RIEGER
Industrievertretungen GmbH
www.rieger-iv.at
Wir sind für Sie da:
E-Mail: office@rieger-iv.at
Telefon: +43(1) 728 00 52
Fax: +43(1) 728 69 16
Rustenschacher Allee 10
1020 Wien, Austria

CHRIST

Gefriertrocknungssysteme für die nicht-sterile Produktion

Kundenspezifische Lösungen
designed & made in Germany

www.martinchrist.de

Werte schaffen durch Qualität und Innovation

Die Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH ist weltweit eines der führenden Unternehmen in der Entwicklung und Fertigung von Gefriertrocknungsanlagen mit einer Erfahrung von mehr als 70 Jahren.

Unser ganzes Know-how und all unsere Erfahrung bündelt sich dabei auch im kundenspezifischen Anlagenbau.

Christ hat traditionell einen Fokus auf Kunden, die cGMP-gerecht, aber nicht steril produzieren wollen. Daher sind uns Anwendungen im Bereich der Diagnostika, Biotech-Produkte, anorganischer nanoskaliger Materialien oder im Nonsterile-Pharma-Segment sehr wichtig.

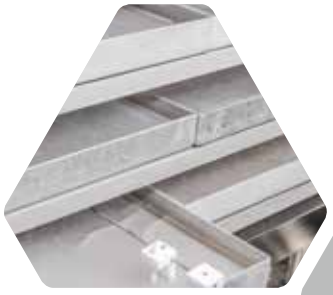
Der Name Christ steht für eine umfassende Kundenzufriedenheit weltweit. Wir entwickeln und fertigen für höchste Produktionsstandards der Anlagennutzer. Darüber hinaus sind wir international führender Innovationsträger. Unsere herausragende Position im Bereich der Gefriertrocknung festigen wir kontinuierlich durch eigene Neuentwicklungen. Beispiele sind die drahtlose Produkttemperaturmessung WTMplus, das kontrollierte Einfrieren eines Batches aus tausenden von Fläschchen binnen Sekunden (LyoCoN), oder die mit den Batch-Daten verknüpfte visuelle Prozess-Aufzeichnung mit einer leistungsstarken Industriekamera (LyoCam).

Dutzende Patente des Unternehmens sind der unübersehbare Beweis.

Spezialitäten sind unser Standard

Im Bereich der nicht sterilen Anwendungen gibt es eine große Bandbreite an Produkten. Alle Produkte haben dabei eines gemeinsam: Sie sind thermosensitiv und werthaltig und können somit idealerweise durch Lyophilisation getrocknet werden. Da der Konservierungsschritt am Ende der Prozesskette, bei bereits hoher Veredelung des Ausgangsproduktes, stattfindet, werden von unseren Kunden hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit sowie an die technische Ausführung der Gefriertrocknungsanlagen gestellt.

Im Bereich der Diagnostika werden häufig eher ungewöhnliche Kavitäten eingesetzt, z. B. Behälter, die aus zwei oder mehreren Einzelkammern bestehen, Deep-Well-Platten oder Röhrchen. Hier hat Christ eine hohe Kompetenz hinsichtlich der Anpassung des Grundgerätes und auch der Lieferung des notwendigen Zubehörs entwickelt. Beispielhaft sind die Ausführung als Strahlungstrockner, wenn nicht ausreichende Kontaktflächen für die klassische Stellflächentrocknung gegeben sind sowie die Bereitstellung von speziellen Metallformen für Fertigspritzen.



Tierärztliche Impfstoffe

Peptide

Restaurierung, Konservierung, Archäologische Funde, historische Dokumente

Kollagen für medizinische Anwendungen, künstliche Haut

In der Sterilproduktion sind vollautomatische Be- und Entladesysteme für Vials state of the art, gegebenenfalls unter Isolator. Dem gegenüber erfolgt die Be- und Entladung im Bereich der nicht sterilen Herstellung oft manuell oder halbautomatisch mit sogenannten Beladetrolleys. Zunehmend wird auch die automatische Befülltechnik sowie die Entladung des getrockneten Produktes z. B. mittels Vakuumförderer durch unser Haus integriert.

Antiallergika

Bakteriensuspensionen

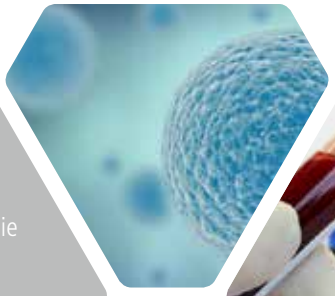
Lebensmittel

Polymere

Industrie-Keramiken

Nanopartikel

Biotechnologie
Produkte



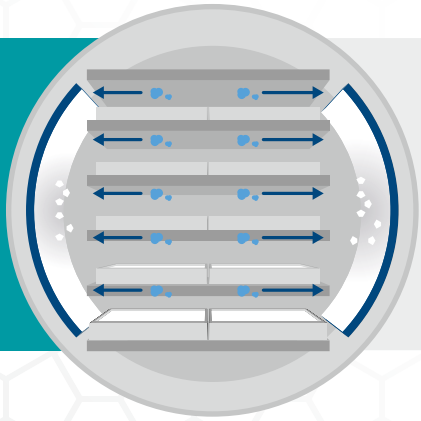
Diagnostika,
Test-kits

Im Prinzip unschlagbar

Einkammer-Anlagen

Die hier relevanten, nicht sterilen cGMP-Anwendungen verlangen aufgrund oft spezieller Eigenschaften und Formen besondere, auf den Kunden und Anwendungsfall zugeschnittene Lösungen.

Wir bieten daher Gefriertrockner nach zwei Grundprinzipien an, die dann kundenspezifisch modifiziert werden können: Produktionsanlagen nach dem Einkammer-Prinzip haben eine zylindrische Trocknungskammer mit darin integriertem Eiskondensator. Sie sind immer dann sinnvoll einsetzbar, wenn eine hohe Trocknungsleistung bei moderaten Investitions- und Energiekosten im Vordergrund steht. Das Anlagenkonzept stellt dabei einen über Jahre zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb sicher. Mit großen Stellflächen und variablen Stellflächenabständen sind die Anlagen bei hoher Eiskondensatorkapazität universell einsetzbar. Zur Auswahl stehen Standardgrößen mit Stellflächen zwischen 1,8 und 16,2 m^2 und Eiskondensatorkapazitäten von 20 bis 220 kg.

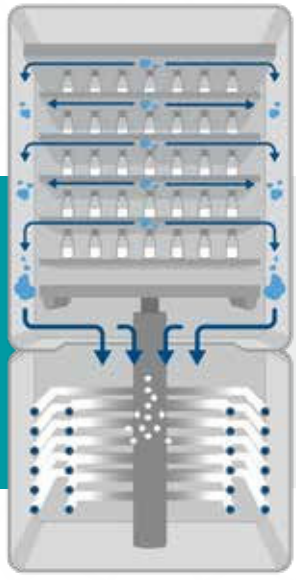


Das Einkammer-Prinzip ist insbesondere für die Schalentrocknung (Bulk-Ware) geeignet. Beispiele sind Bakteriensuspensionen, nanoskalige Werkstoffe, hochwertige Lebensmittel oder Diagnostika.

Zweikammer-Anlagen

Bei dem von Christ entwickelten Zweikammer-Prinzip ist der Eiskondensator direkt unter der Trocknungskammer angeordnet. Durch die große, verschließbare Öffnung werden ideale Strömungsquerschnitte für den Wasserdampf geschaffen.

Nur wenn für die Bewältigung der enormen Dampfmengen bei der Trocknung ausreichende Querschnitte zur Verfügung stehen, kommt es nicht zu einer unerwünscht hohen Druckdifferenz zwischen der Trocknungs- und Eiskondensatorkammer. Die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit einer Anlage wird deutlich erhöht (Betrieb nahe der Kollapstemperatur). Besonders temperaturempfindliches Material kann mit diesem Anlagenkonzept sicher getrocknet werden. Die Zweikammer-Anlagen bieten Stellflächen zwischen 1,2 und 40 m^2 mit Eiskondensatorkapazitäten von 16 bis 500 kg.



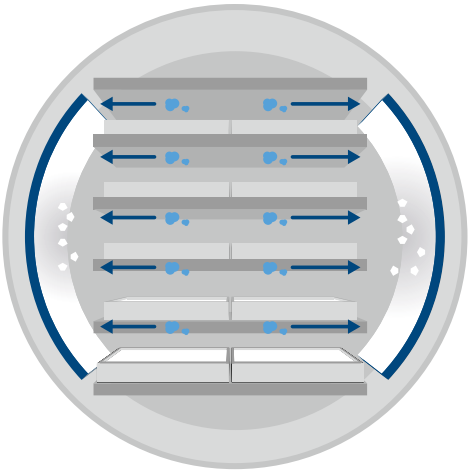
Das Zweikammer-Prinzip eignet sich insbesondere für die Vial/Flaschentrocknung sowie für spezielle Kavitäten, z. B. MTPs. Beispiele sind Pharmazeutika, Diagnostika oder Collagen.

Die Anlagenmerkmale in der Übersicht

Anlagentechnik Einkammer-Prinzip
Stellflächen zwischen 1,8 und 16,2 m^2 und Eiskondensatorkapazitäten von 20 bis 220 kg
Eiskondensator unmittelbar im Produktraum
Kostengünstig in der Herstellung
Stellflächen auch speziell für Schalenware/Sonderapplikationen, die keinen Vial-Verschluss unter Vakuum erfordern
Kompakte Single-Frame-Bauweise (separates Maschinengestell optional erhältlich)
Trocknungsverlaufsbestimmung mit • Gefrierpunktsbestimmung und Prozessüberwachung: LyoControl • Drahtlose Produkttemperaturmessung: WTMplus • Prozessbeobachtung/-dokumentation mittels Kamera: LyoCam • Trocknungsendebestimmung: Komparative Druckmessung

Die Vorteile in der Übersicht

- Einfache, unkomplizierte und bedienerfreundliche Handhabung
- Hoher Wirkungsgrad und kurze Trocknungszeiten durch Anordnung des Eiskondensators direkt neben den Stellflächen
- Beobachtungsmöglichkeit des Produkts und der Eisbelegung am Eiskondensator während des Trocknungsprozesses sowie während des Abtauvorganges
- Schnelles Abtauen des Eiskondensators (20–30 Min.)
- Gute Reinigungsmöglichkeit der Trocknungskammer und des Eiskondensators mit Sprühlanzen oder per Wischreinigung
- Geringe Wartungs- und Betriebskosten
- Platzsparende Bauweise, einfacher Transport und einfache Montage der Anlage
- Wahlweise lieferbar mit elektro-hydraulischer Verschlusseinrichtung und variablen Stellflächenabständen



Anlagentechnik Zweikammer-Prinzip

Stellflächen zwischen 1,2 und 40 m^2 mit Eiskondensator-kapazitäten von 16 bis 500 kg.

Eiskondensator unterhalb vom Produktraum mit integriertem Kondensatorbehälter

Eiskondensator durch Zwischenventil abtrennbar, z. B. für Druckanstiegstest oder Be-/Entladen während des Abtauens

Stellflächen sind identisch für Schalenware und Vial-Verschluss, bei Verwendung von Vials besonders gleichförmige Trocknung

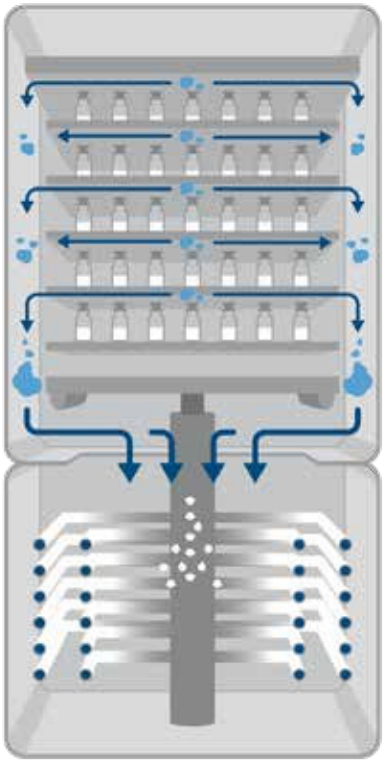
Automatische Reinigung CIP (Clean in place) in mehreren Varianten erhältlich

Trocknungsverlaufsbestimmung mit

- Gefrierpunktsbestimmung und Prozessüberwachung: LyoControl
- Drahtlose Produkttemperaturmessung: WTMplus
- Prozessbeobachtung/-dokumentation mittels Kamera: LyoCam
- Trocknungsendebestimmung: Komparative Druckmessung
- Trocknungsendebestimmung: Druckanstiegstest
- Manometrische Produkttemperaturmessung: MTM

Die Vorteile in der Übersicht

- Einfach kontrollierbarer und leicht zugänglicher Eiskondensator über die Kammertür
- Gute Reinigungsmöglichkeit von Trocknungs- und Eiskondensatorkammer
- Minimierung von Dichtungen zur Erleichterung von Service- und Wartungsarbeiten
- Großer Querschnitt zwischen Trocknungs- und Eiskondensator-kammer
- Nahezu kein Druckgefälle zwischen Eiskondensator- und Trock-nungskammer, daher können auch empfindliche und schwierige Substanzen mit niedrigem eutektischen Punkt bzw. Glaspunkt getrocknet werden
- Kleiner Druckverlust bedeuted verfahrenstechnisch hoher Wirkungsgrad und wirtschaftlicher Betrieb der Anlage
- Einfache Validierbarkeit Ihrer Trocknungsprozesse zur Erfüllung nationaler und internationaler Vorschriften
- Kompaktes Anlagendesign



Detail-Engineering auf höchstem Niveau

Angepasste und energiesparende Kältesysteme
Produktionsgefriertrockner sind je nach Anlagengröße mit bis zu sechs unabhängigen Kältesystemen ausgestattet. Es kommen in der Regel marktübliche Kolbenkompressoren zum Einsatz.

Das gesamte Kältesystem arbeitet während des Einfrierprozesses überwiegend auf das Wärmeträgersystem zur Stellflächenkühlung und während der Trocknung – je nach Prozessabschnitt – überwiegend auf den Eiskondensator.

Das intelligente Energiemanagement über alle Phasen der Gefriertrocknung balanciert zugeführte Wärme mit der notwendigen Kälteleistung und führt zu geringen Medienverbräuchen.

Eine Redundanz des Kältesystems ist bei größeren Anlagen standardmäßig gegeben.

Optimales Vakuum für sichere Prozesse
Unsere Gefriertrocknungsanlagen sind standardmäßig mit Drehschieberpumpen führender Hersteller ausgestattet. Auch beim Vakuumsystem ist bei großen Anlagen Redundanz standardmäßig eingebaut. Bei Anlagen mit mehr als 160 kg Eiskondensatorkapazität wird zusätzlich zu den Drehschieberpumpen eine Rootspumpe für schnelle Evakuierungszeiten verwendet. Zunehmend kommen auch ölfreie Vakuumpumpen (Trockenläufer) zum Einsatz.

Technikbereich mit Kältesystemen für mehrere Gefriertrockner

Stellflächen in höchster Qualität

Die Stellflächen für das Produkt in Schalen, Vials oder anderen Gefässen bestehen aus hochwertigem Edelstahl. Sie werden mit modernsten Laserverfahren verschweißt und erreichen eine Oberflächenrauhigkeit von Ra ≤ 0,8 µm. Die Ebenheit beträgt ± 0,5 mm über die gesamte Stellfläche.

Das FEM-optimierte Stellflächen-Design bewirkt dabei eine robuste und dennoch gewichtssparende Ausführung. Aufheiz- und Abkühlzeiten werden reduziert. Die konstante Temperaturverteilung auf der Stellfläche und über das gesamte Stellflächenpaket beträgt ± 1 K. Diese Temperaturverteilung wird durch das Shelf-Mapping im Rahmen der Abnahme standardmäßig bei uns im Werk nachgewiesen.

Die Anzahl der Stellflächen ist variabel, entsprechend den Anforderungen des Kunden, der geforderten Anzahl an Trocknungsgefäßen sowie dem Verhältnis Gesamtstellfläche zur Eiskondensatorkapazität.

Stellflächen für Bulk-Trocknung mit Halterung für die drahtlose Produkttemperaturmessung WTMplus

Verfahrbare Stellflächen für Vial-Trocknung mit Vial-Verschluss unter Vakuum

Perfekte Reinigung … ein Batch-Winner!

Reinigung
Die Reinigung des Gefriertrockners kann manuell oder auch automatisch mit dem Clean in Place, kurz CIP-Verfahren, durchgeführt werden.

Manuelle Reinigung
Durch das bewährte Doppelkammer-Design besteht eine sehr gute Zugänglichkeit zur Trocknungskammer mit den Stellflächen und vor allem zur Eiskondensatorkammer über die Volltür. Diese optimale Zugänglichkeit ermöglicht eine problemlose manuelle Reinigung.

In der Regel wird vom Anwender eine SOP für den Reinigungsablauf festgelegt. Durch manuelles Sprühen und Wischen wird sowohl die Gefriertrocknungskammer mit Stellflächen als auch die Eiskondensatorkammer mit den Eiskondensatorschlangen, den Vorgaben entsprechend, in immer gleicher Weise gereinigt. Dieses Procedere wird überwiegend bei Pilot- und Einkammeranlagen angewendet.

CIP Verfahren bei Anlagen mit Siemens-Steuerung
Hierbei werden die gesamte Trocknungskammer mit Stellflächen, Faltenbalg des Hydraulikzylinders und auch die Eiskondensatorkammer mit den Eiskondensatorschlangen vom eingebauten Kegeldüsen-System erfasst. Dieser vollautomatische Reinigungsprozess ist validiert.

Durch die exakte Positionierung der CIP-Verrohrung mit Düsen erzielt dieses Verfahren beste Reinigungsergebnisse, die durch einen standardisierten Riboflavin-Test nachgewiesen werden.

Eine Reinigungsvalidierung auch des Eiskondensators ist durch das patentierte Doppelkammer-Design, mit einfacher Zugänglichkeit, problemlos möglich.

Der CIP-Prozess ist in der Siemens-Steuerung frei konfigurierbar und kann als Durchlauf- oder Zirkulationsverfahren betrieben werden.

Manuelle Reinigung

Automatische Reinigung mit CIP-Verfahren

Dekontamination und VHP

Dekontamination
Klassische Verfahren sind hier die rein manuelle Desinfektion mit Isopropanol o.ä. sowie die im aseptischen Produktionsprozess übliche Dampfsterilisation.

In den letzten Jahren hat sich überdies das Verfahren der Dekontamination der Gefriertrocknungsanlage durch Begasung mit VHP (Vapourized Hydrogen Peroxide, H_2O_2) im Markt etabliert.

VHP ist vor allem sinnvoll einsetzbar, wenn die Investitionskosten für die Anlagenausstattung mit Dampfsterilisation zu hoch liegen, aber die Vorteile eines reproduzierbar ablaufenden Prozesses genutzt werden sollen. Dabei wird die Gefriertrocknungsanlage mit einem geeigneten VHP-Erzeuger in einem Kreislauf zusammengekoppelt, üblicherweise mit Hilfe von Schläuchen und Schnellkupplungen, da so der mobile VHP-Erzeuger flexibel auch an weiteren Geräten eingesetzt werden kann.

VHP-Begasung bietet ferner den Vorteil verkürzter Zykluszeiten (keine Aufheiz- und Abkühlphase) sowie der geringeren thermisch-mechanischen Belastung der Anlage.

Prüfen der Raumluft nach dem Begasungszyklus von Gefriertrockner und Reinraum

Stark im Bereich Sonderlösungen

Christ bietet als führender Hersteller die Erfahrung, die Flexibilität und die Kompetenz, um sowohl marktübliche Optionen als auch kundenspezifische Sonderlösungen jeder Größenordnung zu realisieren.

Dazu einige Beispiele:

- Alternative Kältesysteme, z. B. mit LN_2-Kühlung über Wärmetauscher oder direkt für Eiskondensator
- Anlagenausführung für Trocknung von lösemittelhaltigen Substanzen, z. B. die Aufarbeitung aus HPLC-Fraktionen
- Trocknung unter Sterilbedingungen bei Verwendung von Trays mit semipermeablen Membranen
- Integrierte Systeme für toxische und/oder pulverförmige Substanzen
- Umfangreiche PAT-Tools inklusive drahtloser Produkttemperaturmessung WTMplus und komparativer Druckmessung
- Manuelle und automatisierte Beladekonzepte inklusive Befüllung und Absaugen der Produktschalen
- Alternative CIP-Verfahren bei Zweikammer-Anlagen
- Spezialkonfigurationen für die Trocknung von Büchern/Dokumenten und archäologischen Funden

Volumengenaue Befüllung von Gefriertrocknern für die verschiedensten Anwendungen

Große Kammer für die Trocknung langer Objekte

Gefriertrocknung von durchnässtem Archivgut und Dokumenten

Anwendungsoptimiertes Automationskonzept

Das Christ-Automationskonzept verbindet die Standards der führenden Prozessautomation mit dem Fokus auf die Gefriertrocknungsprozesse. So ergibt sich eine abgestimmte Automationslösung für die Steuerung, die Prozessvisualisierung und das Prozessdatenmanagement des gesamten Systems.

Je nach Aufgabenstellung, Anforderungen und Komplexität kommen zwei unterschiedliche Steuerungssysteme zur Anwendung: Für Standard-Anwendungen verwenden wir unsere selbstentwickelte, auf die Anforderungen der Gefriertrocknung optimierte Steuerung LSCplus.

Für komplexere Anforderungen, wenn insbesondere CIP-Prozesse vorgesehen sind, kommt eine Siemens-S7-Steuerung zur Anwendung.

Unabhängig von der eingesetzten Steuerung erfolgt die Prozessvisualisierung und Dokumentation mit dem von uns entwickelten SCADA-System LPCplus, das speziell von uns für die Anforderungen der Gefriertrocknung programmiert wurde.

Die Kombination aus Industrie-Standards in der Prozess-Automation und der jahrzehntelangen Erfahrung unserer Spezialisten führt zu der optimalen Steuerung von Gefriertrocknungssystemen inklusive der herstellerunabhängigen Kommunikation mit externen Systemen und übergeordneten Automationsanbindungen.

Die von uns konzipierte Automation hat folgende, wesentliche Merkmale:

- Automatischer oder manueller Ablauf von Gefriertrocknungsprozessen
- Speicherung einer Vielzahl von Programmen
- Benutzerunterstützung durch detaillierte System- und Prozessinformationen
- Anlagenbedienung von mehreren Bedienstationen, z. B. im Produktionsbereich, im Technikbereich und in der Leitwarte

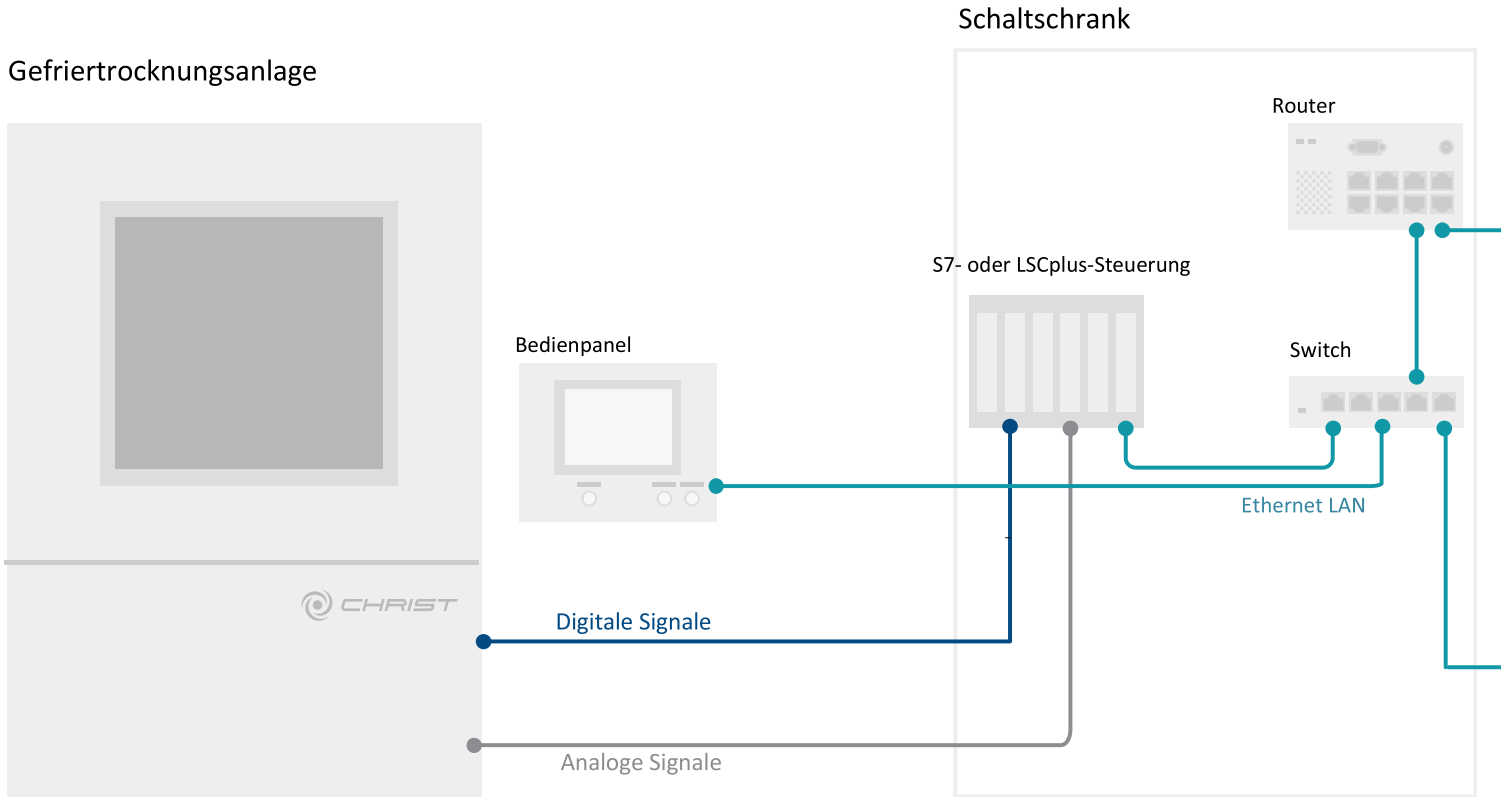
Automationskonzept – transparent und smart

Häufig ist gefordert, dass Gefriertrocknungsanlagen nicht nur über ein umfassendes Monitoring der ablaufenden Prozesse, z. B. für die Qualitätssicherung, verfügen. Vielmehr sind die hochwertigen Kundenprodukte in Christ-Anlagen durch die vollautomatische Verfahrensführung mit direkter Parameterkorrektur optimal gegen Batch-Verlust geschützt.

Prozessvisualisierung LPCplus
Unsere bedienerfreundliche Prozess- und Anlagensteuerung bündelt die Bedienung aller Gefriertrocknungsfunktionen und der zugehörigen Verwaltungsaufgaben unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche. Die SCADA-Software LPCplus wurde bei Christ über Jahrzehnte ständig weiterentwickelt und für die Gefriertrocknung optimiert. Die folgenden Funktionsbereiche werden abgedeckt:

- Prozesssteuerung des manuellen, vollautomatischen und programmgesteuerten Trocknungsablaufs
- Prozessvisualisierung
- Prozessaufzeichnung (Messdaten und Audit-Trail)
- Prozessdokumentation und Analyse
- Datensicherung
- Verwaltung von Gefriertrocknungsprogrammen/Rezepten
- Benutzerverwaltung

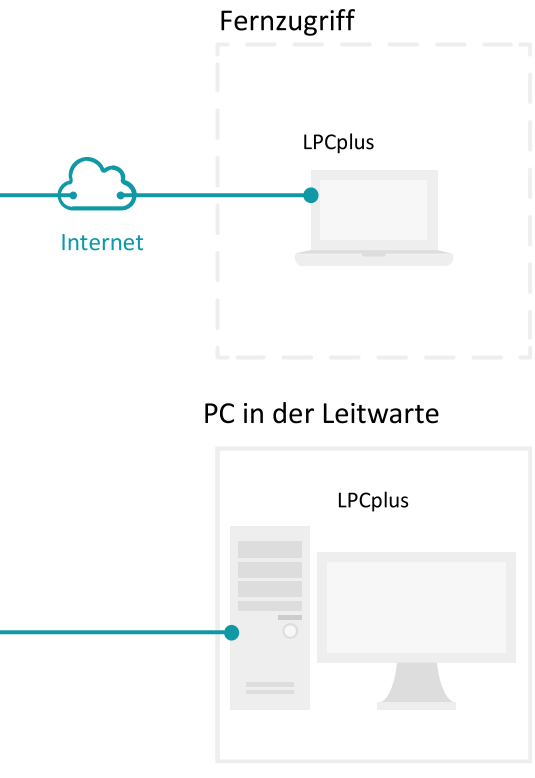
Das Prozessleitsystem LPCplus kann auf Windows-basierten PC-Betriebssystemen betrieben werden. Auch ein Remote-Zugriff, z. B. für Wartungsaufgaben, ist möglich. Alle Prozessschritte, inklusive z. B. automatischer Reinigungsprozesse, können durch LPCplus konfiguriert und vollautomatisch durchgeführt werden.



Prozessvisualisierung speziell für die Gefriertrocknung
Einige Highlights der über Jahrzehnte ständig weiterentwickelten Prozess-Steuerung und -Visualisierung LPCplus:

- Intuitive Anlagenbedienung
- Kontext-sensitive Hilfefunktion (integrierte detaillierte Bedienungsanleitung)
- Optimiert für Touchscreen und Maus/Tastatur-Bedienung
- Analyse mehrerer GT-Läufe mit paralleler Darstellung der Prozessgrafik, Zoomfunktion
- Tabelle sämtlicher Ereignisse und Aktionen des aktuellen Prozesses (Logbuch) mit Filterfunktion
- Grafikorientierte Erstellung von Trocknungsprogrammen (Rezepturen)
- Ermittlung des Erstarrungspunktes/Gefrierpunktes mit Vorschlag des Trocknungsvakuums
- Vermeidung nicht befugter Sollwert-, Konfigurations- und Programmänderungen, Plausibilitätskontrollen durch detaillierte Benutzerverwaltung
- Rollenbasierte Benutzerverwaltung mit der Möglichkeit der Anbindung an eine Domäne
- Optimum an Daten- und Prozessintegrität durch Verwendung nicht manipulierbarer Formate sowie nur einem einzigen Audit-Trail
- Die Anlagenbedienung kann über mehrere Bedienstationen erfolgen
- Freie Konfiguration von Meldungen und Alarmen, Weiterleitung via E-Mail und/oder SMS möglich

Zum Video LPCplus:
martinchrist.de/LPCplus



Prozessoptimierung durch intelligente PAT-Tools

Überlegene Tools für die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung
Unsere Gefriertrocknungsanlagen sind bereits in der Grundausstattung für viele Erfordernisse der Prozessüberwachung ausgestattet bzw. können optional sehr einfach entsprechend ergänzt werden.

Alle Tools sind vollständig in unsere Prozess-Steuerung und -Visualisierung LPCplus integriert und können somit zur Regelung und zum optimalen Prozessablauf verwendet werden. Natürlich werden alle Daten in der Prozessaufzeichnung abgelegt.

Produkt-Temperatur
Die Produkt-Temperatur ist eine der wichtigsten Größen zur Prozess-Steuerung und Überwachung. Neben der klassischen, kabelgebundenen Methode mit robusten PT100-Sensoren bieten wir auch die drahtlose WTMplus-Technologie an. Durch die Verwendung von kleinen GMP-konformen, ohne Energieversorgung ausgestatteten Mess-Sensoren wird hiermit die Messung der Produkt-Temperatur auch in Produktions-Batches praktisch möglich. Die Messdaten sind auch hier vollständig in unser Prozessleitsystem LPCplus integriert.

Gefrierpunkt
Unser LyoRx-Sensor überwacht den elektrischen Widerstand und die Produkttemperatur. Aus dem Verlauf beider Daten können Sie automatisch den Gefrierpunkt Ihres Produkts bestimmen. Das ermöglicht unser in LPCplus integriertes Softwaremodul LyoControl.

Produktwiderstand
Der LyoRx-Sensor gestattet die automatische Regelung der Energieversorgung für die Stellflächen während der Haupttrocknungsphase. Mögliche Antaueffekte des Produkts werden dadurch limitiert.

Komparative Druckmessung
Durch Verwendung von zwei unterschiedlichen Vakuummesssonden (Pirani- und kapazitives Messprinzip) kann auf das Ende der Haupttrocknung geschlossen werden. Unterschreitet die Differenz der Druckmessungen einen vorgewählten Grenzwert, wird automatisch die Nachtrocknung gestartet.

Druckanstiegstest (nur Zweikammer-Anlagen)
Der Übergang zwischen Haupt- und Nachtrocknung kann mit Hilfe des Druckanstiegstests ermittelt werden. Bleibt der Druckanstieg in der Produktkammer bei geschlossenem Zwischenventil unterhalb eines Grenzwertes, ist kein sublimierendes Eis mehr im Produkt vorhanden und die Nachtrocknung kann gestartet werden.

Drahtlose Produkttemperatursensoren WTMplus

LyoCam – Mehr Transparenz in der Gefriertrocknung
Aufgrund der über viele Stunden reichenden Prozesszeiten ist die Beobachtung der Trocknung praktisch kaum durchführbar.

Andererseits entscheiden Prozesssauffälligkeiten, die nur Sekunden oder Minuten dauern über eine schlechte Produktqualität. Hier setzt die LyoCam von Christ an: Eine hochwertige Full HD-Industriekamera fotografiert fortwährend das Produkt in je nach Prozessabschnitt variablen Abständen. Auch das Verhalten des Eiskondensators (Belegung) kann dokumentiert werden. Das entscheidende Feature dabei ist aber die Kopplung der Bilder mit unserem SCADA-System LPCplus des Gefriertrockners.

Ein perfektes Tool zur Prozessoptimierung und Qualitätskontrolle.

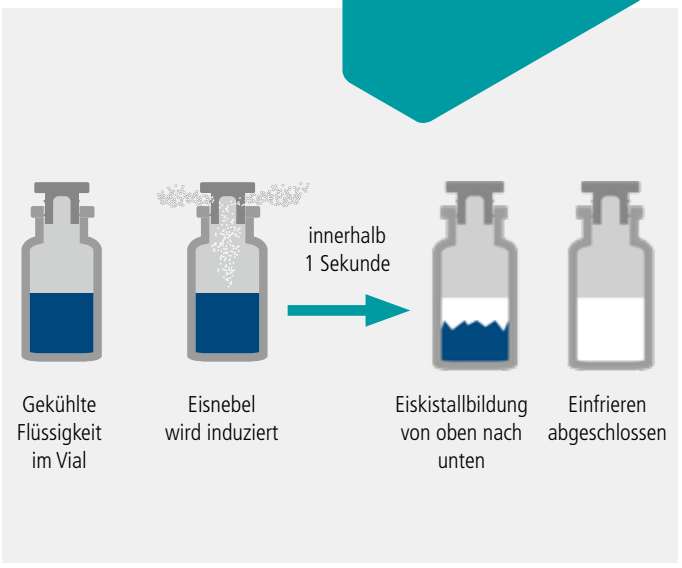
LyoCoN – Optimierung des Einfriervorgangs
Der Einfriervorgang zahlreicher Proben in einem Gefriertrockner ist normalerweise ein stochastischer Prozess. Die einzelnen Vials kristallisieren unkontrolliert innerhalb eines bestimmten Zeitfensters, z. B. eine Stunde. Dabei ist die Kristallisationstemperatur und somit auch die Eisstruktur unterschiedlich. Dies hat Auswirkungen auf die nachfolgenden Trocknungsphasen.

Um das punktgenaue Einfrieren aller Vials zu erreichen, hat Christ LyoCoN entwickelt: Nach Beladung des Gefriertrockners werden zunächst auf dessen kaltem Eiskondensator Eiskristalle aus dem Produkt selbst akkumuliert. Gleichzeitig wird das flüssige Produkt nahe am Gefrierpunkt abgekühlt. Dann wird in dem Gefriertrockner ein leichtes Vakuum erzeugt. Der externe Behälter bleibt dabei unter Atmosphärendruck. Schließlich wird durch Öffnen eines Ventils zwischen externem Behälter und Eiskondensatorkammer ein Druckausgleich herbeigeführt. Das durch eine Injektionslanze am Eiskondensator vorbeigeführte Gas erzeugt einen sehr feinen Eisnebel in der Produktkammer, der in alle Vials eindringt. Diese Kristallisationskeime lösen sofort das homogene Einfrieren aus.

Zum Video LyoCam:
martinchrist.de/LyoCam

LyoCam integriert in die Fronttür

Zum Video LyoCoN:
martinchrist.de/LyoCoN



LyoCoN – punktgenaues, homogenes Einfrieren in Rekordzeit

Wir vermitteln Applikations-Know-How

Wir bieten Gesamtlösungen. Dazu gehört auch die Durchführung von Probetrocknungen und Prozess-Optimierungen mit Kundenprodukten. Wir testen ebenfalls neue am Markt erhältliche Detaillösungen, z. B. im Bereich Packmittel oder PAT.
In unserem hauseigenen Versuchslabor sind Geräte unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und Ausstattung vorhanden.

Bei Bedarf binden wir qualifizierte Spezialisten der relevanten Fachrichtungen, z. B. Pharmazie oder Biotechnologie ein.

Die Veranstaltung von wissenschaftlichen Seminaren hat bei Christ Tradition. Dazu laden wir externe Referenten unterschiedlichster Spezialisierung ein, die den Teilnehmern den aktuellen Stand von Forschung und Technik vermitteln können.

In jüngerer Zeit hinzugekommen sind Praxisseminare, bei denen die Teilnehmer das Arbeiten mit und an den Geräten trainieren. Überdies werden Qualifizierungs- und Kalibrierungsprozeduren eingeübt.

Auf Wunsch führen wir auch Inhouse-Seminare bei Ihnen durch. Fordern Sie uns!

Laborantin bei der Probenentnahme während des laufenden Gefriertrocknungs-Prozesses

Bedienertraining im Applikationslabor

Gefriertrocknungsseminar bei Christ

Qualifizierter Service, ein Leben lang!

Um die Verfügbarkeit Ihrer Anlage über den gesamten Lebenszyklus aufrecht zu erhalten, bauen wir unser weltweites Netzwerk mit kompetenten Partnern aus Ingenieuren und Technikern stetig aus. Unsere Vertretungen und Partner werden regelmäßig bei uns im Werk geschult und zertifiziert.

Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir ein Instandhaltungskonzept mit individuell abgestimmten Wartungs- und Kalibrierarbeiten. Wir führen für alle unsere Anlagen Wartungen nach anlagenspezifischen Protokollen durch und minimieren hierdurch ungeplante Stillstandzeiten. Wir unterstützen Sie bei der Terminverfolgung und erinnern bei Fälligkeit Ihres Wartungsdienstvertrages. Wir prüfen die Vakuumdichtigkeit mit Hilfe von hochpräzisen Heliumdetektoren und kalibrieren Ihre Prozesssensorik mit zertifizierten Messgeräten. Ebenso führen wir die Dichtigkeitsprüfung für das Kältesystem gemäß gesetzlicher Verordnung durch. Alle unsere Service-Techniker verfügen über den erforderlichen Sachkundenachweis.

Sollte eine Reparatur notwendig sein, sind wir kurzfristig bei Ihnen vor Ort. Unser hochmodernes, automatisiertes Hochregallager ermöglicht eine effiziente Bereitstellung aller verfügbaren Ersatz- und Verschleißteile, selbstverständlich verwenden wir nur Erstausrüster-Qualität. Auf Wunsch liefern wir Ersatzteile auch per Express- oder Direkt-Service.

Unser Support-Team unterstützt Sie bei allen Fragen rund um die Gefriertrocknung. Wir analysieren und unterstützen bei der Optimierung Ihrer Trocknungsprozesse mit Hilfe unserer PAT-Tools.

Ist das Lebenszyklusende Ihrer Gefriertrocknungslage erreicht, können wir durch Modernisierung der Anlagentechnik (Retrofits), sowie Upgrades und Softwareupdates eine wirtschaftliche Alternative zu einer Neuanlage bieten.

Instandhaltung & Kalibrierung

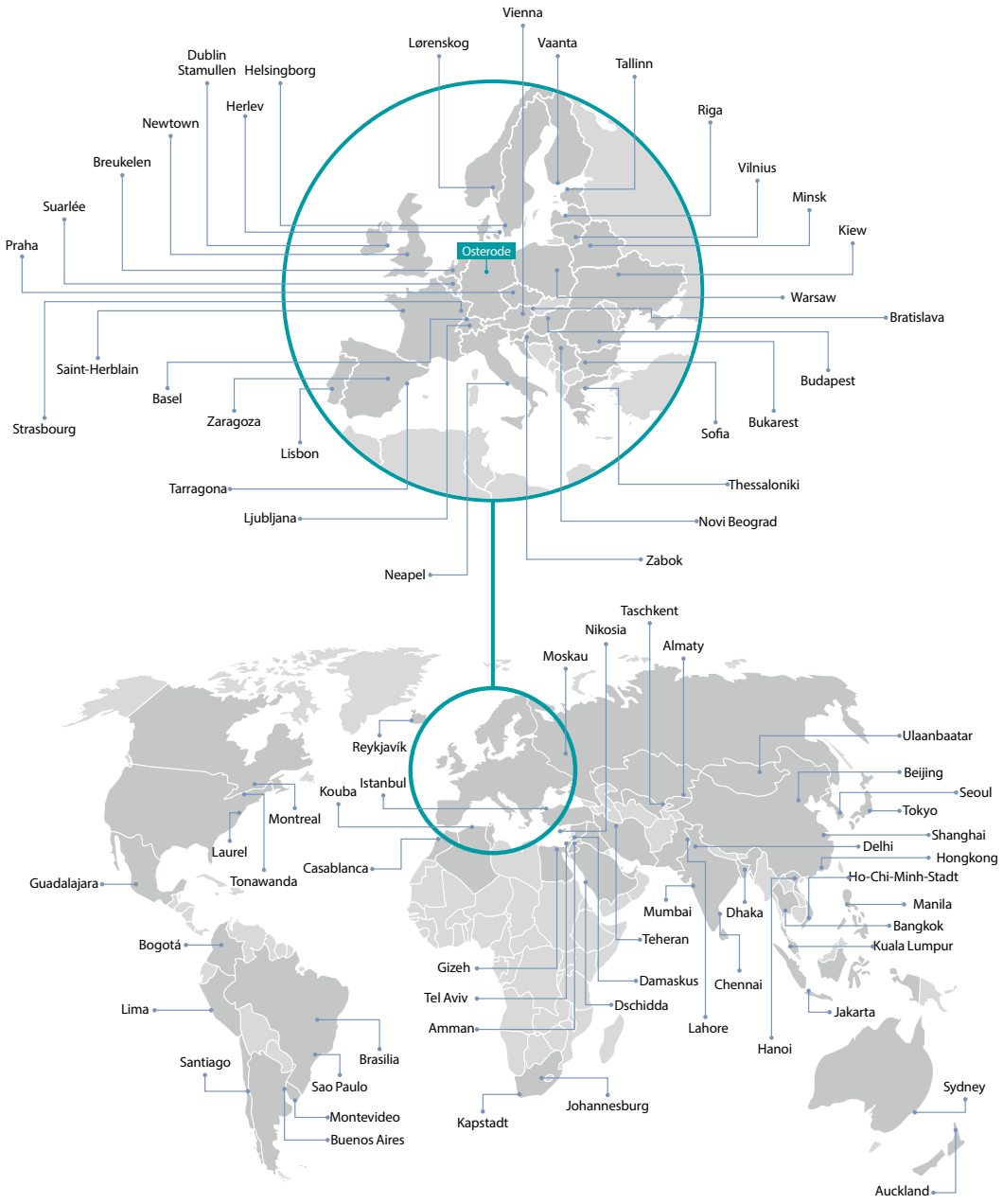
Ersatzteile

Modernisierung & Upgrades

Beratung & Training

Globaler Service für lokale Produktionssicherheit

Unsere Anlagen werden erfolgreich in über 70 Ländern weltweit betrieben. Ein internationales Netzwerk von Partnern steht für Service und Qualifizierungsarbeiten zur Verfügung. Ebenfalls können unsere Spezialisten per Remote oder persönlich vor Ort schnell und weltweit tätig werden.



Ausgewählte Standorte unserer Vertretungen.
Eine Übersicht aller Vertretungen mit detaillierten Kontaktinformationen finden Sie unter www.martinchrist.de

Unser Produktspektrum

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

1. Gefriertrocknungsanlagen für die industrielle Produktion mit Eiskondensatorkapazitäten von 20 bis 500 kg, individuelle Anlagenprojektierung inkl. Be- und Entladesystem LyoShuttle.
2. Pilot-Gefriertrocknungsanlagen für die Prozessentwicklung bzw. -optimierung mit Eiskondensatorkapazitäten von 4 bis 16 kg.
3. Gefriertrocknungsanlagen für Routineanwendungen, Forschung und Entwicklung mit Eiskondensatorkapazitäten von 2 bis 24 kg.
4. 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
www.martinchrist.de