

# Labor-Gefriertrocknungsanlagen Anspruchsvolle Anwendungen



Prozessführung und -kontrolle  
mit LSCplus



# Perfekte Prozess-Bedienung

## Für erstklassige Produkte

### **Optimale Prozess-Steuerung und Reproduzierbarkeit für eine sichere und rasche Gefriertrocknung**

Wir sind der führende Hersteller von Gefriertrocknungsanlagen mit über 70-jähriger Erfahrung nicht nur bei Geräten für Standardanwendungen. Bei uns erhalten Sie eine fein abgestufte Serie von Anlagen für produktspezifische Gefriertrocknungen mit weitreichenden Optimierungsmöglichkeiten. Das sehr vielfältige, modular aufgebaute Zubehörprogramm ermöglicht die Nutzung der Laborgefriertrocknungsanlagen für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen.

### **Hervorragende Produkte durch überlegene Technologie und umfassenden Service**

Für eine verbesserte Prozessführung und Prozesskontrolle der Gefriertrocknungsanlagen haben wir die intuitiv zu bedienende Steuerung LSCplus entwickelt. Diese wird durchgängig in den Labor- und Pilot-Gefriertrocknungsanlagen eingesetzt und ermöglicht eine perfekt auf den Prozess abgestimmte Steuerung. Verschiedene PAT-Tools sind integriert und bieten beste Möglichkeiten für Produktentwicklung und automatische Steuerung des Prozessablaufes.

### **Das bestmögliche Gesamtsystem für anspruchsvolle Applikationen**

- Innovative LSCplus-Steuerung mit farbigem Touch-Screen
- Manuelle oder automatische Prozessführung
- Einfache Handhabung durch kabellose Stellflächen WST – Wireless Shelf Technology
- Regelung der Stellflächentemperatur für eine homogene Temperaturverteilung
- Trocknungskammer oberhalb der Eiskondensatorkammer – für hohe Sublimationsleistung und kurze Prozesszeiten
- Eiskondensatorkammer mit innenliegenden Kondensator-schlangen, komplett gefertigt aus hochwertigem Edelstahl
- Integrierte Heißgasfunktion für ein schnelles Abtauen
- Modularer Aufbau für die unterschiedlichsten Anwendungen
- Erweiterbar durch umfangreiches Zubehör

### **Detaillierte Beispiele für Applikationen:**

[martinchrist.de/  
applikationsdatenbank](http://martinchrist.de/applikationsdatenbank)

# Treffen Sie die richtige Wahl

## Abgestufte Eiskondensator-Temperaturen und Trocknungskapazitäten

Je nach Anwendungsfall sind die Labor-Gefriertrocknungsanlagen der LSCplus-Serie in unterschiedlichsten Größen mit vielfältigem Zubehör verfügbar.

### Struktur der Produktbezeichnungen

#### Alpha 1-4 LSCplus



Dabei sind Labor-Gefriertrocknungsanlagen mit zwei unterschiedlichen Eiskondensator-Temperaturen erhältlich:

| Temperaturniveau | Temperatur | Typischer Anwendungsbereich  |
|------------------|------------|------------------------------|
| 1                | –55 °C     | Wässrige Produkte            |
| 2                | –85 °C     | Niedrig gefrierende Produkte |

Die verschiedenen Anlagentypen weisen unterschiedliche maximale Eiskapazitäten auf:

| Max. Eiskapazität | Anlagentyp                               |
|-------------------|------------------------------------------|
| 4 kg              | Alpha 1-4 LSCplus<br>Alpha 2-4 LSCplus   |
| 8 kg              | Beta 1-8 LSCplus<br>Beta 2-8 LSCplus     |
| 16 kg             | Gamma 1-16 LSCplus<br>Gamma 2-16 LSCplus |
| 24 kg             | Delta 1-24 LSCplus<br>Delta 2-24 LSCplus |

Nennen Sie uns Ihre  
Aufgabenstellung,  
wir beraten Sie gern.



**Alpha 1-4 LSCplus**  
**Alpha 2-4 LSCplus**



**Beta 1-8 LSCplus**  
**Beta 2-8 LSCplus**



**Gamma 1-16 LSCplus**  
**Gamma 2-16 LSCplus**



**Delta 1-24 LSCplus**  
**Delta 2-24 LSCplus**



### Wireless Shelf Technology

Komfort- und Zeitersparnis  
dank kabelloser Technik.

# Kabellose Technik für individuelles Handling

## WST – Wireless Shelf Technology

### **Einzigartige, kabellose Technik und individuelle Handhabung der einzelnen Stellflächen**

Mit der einzigartigen und innovativen – Wireless Shelf Technology (WST) werden Kabel zwischen der Gefriertrocknungsanlage und den beheizten Stellflächen überflüssig. Jede Stellfläche wird mit einem LyoBus-Modul ausgestattet, das einfach herausnehmbar ist. Gleichzeitig ergeben sich sehr genaue Möglichkeiten für die Prozess-Regelung und das Prozess-Monitoring.

- Beheizbare Stellflächen, ohne separates Steuergerät, für einen schnellen und geregelten Trocknungsverlauf
- Temperaturverteilung auf den Stellflächen von  $\pm 1$  K für eine gleichmäßige Trocknung
- Einfache Handhabung von Stellflächen. Die Stellflächen mit den seitlich angeordneten Griffen sind einfach in das Gestell einzusetzen und herauszunehmen
- Ein Temperatursensor oder ein LyoRx-Sensor (zur Gefrierpunktsbestimmung und Prozesskontrolle) kann an jedes LyoBus-Modul angeschlossen werden



### **WST – Wireless Shelf Technology**

Tragegestell mit 5 WST-Stellflächen und einem Temperatursensor

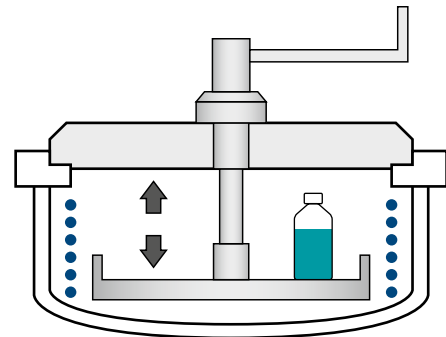
# Trocknungsverfahren für Laboranlagen

## Einkammer- und Zweikammer-Verfahren

Die Gefriertrocknungsanlagen mit LSCplus-Steuerung setzen Maßstäbe hinsichtlich der Anwendungsvielfalt und Prozessführung. Das modular konzipierte Zubehörprogramm ermöglicht eine applikationskonfigurierte Anlage, die allen Anforderungen gerecht wird. Mit zwei unterschiedlichen Trocknungsverfahren kann nahezu jede Fragestellung gelöst werden.

### Einkammer-Verfahren

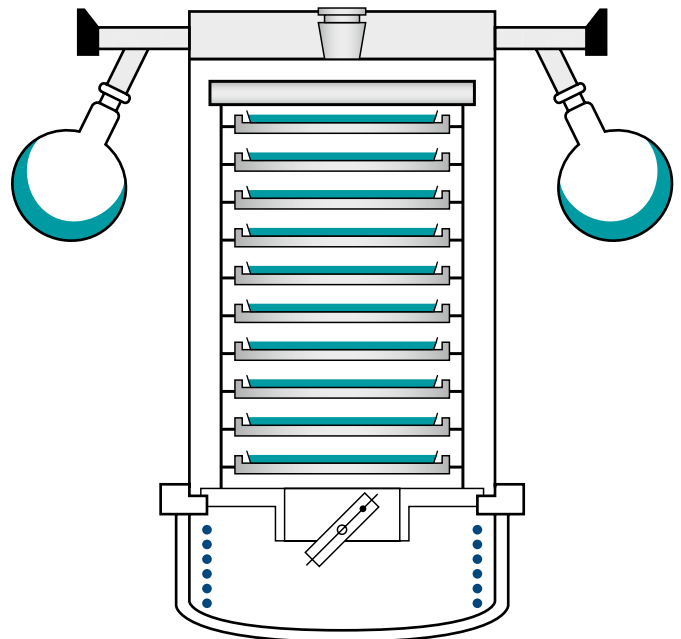
Bei dieser einzigartigen Konfiguration wird das Produkt innerhalb der Eiskondensator-Kammer eingefroren und anschließend getrocknet. Diese Vorgehensweise eignet sich besonders für niedrig gefrierende bzw. thermolabile Substanzen. Dazu werden die Stellflächen direkt in der Eiskondensator-Kammer positioniert. Zusätzlich kann das Einfrieren durch einen Ventilator unterstützt werden. Optional kann auch eine Verschlussvorrichtung für Vials benutzt werden.



Einkammer-Verfahren

### Zweikammer-Verfahren

Bei dieser Konfiguration wird das Produkt separat vorgefroren und dann oberhalb der Eiskondensator-Kammer getrocknet. Bei diesem Verfahren kann eine große Vielfalt von Zubehör verwendet werden. Mit Hilfe eines Zwischenventils kann der Produktraum von der Eiskondensator-Kammer für den Druckanstiegstest getrennt werden.



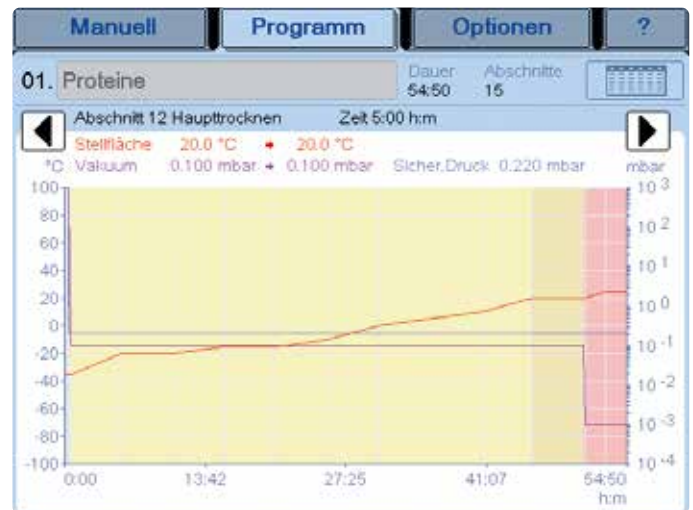
Zweikammer-Verfahren

# Intuitive Benutzeroberfläche mit Touch-Screen

## Anlagensteuerung LSCplus

Zukunftsweisende Technologien sind bei der Anlagensteuerung LSCplus zu einer einfach handhabbaren, intuitiven Bedienoberfläche zusammengefasst. Auch das gesamte Zubehör ist integriert. Durch automatische Prozessabläufe sind reproduzierbare Ergebnisse sichergestellt.

- Farbiger Touch-Screen mit übersichtlicher Darstellung
- Automatischer oder manueller Ablauf von Gefriertrocknungsprozessen
- Intuitive Eingabe von Programmen unter Verwendung von verschiedenen Gefriertrocknungsabläufen/-rezepten
- Speicherplatz für 32 benutzerdefinierte Programme mit dem optional verfügbaren Programmgeber
- Grafische Darstellung des Gefriertrocknungsablaufs
- Auswahl verschiedener Weberschaltbedingungen, je nach Anlagenkonfiguration
- Ausführliche Meldungstexte
- Vielfältige Auswahl an Fremdsprachen
- Wählbare Maßeinheiten für Temperatur °C/°F und Druck mbar/hPa/Torr
- Optionaler Passwort-Schutz
- Prozessdatenerfassung und optionale Möglichkeit zum Datenaustausch über USB bzw. Ethernet



Grafische Darstellung eines Gefriertrocknungsablaufs (Sollwerte)



Programmvorlagen für typische Anwendungen

# Lückenlose Dokumentation und Analyse garantiert

## Mit LyoLogplus und LPCplus

**Bereits im Labor werden zunehmend hohe Anforderungen an Prozess-Monitoring oder Validierung gestellt.**

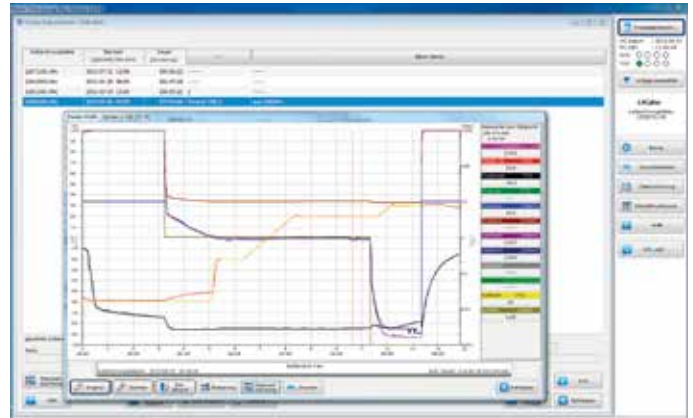
Die Dokumentation und Archivierung aller Prozessdaten ist mit der Software LyoLogplus möglich, die auf einem separaten PC installiert werden kann. Die Daten können über ein USB-Medium von der Gefriertrocknungsanlage oder via Ethernet direkt an den PC übertragen werden. LyoLogplus ermöglicht eine lückenlose Dokumentation und eine nachträgliche Analyse der Prozesse mit einer intuitiv zu bedienenden Benutzeroberfläche.

Ebenfalls möglich ist die Verwendung der SCADA-Software LPCplus. Mit LPCplus können Programme für die Gefriertrocknung entwickelt und die Prozessdaten in Echtzeit in einer graphischen Darstellung betrachtet werden. Weiterhin bietet LPCplus die gleichen Möglichkeiten wie LyoLogplus. Eine durchgängige und einheitliche Bedienung über alle Anlagengrößen ist gegeben, da LPCplus auch bei Pilot- und Produktions-Gefriertrocknungsanlagen zum Einsatz kommt.

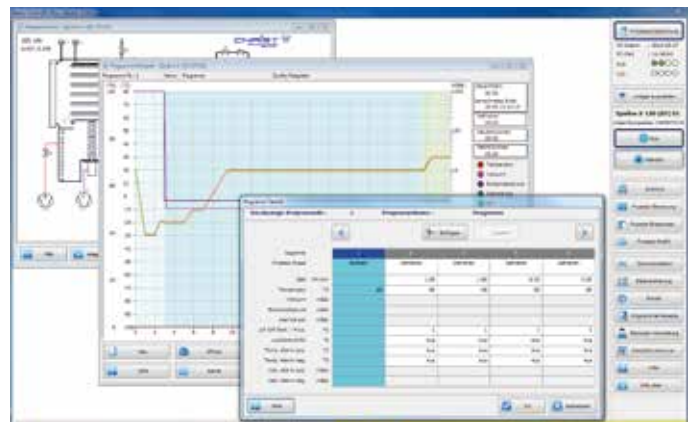
- Datenaufzeichnung auf USB-Medium
- Einfache Prozessdokumentation mit LyoLogplus
- LPCplus für die Prozess-Steuerung und -dokumentation
- Prozess-Monitoring mit dem LyoRx-Sensor
- Automatische Ermittlung des Gefrierpunktes mit LyoControl zur sicheren Prozess-Steuerung
- Mehrsprachige Oberfläche

Das Anlagenkonzept unserer Gefriertrocknungsanlagen orientiert sich an den cGMP-/GLP-Richtlinien. Die optional verfügbare Software LPCplus entspricht den aktuellen GAMP-Richtlinien.

Auf Wunsch ist eine Anlagenqualifizierung (IQ/OQ) möglich.



LyoLogplus Dokumentations-Software



LPCplus Steuerungs- und Dokumentations-Software

# Perfekte Tools

## Zur Optimierung Ihrer Gefriertrocknungsprozesse

Die Gefriertrocknungsanlagen der LSCplus-Serie bieten diverse Möglichkeiten zur Optimierung von Gefriertrocknungsprozessen. Neben der Dokumentation und Analyse vieler wesentlicher Daten können auch kritische Produktdaten ermittelt werden und in voll-automatischen Programmen zur Überwachung und Prozesssteuerung verwendet werden. Damit bieten diese Labor-Gefriertrocknungsanlagen viele Möglichkeiten zur Unterstützung bei der Prozess-Entwicklung und -Optimierung, die wichtige Erkenntnisse für Scale-Up Betrachtungen liefern können.

### Gefrierpunkt

Mit Hilfe des LyoRx-Sensors kann sowohl der elektrische Widerstand als auch die Produkt-Temperatur gemessen werden. Aus dem Verlauf dieser beiden Daten kann automatisch mit dem Tool LyoControl der Gefrierpunkt ermittelt werden. So ist es möglich die kritische Produkt-Temperatur abzuschätzen, die bei der Haupt-trocknung nicht überschritten werden sollte, um ein Schmelzen des Produktes zu vermeiden.

### Produktwiderstand

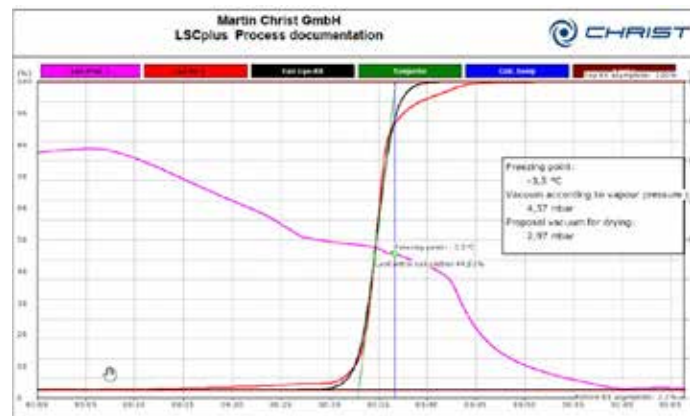
Mit dem LyoRx-Sensor kann bei der Haupttrocknung die Energiezufuhr der einzelnen Stellflächen automatisch geregelt werden, dadurch lassen sich z.B. Antaeffekte des Produktes limitieren. Die Einbindung erfolgt über das LyoBus-Modul.

### Produkt-Temperatur

Zur Messung der Produkt-Temperatur kann für jede Stellfläche ein PT-100 Sensor verwendet werden. Die Produkt-Temperaturen auf den verschiedenen Stellflächen können in der Anlagensteuerung LSCplus angezeigt werden. Die Einbindung erfolgt über das LyoBus-Modul.

### Druckanstiegstest

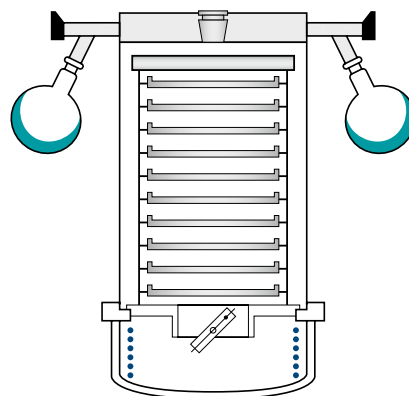
Der Übergang zwischen Haupt- und Nachtrocknung kann mit Hilfe des Druckanstiegstests ermittelt werden. Dazu wird das Ventil zwischen Produktraum und Eiskondensator eingesetzt, siehe Bild auf Seite 8. Dieses wird kurzzeitig während der Haupttrocknung geschlossen. Bleibt der Druckanstieg in der Produktkammer bei geschlossenem Zwischenventil unterhalb eines Grenzwertes, ist kein sublimierendes Wasser mehr im Produkt vorhanden und die Nachtrocknung kann automatisch gestartet werden.



Gefrierpunktermittlung über die Software LyoLogplus



LyoBus-Modul mit LyoRx-Sensor



Zweikammer-Verfahren

# Konfigurationsbeispiele

## Alpha 1-4 LSCplus Alpha 2-4 LSCplus



4 kg

-55 °C  
-85 °C

| Nr. | Trockenrechen <sup>1)</sup> | Stellflächen |              |                      |                     | Anwendung                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------|--------------|--------------|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Anzahl Gefäße               | Anzahl       | Ø            | A <sub>ges</sub>     | Abstand             | Besonderheiten                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1   | –                           | 1            | 200 mm       | 0,031 m <sup>2</sup> | 70 mm               | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf einer beheizbaren Stellfläche, optional mit Ventilator.                                                                                                          |
| 2   | –                           | 1            | 200 mm       | 0,031 m <sup>2</sup> | 70 mm <sup>2)</sup> | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf einer beheizbaren Stellfläche mit Verschlusseinrichtung für Vials, optional mit Ventilator.                                                                      |
| 3   | 2 x 12                      | –            | –            | –                    | –                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 4   | 8                           | –            | –            | –                    | –                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 5   | 12                          | 5            | 200 mm       | 0,155 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, zusätzlich optionale Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                      |
| 6   | –                           | 10           | 200 mm       | 0,31 m <sup>2</sup>  | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                                                          |
| 7   | 12                          | 2            | 250 mm       | 0,09 m <sup>2</sup>  | 45 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Stellflächenabstand vergrößerbar auf 110 mm durch Herausnehmen einer Stellfläche, zusätzliche Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen. |
| 8   | –                           | 4            | 250 mm       | 0,18 m <sup>2</sup>  | 50 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Abstand bis 290 mm variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                     |
| 9   | –                           | 5            | 256 x 300 mm | 0,38 m <sup>2</sup>  | 55 mm               | LyoCube stainless steel mit beheizbaren Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                             |
| 10  | 20                          | –            | –            | –                    | –                   | Trockenrechen für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                               |
| 11  | –                           | 5            | 256 x 300 mm | 0,38 m <sup>2</sup>  | 55 mm               | LyoCube acrylic glass mit beheizten Stellflächen.                                                                                                                                                                                               |

1) für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen

2) Abstand für Verschlussvorrichtung

**Alternative  
Konfigurationen  
möglich — sprechen  
Sie uns an!**



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

# Konfigurationsbeispiele

## Beta 1-8 LSCplus Beta 2-8 LSCplus



| Nr. | Trockenrechen <sup>1)</sup> | Stellflächen |              |                      |                     | Anwendung                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------|--------------|--------------|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Anzahl Gefäße               | Anzahl       | Ø            | A <sub>ges</sub>     | Abstand             | Besonderheiten                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1   | –                           | 1            | 200 mm       | 0,031 m <sup>2</sup> | 70 mm               | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf einer beheizbaren Stellfläche, optional mit Ventilator.                                                                                                          |
| 2   | –                           | 1            | 200 mm       | 0,031 m <sup>2</sup> | 70 mm <sup>2)</sup> | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf einer beheizbaren Stellfläche mit Verschlusseinrichtung, optional mit Ventilator.                                                                                |
| 3   | 2 x 12                      | –            | –            | –                    | –                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 4   | 8                           | –            | –            | –                    | –                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 5   | 12                          | 5            | 200 mm       | 0,155 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, zusätzlich optionale Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                      |
| 6   | 12                          | 10           | 200 mm       | 0,31 m <sup>2</sup>  | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, zusätzlich optionale Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                      |
| 7   | 12                          | 2            | 250 mm       | 0,09 m <sup>2</sup>  | 45 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Stellflächenabstand vergrößerbar auf 110 mm durch Herausnehmen einer Stellfläche, zusätzliche Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen. |
| 8   | –                           | 5            | 256 x 300 mm | 0,38 m <sup>2</sup>  | 55 mm               | LyoCube stainless steel mit beheizbaren Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                             |
| 9   | 20                          | –            | –            | –                    | –                   | Trockenrechen für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                               |

1) für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen

2) Abstand für Verschlussvorrichtung

**Alternative  
Konfigurationen  
möglich – sprechen  
Sie uns an!**



1



2



3



4



5



6



7



8



9

# Konfigurationsbeispiele

## Gamma 1-16 LSCplus Gamma 2-16 LSCplus



| Trockenrechen <sup>1)</sup> |               | Stellflächen |        |                      |                     | Anwendung                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr.                         | Anzahl Gefäße | Anzahl       | Ø      | A <sub>ges</sub>     | Abstand             | Besonderheiten                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                           | —             | 5            | 200 mm | 0,155 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf beheizbaren Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, optional mit Ventilator.                                                 |
| 2                           | —             | 2            | 250 mm | 0,09 m <sup>2</sup>  | 45 mm <sup>2)</sup> | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf beheizbaren Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Abstand vergrößerbar auf 110 mm durch Herausnehmen einer Stellfläche, optional mit Ventilator.               |
| 3                           | 2 x 12        | —            | —      | —                    | —                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 4                           | 8             | —            | —      | —                    | —                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                                             |
| 5                           | 12            | 5            | 200 mm | 0,155 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, zusätzlich Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                |
| 6                           | —             | 10           | 200 mm | 0,31 m <sup>2</sup>  | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                                                          |
| 7                           | 12            | 2            | 250 mm | 0,09 m <sup>2</sup>  | 45 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Stellflächenabstand vergrößerbar auf 110 mm durch Herausnehmen einer Stellfläche, zusätzliche Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen. |
| 8                           | —             | 4            | 250 mm | 0,18 m <sup>2</sup>  | 50 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Abstand bis 290 mm variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                                     |

1) für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen

2) Abstand für Verschlussvorrichtung

**Alternative  
Konfigurationen  
möglich — sprechen  
Sie uns an!**



1



2



3



4



5



6



7



8

# Konfigurationsbeispiele

## Delta 1-24 LSCplus Delta 2-24 LSCplus



| Trockenrechen <sup>1)</sup> |               | Stellflächen |        |                     |                     | Anwendung                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr.                         | Anzahl Gefäße | Anzahl       | Ø      | A <sub>ges</sub>    | Abstand             | Besonderheiten                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                           | —             | 10           | 200 mm | 0,31 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf beheizbaren Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, optional mit Ventilator.                                   |
| 2                           | —             | 4            | 250 mm | 0,18 m <sup>2</sup> | 45 mm <sup>2)</sup> | Gefrieren und Trocknen innerhalb des Eiskondensators (Einkammer-Verfahren) auf beheizbaren Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Abstand vergrößerbar auf 110 mm durch Herausnehmen einer Stellfläche, optional mit Ventilator. |
| 3                           | 2 x 12        | —            | —      | —                   | —                   | Für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                                                                                                                                               |
| 4                           | 12            | 10           | 200 mm | 0,31 m <sup>2</sup> | 25 mm               | Beheizbare Stellflächen, Abstand variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen, zusätzlich optionale Anschlüsse für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen.                        |
| 5                           | —             | 4            | 250 mm | 0,18 m <sup>2</sup> | 50 mm <sup>2)</sup> | Beheizbare Stellflächen mit Verschlusseinrichtung, Abstand bis 290 mm variierbar durch Herausnehmen einzelner Stellflächen.                                                                                                       |
| 6                           | —             | 8            | 375 mm | 0,88 m <sup>2</sup> | 48 mm               | Beheizbare Stellflächen, größere Abstände auf Anfrage möglich, optionale Hebevorrichtung für Trocknungskammer verfügbar.                                                                                                          |

1) für Rundkolben, Weithalsfilterverschlussflaschen oder Verteilerstücke für Ampullen

2) Abstand für Verschlussvorrichtung

**Alternative  
Konfigurationen  
möglich — sprechen  
Sie uns an!**



1



2



3



4



5



6

# Einfache Beladung von vorne

## LyoCube stainless steel und LyoCube acrylic glass



Zum Produktvideo  
LyoCube acrylic glass

### Frontlader für einfache, schnelle Bedienung und großem Fassungsvermögen

Stehen die schnelle und bequeme Beladung im Vordergrund bzw. müssen Produkte mit großen Volumen gefriergetrocknet werden, ist der LyoCube die optimale Lösung.

- Kombinierbar mit jeder Martin Christ Labor-Gefrier Trocknungsanlage mit LSCplus-Steuerung
- Rechteckige Geometrie der Stellflächen mit Schwenktür für bequeme Bedienung
- Mit Wireless Shelf Technology WST d.h. keine Kabelverbindung zwischen den Stellflächen und dem Grundgerät
- Ein Temperatur- oder LyoRx-Sensor pro Stellfläche zur optimalen Prozessführung
- Einfache Entnahme von Stellflächen und Gestell z.B. für höhere Gefäße
- Standardausstattung mit 5 Stellflächen (0,38 m<sup>2</sup>)
- Maximal 8 Stellflächen für die bestmögliche Nutzung bei Verwendung von MTP- oder Deep-Well-Platten
- Auch mit 6 Anschlüssen für Kolbentrocknung erhältlich (ausschließlich LyoCube stainless steel)
- Umfangreiches Zubehör z.B. Thermoblöcke, Produktschalen und -siebe



LyoCube acrylic glass

### Mögliche Stellflächen-Anzahl

Abmessungen (B x T): 256 x 300 mm

| Nutzbare Stellfläche | Stellflächen<br>A <sub>ges</sub> | Stellflächen<br>Abstand |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1 Stellfläche        | 0,08 m <sup>2</sup>              | 348,0 mm                |
| 2 Stellflächen       | 0,15 m <sup>2</sup>              | 165,0 mm                |
| 3 Stellflächen       | 0,23 m <sup>2</sup>              | 105,4 mm                |
| 4 Stellflächen       | 0,31 m <sup>2</sup>              | 73,5 mm                 |
| 5 Stellflächen       | 0,38 m <sup>2</sup>              | 55,2 mm                 |
| 6 Stellflächen       | 0,46 m <sup>2</sup>              | 43,0 mm                 |
| 7 Stellflächen       | 0,54 m <sup>2</sup>              | 34,2 mm                 |
| 8 Stellflächen       | 0,61 m <sup>2</sup>              | 27,7 mm                 |



LyoCube stainless steel mit 6 Anschlüssen für Kolbentrocknung (Option)

# Technische Daten

| Technische Daten                                                                                                                                                      | Alpha 1-4 LSCplus                         | Alpha 2-4 LSCplus                         | Beta 1-8 LSCplus                          | Beta 2-8 LSCplus                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Eiskondensator</b>                                                                                                                                                 |                                           |                                           |                                           |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapazität max.</li> <li>Temperatur</li> <li>Kammervolumen</li> </ul>                                                           | 4 kg<br>ca. -55 °C<br>ca. 6,5 l           | 4 kg<br>ca. -85 °C<br>ca. 6,5 l           | 8 kg<br>ca. -55 °C<br>ca. 11 l            | 8 kg<br>ca. -85 °C<br>ca. 11 l            |
| <b>Stellflächen- bzw. Produkttemperatur</b><br>beim Einfrieren innerhalb des Eiskondensators mit Ventilator (Einkammer-Verfahren)                                     | ca. -25 °C                                | ca. -35 °C                                | ca. -25 °C                                | ca. -35 °C                                |
| <b>Abmessungen</b> des Grundgerätes (B x H x T)                                                                                                                       | 390 x 415 x 555 mm                        | 390 x 415 x 555 mm                        | 780 x 415 x 540 mm                        | 780 x 415 x 540 mm                        |
| <b>Gewicht</b>                                                                                                                                                        | ca. 48 kg                                 | ca. 60 kg                                 | ca. 63 kg                                 | ca. 78 kg                                 |
| <b>Elektrischer Anschluss</b><br>(andere Varianten auf Anfrage)                                                                                                       | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz |
| <b>Nennleistung</b> des Grundgerätes                                                                                                                                  | 0,4 kW                                    | 1,1 kW                                    | 0,75 kW                                   | 1,1 kW                                    |
| <b>Geräuschpegel</b> nach DIN 45635                                                                                                                                   | 54 dB(A)                                  | 54 dB(A)                                  | 54 dB(A)                                  | 54 dB(A)                                  |
| <b>Abtaufunktion</b>                                                                                                                                                  | Heißgas                                   | Heißgas                                   | Heißgas                                   | Heißgas                                   |
| <b>Vakuumsensor</b>                                                                                                                                                   |                                           |                                           |                                           |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Pirani</li> <li>Kapazitiv</li> </ul>                                                                                           | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    |
| <b>Vakuumregelung</b>                                                                                                                                                 | ●                                         | ●                                         | ●                                         | ●                                         |
| <b>Temperatur</b>                                                                                                                                                     |                                           |                                           |                                           |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Eiskondensator (Anzeige)</li> <li>Stellfläche (Anzeige und Regelung)</li> <li>Produkt (Anzeige von max. 10 Fühlern)</li> </ul> | ●<br>●<br>●                               | ●<br>●<br>●                               | ●<br>●<br>●                               | ●<br>●<br>●                               |
| <b>Bestimmung des Trocknungsendes</b>                                                                                                                                 |                                           |                                           |                                           |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Messung der Produkttemperatur</li> <li>Druckanstiegstest</li> </ul>                                                            | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    | ●<br>○                                    |
| <b>Kommunikation</b>                                                                                                                                                  |                                           |                                           |                                           |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ethernet (LAN)</li> <li>Programmgeber</li> <li>USB</li> <li>LyoControl</li> <li>LyoLogplus</li> <li>LPCplus</li> </ul>         | ●<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○                | ●<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○                | ●<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○                | ●<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○                |

Die angegebenen Daten beziehen sich auf das Grundgerät und Umgebungsbedingungen von +10 °C bis +25 °C. Technische Änderungen vorbehalten.

● Standard ○ optional

# Technische Daten

| Technische Daten                                                                                                                  | Gamma 1-16<br>LSCplus                     | Gamma 2-16<br>LSCplus                     | Delta 1-24<br>LSCplus | Delta 2-24<br>LSCplus |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Eiskondensator</b>                                                                                                             |                                           |                                           |                       |                       |
| • Kapazität max.                                                                                                                  | 16 kg                                     | 16 kg                                     | 24 kg                 | 24 kg                 |
| • Temperatur                                                                                                                      | ca. –55 °C                                | ca. –85 °C                                | ca. –55 °C            | ca. –85 °C            |
| • Kammervolumen                                                                                                                   | ca. 30 l                                  | ca. 30 l                                  | ca. 45 l              | ca. 45 l              |
| <b>Stellflächen- bzw. Produkttemperatur</b><br>beim Einfrieren innerhalb des Eiskondensators mit Ventilator (Einkammer-Verfahren) | ca. –25 °C                                | ca. –35 °C                                | ca. –25 °C            | ca. –35 °C            |
| <b>Abmessungen</b> des Grundgerätes (B x H x T)                                                                                   | 860 x 485 x 650 mm                        | 860 x 485 x 650 mm                        | 860 x 1050 x 650 mm   | 860 x 1050 x 650 mm   |
| <b>Gewicht</b>                                                                                                                    | ca. 135 kg                                | ca. 160 kg                                | ca. 215 kg            | ca. 250 kg            |
| <b>Elektrischer Anschluss</b><br>(andere Varianten auf Anfrage)                                                                   | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz | 220 V/50 Hz<br>230 V/60 Hz<br>208 V/60 Hz | 3x 400 V/50 Hz        | 3x 400 V/50 Hz        |
| <b>Nennleistung</b> des Grundgerätes                                                                                              | 0,83 kW                                   | 1 kW                                      | 0,63 kW               | 1,3 kW                |
| <b>Geräuschpegel</b> nach DIN 45635                                                                                               | 54 dB(A)                                  | 54 dB(A)                                  | 54 dB(A)              | 54 dB(A)              |
| <b>Abtaufunktion</b>                                                                                                              | Heißgas                                   | Heißgas                                   | Heißgas               | Heißgas               |
| <b>Vakuumsensor</b>                                                                                                               |                                           |                                           |                       |                       |
| • Pirani                                                                                                                          | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| • Kapazitiv                                                                                                                       | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| <b>Vakuumregelung</b>                                                                                                             | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| <b>Temperatur</b>                                                                                                                 |                                           |                                           |                       |                       |
| • Eiskondensator (Anzeige)                                                                                                        | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| • Stellfläche (Anzeige und Regelung)                                                                                              | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| • Produkt (Anzeige von max. 10 Fühlern)                                                                                           | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| <b>Bestimmung des Trocknungsendes</b>                                                                                             |                                           |                                           |                       |                       |
| • Messung der Produkttemperatur                                                                                                   | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| • Druckanstiegstest                                                                                                               | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| <b>Kommunikation</b>                                                                                                              |                                           |                                           |                       |                       |
| • Ethernet (LAN)                                                                                                                  | ●                                         | ●                                         | ●                     | ●                     |
| • Programmgeber                                                                                                                   | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| • USB                                                                                                                             | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| • LyoControl                                                                                                                      | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| • LyoLogplus                                                                                                                      | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |
| • LPCplus                                                                                                                         | ○                                         | ○                                         | ○                     | ○                     |

Die angegebenen Daten beziehen sich auf das Grundgerät und Umgebungsbedingungen von +10 °C bis +25 °C. Technische Änderungen vorbehalten.

● Standard ○ optional

# Unser Produktspektrum

Mit einem einzigartigen, breit abgestuften Geräte- und Zubehörprogramm liefern wir Gefriertrocknungsanlagen und Vakuum-Konzentratoren für jeden Anwendungsfall. Fordern Sie uns!



- ❶ Gefriertrocknungsanlagen für die industrielle Produktion mit Eiskondensatorkapazitäten von 20 bis 500 kg, individuelle Anlagenprojektierung inkl. Be- und Entladesystem LyoShuttle.
- ❷ Pilot-Gefriertrocknungsanlagen für die Prozessentwicklung bzw. -optimierung mit Eiskondensatorkapazitäten von 4 bis 16 kg.
- ❸ Gefriertrocknungsanlagen für Routineanwendungen, Forschung und Entwicklung mit Eiskondensatorkapazitäten von 2 bis 24 kg.
- ❹ Rotations-Vakuum-Konzentratoren für Routineanwendungen bis zur Eindampfung im High-End-Bereich der Pharmaforschung.



**Martin Christ**  
**Gefriertrocknungsanlagen GmbH**

An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode am Harz

Tel. +49(0)55 22 50 07-0  
Fax +49(0)55 22 50 07-12

[info@martinchrist.de](mailto:info@martinchrist.de)  
[www.martinchrist.de](http://www.martinchrist.de)