkammer reinigen und trocknen. ▶ O-Ringe reinigen.
6279	Ergebnis des Dichtigkeitstests oberhalb des zulässigen Grenzwerts. Lecks, Feuchtigkeit im Gerät.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lecks beheben. ▶ Eiskondensatorkammer reinigen und trocknen. ▶ O-Ringe reinigen.
6280	Regelventil ist getrennt. Defektes Bauteil (z. B. Kabel, Magnetventil).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den Zustand der Kabelverbindung und des Magnetschalters überprüfen. ▶ Alle Vakuumventile entfernen, um das Instrument mit dem Endvakuumsystem zu betreiben.
6281	Belüftungsventil ist getrennt. Defektes Bauteil (z. B. Kabel, Magnetventil).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den Zustand der Kabelverbindung und des Magnetschalters überprüfen. ▶ Alle Vakuumventile entfernen, um das Instrument mit dem Endvakuumsystem zu betreiben.
6282	Hauptventil ist getrennt. Defektes Bauteil (z. B. Kabel, Magnetventil).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den Zustand der Kabelverbindung und des Magnetschalters überprüfen. ▶ Alle Vakuumventile entfernen, um das Instrument mit dem Endvakuumsystem zu betreiben.
6283	Drucksensor ist getrennt. Defekte Komponente (z. B. Kabel, Sensor).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabelverbindung überprüfen. ▶ Zustand des Drucksensors prüfen.
6570	Heizbare Stellfläche ist getrennt. Fehlerhafte Komponente (z. B. Heizspirale, Kabel, Stecker).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eine funktionierende Stellfläche an derselben Anschlussstelle anschliessen. ▶ An den BÜCHI-Kundendienst wenden.
6571	Probentemperatursensor ist getrennt. Fehlerhafte Komponente (z. B. Kabel, Stecker).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einen funktionierenden PT-1000 an derselben Anschlussstelle anschliessen. ▶ An den BÜCHI-Kundendienst wenden.
6670	Stoppering ist getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kabelverbindung überprüfen. ▶ An den BÜCHI-Kundendienst wenden.

9.3 Undichtes Manifold Ventil finden

Navigationsspfad

→ [Starten]

Voraussetzung:

- ☑ Das System evakuiert nicht auf weniger als 0.1 mbar.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *Starten* navigieren.
- ▶ Das Vakuum auf 0.5 mbar einstellen.
- ▶ Die Funktion *[Starten]* in der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Jedes Verteilerventil einzeln drehen und dabei auf der Anzeige überprüfen, ob sich der tatsächliche Druck ändert.
- ▶ Wenn das Vakuum bei einem der Verteilerventile abnimmt, ist dieses Ventil das undichte Ventil.
- ▶ Die Funktion *[Entlüften]* auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Das entsprechende Verteilerventil ersetzen.

9.4 Feststellen eines undichten Regelventils oder Belüftungsventils

Navigationspfad

→ *[Starten]*

Voraussetzung:

- ☑ Das Gerät wurde vorbereitet.
- ▶ Regel- oder Belüftungsventil entfernen.
- ▶ Die Öffnung mit einer KF16-Abdeckung verschliessen.
- ▶ Einen Trockenaufsatz montieren. Siehe Kapitel 7.9 «Bedienung Trockenaufsätze», Seite 59.
- ▶ Entsprechend dem Navigationspfad zum Menü *[Start]* navigieren.
- ▶ Die Funktion *[Manuell]* auf der Funktionsleiste antippen.
- ▶ Die angegebenen Einstellungen für das Vakuum eingeben.
- ▶ Die Funktion *[Starten]* in der Funktionsleiste antippen.
 - ⇒ Die Hintergrundfarbe des Menüs *Starten* wechselt von weiss zu schwarz.
 - ⇒ Die Statusleiste zeigt die verbleibende Zeit und den Status *Manual Drying* an.
 - ⇒ Das System wird auf den eingestellten Druck evakuiert.
 - ⇒ Wenn die angegebene Einstellung nicht erreicht wird, ist das Ventil undicht.
- ▶ Die Anweisungen für die Aktion am anderen Ventil ausführen.

10 Ausserbetriebnahme und Entsorgung

10.1 Ausserbetriebnahme

- ▶ Das Gerät ausschalten und vom Stromnetz trennen.
- ▶ Alle Schläuche und Kommunikationskabel vom Gerät abziehen.

10.2 Entsorgung

Für die ordnungsgemässe Entsorgung des Instruments ist der Betreiber verantwortlich.

- ▶ Beim Entsorgen der Ausrüstung sind die lokalen Gesetze und Vorschriften zur Abfallentsorgung zu beachten.
- ▶ Beim Entsorgen auch auf die Entsorgungsvorschriften für die verwendeten Materialien achten. Verwendete Materialien siehe Kapitel 3.5 «Technische Daten», Seite 19.



ACHTUNG

Umweltgefährdung durch entzündliches Kältemittel

Das Kältemittel, das für den Betrieb des Instruments verwendet wird, ist entflammbar.

- ▶ Das Instrument fachgerecht entsorgen, ggf. über einen fachgerechten Entsorgungsservice.

10.3 Rücksendung des Geräts

Bevor Sie das Gerät einschicken, wenden Sie sich an die Serviceabteilung der BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/support/contact>

11 Anhang

11.1 Ersatzteile und Zubehör

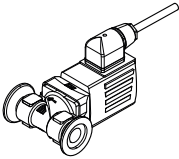
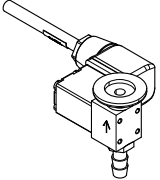
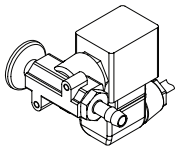
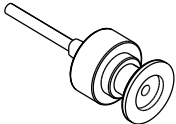


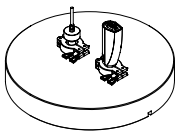
Nur originales Verbrauchsmaterial und originale Ersatzteile von BÜCHI verwenden, um eine ordnungsgemäße, zuverlässige und sichere Funktion des Systems zu gewährleisten.

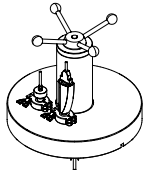
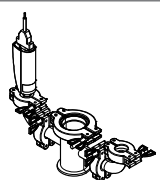
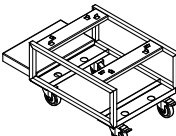
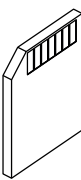
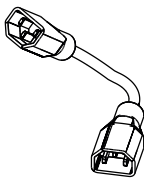


HINWEIS

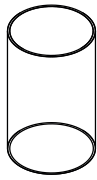
Das Modifizieren von Ersatzteilen oder Baugruppen ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch BÜCHI zulässig.

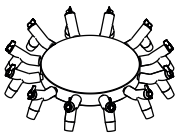
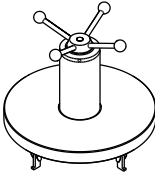
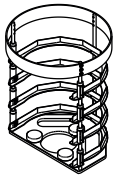


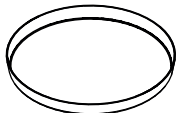
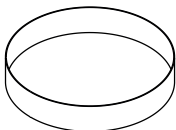
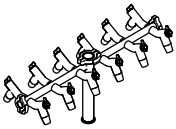

11.1.1 Zubehör

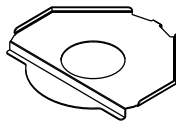
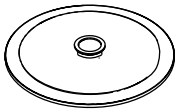
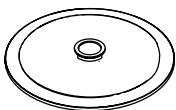
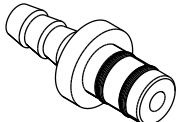
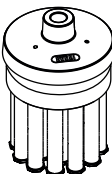


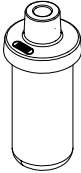

	Bestellnr.	Abbildung
Hauptventil	11076675	
Druckregelventil	11076679	
Belüftungsventil	11064724	
Pirani / Piezo-Drucksensor	11062228	
Kapazitiver Drucksensor Inficon CDG 020 D	11062230	
PT1000 Proben temperatursensor	11064031	
Set für Druckdifferenztest inkl. Verlängerungskabel für PPG011- und CDG 020D-Sensoren, obere PMMA-Abdeckung, Dichtungen und Klemmen	11067590	

	Bestellnr.	Abbildung
Set für Druckdifferenztest inkl. Verlängerungskabel von PPG011- und CDG 020D-Sensoren, Stopfensetzabdeckung, Dichtungen und Klemmen	11070102	
Set für Druckdifferenztest Nur für Verteilergestell aus Stahl mit 12 Anschlüssen	11080770	
Transportwagen, mit Edelstahl beschichtet	11080440	
SD-Karte 1 GB	11064730	
Anschlusskabel für Vakuumpumpe	11064934	
Vakuumpumpe Edwards nXDS6iC	11068158	
Vakuumpumpe Edwards RV5	11084792	

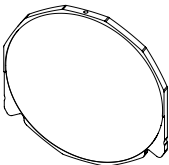
11.1.2 Zubehör für den Trockenaufsatz

	Bestellnr.	Abbildung
Leitung für Trockenkammer, PMMA, für 4 Stellflächen L 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Leitung für Trockenkammer, PMMA, für 6 Stellflächen L 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Obere Abdeckung, PMMA, ohne Dichtung Ø 300 mm, H = 50 mm	11062912	


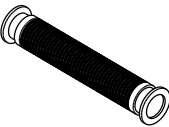
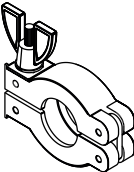
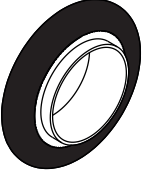
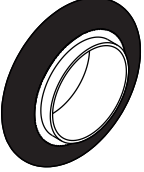
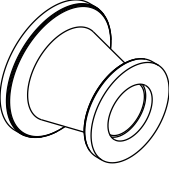
	Bestellnr.	Abbildung
Verteiler, obere Abdeckung, PMMA, mit 12 Ventilen, ohne Dichtung Ø 300 mm, B 546 mm, H 127 mm	11065595	
Stoppering, obere Abdeckung, PMMA, ohne Dichtung nur für Gestell für 4 beheizbare und nicht beheizbare Stellflächen Ø 300 mm, H 330 mm, B 320 mm	11064314	
Gestell für 4 beheizbare Stellflächen H 356 mm, Ø 265 mm, Stellflächenabstand 30 – 75 mm	11065102	
Gestell für 6 beheizbare Stellflächen H 468 mm, Ø 265 mm, Stellflächenabstand 30 – 75 mm	11065103	
Beheizbare Stellfläche, aluminiumbeschichtet, mit Anschlusskabel Ø 219,5 mm, Oberfläche 376 cm ²	11064095	
Probenteller, Edelstahl Ø 220 mm, H = 18.5 mm	11061439	
Zwinge, Ø 218 mm, H = 40 mm	11065816	
Trockengestell-Verteiler, Edelstahl, mit 12 Ventilen H 340 mm, B 777 mm	11063664	
Tropfschale, für Verteiler	11066358	

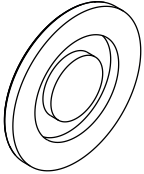
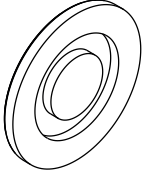
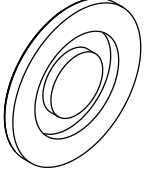
	Bestellnr.	Abbildung
Halterung für Gestell, Edelstahl H 4 mm	11063789	
Grundplatte, Edelstahl, für Verteilergestell	11064953	
Grundplatte, PMMA, für Verteilergestell	11065733	
Saugnippel für Verteileranwendung zur Erzeugung von Vakuum in Probenkolben	11065819	
Ampullenadapter für Verteiler mit 19 Ampullenanschlüssen und Kappenadapter	11065725	
Verteilerventil, EPDM / Silikon, mit NS 29/32	11062300	
Kolbenbecher für Verteiler, 100 mL mit Kappenadapter und integriertem Filter	11066140	
Kolbenbecher für Verteiler, 200 mL mit Kappenadapter und integriertem Filter	11066141	
Kolbenbecher für Verteiler, 600 mL mit Kappenadapter und integriertem Filter	11066142	

	Bestellnr.	Abbildung
Kolbenbecher für Verteiler, 800 mL mit Kappenadapter und integriertem Filter	11069474	
Kolbenbecher für Verteiler, 1'200 mL mit Kappenadapter und integriertem Filter	11066143	
Adapter-Set für Verteilerkolben mit 12 Adaptern, inkl. Filterpapier	11066144	
Adapter-Set für Verteilerkolben mit 6 Adaptern, inkl. Filterpapier	11067334	
Adapter-Set für Verteilerkolben, Gelenkgrösse 24/40 mit 12 Adaptern, inkl. Filterpapier	11066171	
Adapter-Set für Verteilerkolben, Gelenkgrösse 24/40 mit 6 Adaptern, inkl. Filterpapier	11067333	
Filter rund 20 mm Set à 100 Stk. Filter für Verteilerventil	11065801	
Filter rund 47 mm Set à 100 Stk. Bechergläser mit Fassungsvermögen über 600 mL	11065731	
Filter rund 30 mm Set à 100 Stk. Bechergläser mit Fassungsvermögen unter 600 mL	11065728	

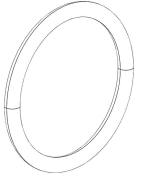
	Bestellnr.	Abbildung
Nicht beheizbare Stellfläche für Stoppering	11079991	

11.1.3 Ersatzteile

	Bestellnr.	Abbildung
O-Ring Ø 300 mm	11065367	
Vakuumschlauch, KF 25, L 1'000 mm	11066031	
Vakuummklemme KF 16	11064939	
Vakuumdichtung KF 16	11063455	
Vakuumdichtung KF 25	11063457	
Vakuumdichtung KF 40	11063659	
Vakuum-Flanschadapter, Edelstahl, KF 16 bis KF 25	11064870	

	Bestellnr.	Abbildung
Blindflansch KF 16	11064902	
Blindflansch KF 25	11063660	
Blindflansch KF 40	11063661	

11.1.4 Verschleissteile

	Bestellnr.	Abbildung
Mineralöl, 1 L, Vakuumpumpe Pfeiffer DUO 6	11065664	
Spitzendichtungssatz für Vakuumpumpe Edwards nXDS6iC	11069617	
Dichtungen für Ablassventil, PTFE	11081336	

11.1.5 Software

	Bestellnr.
Lyovapor™ Softwarelizenz	11065668
Lyovapor™ Software-USB	11065667

11.1.6 IQ- / OQ-Kits

	Bestellnr.
IQ/OQ set en	11081555
Repeating OQ en	11081556

11.1.7 Wartungskits

	Bestellnr.
Kunden-Kit für L-250 / L-210, mit erweiterter Vakuumsteuerung	11076718
Häufig benötigte Verschleiss- und Ersatzteile für die Eigenwartung des Gerätes, im praktischen Kit	
Kunden-Kit für L-250 / L-210, mit extra Vakuumsteuerung	11076719
Häufig benötigte Verschleiss- und Ersatzteile für die Eigenwartung des Gerätes, im praktischen Kit	



11594693 | A de

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

www.buchi.com

Quality in your hands