



RVC 2-25 CDplus

Best.-Nr. 101225



Rotations-Vakuum-
Konzentrator

Betriebsanleitung

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Bei Rückfragen unbedingt folgende Nummern angeben:

Auftragsnummer:

Fabriknummer:

© Copyright by
Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Germany

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12
Internet: www.martinchrist.de
E-Mail: info@martinchrist.de

1	Allgemeine Informationen	9
1.1	Stellenwert der Betriebsanleitung.....	9
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
1.3	Gewährleistung und Haftung.....	11
1.4	Urheberrecht.....	12
1.5	Zeichenerklärung	12
1.6	Normen und Vorschriften	12
1.7	Lieferumfang.....	12
2	Aufbau und Wirkungsweise	13
2.1	Aufbau des Rotations-Vakuum-Konzentrators	13
2.1.1	Funktions- und Bedienelemente	13
2.1.2	Typenschild	14
2.2	Wirkungsweise.....	15
2.2.1	Prinzip der Rotations-Vakuum-Konzentration	15
2.2.1.1	Vorteile der Rotations-Vakuum-Konzentration.....	16
2.2.1.2	Anwendungsbeispiele	16
3	Sicherheit	17
3.1	Beschilderung des Geräts.....	17
3.2	Symbol- und Hinweiserklärungen.....	18
3.3	Verantwortung des Betreibers.....	19
3.4	Personalanforderungen	20
3.5	Informelle Sicherheitshinweise.....	21
3.6	Sicherheitshinweise zu Transport, Aufstellung und Anschluss und Inbetriebnahme.....	22
3.6.1	Allgemeine Gefahren	22
3.6.2	Gefahren durch unsachgemäßen Transport	22
3.6.3	Gefahren durch unsachgemäße Aufstellung	22
3.6.4	Gefahren durch unsachgemäßen Anschluss	23
3.7	Sicherheitshinweise zum Betrieb	23
3.7.1	Gefahren durch Elektrizität	24
3.7.2	Gefahren durch den Deckel	24
3.7.3	Gefahren durch beschädigtes Zubehör.....	24
3.7.4	Gefahren durch heiße Oberflächen.....	25
3.7.5	Gefahren durch brennbare und explosive Substanzen	25
3.7.6	Gefahren durch gesundheitsschädliche Ausgangsprodukte.....	25
3.7.7	Gefahren durch kontaminiertes Kondensat (Abtauwasser)	26
3.7.8	Sicherheitshinweise zur Evaporation	26
3.7.9	Gefahren durch die Evaporation von gesundheitsschädlichen Ausgangsprodukten...	27
3.8	Sicherheitseinrichtungen.....	28
3.8.1	Systemkontrolle	28
3.8.2	Netzausfallsicherheit.....	28
3.8.3	Deckelverriegelung.....	28
3.8.4	Schutzleiterprüfung.....	28

Inhaltsverzeichnis

3.9	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	29
3.10	Wartung und Reinigung des Rotation-Vakuum-Konzentrators	30
3.11	Maßnahmen zum sicheren Betrieb der Rotations-Vakuum-Konzentrators	31
3.12	Restrisiken.....	32
4	Lagerung und Transport	33
4.1	Lagerbedingungen.....	33
4.2	Abmessungen und Gewicht	33
4.3	Verpackung	33
4.4	Transportsicherung.....	34
4.5	Innerbetrieblicher Transport.....	35
5	Aufstellung und Anschluss.....	36
5.1	Aufstellort, Einsatzort.....	36
5.2	Energieversorgung	36
5.2.1	Anschlussart.....	36
5.2.2	Sicherungen bauseits	36
5.3	Belüftungsventil	37
5.4	Vakuumverbindungen.....	37
5.5	Option: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde	38
5.6	Anschluss von Vakuumpumpe und/oder Kühlfalle	39
5.6.1	Abpumpen der anfallenden Dämpfe über eine Vakuumpumpe	39
5.6.2	Kondensation der anfallenden Dämpfe über eine Kühlfalle.....	41
5.6.2.1	Option: Fernbedienung der GT-Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator.....	42
6	Betrieb.....	43
6.1	Erste Inbetriebnahme.....	43
6.2	Einschalten	43
6.3	Öffnen und Schließen des Deckels.....	43
6.4	Einsetzen von Rotoren und Zubehör.....	44
6.4.1	Einsetzen von Winkelrotoren	44
6.4.2	Einsetzen von Ausschwingrotoren	45
6.4.3	Einsetzen von Zubehör.....	45
6.4.3.1	Gefäße.....	46
6.4.3.2	Aufnahmeblöcke	47
6.4.3.3	Becher	47
6.5	CDplus Gerätesteuerung	49
6.5.1	Bedienoberfläche.....	49
6.5.2	Modus.....	52
6.5.3	Hauptmenü.....	54
6.5.3.1	Sollwerte für Manuellmodus ändern	54
6.5.3.2	Programmverwaltung	56
6.5.3.3	Sonderfunktionen.....	59
6.5.3.4	Prozess- und Anlagen-Informationen	60
6.5.3.5	Optionen	61

7	Störungen und Fehlersuche	64
7.1	Allgemeine Störungen.....	64
7.1.1	Fehlermeldungen.....	64
7.1.2	Prozessmeldungen.....	65
7.1.3	Systemmeldungen.....	66
7.1.4	Notentriegelung des Deckels	66
7.1.5	Kleinflanschverbindungen.....	68
7.2	Kontakt im Servicefall	69
8	Wartung und Instandhaltung	70
8.1	Wartungsarbeiten	70
8.1.1	Allgemeines	70
8.1.2	Rotorkammer.....	72
8.1.3	Zubehör.....	74
8.1.3.1	Aluminiumzubehör	75
8.1.4	Glasbruch	75
8.2	Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	76
8.3	Autoklavieren	76
8.4	Instandhaltungsarbeiten.....	77
8.5	Rücksendung defekter Teile	78
9	Entsorgung.....	80
9.1	Entsorgung des Rotations-Vakuum-Konzentrators	80
9.2	Entsorgung der Verpackung	80
10	Technische Daten	81
10.1	Umgebungsbedingungen.....	82
10.2	Technische Dokumentation.....	82
11	Anhang	83
11.1	Mathematische Zusammenhänge	83
11.2	Rotorprogramm.....	84
11.3	Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-18 und RVC 2-25).....	85
11.4	Kurzbedienungsanleitung	87
11.5	EG-Konformitätserklärung	89
12	Glossar	91
13	Index	93

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen

1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieses Geräts ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.

Die Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um den Rotations-Vakuum-Konzentrator sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit diesem Gerät arbeiten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Christ Rotations-Vakuum-Konzentratoren sind ausschließlich bestimmt zur Evaporation unter Rotation und Vakuum, z.B. für folgende Aufgaben:

- Aufkonzentrierung von DNA/RNA, Proteinen etc.
- Probenaufbereitung in der HPLC/Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie, Massenspektromie
- Naturstoffisolierung/ -synthese
- High-Throughput-Screening (HTS)
- generelle Eindampfaufgaben im Labor.

Eine andere oder darüber hinaus gehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH nicht.

Evaporation lösungsmittelhaltiger Ausgangsprodukte (nicht wässrige Medien)

Hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit ist die Verwendung organischer Lösungsmittel in wässrigen Lösungen akzeptabel.

Ein Rotations-Vakuum-Konzentrator ist aufgrund der Konstruktion chemisch widerstandsfähig gegenüber den meisten Verbindungen, die typischerweise zum Einsatz kommen. Allerdings besteht der Rotations-Vakuum-Konzentrator notwendigerweise aus mehreren unterschiedlichen Werkstoffen, von denen einige von bestimmten Chemikalien angegriffen und beschädigt werden können.

Die Herstellungsverfahren und/oder die Bedingungen, unter denen die Materialien den Chemikalien ausgesetzt sind (Exposition) sowie die Art der Anwendung können sich auf das Ergebnis auswirken. Im Folgenden werden einige dieser Faktoren aufgeführt:

- Herstellung: Beanspruchung durch Sägen, Schleifen, spanende Bearbeitung, Bohren, Polieren und/oder spanlose Formung.
- Exposition: Dauer der Exposition, Beanspruchung im Verlauf der Nutzungsdauer aufgrund unterschiedlicher Belastungen (Temperaturänderungen etc.).
- Anwendung von Chemikalien: durch Kontakt, Reibung, Wischen, Sprühen etc.

1 Allgemeine Informationen

Mit Ausnahme von Salzsäure können fast alle gängigen Lösungsmittel verwendet werden; weitere Einzelheiten sind in der beigefügten Tabelle aufgeführt.

Lösungsmittel	Edelstahl	Aluminium	EPDM	PPS	Borosilicat-glas	Praktische Erfahrung
Essigsäure 20%	+	+	O	+	+	?
Ameisensäure	o	o	-	o	+	?
Trifluoressigsäure (TFA)	+	+	+	+	+	?
Aceton	+	+	o	+	+	?
Acetonitril	+	+	o	+	+	+
Cyclohexan	+	+	-	+	+	?
Dioxan	+	+	o	+	+	+
Dimethylformaid	+	+	o	+	+	?
Dimethylsulfoxid	+	+	+	+	+	+
Dichlormethan	+	+	-	o	+	-
Ethanol	+	+	+	+	+	+
Isopropanol	+	+	+	+	+	?
Methanol	+	+	+	+	+	+
tert-Butanol	+	+	o	+	+	?
Toluol	+	+	-	o	+	+
Tetrahydrofuran	+	+	-	o	+	?
Pyridin	+	+	o	+	+	?

Legende:

+ Keine Schädigung zu erwarten
 o Moderate Schädigung; begrenzter Einsatz
 - Schwerwiegende Schädigung; sporadische Verwendung empfohlen; sofortige, gründliche Reinigung erforderlich

Die Schädigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators und des Zubehörs durch Chemikalien lässt sich durch eine sofortige Reinigung nach Beendigung eines Programms deutlich reduzieren. Alle Teile des Rotations-Vakuum-Konzentrators, die mit dem Produkt in Kontakt gekommen sind, müssen regelmäßig auf Schädigungen überprüft und ggf. ausgetauscht werden.



HINWEIS

Lösungsmittel, die nicht in der o.a. Tabelle aufgeführt sind dürfen nicht verwendet werden!

1 Allgemeine Informationen

Evaporation säurehaltiger Ausgangsprodukte

Säurehaltige Ausgangsprodukte (mit Ausnahme der bereits unter "Evaporation lösungsmittelhaltiger Ausgangsprodukte" aufgeführten Stoffe in den dort genannten Konzentrationen) dürfen nur unter Verwendung spezieller Schutzmaßnahmen und apparativer Vorkehrungen getrocknet werden. Anderenfalls besteht die Gefahr von Sach- und Personenschäden. Eine Klärung der erforderlichen Maßnahmen mit der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH ist zwingend erforderlich!

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten

Insbesondere sind **NICHT ZULÄSSIG:**

- Betrieb des nicht fachgerecht installierten Rotations-Vakuum-Konzentrators.
- Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators in einem nicht einwandfreien technischen Zustand.
- Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators in explosionsgefährdeten Räumen.
- Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators mit eigenmächtigen An- oder Umbauten ohne schriftliche Genehmigung der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH.
- Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators mit Zubehör, das nicht von der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH zugelassen ist, mit Ausnahme handelsüblicher Gefäße aus Glas oder Kunststoff.
- Evaporation von Ausgangsprodukten, die unter Zuführung hoher Energie während der Evaporation reagieren könnten.
- Evaporation azidhaltiger Ausgangsprodukte.
- Evaporation von Ausgangsprodukten, die Materialschäden an Kammerwänden, Rotor/ -nabe, Leitungen oder Dichtungen verursachen und die mechanische Festigkeit beeinträchtigen können.

1.3 Gewährleistung und Haftung

Es gelten unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die dem Betreiber seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Betriebsanleitung
- unsachgemäßes Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Rotations-Vakuum-Konzentrators.

1 Allgemeine Informationen

1.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH.

Diese Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt,
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zu widerhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Zeichenerklärung

In dieser Betriebsanleitung werden Fachbegriffe, die im Glossar (s. Kap. 12 - "Glossar") erläutert werden, durch einen vorangestellten Pfeil gekennzeichnet und kursiv dargestellt (z.B. → *Sicherheitsdruck*).

1.6 Normen und Vorschriften

EG-Konformitätserklärung (siehe Anhang)

1.7 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 Innensechskantschlüssel (SW 2,5)
- 1 Betriebsanleitung

Zubehör und Inbetriebnahme

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1 Aufbau des Rotations-Vakuum-Konzentrators

2.1.1 Funktions- und Bedienelemente

- 1 Deckel
- 2 Rotorkammer
- 3 Bedienoberfläche (s. Kap. 6.5.1 - "Bedienoberfläche")
- 4 Netzschalter
- 5 Deckelkloben
- 6 Rotoraufnahme
- 7 Elektrischer Anschluss Vakuummess-sonde ("Vacuum probe", Sonde separat bestellen)
- 8 Option: Serielle Kommunikations-Schnittstelle RS 232
- 9 Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
- 10 Elektr. Anschluss Vakuum-pumpe ("Vacuum pump")
- 11 Elektr. Anschluss Druck-steuerventil ("Pressure valve")
- 12 Elektr. Anschluss Absperr-ventil ("Stop valve")
- 13 Potentialausgleichsschraube
- 14 Elektrischer Anschluss Netzkabel und Sicherungen (s. Kap. 5.2.2 - "Sicherungen bauseits")
- 15 Vakuumanschluss
- 16 Anschluss Belüftung



Abb. 1: Übersicht über den Rotations-Vakuum-Konzentrator



Abb. 2: Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1.2 Typenschild

- 1 Fabriknummer
- 2 Gerätetyp
- 3 Nennspannung
- 4 Baujahr (Monat/Jahr)
- 5 Artikelnummer
- 6 Nennstrom / Scheinleistung

		
1 —●	Serial No. 00000	05 / 2015 ● — 4
2 —●	RVC 2-25 CDplus	101225 ● — 5
	cool. system	1. stage 2. stage
	refrigerant	
	filling	
	max. pressure	
3 —●	230 V / 50/60 Hz	3,6 A / 0,85 kVA ● — 6
D-37520 Osterode am Harz, An der Unteren Soaa 50, Germany		

Abb. 3: Beispiel eines Typenschilds

2.2 Wirkungsweise

2.2.1 Prinzip der Rotations-Vakuum-Konzentration

Das Verfahren dient der besonders schnellen und schonenden Eindampfung, Trocknung, Reinigung und Aufkonzentrierung von Proben.

Die Rotations-Vakuum-Konzentration ist eine Alternative zu den Rotationsverdampfern, die hohe Temperaturen nutzen und nahezu bei Normaldruck arbeiten. Durch den Einsatz von Vakuum siedet die Probe bei niedrigen Temperaturen, und Wasser oder organische Lösemittel können schonend abgedampft werden. Durch das Rotieren der Probe wie in einer Zentrifuge wird der → *Siedeverzug* so effektiv verhindert, dass ein niedriger Druck verwendet werden kann. Temperaturempfindliche Proben können so unbeschadet eingedampft werden.

Das Lösemittel kann in einer Kühlfalle gesammelt und dann ggf. entsorgt werden.

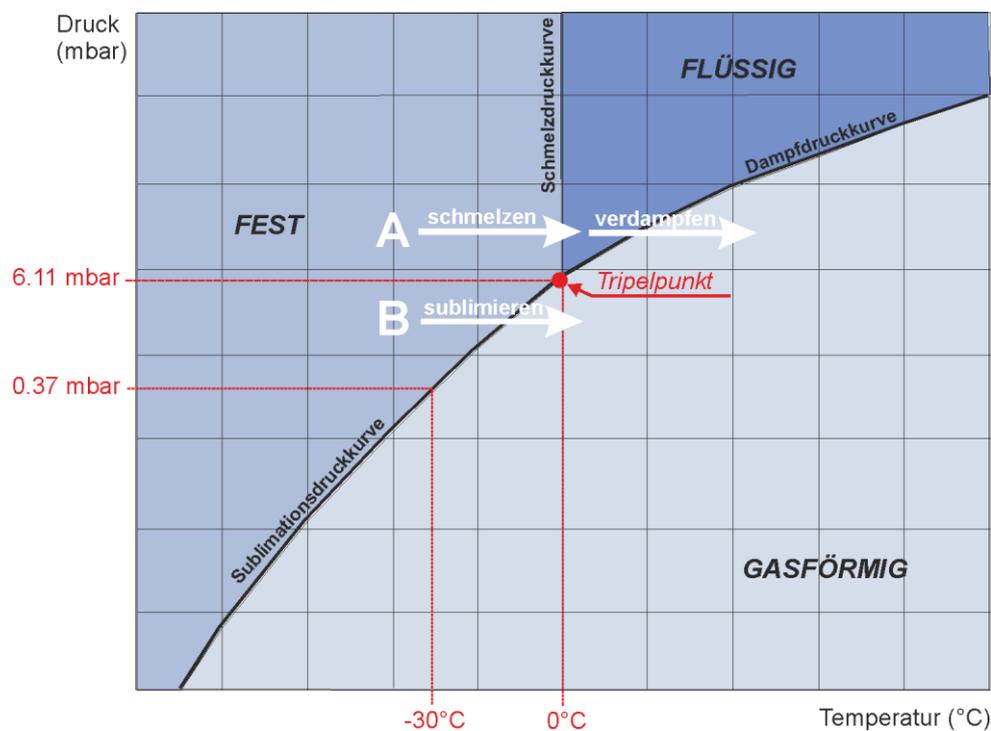


Abb. 4: Dampfdruckkurve für Eis und Wasser

2 Aufbau und Wirkungsweise

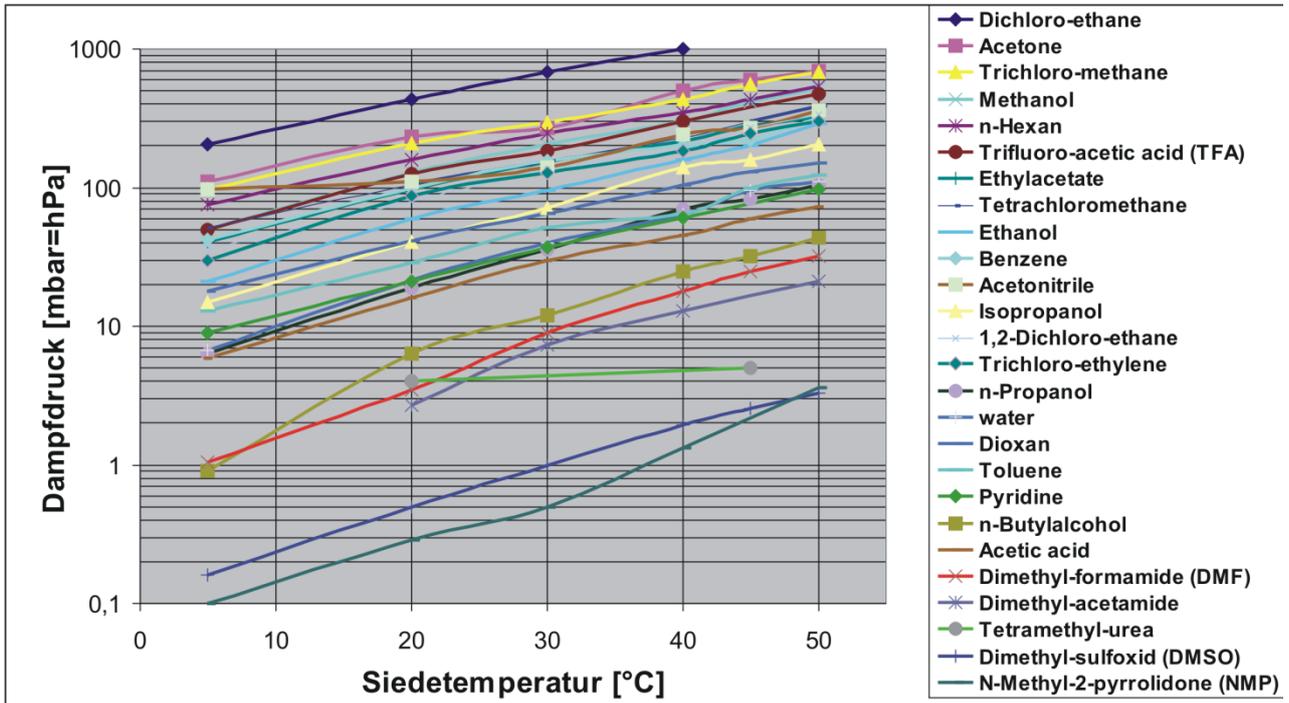


Abb. 5: Dampfdruckkurven verschiedener gebräuchlicher Lösemittel

2.2.1.1 Vorteile der Rotations-Vakuum-Konzentration

- Kein Aufschäumen der Proben, minimaler Verlust.
- Zahlreiche Proben können simultan getrocknet werden.
- Aufkonzentrierung der Probe am Gefäßboden, besonders vorteilhaft bei kleinen Volumina bzw. dünnen Lösungen.
- Geeignet zur Trocknung von wässrigen und lösemittelhaltigen Proben.
- Für Volumina < 1 ml bis zu > 3 l.
- Reproduzierbare Trocknungsprozesse durch geregelte Prozessparameter wie Rotorkammertemperatur (Energieeintrag für Verdampfung) und Vakuum (bis hin zur automatischen Einregelung des optimalen Betriebsdruckes – je nach Ausstattung der Pumpsysteme).
- Einfache und sichere Lösemittel-Rückgewinnung.

2.2.1.2 Anwendungsbeispiele

- DNA/RNA (hauptsächlich Wasser, Ethanol, Methanol als Lösemittel)
- Oligosynthese, Peptide
- PCR (Polymerase Kettenreaktion)
- HPLC (hauptsächlich Wasser/Acetonitril als Lösemittel)
- Naturstoffisolierung / -synthese
- Lagerung und Handhabung von Substanzen (Substanzbibliotheken)
- Kombinatorische Chemie
- High-Throughput-Screening (HTS)
- Lebensmittel- / Umweltanalytik, Toxikologie
- Forensik
- allgemeine Evaporation im Labor

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An CHRIST Rotations-Vakuum-Konzentratoren werden folgende Symbole verwendet:

	Gefährliche elektrische Spannung		Ein (Netzverbindung)
	Heiße Oberfläche		Aus (Netzverbindung)
	Vorsicht Quetschgefahr		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
	Betriebsanleitung lesen		CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
	Schutzleiteranschluss		Netzstecker ziehen
	Erde		China RoHS 2-Zeichen (nur für China)
	Drehrichtungspfeil		


HINWEIS

Die Sicherheitshinweise am Rotations-Vakuum-Konzentrator sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.


HINWEIS

An diesem Gerätetyp werden nicht alle Beschilderungen verwendet.

3 Sicherheit

3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:



GEFAHR

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



GEFAHR

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr durch elektrische Spannung für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



WARNUNG

Dieses Symbol bedeutet eine **mögliche** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **kann** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.



VORSICHT

Dieses Symbol bedeutet eine mögliche gefährliche Situation.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.



HINWEIS

Dieses Symbol deutet auf wichtige Sachverhalte hin.

3.3 Verantwortung des Betreibers

Bedienpersonal

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personal am Rotations-Vakuum-Konzentrator arbeiten zu lassen, dass

- vom Betreiber hierzu speziell beauftragt wurde und das eine Unterweisung über die Gefahren, die von dem Gerät, den Ausgangs- und Endprodukten ausgehen sowie über das Verhalten bei Unfällen und Störungen und die dabei zu treffenden Maßnahmen erhalten hat,
- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist,
- in die Bedienung dieses Gerätes eingewiesen wurde,
- diese Betriebsanleitung (insbesondere die Sicherheitskapitel und die Warnhinweise) gelesen und verstanden und dies durch seine Unterschrift bestätigt hat.
- Der Betreiber muss die definierte Systemgrenze des Herstellers beachten, in welcher eine Gefährdungsbeurteilung für zündfähige Atmosphären durchgeführt wurde. Die definierte Systemgrenze umfasst
 - die Rotorkammer bis zum Drucksteuerventil, Belüftungs- und Mikro-Injektions-Ventilblock
 - den Glasdeckel
 - die Vakuum-Messtechnik.

Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Warten und Instandhalten sind klar festzulegen.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung und die Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationaler Gesetze zum Arbeitsschutz und der Unfallverhütungsvorschriften muss in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) überprüft werden.

Arbeitsbereich

Der Betreiber muss

- eine Risikobetrachtung hinsichtlich möglicher Unglücksfälle im Umfeld des Rotations-Vakuum-Konzentrators durchführen und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen ergreifen.
- eine Risikobeurteilung hinsichtlich der spezifischen Gefahren, die mit der Verarbeitung des jeweiligen Produktes in dem Rotations-Vakuum-Konzentrator verbunden sind, durchführen (z.B. Zünd-/ Explosionsgefahr, Austritt schädlicher Produktreste an den Auslässen der Kammer) und gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen ergreifen.
- eine Verträglichkeitsprüfung aller im Rotations-Vakuum-Konzentrator verwendeten Substanzen (sowohl zu trocknende Produkte als auch Reinigungsmittel etc.), die mit Kammerwänden, Leitungen und Dichtungen in Berührung kommen, durchführen. Die Verwendung von Substanzen, die den Werkstoff (Edelstahl 1.4404 und 1.4435, Aluminium, das Borosilikatglas, EPDM und PPS) schädigen oder die mechanische Festigkeit schwächen, ist verboten.
- das Gerät regelmäßig warten bzw. warten lassen (s. Kap. 3.4 - "Personalanforderungen").
- Geräteteile in nicht einwandfreiem Zustand sofort austauschen lassen.

3 Sicherheit

Zusätzliche Punkte für die Evaporation von lösungsmittelhaltigen Ausgangsprodukten

Hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit ist die Verwendung organischer Lösungsmittel in wässrigen Lösungen akzeptabel.

Bei der Evaporation von lösungsmittelhaltigen Produkten kann unter bestimmten Umständen ein zündfähiges Gemisch entstehen. Aus diesem Grund muss der Betreiber eine Betriebsanweisung/SOP erstellen, die exakte Anweisungen

- hinsichtlich des Kammerdrucks und der Temperaturen für jedes zu verarbeitende Produkt enthält,
- hinsichtlich der Überprüfung des Rotations-Vakuum-Konzentrators auf Schädigungen durch das verwendete Lösungsmittel enthält (siehe Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung", Absatz "Trocknung lösungsmittelhaltiger Ausgangsprodukte").

3.4 Personalanforderungen



GEFAHR

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation des Personals

Wenn unqualifiziertes Personal Arbeiten am Rotations-Vakuum-Konzentrator durchführt oder sich im Gefahrenbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrators aufhält, entstehen Gefahren, die schwere Verletzungen und erheblich Sachschäden verursachen können.

- Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.



GEFAHR

Lebensgefahr für Unbefugte durch Gefahren im Gefahren- und Arbeitsbereich

Unbefugte Personen, die die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht. Daher besteht für Unbefugte die Gefahr schwerer Verletzungen bis hin zum Tod.

- Unbefugte Personen vom Gefahren- und Arbeitsbereich fernhalten.
- Im Zweifel Personen ansprechen und sie aus dem Gefahren- und Arbeitsbereich weisen.
- Die Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Gefahren- und Arbeitsbereich aufhalten.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen des Personals für die verschiedenen Tätigkeitsbereiche benannt:

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Die Elektrofachkraft muss die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zu Unfallverhütung erfüllen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und zu vermeiden.

Bedienpersonal

Das Gerät darf nur bedienen, wer

- vom Betreiber hierzu speziell beauftragt und auf die Gefahren, die von dem Gerät, den Versorgungsmedien, den Ausgangs- und Endprodukten ausgehen, aufmerksam gemacht wurde,
- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist,
- in die Bedienung dieses Gerätes eingewiesen wurde,
- diese Betriebsanleitung (insbesondere die Sicherheitskapitel und die Warnhinweise) gelesen und verstanden und dies durch seine Unterschrift bestätigt hat.

3.5 Informelle Sicherheitshinweise

- Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes.
- Die Betriebsanleitung ist ständig am Standort des Rotations-Vakuum-Konzentrators aufzubewahren und muss jederzeit einsehbar sein.
- Die Betriebsanleitung muss an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Rotations-Vakuum-Konzentrators weitergegeben werden.
- Jede erhaltene Änderung ist zu ergänzen.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die betrieblichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Rotations-Vakuum-Konzentrator sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

3 Sicherheit

3.6 Sicherheitshinweise zu Transport, Aufstellung und Anschluss und Inbetriebnahme

Zum Schutz von Personen und Sachen sind die folgenden Hinweise unbedingt zu beachten.

3.6.1 Allgemeine Gefahren



WARNUNG

Allgemeine Verletzungsgefahr

Zu den allgemeinen Gefahren während Transport, Aufstellung und Anschluss und Inbetriebnahme des Gerätes zählen Stoß, Quetschen, Abschürfen, Schneiden usw.

Es kann zu schweren Verletzungen kommen.

- Grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung beachten!
- Persönliche Schutzausrüstung tragen (Sicherheitsschuhe, Arbeitshandschuhe, ggf. Schutzhelm)!

3.6.2 Gefahren durch unsachgemäßen Transport



GEFAHR

Verletzungsgefahr durch sich unkontrolliert bewegende Lasten

Nicht ordnungsgemäß gesicherte Geräte können z.B. verrutschen oder umstürzen.

- Vor dem Transport des Rotations-Vakuum-Konzentrators (s. Kap. 4 - "Lagerung und Transport") aufmerksam lesen!

3.6.3 Gefahren durch unsachgemäße Aufstellung



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch schlechte Zugänglichkeit des Gerätes

An engen und schlecht zugänglichen Aufstellorten können Ecken und Kanten in den Arbeitsbereich hineinragen.

Es kann zu Verletzungen durch Stoß oder Abschürfen kommen.

- Rotations-Vakuum-Konzentrator frei zugänglich aufstellen!
- Grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung beachten!

3.6.4 Gefahren durch unsachgemäßen Anschluss



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Folgen unsachgemäß ausgeführter Anschlüsse

Nicht ordnungsgemäß ausgeführte Anschlüsse können zu einem späteren Zeitpunkt beim Betrieb des Gerätes zu einem elektrischen Störfall führen.

Es kann zu schwerwiegenden Gesundheitsschäden bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen kommen.

- Die örtliche Versorgungsspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild des Gerätes angegeben sind.
- Kein potentiell gefährliches Material wie z.B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten in den Sicherheitsbereich von 30 cm um das Gerät stellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrators lagern.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen lassen.
- Mängel wie lose Verbindungen bzw. beschädigte Kabel müssen sofort beseitigt werden.

3.7 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Zum Schutz von Personen und Sachen sind die folgenden Hinweise zum Betrieb des Gerätes unbedingt zu beachten.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch nicht fachgerechten Betrieb

Um einen sicheren Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen zu beachten:

- Der Betrieb des nicht fachgerecht installierten Rotations-Vakuum-Konzentrators ist zu unterlassen!
- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit Zubehör betreiben, das Beschädigungen aufweist.

3 Sicherheit

3.7.1 Gefahren durch Elektrizität

Christ Rotations-Vakuum-Konzentratoren sind Geräte der Schutzklasse I. Die Rotations-Vakuum-Konzentratoren sind mit einem dreiadrigen Anschlusskabel und 230 VAC-Schutzkontaktstecker ausgerüstet. Um die Wirksamkeit dieser Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:



GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Bei Berührung stromführender Bauteile besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Es kann zu Herzkammerflimmern, Herzstillstand oder Atemlähmung kommen.

- Die örtliche Versorgungsspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild des Rotations-Vakuum-Konzentrators angegeben ist.
- Kein potenziell gefährliches Material wie z.B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten in den Sicherheitsbereich von 30 cm um den Rotations-Vakuum-Konzentrator stellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. beschädigte Kabel müssen sofort beseitigt werden.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben.

3.7.2 Gefahren durch den Deckel



WARNUNG

Quetschgefahr beim Verschließen des Deckels

- Beim Schließen des Deckels niemals mit den Fingern zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!

3.7.3 Gefahren durch beschädigtes Zubehör



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch chemisch oder mechanisch beschädigtes Zubehör

Kleinste Materialermüdung wie bspw. Kratzer oder Risse können zu schweren Beschädigungen führen.

- Beschädigte Rotoren können zu einem Crash führen, wobei je nach Substanz gesundheitsschädliche und heiße Substanzen austreten können.
- Beschädigtes Zubehör kann zu Glasbruch führen. Weitere Schädigungen am Gerät, Zubehör und Probenverlust können die Folgen sein.

3.7.4 Gefahren durch heiße Oberflächen



WARNUNG

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen

Während des Betriebes des Rotations-Vakuum-Konzentrators können Gehäuse, Deckel und Rotorraum des Geräts Oberflächentemperaturen von über +50°C erreichen.

- Den Deckel nur an der thermisch isolierten Deckel-Griffleiste öffnen und schließen!
- Gliedmaßen dürfen nicht mit heißen Geräte- oder Zubehörteilen in Berührung kommen. Es besteht die Gefahr von Verbrennungen!
- Beim Einsetzen oder Herausnehmen des Rotors hitzebeständige Handschuhe tragen!
- Die Oberflächen nicht vorsätzlich berühren!
- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben!
- Vor Wartungsarbeiten die Kammer abkühlen lassen!

3.7.5 Gefahren durch brennbare und explosive Substanzen



GEFAHR

Explosionsgefahr durch brennbare und explosive Substanzen

- Das Evaporieren von explosiven oder brennbaren Substanzen ist verboten!
- Rotations-Vakuum-Konzentrator keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben!
- Keine Substanzen evaporieren, die eine explosive Atmosphäre erzeugen können!

3.7.6 Gefahren durch gesundheitsschädliche Ausgangsprodukte



GEFAHR

Vergiftungsgefahr/Infektionsgefahr durch die Ausgangsprodukte

Beim Be- und Entladen der Rotorkammer ist das Personal dem Produkt ausgesetzt.

Durch Kontakt mit der Haut oder Einatmen von Partikeln kann es produktabhängig zu schweren Gesundheitsschäden kommen.

- Geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Atemschutzmaske tragen!



GEFAHR

Vergiftungsgefahr/Infektionsgefahr durch die Ausgangsprodukte

Bei Wartungsarbeiten an produktberührten Teilen (z.B. alle Teile im Inneren der Kammer, Vakuumpumpe) kann das Personal Produkt-rückständen ausgesetzt sein.

Durch Kontakt mit der Haut oder Einatmen von Partikeln kann es produktabhängig zu schweren Gesundheitsschäden kommen.

- Vor Beginn von Wartungsarbeiten geeignete Maßnahmen zur Dekontamination durchführen!
- Geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und ggf. Atemschutzmaske tragen!

3 Sicherheit

3.7.7 Gefahren durch kontaminiertes Kondensat (Abtauwasser)



WARNUNG

Vergiftungsgefahr/Infektionsgefahr durch Kondensat (Abtauwasser)

Das Kondensat kann gesundheitsschädliche Stoffe aus dem verarbeiteten Produkt enthalten.

Durch Kontakt mit dem Kondensat kann es zu schweren Gesundheitsschäden kommen.

- Kondensat unter Beachtung der örtlichen Bestimmungen umweltgerecht entsorgen!
- Bei Wartungsarbeiten (insbesondere bei der Reinigung der Ventile und beim Dichtungswechsel) geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und ggf. Atemschutzmaske tragen!

3.7.8 Sicherheitshinweise zur Evaporation

Die nachfolgenden Hinweise sind vor jeder Evaporation zu beachten:



WARNUNG

- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekten Anschluss des Rotations-Vakuum-Konzentrators überprüfen (s. Kap. 5 - "Aufstellung und Anschluss").
- Nicht länger als für den Betrieb notwendig im Sicherheitsbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrators aufhalten.
- Nur vom Hersteller zugelassene Zubehörteile verwenden (mit Ausnahme handelsüblicher Gefäße aus Glas oder Kunststoff). Keine minderwertige Handelsware benutzen! Glasbruch oder platzende Gefäße erzeugen während des Betriebs gefährliche Unwucht!
- Keine Substanzen evaporieren, die das Material der Rotorkammer, des Rotors, des Deckels oder des Zubehörs in irgendeiner Weise beschädigen können, zum Beispiel stark korrodierende Substanzen wie Salzsäure (HCl).
- Hinweise zum Einsetzen des Zubehörs beachten (s. Kap. 6.4.3 - "Einsetzen von Zubehör").

3.7.9 Gefahren durch die Evaporation von gesundheitsschädlichen Ausgangsprodukten

Wenn infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen evaporiert werden sollen, ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass alle zutreffenden Sicherheitsvorschriften, Richtlinien, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.



GEFAHR

Vergiftungsgefahr/Infektionsgefahr durch die Ausgangsprodukte

- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in dafür geeigneten Gefäßen evaporiert werden. Zum eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten!
- Korrosives Ausgangsgut (besonders säurehaltige Substanzen) nicht ohne besondere Schutzmaßnahmen und apparative Vorkehrungen evaporieren (z.B. zusätzliche Kühlfalle zum Schutz der Vakuumpumpe). Unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").



GEFAHR

Explosionsgefahr durch Azide

- Besondere Vorsicht ist bei der Handhabung mit Aziden geboten, da sich in Verbindung mit Kupfer oder Buntmetallen ein gefährlicher Sprengstoff bildet! Unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
- Örtliche Maßnahmen zur Eindämmung schädlicher Emissionen unbedingt beachten (abhängig von den zu trocknenden Substanzen).
- Als Schutzkleidung sind zum Betrieb der Rotations-Vakuum-Konzentrators hitzebeständige Handschuhe erforderlich. Möglicherweise erfordert das zu trocknende Material weitere Sicherheitsmaßnahmen (z.B. das Trocknen von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen).

3 Sicherheit

3.8 Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG

Die Sicherheitseinrichtungen wurden installiert, um das Bedienpersonal vor Verletzungen zu schützen.

Sind nicht alle Sicherheitseinrichtungen voll funktionsfähig **und** alle Bedienelemente frei zugänglich, kann es zu schweren Gesundheitsschäden kommen.

- Die sicherheitsrelevanten Bedienelemente (Netzschalter) jederzeit frei zugänglich halten!
- Die Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren, entfernen oder anderweitig außer Betrieb setzen!
- Die Sicherheitseinrichtungen entsprechend den jeweils geltenden nationalen und internationalen Gesetzen, Vorschriften und Regeln zur Unfallverhütung und zum Arbeitsschutz regelmäßig auf korrekte Funktion überprüfen!

3.8.1 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Das System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Fehlermeldungen können im Menü "Prozess & Anlagen Info" eingesehen werden (s. Kap. 6.5.3.4 - "Prozess- und Anlagen-Informationen") oder (s. Kap. 7.1.1 - "Fehlermeldungen").

3.8.2 Netzausfallsicherheit

Das Gerät speichert aktuelle Prozessbedingungen automatisch ab. Bei Stromausfall schließt das elektromagnetische Absperrventil zur Vakuumpumpe, die Rotorkammer wird über das Belüftungsventil belüftet, und der Rotor läuft frei aus. Bei Wiedereinsetzen der Spannung wird der Prozess automatisch fortgesetzt.

3.8.3 Deckelverriegelung

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Bei geöffnetem Deckel ist ein Start des Rotations-Vakuum-Konzentrators nicht möglich.

3.8.4 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückwand des Rotations-Vakuum-Konzentrators eine Potentialausgleichsschraube. Mit einem entsprechenden Messgerät kann eine Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.

3.9 Verhalten bei Gefahren und Unfällen

Gefährlicher elektrischer Störfall:

- Netzschalter der Gerätesteuerung auf "OFF" bzw. "0" stellen, um die Spannungsversorgung komplett zu unterbrechen.

Feuer:

- Brand im elektrischen System mit CO₂-Löscher löschen!
- Brennendes Öl mit CO₂-Löscher oder Pulverlöscher löschen!

Verletzungen durch unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten:

- Unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten wie z.B. Lösungsmittel können die Haut durchdringen und schwere Verletzungen verursachen. **Sofort einen Arzt hinzuziehen, es besteht Emboliegefahr!**

Bewusstlosigkeit/Bewegungsunfähigkeit:

- Unter Beachtung des **Selbstschutzes** (z.B. umluftunabhängiges Atemgerät) Betroffene an die frische Luft bringen, warm und ruhig halten. **Sofort einen Arzt hinzuziehen!** Bei Atemstillstand künstlich beatmen.

Elektrischer Schlag:

- Unter Beachtung des **Selbstschutzes** den Stromkreis so schnell wie möglich unterbrechen (Hauptschalter und Steuerungsschalter betätigen). Betroffene warm und ruhig halten. **Sofort einen Arzt hinzuziehen!** Bewusstsein und Atmung ständig überwachen. Bei Bewusstlosigkeit und fehlender normaler Atmung Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführen.

Verbrennungen:

- Kleinflächige Verbrennungen (z. B. Finger) sofort ca. 2 Minuten mit kaltem Wasser abkühlen.
- Größere verbrannte Körperoberflächen sollen aufgrund der daraus resultierenden Gefahr der Unterkühlung nicht gekühlt werden.
- Brandwunden locker und keimfrei bedecken (z.B. mit einem Verbandtuch).
- Betroffene warm und ruhig halten.

3 Sicherheit

Verätzungen:

- Augen:
Mindestens 15 Minuten lang bei geöffnetem Lidspalt mit reichlich Wasser spülen (Augenspülflasche). **Sofort einen Augenarzt hinzuziehen**, auch wenn keine unmittelbaren Symptome auftreten. Beim Transport zum Augenarzt möglichst weiter spülen.
- Atemwege:
Betroffene unter Benutzung eines **geeigneten Atemschutzes** an die frische Luft bringen, warm und ruhig halten. **Sofort einen Arzt hinzuziehen!** Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstlich beatmen.
- Haut:
Mit reichlich Wasser abwaschen. Kontaminierte Kleidung entfernen. Betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. **Sofort einen Arzt hinzuziehen!**
- Mund und Speiseröhre:
Niemals einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. Mund mit Wasser ausspülen. Bei erhaltenem Bewusstsein: Viel Wasser trinken lassen (maximal 2 Trinkgläser). Kein Erbrechen auslösen. Bei Spontanerbrechen den Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um das Eindringen von Flüssigkeiten in die Luftwege zu verhüten. **Sofort einen Arzt hinzuziehen!**

IM ZWEIFEL IMMER DEN NOTARZT VERSTÄNDIGEN!

3.10 Wartung und Reinigung des Rotation-Vakuum-Konzentrators

Verwendete Stoffe und Materialien sind sachgerecht zu handhaben und zu entsorgen (Sicherheitsdatenblätter beachten!), insbesondere

- bei Arbeiten mit Laugen und Säuren,

Die nationalen Vorschriften sind zu beachten.

3.11 Maßnahmen zum sicheren Betrieb der Rotations-Vakuum-Konzentrators

Um einen sicheren Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators zu gewährleisten, sind vor jeder Trocknung folgende Maßnahmen unbedingt zu beachten:

Aufstellung, Anschluss und Betrieb

- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekter Anschluss des Rotations-Vakuum-Konzentrators überprüfen (s. Kap. 5 - "Aufstellung und Anschluss").
- Rotations-Vakuum-Konzentrator und Zubehör vor jeder Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator während des Betriebs nicht anstoßen oder bewegen.
- Während des Betriebs nicht auf dem Rotations-Vakuum-Konzentrator abstützen oder an das Gerät anlehnen.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störungen beseitigen (s. Kap. 7 - "Störungen und Fehlersuche") oder ggf. den Service der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
- Reparaturen ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Brandschutz

- Bestimmte elektrische Kreisläufe des Rotations-Vakuum-Konzentrators sind durch Sicherungen geschützt. Beim Austausch immer Sicherungen desselben Typs und derselben Stärke verwenden.

Sicherheitsbereich

- Grundsätzlich einen Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm um dem Rotations-Vakuum-Konzentrators freihalten.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrators lagern.
- Kein potenziell gefährliches Material wie z. B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten im Sicherheitsbereich abstellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Personen dürfen sich nicht länger als für den Betrieb notwendig im Sicherheitsbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrator aufhalten.

3 Sicherheit

Zubehör

- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit Zubehör betreiben, das Beschädigungen aufweist.
- Grenzwerte zur Belastbarkeit des Zubehörs beachten.
- Nur von der Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH zugelassenes Zubehör verwenden, mit Ausnahme handelsüblicher Gefäße aus Glas oder Kunststoff. Vor der Benutzung von minderwertiger Handelsware wird ausdrücklich gewarnt! Glasbruch oder platzende Gefäße können während der Evaporation gefährliche Zustände erzeugen.

Umgang mit Gefahrstoffen

- Die allgemein gültigen Vorschriften für den Umgang mit brennbaren Stoffen in Laboren bzw. am Arbeitsplatz sind zu beachten.
- Bei der Vorbereitung der Proben, dem Beladen und Entladen des Rotations-Vakuum-Konzentrators sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.
- Vorsicht beim Umgang mit Gefahrstoffen wie starken Säuren oder Basen, radioaktiven Substanzen und flüchtigen organischen Verbindungen: Wenn derartige Substanzen auslaufen oder verschüttet werden, müssen sie unverzüglich beseitigt werden.
- Wenn eine Probe mit Gefahrstoffen wie starken Säuren oder Basen, radioaktiven Substanzen und flüchtigen organischen Verbindungen im Inneren der Kammer ausläuft oder verschüttet wird, muss sie unverzüglich beseitigt werden.
- Vorsicht beim Umgang mit Lösungsmitteln: Zündquellen müssen ferngehalten werden.
- Bei der Verwendung von brennbaren oder gefährlichen Lösungsmitteln muss die Vakuumpumpe in einem Abzug entlüftet bzw. betrieben werden.

3.12 Restrisiken

Christ Rotations-Vakuum-Konzentratoren sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

- Der Rotations-Vakuum-Konzentrator ist nur bestimmungsgemäß zu verwenden (s. Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Der Rotations-Vakuum-Konzentrator darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind sofort zu beseitigen.

4 Lagerung und Transport

4.1 Lagerbedingungen

Um einen sicheren Schutz vor mechanischen und klimatischen Belastungen zu gewährleisten, sind für die Verpackung und Lagerung des Rotations-Vakuum-Konzentrators die Richtlinien des Bundesverbandes Holzpackmittel, Paletten, Exportverpackung e. V. (HPE-Verpackungsrichtlinien) einzuhalten.

Insbesondere hat die Lagerung

- staubfrei
 - trocken
 - ohne große Temperaturschwankungen
 - ohne mechanische Belastung
- zu erfolgen.

4.2 Abmessungen und Gewicht

Angaben für Rotations-Vakuum-Konzentrator ohne Vakuumpumpe.

	RVC 2-25 CDplus
Höhe:	255 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	570 mm
Breite:	315 mm
Tiefe:	445 mm + 25 mm Vakuumananschluss
Gewicht:	ca. 24 kg

4.3 Verpackung

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator ist je nach Lieferumfang des Zubehörs in einem Karton oder einer Holzkiste verpackt.

- Nach dem Öffnen der Kiste oder des Kartons die Zubehörkartons entnehmen.
- Verpackungsmaterial herausnehmen.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator mit einer geeigneten Anzahl von Personen aus der Kiste/aus dem Karton heben, dabei seitlich anfassen.



VORSICHT

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator **RVC 2-25 CDplus** wiegt ca. 24 kg!

- Verpackung für evtl. späteren Transport des Rotations-Vakuum-Konzentrators aufbewahren.

4 Lagerung und Transport

4.4 Transportsicherung

Vor der Inbetriebnahme müssen folgende Transportsicherungen entfernt werden:

- Schrumpfschlauch an der Schlauchtülle des Belüftungsventils entfernen (siehe folgende Abbildung).



Abb. 6: Schlauchtülle des Belüftungsventils mit Schrumpfschlauch (Beispielabbildung)

- Papierlagen zwischen Deckel und Rotorkammer entfernen; sie verhindern das Festsaugen des Deckels während des Transports.

4.5 Innerbetrieblicher Transport

- Der Rotations-Vakuum-Konzentrator kann durch eine geeignete Anzahl von Personen durch seitliches Unterfassen transportiert werden.

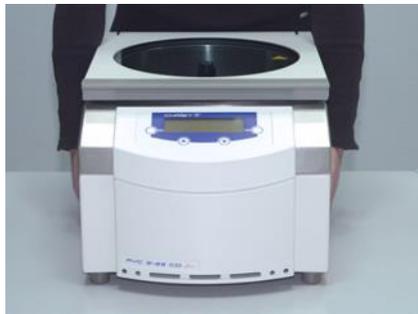


VORSICHT

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator **RVC 2-25 CDplus** wiegt ca. 24 kg!

- Beim Heben des Rotations-Vakuum-Konzentrators seitlich ansetzen. Auf keinen Fall am Kunststoff-Bedienpult angreifen (siehe folgende Abbildungen).

richtig



falsch



Abb. 7: Anheben des Rotations-Vakuum-Konzentrators

- Beim Abstellen des Gerätes ist darauf zu achten, dass die Gerätefüße gerade stehen (siehe folgende Abbildungen).

richtig



falsch



Abb. 8: Gerätefüße

- Rotations-Vakuum-Konzentrator über längere Strecken in einer geeigneten Verpackung transportieren, am besten in der Originalverpackung.

5 Aufstellung und Anschluss

5 Aufstellung und Anschluss

5.1 Aufstellort, Einsatzort

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden.

- Der Tisch muss standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen.
- Auf ausreichende Belüftung achten. Keine Papiere, Tücher oder ähnliches hinter oder unter das Gerät schieben, da sonst die Luftzirkulation nicht gewährleistet ist.
- Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm zur Wand einhalten, damit die im Gerät befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben.
- Die Umgebungstemperatur muss +10°C bis +25°C betragen.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.

5.2 Energieversorgung

5.2.1 Anschlussart



GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muss mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

Christ Rotations-Vakuum-Konzentratoren sind Geräte der Schutzklasse I. Rotations-Vakuum-Konzentratoren dieser Baureihe sind mit einer dreidrigen Netzanschlussleitung mit Kaltgerätestecker ausgerüstet (s. Kap. 10 - "Technische Daten").



HINWEIS

Die abnehmbare Netzanschlussleitung darf nicht durch eine unzulänglich bemessene Netzanschlussleitung ersetzt werden!

An der Rückseite unter dem Netzeingang befindet sich eine Potentialausgleichsschraube (s. Kap. 2.1.1 - "Funktions- und Bedienelemente"), an der eine Schutzleiterprüfung vorgenommen werden kann.

5.2.2 Sicherungen bauseits

Eine ausreichend dimensionierte Absicherung des Rotations-Vakuum-Konzentrators in der Hausinstallation ist erforderlich.

5.3 Belüftungsventil

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator ist standardmäßig mit einem elektromagnetischen Belüftungsventil ausgestattet. Die Rotorkammer wird nach Beenden des Evaporationsprozesses durch dieses Ventil belüftet.



HINWEIS

Zum Belüften der Rotorkammer kann auch druckloses Schutzgas verwendet werden.

5.4 Vakuumverbindungen

Die vakuumseitige Verbindung erfolgt über einen Vakuumschlauch mit Normflanschanschlüssen, Spannringen oder -ketten und Zentrierringen.



HINWEIS

Die Kleinflanschverbindungen müssen korrekt installiert werden, um Undichtigkeiten zu vermeiden (s. Kap. 7.1.5 - "Kleinflanschverbindungen")

- 1 Zentrierring
- 2 Spannring
- 3 Flanschanschluss

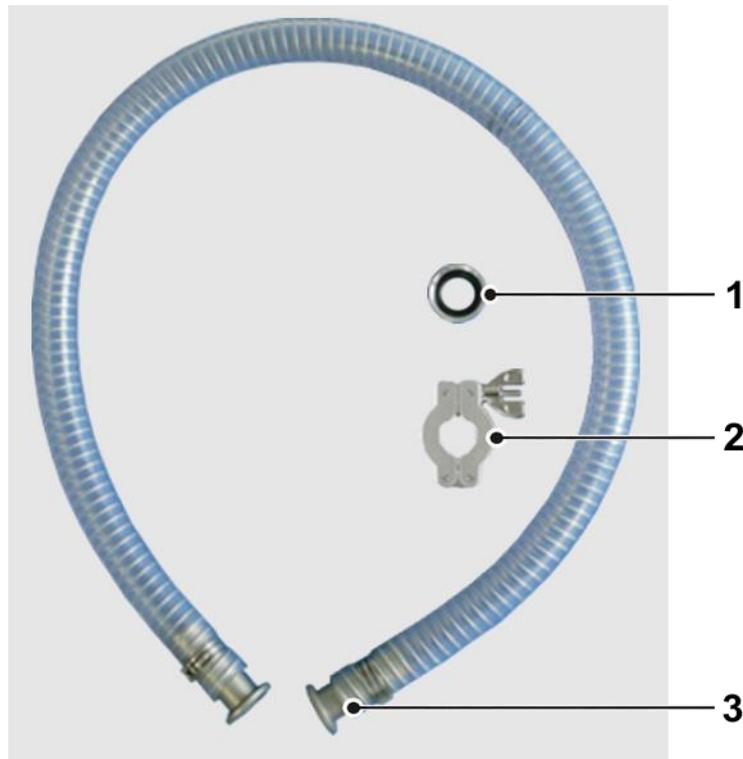


Abb. 9: Verbindungsteile für Vakuumschlüsse

5 Aufstellung und Anschluss

5.5 Option: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde

Optional können ein Drucksteuerventil und eine Vakuummesssonde parallel angeschlossen werden. Sie werden zwischen Rotations-Vakuum-Konzentrator und Vakuumpumpe installiert und an den gekennzeichneten Kaltgerätesteckdosen an der Rückseite des Geräts angeschlossen (s. Kap. 2.1.1 - "Funktions- und Bedienelemente").

- 1 Vakuummesssonde
- 2 Drucksteuerventil

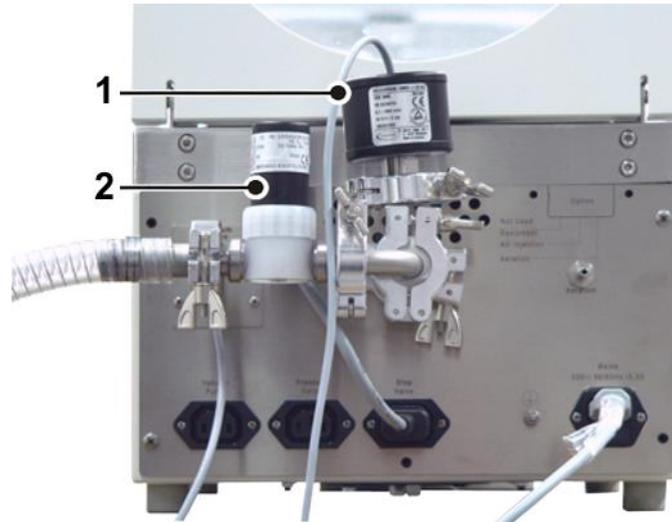


Abb. 10: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde

i
HINWEIS

Einbauichtung des Drucksteuerventils beachten!

i
HINWEIS

Nur für GEMÜ Magnetventil Typ 52 (DN6):
GEMÜ Magnetventile dieses Typs müssen entgegen der gekennzeichneten Strömungsrichtung installiert werden (siehe Abbildung)!



Abb. 11: Gemü Magnetventil Typ 52 (DN6)

5.6 Anschluss von Vakuumpumpe und/oder Kühlfalle

Zum Abpumpen und zur Kondensation der anfallenden Dämpfe kann der Rotations-Vakuum-Konzentrator mit weiteren Komponenten verbunden werden.

5.6.1 Abpumpen der anfallenden Dämpfe über eine Vakuumpumpe

Für das Abpumpen werden z.B. die Vakuum-Chemie-Membran-Pumpen MZ 2C oder MD 4C eingesetzt. Die Dämpfe werden anschließend in einem flüssigkeitsgekühlten Emissionskondensator kondensiert. Das Verfahren eignet sich für niedrigsiedende, lösungsmittelhaltige Proben.

Die Vakuumpumpe wird mit dem Vakuumanschluss des Rotations-Vakuum-Konzentrators verbunden und in die entsprechend gekennzeichnete Steckdose an der Anlagenrückwand angeschlossen (s. Kap. 2.1.1 - "Funktions- und Bedienelemente").



Der maximale Strom für die durch die Anlage versorgte Vakuumpumpe ist begrenzt. Unbedingt den Aufkleber bei der Steckdose der Vakuumpumpe beachten (siehe folgende Abbildung)!

Ist der von der Vakuumpumpe benötigte Strom größer als der angegebene Wert, muss die Pumpe separat durch eine bauseitige Steckdose versorgt werden.

- 1 Aufkleber mit Angabe des Maximalstroms

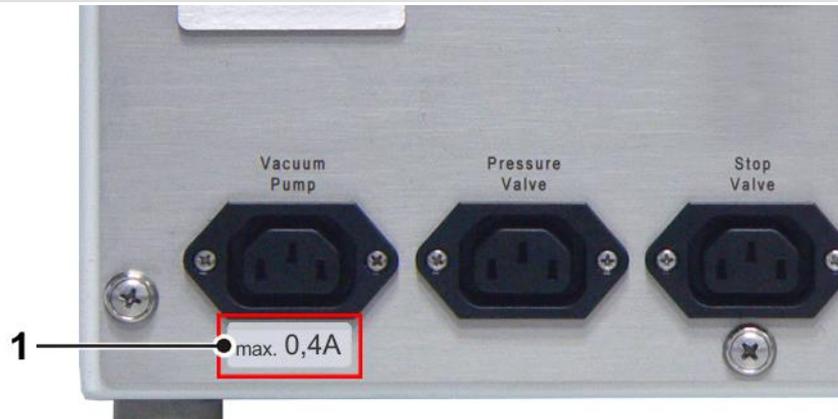


Abb. 12: Angabe des Maximalstroms für die Vakuumpumpe (Beispiel)

Der Stecker des Absperrventils wird in die vorgesehene Buchse ("Stop valve") an der Rückseite des Geräts eingesteckt.

5 Aufstellung und Anschluss

- 1 Vakuumschlauch
- 2 Vakuumpumpe
- 3 Absperrventil
- 4 Rotations-Vakuum-Konzentrator

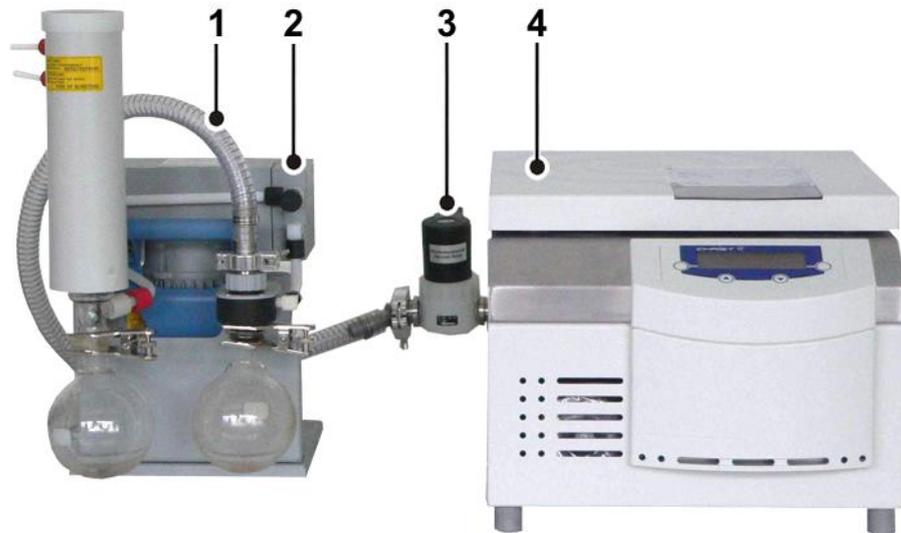


Abb. 13: Kombination RVC mit Vakuumpumpe und Absperrventil

Achtung: Abbildung für Demonstrationszwecke. Normalerweise ist das Schottventil von vorn nicht sichtbar auf der Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators montiert.

5.6.2 Kondensation der anfallenden Dämpfe über eine Kühlfalle

Die Dämpfe werden vor der angeschlossenen Vakuumpumpe in einer Kühlfalle wie z.B. CT 02-50 oder CT 04-50 kondensiert.

Das Verfahren eignet sich für wässrige niedrigsiedende, lösungsmittelhaltige Proben. Der Rotations-Vakuum-Konzentrator, die Kühlfalle und die Vakuumpumpe werden miteinander verbunden. Der Stecker des Absperrventils wird in die vorgesehene Buchse („Stop valve“) an der Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators eingesteckt.

- 1 Rotations-Vakuum-Konzentrator
- 2 Vakuumpumpe
- 3 Kühlfalle
- 4 Deckel mit Verbindungsschläuchen
- 5 Drucksteuerventil (Option)
- 6 Absperrventil



Abb. 14: Kombination der RVC mit Vakuumpumpe und Kühlfalle

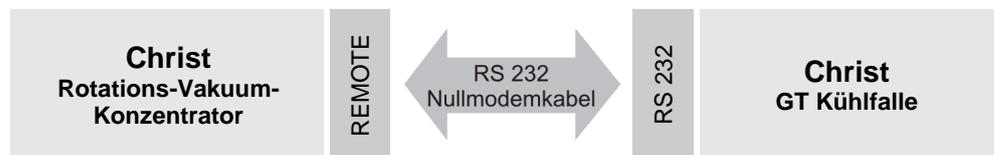
5 Aufstellung und Anschluss

5.6.2.1 Option: Fernbedienung der GT-Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator

Beim Einsatz einer Christ Gefriertrocknungsanlage als Kühlfalle kann diese vom Vakuum-Rotations-Konzentrator aus fernbedient werden.

Die Kühlfalle wird in diesem Fall während der Aufwärmphase und des Evaporierens automatisch vom Rotations-Vakuum-Konzentrator zugeschaltet. Ist die Evaporation beendet, wird die Kühlfalle je nach Einstellung abgeschaltet oder weiterbetrieben (siehe Kapitel 6.5.3.5 - "Optionen", Einstellungen/Weiterlauf Kühlfalle"). Die Eiskondensatortemperatur der Kühlfalle wird direkt im Wertefenster des Rotations-Vakuum-Konzentrators angezeigt.

Die Kühlfalle muss über ein RS232 Nullmodemkabel (Best.-Nr. 222 000) mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator verbunden werden. Zudem muss die Option „Steuerung Kühlfalle“ aktiviert werden (s. Kap. 6.5.3.5 - "Optionen").



6 Betrieb

6.1 Erste Inbetriebnahme



WARNUNG

Vor der ersten Inbetriebnahme ist dafür zu sorgen, dass der Rotations-Vakuum-Konzentrator ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (s. Kap. 5 - "Aufstellung und Anschluss").

6.2 Einschalten

- Netzschalter an der rechten Seite betätigen.
Die CDplus Gerätesteuerung führt zunächst eine Eigenprüfung und Initialisierung durch. Diese nimmt einige Sekunden in Anspruch.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise in Kapitel 3 beachten!

6.3 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Rotorkammer belüftet und der Rotor zum Stillstand gekommen ist. Bei geöffnetem Deckel ist ein Start nicht möglich.

- Mit der linken Funktionstaste die Auswahl "modus" auswählen.
- Mit den Auf/Ab-Tasten den Menüpunkt "Deckel öffnen" auswählen.
- Zum Schließen mit beiden Händen auf den Deckel drücken, bis beide Deckelschlösser verriegelt sind.



GEFAHR

Quetschgefahr beim Verschließen des Deckels

Beim Schließen des Deckels niemals zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!

6 Betrieb

6.4 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

6.4.1 Einsetzen von Winkelrotoren

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (s. Kap. 11.2 - "Rotorprogramm").
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.
- Den beladenen Rotor bis zum Anschlag auf die Rotoraufnahme aufschieben.



Es können je nach Ausführung bis zu drei Rotoren gleichzeitig auf die Rotoraufnahme aufgeschoben werden.

- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

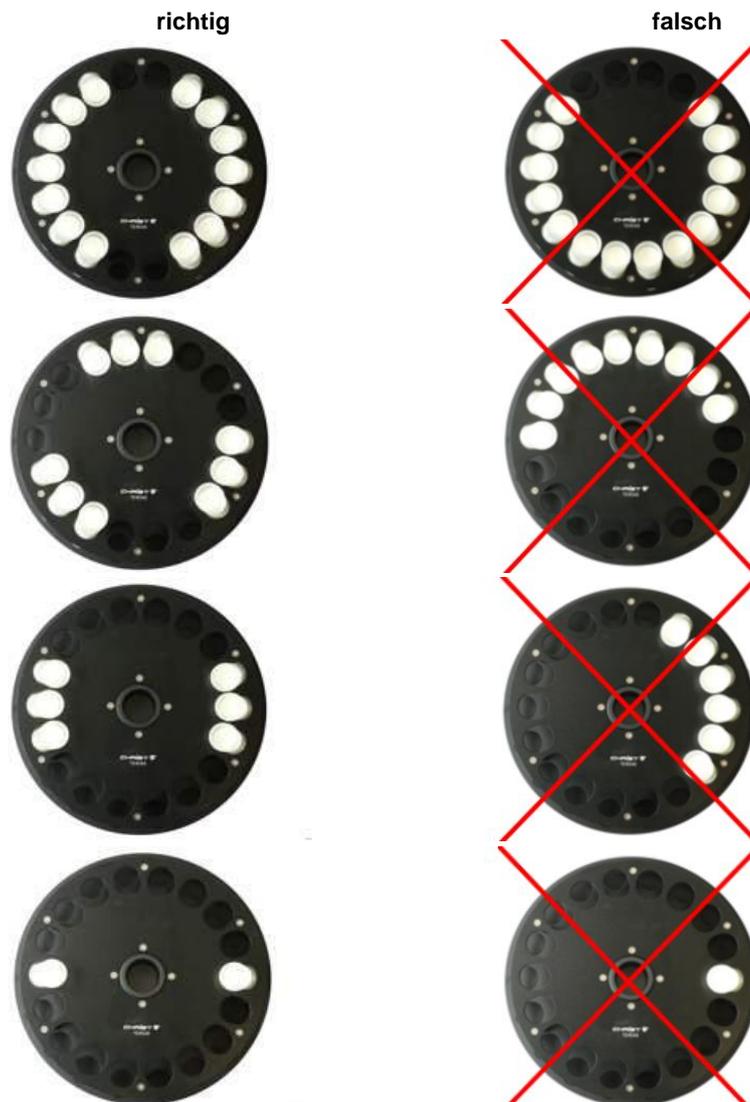


Abb. 15: symmetrische Beladung von Winkelrotoren

6.4.2 Einsetzen von Ausschwingrotoren

- Die Rotoren müssen grundsätzlich symmetrisch beladen werden, um Unwucht zu vermeiden.
- Den beladenen Rotor bis zum Anschlag auf die Rotoraufnahme aufschieben.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.4.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (s. Kap. 11.2 - "Rotorprogramm").
- In Ausschwingrotoren grundsätzlich alle Plätze mit Bechern besetzen.
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

Evaporation mit unterschiedlichen Gefäßgrößen

Die Verwendung unterschiedlicher Gefäßgrößen in einem Rotor ist prinzipiell möglich. Dabei ist es aber unbedingt notwendig, dass die Einsätze symmetrisch eingesetzt werden (siehe folgende Abbildung).

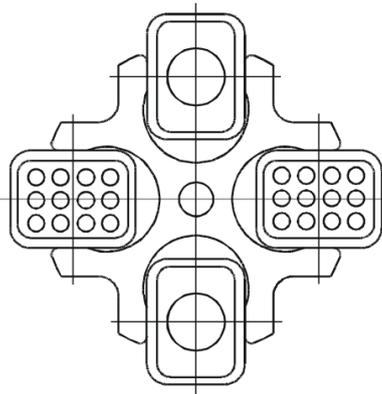


Abb. 16: Zulässige Beladung eines Ausschwingrotors mit unterschiedlichen Gefäßgrößen

6 Betrieb

Evaporation mit geringer Kapazität

Die Aufteilung der Probengefäße muss symmetrisch erfolgen, so dass die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden und Unwucht vermieden wird.

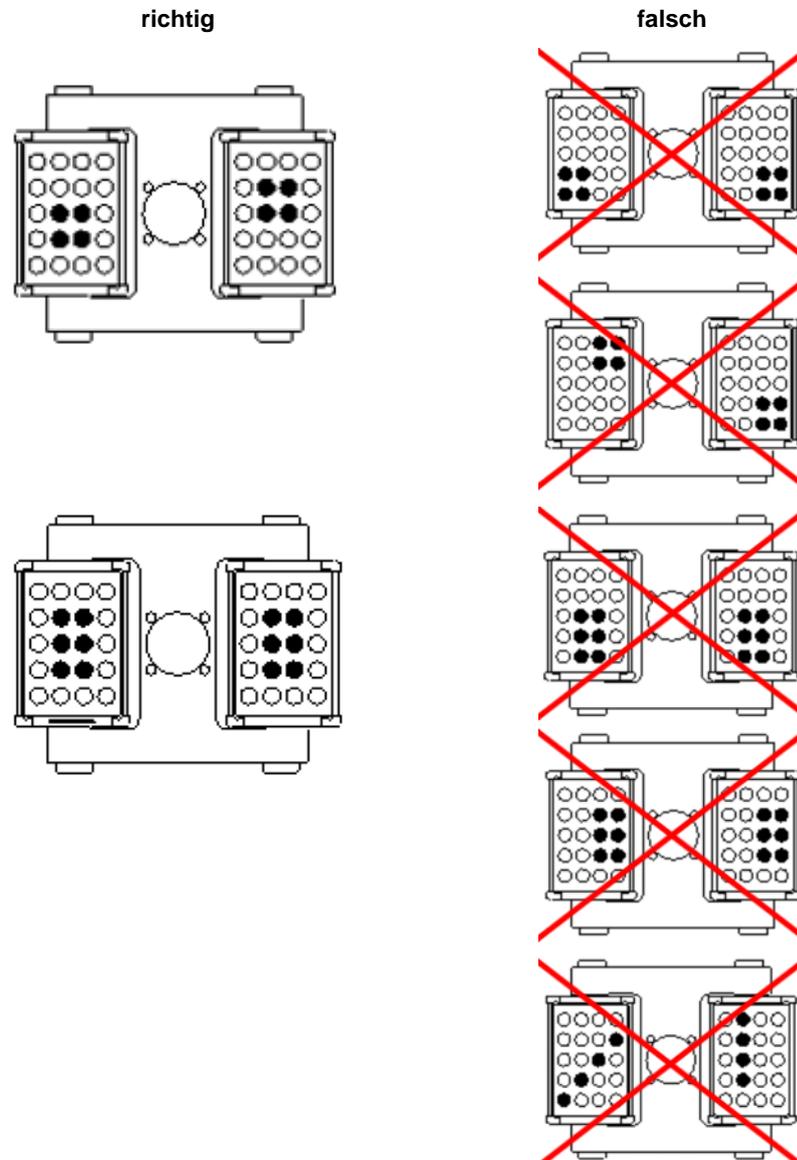


Abb. 17: zulässige Beladung von Ausschwingrotoren bei geringer Kapazität

6.4.3.1 Gefäße

- Gefäße außerhalb des Rotations-Vakuum-Konzentrators beladen. Lösungsmittel in den Bechern bzw. Aufnahmeblöcken verursachen Korrosion.
- Gefäße sorgfältig füllen und gewichtsgleich anordnen.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.4.3.2 Aufnahmeblöcke

- Jeden Aufnahmeblock symmetrisch und mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

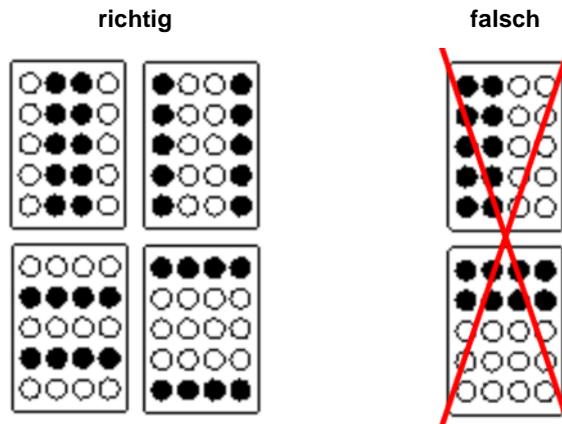


Abb. 18: symmetrische Beladung von Aufnahmeblöcken

6.4.3.3 Becher

Jeden Becher symmetrisch zu seinem Drehpunkt beladen, um ein Ausschwingen um 90° unter Rotation zu gewährleisten.

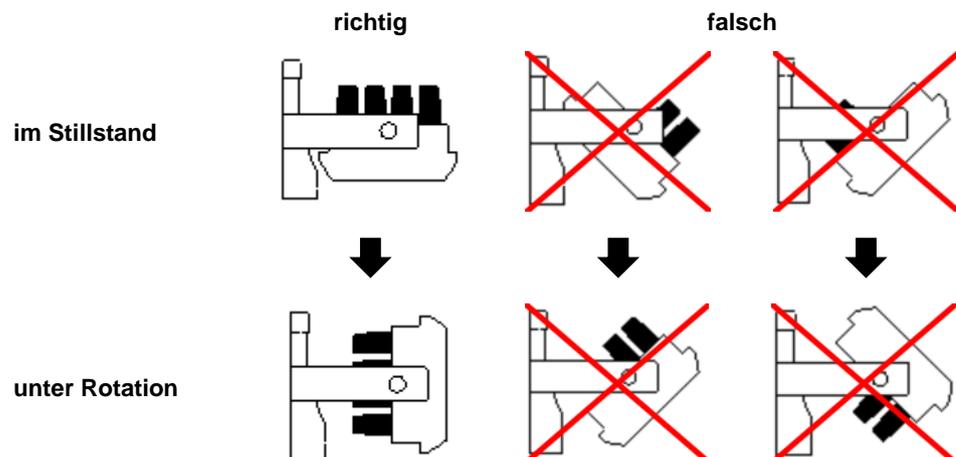


Abb. 19: Symmetrische Beladung der Becher

6 Betrieb

- Der Schwerpunkt des beladenen Bechers muss deutlich unterhalb des Drehpunktes liegen. Ein zu hoher Schwerpunkt kann unter Rotation den beladenen Becher aus der Aufhängung hebeln.

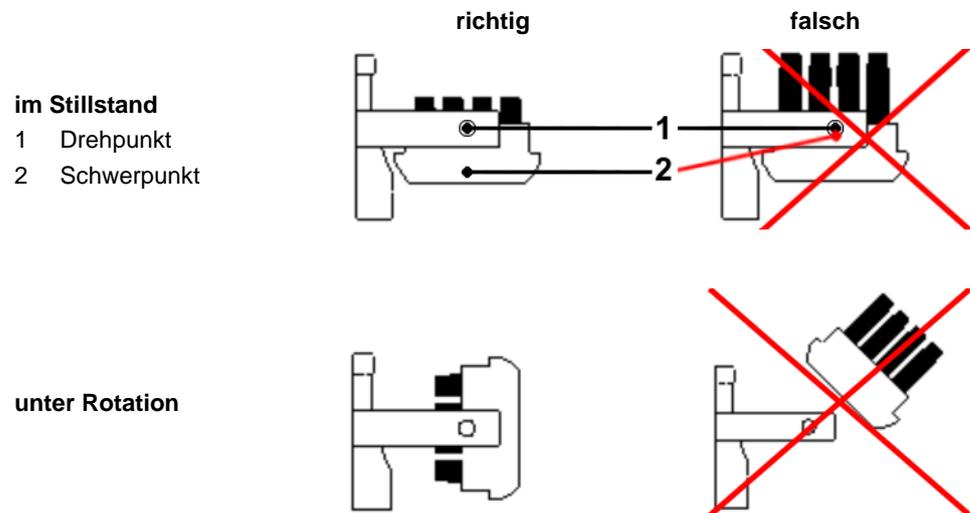


Abb. 20: Beladung der Becher unter Beachtung des Schwerpunktes

6.5 CDplus Gerätesteuerung

Die Gerätesteuerung CDplus („Concentrator Display plus“) wurde eigens für die Steuerung von Evaporationsprozessen unter Rotation entwickelt. Die übersichtlich gestaltete Bedienoberfläche ermöglicht eine intuitive Bedienung des Geräts.

6.5.1 Bedienoberfläche

- 1 linke Funktionstaste
- 2 rechte Funktionstaste
- 3 Taste „Auf“
- 4 Taste „Ab“
- 5 Display

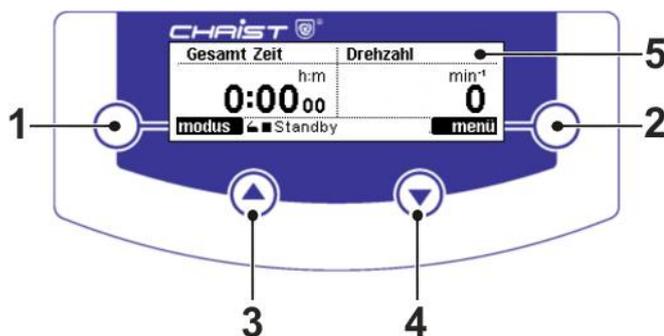


Abb. 21: Bedienoberfläche der CDplus-Steuerung

Funktionstasten (1+2)

Funktionstasten sind Tasten, deren Belegung vom jeweiligen Menü und Betriebszustand des Geräts abhängig ist. Die aktuelle Belegung wird im Display direkt neben der Taste im schwarz hinterlegten Feld angezeigt.



Abb. 22: Anzeige der Belegung der Funktionstasten; hier links die Funktion "modus", rechts die Funktion "menu"

Tasten "Auf" und "Ab" (3+4)

Mit diesen Tasten werden die im Menü verfügbaren Funktionen und Werte ausgewählt oder die ausgewählten Parameter verändert.

Außerdem wird über die Tasten die Anzeige der Messwertkanäle in den Wertefenstern gesteuert. Die "Auf"-Taste ist dabei dem linken Wertefenster zugeordnet, die "Ab"-Taste verändert die Anzeige im rechten Wertefenster.

- Zur Auswahl die Taste "Auf" oder "Ab" ggf. mehrfach drücken, bis der gewünschte Messwertkanal im jeweiligen Wertefenster angezeigt wird.

6 Betrieb

Display (5)

Das Hauptfenster des Displays ist in die Bereiche Wertefenster, Belegung der Funktionstasten und Statuszeile gegliedert. Im Hauptfenster werden alle relevanten Prozessdaten wie Soll- und Istwerte, Menüs und Prozessinformationen angezeigt (siehe Abbildung).

- 6 Wertefenster
- 7 Belegung der Funktionstasten
- 8 Statuszeile

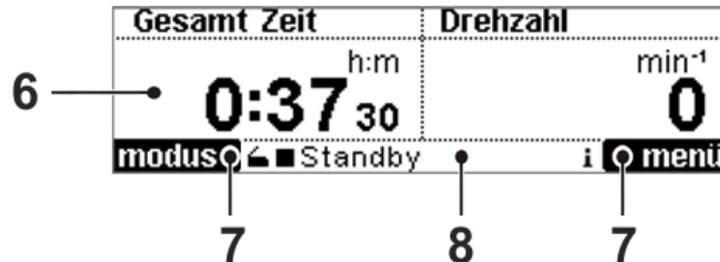


Abb. 23: Gliederung des Displays der CDplus-Steuerung

Wertefenster (6)

Die Wertefenster werden nach der Initialisierung der Steuerung eingeblendet. Es gibt zwei Wertefenster, die identisch aufgebaut sind. Die Anzeige der Messwertkanäle wird über die Tasten "Auf" und "Ab" gesteuert (siehe oben).

- 9 Messwertkanal
- 10 Sollwert (wird nur im Run-Modus angezeigt)
- 11 Einheit des Messwertes
- 12 Istwert

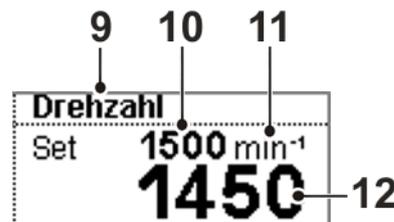


Abb. 24: Wertefenster

Alle zur Verfügung stehenden Messwerte können sowohl im linken als auch im rechten Wertefenster dargestellt werden, so dass eine individuelle Kombination aus folgenden Werten gewählt werden kann:

- Rotordrehzahl
- Vakuum (nur bei installierter Vakuummesssonde)
- Sicherheitsdruck (nur bei installierter Vakuummesssonde)
- Temperatur der Rotorkammer
- Temperatur des Eiskondensators (nur bei installierter Option "Steuerung Kühlfalle")
- Gesamtzeit (zeigt die Gesamtlaufzeit des Prozesses an)
- Abschnittszeit (zeigt die Laufzeit einer einzelnen Phase an, z.B. Warm Up, Evaporieren, Abschnitte im Programm)

Belegung der Funktionstasten (7)

siehe Funktionstasten (1+2)

Statuszeile (8)

Die Statuszeile am unteren Rand informiert über den Deckelstatus, den aktuellen Betriebszustand, die aktive Phase und evtl. anliegende Informationen. Die Statuszeile ist jederzeit sichtbar.

- 13 Deckelstatus
- 14 Symbol für Betriebszustand
- 15 aktive Phase
- 16 Symbol für anliegende Information

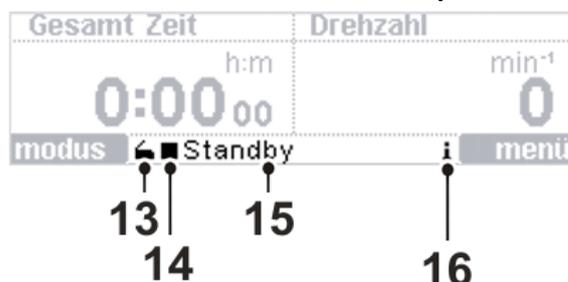


Abb. 25: Statuszeile

Deckelstatus (13)

-  Der Deckel ist geöffnet.
-  Der Deckel ist geschlossen.
-  Der Deckel ist nicht vollständig geschlossen.
 - Beide Seiten des Deckels herunterdrücken, um den Deckel vollständig zu schließen.

Betriebszustand (14)

-  **Standby** Der Rotations-Vakuum-Konzentrator befindet sich im Standby-Modus. Alle Aggregate sind ausgeschaltet.
-  Der Rotations-Vakuum-Konzentrator befindet sich im Run-Modus. Das Gerät befindet sich im Dauerbetrieb.
-  Der Rotations-Vakuum-Konzentrator befindet sich im Run-Modus. Der Zeitgeber ist aktiviert.

Aktive Phasen (15)

- Deckel öffnen** Der Rotor ist im Stillstand, der Deckel kann geöffnet werden.
- Warm Up** Die Vakuumpumpe und/oder die Kühlfalle befinden sich in der Aufwärmphase
- Evaporieren Manuell** Der Rotations-Vakuum-Konzentrator befindet sich in einer manuell gesteuerten Evaporation
- Evaporieren Programm** Der Rotations-Vakuum-Konzentrator befindet sich in einer programmgesteuerten Evaporation

Anliegende Informationen (16)

-  Das Symbol blinkt im Sekundentakt, wenn Informationen zum Prozess oder zum Gerät vorliegen (Fehlermeldungen, Prozessmeldungen oder allgemeine Informationen). Die Informationen können unter dem Menüpunkt "Prozess- und Anlagen Info" abgerufen werden (s. Kap. 6.5.3.4 - "Prozess- und Anlagen-Informationen")

6 Betrieb

6.5.2 Modus

Der Modus wird bei aktivem Wertefenster mit der linken Funktionstaste aufgerufen. Die einzelnen Phasen können wie folgt ausgewählt werden:

- Linke Funktionstaste "modus" drücken. Es erscheint das Menü "Beginnen mit Phase..." (siehe Abbildung).
- Mit den Auf-/Ab-Tasten den gewünschten Menüpunkt auswählen.
- Mit der rechten Funktionstaste "enter" bestätigen.



Abb. 26: Modus wählen

Deckel öffnen

Der Deckel wird nur bei Stillstand des Rotors geöffnet. Während des Evaporierens ist das Öffnen des Deckels nicht möglich.



Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen!

Während des Betriebes des Rotations-Vakuum-Konzentrators können Gehäuse, Deckel und Innenraum des Gerätes Oberflächentemperaturen von über +50°C erreichen.

Es besteht Verbrennungsgefahr!

Warm Up

Vor einem Evaporationsprozess müssen im Regelfall Vakuumpumpe und Kühlfalle warmlaufen, um Betriebstemperatur zu erreichen.

Zu diesem Zweck kann die Warm Up Phase – mit oder ohne Rotor – gestartet werden. Zeit und Temperatur können vorgewählt werden (s. Kap. 6.5.3.5 - "Optionen").

Während der Warm Up Phase laufen folgende Prozesse ab:

- Die Rotorkammer wird bei geschlossenem Deckel mit oder ohne Rotor vortemperiert.
- Die Vakuumpumpe wird zugeschaltet.
- Die Kühlfalle wird zugeschaltet, wenn sie über die Gerätesteuerung mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator verbunden ist (s. Kap. 5.6 - "Anschluss von Vakuumpumpe und/oder Kühlfalle").

Nach Ablauf der eingestellten Warm Up Zeit wird folgende Information angezeigt:

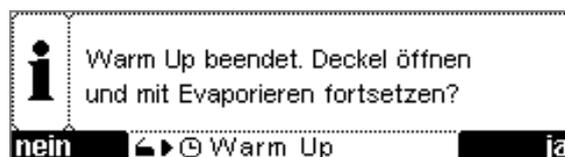


Abb. 27: Meldung am Ende der Warm Up Phase

- Deckel öffnen und Rotor zum Bestücken entnehmen bzw. den bestückten Rotor einsetzen.

- Deckel schließen. Es erscheint folgendes Menü:



Abb. 28: Auswahl zum Fortsetzen der Evaporation

- Den Prozess mit der gewünschten Phase fortsetzen.

Warm Up Phase vorzeitig beenden

Während der Warm Up Phase können über die linke Funktionstaste "modus" die Funktionen "Deckel öffnen", "Fortsetzen mit Phase" oder "Warm Up beenden" aufgerufen werden.

Durch Auswahl einer dieser Funktionen wird die Warm Up Phase vorzeitig beendet.

Evaporieren Manuell und Evaporieren Programm

Befindet sich das Gerät im Standby-Modus, kann auch ohne Warm Up Phase direkt mit der Evaporation begonnen werden. In diesem Fall muss aus dem Menü "Beginnen mit Phase..." der Menüpunkt „Evaporieren Manuell“ oder "Evaporieren Programm" gewählt werden.



Der Modus "Evaporieren Programm" kann nur ausgeführt werden, wenn zuvor ein Programm erstellt wurde (s. Kap. 6.5.3.2 - "Programmverwaltung").

Evaporation vorzeitig beenden

Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit wird die Evaporation automatisch beendet. Der Prozess kann aber auch vorzeitig manuell beendet werden.

- Über die linke Funktionstaste das Menü "Modus wählen" öffnen.
- Die Funktion "Evaporieren beenden" auswählen.
- Mit der rechten Funktionstaste die Auswahl bestätigen.



Abb. 29: manuelles Beenden der Evaporation

Zum Beenden der Evaporation wird die Kammer vollständig belüftet und der Rotor zum Stillstand gebracht. Der Prozess ist abgeschlossen, wenn eine Meldung zum Öffnen des Deckels erscheint.

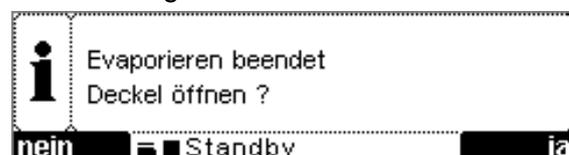


Abb. 30: Meldung nach Beenden der Evaporation

6 Betrieb

6.5.3 Hauptmenü

Das Hauptmenü wird aus dem Hauptfenster mit der rechten Funktionstaste "menü" aufgerufen und beinhaltet folgende Untermenüs:

- Sollwerte für Manuellmodus ändern (s. Kap. 6.5.3.1 - "Sollwerte für Manuellmodus ändern")
- Programmverwaltung (s. Kap. 6.5.3.2 - "Programmverwaltung")
- Sonderfunktionen (s. Kap. 6.5.3.3 - "Sonderfunktionen")
- Prozess- und Anlagen Info (s. Kap. 6.5.3.4 - "Prozess- und Anlagen-Informationen")
- Optionen (s. Kap. 6.5.3.5 - "Optionen")

- 1 Menüleiste
- 2 Menütitel
- 3 Auswahlrahmen
- 4 Bildlaufleiste
- 5 Funktionstaste "Menü verlassen"
- 6 Funktionstaste "Menüpunkt öffnen"

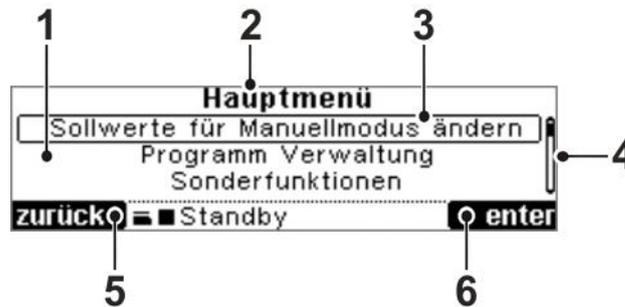


Abb. 31: Aufbau des Hauptmenüs

6.5.3.1 Sollwerte für Manuellmodus ändern

- Sollwert mit den Auf-/Ab Tasten auswählen. Der selektierte Wert wird in einem Auswahlrahmen dargestellt.



Abb. 32: Manuellmodus – Sollwert auswählen

- Mit der rechten Funktionstaste "edit" bestätigen. Der ausgewählte Wert wird invers dargestellt.



Abb. 33: Inverse Darstellung des ausgewählten Sollwertes

- Sollwert mit den Auf-/Ab Tasten ändern.
- Mit der rechten Funktionstaste "ok" bestätigen.

Der Sollwert ist jetzt geändert. Für die manuelle Evaporation müssen verschiedene Sollwerte vorgegeben werden.

Zeitgeber Evaporieren

Die Zeit ist von einer Minute bis 200 Stunden einstellbar. Wird von der Einstellung 00:00 h:m die Ab-Taste betätigt, erscheint das Symbol ∞. Der Zeitgeber ist jetzt deaktiviert, das Gerät läuft im Dauerbetrieb.

Zeitgeber Heizen

Der unter "Zeitgeber Evaporieren" eingestellte Wert wird für "Zeitgeber Heizen" identisch übernommen.

Für einige Evaporationsprozesse ist es jedoch sinnvoll, die Heizdauer zu reduzieren. In diesem Fall muss der Wert "Zeitgeber Heizen" korrigiert werden. Der Wert "Zeitgeber Heizen" ist immer kleiner oder gleich dem Wert "Zeitgeber Evaporieren".

Temperatur

Die Temperatur ist im Bereich von -80°C bis +80°C einstellbar.



Da der Rotations-Vakuum-Konzentrator keine aktive Kühlung besitzt, können Temperaturen unter der Raumtemperatur vom Gerät selbst nicht erreicht werden. Unter bestimmten Prozessbedingungen (z.B. beim Einsetzen eines gekühlten Produkts) kann eine Einstellung in diesem Temperaturbereich aber sinnvoll sein.

Vakuum (nur bei installierter Vakuummesssonde)

Dieser Sollwert bestimmt das Vakuum in der Rotorkammer. Der Wert ist im Bereich von 1.000 mbar bis 0,1 mbar einstellbar.

Sicherheitsdruck (nur bei installierter Vakuummesssonde)

Mit Erreichen des → *Sicherheitsdrucks* wird die Heizung zur Bechertemperatur zugeschaltet. Die Wärmezufuhr erfolgt, solange der Sollwert des Sicherheitsdruck nicht überschritten wird. Steigt der Wert über die Sicherheitsgrenze hinaus an, wird die Energieversorgung unterbrochen.

Der Wertebereich des Sicherheitsdrucks beträgt 1.000 mbar bis 0,1 mbar.

- Bei einem Vakuum-Sollwert im Bereich von 1 bis 100 mbar wird der Sollwert des Sicherheitsdrucks 5 mbar höher eingestellt.
- Bei Vakuum-Sollwerten von 100 bis 1.000 mbar wird der Sollwert des Sicherheitsdrucks 10 mbar höher als der Vakuum-Sollwert gewählt.

Alarmtemperatur (nur RVC 2-33 CDplus mit Infrarot-Heizung)

Über die Produkttemperatur können Rückschlüsse auf das Trocknungsende abgeleitet werden: Ist das Medium verdampft, wird der Produktsensor nicht mehr gekühlt. Dadurch steigt die Produkttemperatur an. Abhängig von der Temperaturempfindlichkeit des Produkts kann es sinnvoll sein, über die Alarmtemperatur einen Grenzwert zu definieren, bei dem die Heizung abgeschaltet wird. Bei der Wahl des Grenzwertes ist zu beachten, dass die dem System bereits zugeführte Energie (z.B. Wärmeenergie von Rotor und Rotorkammer) die Produkttemperatur auch nach Abschalten der Heizung weiter erwärmt.

Der Wertebereich der Alarmtemperatur beträgt -20°C bis +60°C.

6 Betrieb

6.5.3.2 Programmverwaltung

Mit einem Programm wird im Gegensatz zum manuellen Evaporieren ein vorprogrammierter Prozessablauf (Evaporationsprogramm) zeitgesteuert abgearbeitet.

Ein Evaporationsprogramm ist in Abschnitte gegliedert. Jedem Abschnitt im Programm werden Sollwerte für Zeit, Temperatur, Vakuum, Sicherheitsdruck und Drehzahl zugewiesen.

Es können maximal 16 individuelle Evaporationsprogramme erstellt werden. Ein Programm muss mindestens drei Abschnitte und kann höchstens 80 Abschnitte beinhalten.

i HINWEIS Je höher die Drehzahl, desto mehr Wärmeenergie entsteht durch Abwärme der Antriebseinheit. Bei thermisch sensiblen Produkten kann die Drehzahl entsprechend gering gewählt werden, um einen zu hohen Energieeintrag zu verhindern und damit einer unzulässigen Erwärmung des Produktes entgegenzuwirken.

i HINWEIS Steigt die Temperatur während eines Evaporationsprozesses zu schnell an, wird dem System zu viel Energie zugeführt. Die Folge kann ein Zusammenbruch des Vakuums sein, was den Evaporationsprozess unterbricht und das eingesetzte Produkt unter Umständen zerstören könnte. Um den Prozess kontrolliert ablaufen zu lassen, findet von Abschnitt zu Abschnitt kein Sprung des Sollwertes statt, sondern ein stetiger Anstieg. Der definierte Abschnittssollwert wird zum Ende des Abschnitts erreicht.

Zur Berechnung der Steigung siehe Kapitel 11.1 - "Mathematische Zusammenhänge".

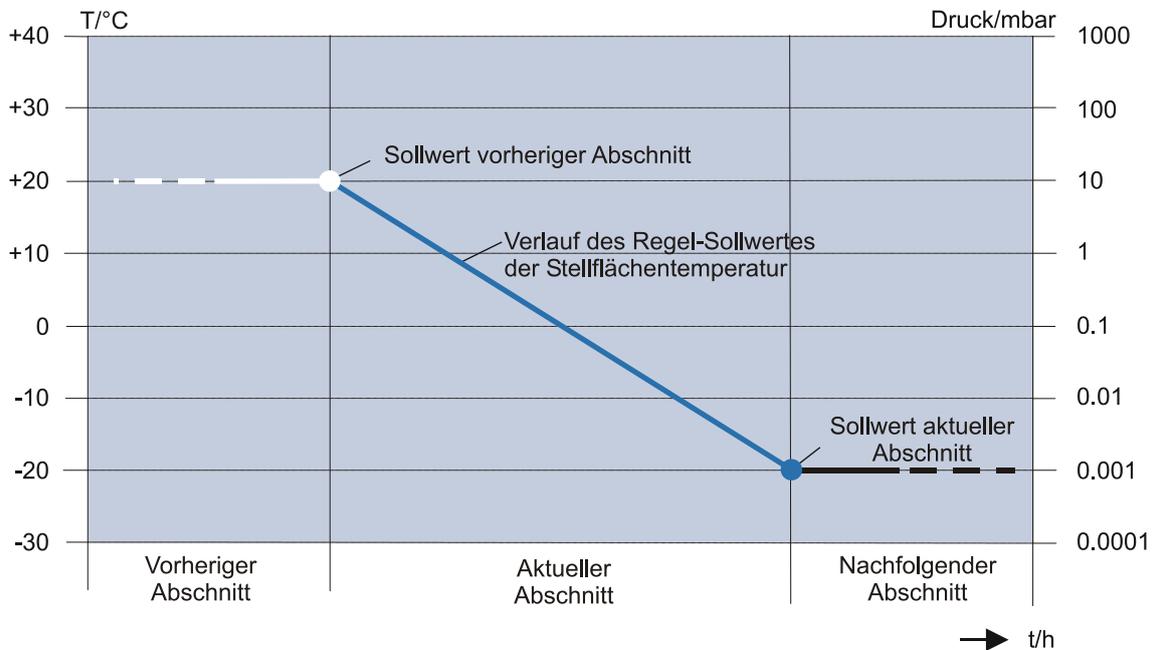


Abb. 34: Grafische Darstellung der Veränderung des Regelsollwertes

Neues Programm erstellen

Ein neues Programm wird auf der Basis einer festen Programmvorlage erstellt. Es kann durch ändern von Sollwerten, hinzufügen und löschen von Abschnitten angepasst werden. Eine Programmnummer wird automatisch vergeben.

- Im Hauptmenü unter "Programmverwaltung" das Menü "Neues Programm erstellen" auswählen und bestätigen. Es erscheint folgendes Fenster:

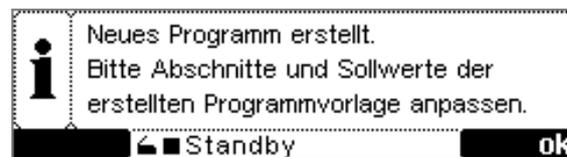


Abb. 35: Neues Programm erstellt

- Mit der rechten Funktionstaste bestätigen.
- Weiter wie unter "Programm bearbeiten" beschrieben (siehe unten).

Programm bearbeiten

- Im Hauptmenü unter "Programmverwaltung" das Menü "Programm bearbeiten" auswählen und bestätigen. Es erscheint eine Liste aller verfügbaren Programme.



Abb. 36: Programmliste

- Gewünschtes Programm auswählen und bestätigen. Das Programm wird zum Bearbeiten geöffnet.
- Mit dem Menüpunkt "Programm Parameter" kann der Programmname angepasst werden. Dazu den Cursor mit den Funktionstasten nach rechts oder links bewegen. Mit den Auf-/Ab-Tasten werden die Zeichen an der Position des Cursors geändert.
- Befindet sich der Cursor an der letzten Position des Programmnamens, mit der rechten Funktionstaste "ok" bestätigen. Der Programmname wird gespeichert.

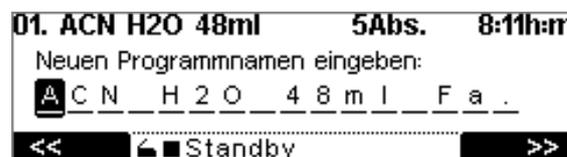


Abb. 37: Anpassen des Programmnamens

6 Betrieb

Die einzelnen Abschnitte des Programms werden im Menüpunkt "Programmabschnitte bearbeiten" angepasst. Sollwerte und Abschnitte werden in tabellarischer Form dargestellt.

Abschnitt	Start	1	2
Zeit h:m		0:10	1:00
Temperatur °C	30	30	60
Vakuum mbar		24	24
zurück ◀ Standby		edit	

Abb. 38: Abschnittstabelle

- Abschnitte mit den Auf-/Ab-Tasten durchblättern, bis der zu bearbeitende Abschnitt in der mittleren Spalte der Tabelle liegt.
- Mit der rechten Funktionstaste "edit" bestätigen. Es erscheint ein Auswahlmenü.



Abb. 39: Menü Programmabschnitt

- Mit Hilfe der Menüpunkte den ausgewählten Abschnitt verändern, löschen oder neue Abschnitte einfügen.
- Eingaben mit der rechten Funktionstaste bestätigen und das Menü verlassen.

Programm kopieren

- Im Hauptmenü unter "Programmverwaltung" das Menü "Programm kopieren" auswählen und bestätigen. Es erscheint eine Liste aller verfügbaren Programme.
- Programm aus der Programmliste auswählen und bestätigen. Eine Kopie des Programms wird auf einem freien Programmplatz erstellt und kann dort bearbeitet werden.

Programm löschen

- Im Hauptmenü unter "Programmverwaltung" das Menü "Programm löschen" auswählen und bestätigen. Es erscheint eine Liste aller verfügbaren Programme.
- Programm aus der Programmliste auswählen und bestätigen. Es erfolgt eine Abfrage:

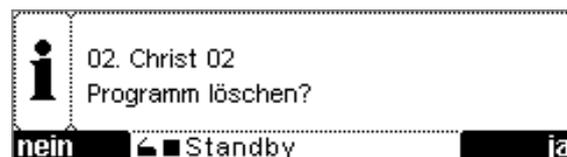


Abb. 40: Abfrage beim Löschen eines Programms

- Meldung bestätigen und das Menü verlassen.

Programmspeicher Informationen

- Im Hauptmenü unter "Programmverwaltung" das Menü "Programmspeicher Informationen" auswählen und bestätigen. Es werden Informationen über freie Programmspeicherplätze und Abschnitte angezeigt.

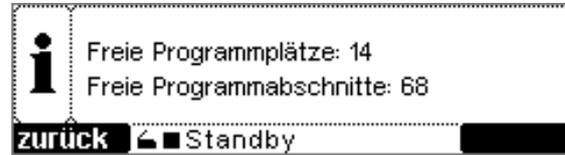


Abb. 41: Programmspeicher Informationen

6.5.3.3 Sonderfunktionen

Druckanstiegstest



Der → *Druckanstiegstest* kann nur bei installierter Vakuummesssonde durchgeführt werden.

Sollwerte eingeben

- Im Hauptmenü unter "Sonderfunktionen" das Menü "Druckanstiegstest" auswählen und bestätigen.
- Im Menü "Druckanstiegstest" den Punkt "Parameter Druckanstiegstest" auswählen und bestätigen.
- Sollwerte eingeben, Eingabe bestätigen und Menü verlassen.

Druckanstiegstest durchführen

- Im Hauptmenü unter "Sonderfunktionen" das Menü "Druckanstiegstest" auswählen und bestätigen.
- Im Menü "Druckanstiegstest" den Punkt "Druckanstiegstest beginnen" auswählen und bestätigen.

Der Druckanstiegstest wird durchgeführt. Der Fortschritt und der gemessene Druckanstieg werden grafisch dargestellt.



Abb. 42: Grafische Darstellung des Druckanstiegstests

Nach Ablauf der Testzeit zeigt ein Informationsfenster das Resultat des durchgeführten Druckanstiegstests an.

6 Betrieb

6.5.3.4 Prozess- und Anlagen-Informationen

Das Menü "Prozess & Anlagen Info" informiert den Benutzer über Fehler-, Prozess- und Systemmeldungen.

Bei Auftreten einer Meldung ertönt ein akustisches Signal, das Symbol "i" erscheint in der Statuszeile, und die Prozess- und Anlagen-Information wird angezeigt. Befindet sich der Anwender in einem Menü, erscheint das Fenster erst nach Verlassen des Hauptmenüs.

- 1 Meldung
- 2 Status der Information
- 3 Anzahl der vorhandenen Meldungen
- 4 Funktionstaste "Menü verlassen"
- 5 Funktionstaste "Meldung quittieren"

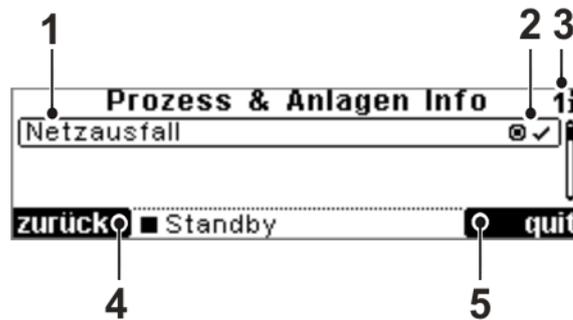


Abb. 43: Aufbau des Menüs "Prozess- und Anlagen Info"

Unabhängig vom Auftreten einer Meldung kann das Menü jederzeit aufgerufen werden, um vorliegende Meldungen einzusehen.



Die Fehlermeldungen sind in Kap. 7 "Störungen und Fehlersuche" im Detail aufgelistet.

Status der Informationen

Jede angezeigte Information erhält einen Status:

-  = Information vorhanden, nicht quittiert
-  = Information vorhanden, quittiert
-  = Ursache der Meldung nicht mehr vorhanden, Information nicht quittiert

Das akustische Signal ertönt, bis alle Informationen quittiert wurden.

Ist die Ursache der Meldung nicht mehr vorhanden und die Information quittiert, wird sie aus der Prozess- und Anlageninformation entfernt.

Erst wenn alle Informationen quittiert sind, kann das Menü über die linke Funktionstaste "zurück" verlassen werden.

6.5.3.5 Optionen



Abb. 44: Menü "Optionen"

Display Kontrast ändern

- Menü "Display Kontrast ändern" auswählen.
- Der Kontrast lässt sich mit Hilfe der Auf-/Ab-Tasten verändern.
- Eingabe mit der rechten Funktionstaste "enter" bestätigen.



Abb. 45: Menü "Display Kontrast ändern"

Sprache wählen

Die Anlagensteuerung CDplus kann in den Sprachen Deutsch und Englisch bedient werden.

- Menü "Sprache wählen" auswählen.
- Sprache mit Hilfe der Auf-/Ab-Tasten auswählen.
- Eingabe mit der rechten Funktionstaste "enter" bestätigen.

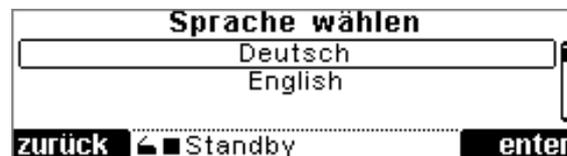


Abb. 46: Menü "Sprache wählen"

Einstellungen

In diesem Menü kann die Bedienung und Prozessführung der Anlagensteuerung individuell angepasst werden.

- Gewünschtes Menü auswählen.
- Wert mit Hilfe der Auf-/Ab-Tasten verändern.
- Eingabe mit der rechten Funktionstaste "enter" bestätigen.



Abb. 47: Menü "Einstellungen"

6 Betrieb

Zeitgeber Warm Up

Hier wird die Dauer der Warm Up Phase eingestellt. Eingaben von 5 – 99 Minuten sind möglich.

Temperatur Warm Up

Während der Warm Up Phase wird der Rotor auf den hier eingestellten Wert temperiert.

Klick bei Tastendruck

Ist diese Einstellung aktiviert, wird bei jedem Tastendruck ein akustisches Signal zur Bestätigung ausgelöst.

Feine Temperaturdarstellung

Ist diese Einstellung aktiviert, werden Temperaturen mit $1/10^{\circ}\text{C}$ Auflösung (statt 1°C Auflösung) im Wertefenster dargestellt.

Rotordrehzahl

Hier kann die Rotordrehzahl in einem Bereich von 100 min^{-1} bis 1.750 min^{-1} eingestellt werden.



Werkseitig wird das Erreichen einer Drehzahl von 1.350 min^{-1} für alle verfügbaren Rotoren garantiert. Höhere Drehzahlen sind teilweise möglich.

Weiterlauf Kühlfalle (nur bei Option Kühlfalle) und

Weiterlauf Vakuumpumpe

Sind diese Einstellungen aktiviert, bleiben Vakuumpumpe und Kühlfalle nach Ende der Evaporation in Betrieb. Dies ist sinnvoll, wenn mehrere Evaporationen nacheinander gestartet werden.

Service Menü



Abb. 48: Service Menü

Info zum Rotor

Die Funktion wird von diesem Anlagentyp nicht unterstützt.

CDplus Konfiguration

Hier werden folgende Zubehörkomponenten (Optionen) konfiguriert:

- Vakuummesssonde
- Steuerung Kühlfalle
- Luftinjektion
- Triple TMM (nicht für alle Anlagentypen verfügbar)
- Unwuchterkennung (nicht für alle Anlagentypen verfügbar)



HINWEIS

- Installierte Optionen müssen mit „ja“ aktiviert werden.
- Nicht installierte Optionen müssen mit „nein“ deaktiviert werden.

Werkseinstellungen laden

Über diesen Menüpunkt werden alle Sollwerte und Parameter auf den Auslieferungszustand des Rotations-Vakuum-Konzentrators zurückgesetzt. Vor der Ausführung erfolgt eine entsprechende Abfrage.

Erweitertes Servicemenü

Das Erweiterte Servicemenü ist dem Servicetechniker vorbehalten. Dieser Bereich ist mit einem Passwort geschützt und dem Bediener nicht zugänglich.

7 Störungen und Fehlersuche

7 Störungen und Fehlersuche

7.1 Allgemeine Störungen

Störungen werden im Menü "Prozess & Anlagen Info" angezeigt (s. Kap. 6.5.3.4 - "Prozess- und Anlagen-Informationen"). Ein akustisches Signal ertönt mit Erscheinen der Fehlermeldung.

- Fehlerquelle beheben (siehe folgende Kapitel).
- Fehlermeldungen mit der rechten Funktionstaste quittieren.

7.1.1 Fehlermeldungen

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
Kein Signal Vakuummesssonde	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anlagensteuerung liest einen nicht gültigen Messwert der Vakuummesssonde ein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsleitung mit Steckverbindungen zur Vakuummesssonde prüfen, ggf. Vakuummesssonde austauschen
Kein Signal Sensor Rotorkammer	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturfühler Rotorkammer nicht angeschlossen oder defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
Kein Signal Sensor Rotor	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturfühler Rotor nicht angeschlossen oder defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
Kein Signal Sensor Eiskondensator	<ul style="list-style-type: none"> • Datenkommunikation zur Kühlfalle unterbrochen oder Temperaturfühler Eiskondensator der Kühlfalle nicht angeschlossen oder defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenleitung RVC zur Kühlfalle prüfen
Deckel öffnet nicht	<ul style="list-style-type: none"> • Rotorkammer nicht vollständig belüftet 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotorkammer vollständig belüften
Fehler Deckelkontakte	<ul style="list-style-type: none"> • Geöffneten Deckel während der Evaporation festgestellt. Rotor wird schnellstmöglich zum Stillstand gebracht. Während der Rotor dreht, muss der Deckel geschlossen sein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deckelkontakte prüfen, ggf. Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
Übertemperatur Rotor	<ul style="list-style-type: none"> • Maximal zulässige Rotortemperatur überschritten 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgt keine Abkühlung, Gerät umgehend vom Energienetz trennen. • Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
Übertemperatur Kammer	<ul style="list-style-type: none"> • Maximal zulässige Kammertemperatur überschritten 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgt keine Abkühlung, Gerät umgehend vom Energienetz trennen. • Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")

7 Störungen und Fehlersuche

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
Zulässige Unwucht überschritten	<ul style="list-style-type: none"> • Rotor wird schnellstmöglich zum Stillstand gebracht und der Prozess beendet. <ul style="list-style-type: none"> – ungleichmäßige Beladung des Rotors – Glasbruch während der Evaporation – Ungleichmäßiges Abdampfen 	<ul style="list-style-type: none"> • Unwucht beseitigen und neu starten. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
Fehler Justierung VSK3000	<ul style="list-style-type: none"> • Justierung der Vakuummesssonde VSK3000 fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Messsonde neu justieren (siehe separate Betriebsanleitung)

7.1.2 Prozessmeldungen

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
Netzausfall	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Netzausfall wird erkannt, wenn unter Betriebsbedingungen (Run-Modus) die Spannungsversorgung unterbrochen wurde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobald wieder Netzspannung verfügbar ist, wird der Prozess automatisch fortgesetzt. Prozesszeiten werden auf Null zurückgesetzt. Regelsollwerte bleiben erhalten.
Werkseinstellungen geladen	<ul style="list-style-type: none"> • Sämtliche Einstellungen wurden auf den Auslieferungszustand des Gerätes zurückgesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkseinstellungen werden geladen, wenn der Menüpunkt im Servicemenü ausgeführt wurde oder ein Fehler im Parameterspeicher vorlag.
Kein Rotor erkannt (nur bei Triple TMM)	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen ob der Rotor korrekt eingesetzt ist. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholt sich der Fehler, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
Nennzahl Rotor nicht erreicht	<ul style="list-style-type: none"> • Nach zwei Minuten hat der Rotor 90% der Rotornennzahl nicht erreicht. <ul style="list-style-type: none"> - Drehzahl zu hoch eingestellt - Antrieb schwergängig 	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung der Drehzahl überprüfen. • Bei Stillstand und ausgeschaltetem Gerät prüfen ob der Antrieb von Hand schwergängig dreht. Ggf. Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
Sicherheitsdruck nicht erreicht	<ul style="list-style-type: none"> • Innerhalb von 5 Minuten nach Prozessstart Evaporieren Manuell oder Programm muss der Sicherheitsdruck in der Rotorkammer erreicht sein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob der Sicherheitsdruck nicht zu gering eingegeben wurde. • Komponenten auf Dichtigkeit prüfen.
Eiskondensatortemperatur nicht erreicht	<ul style="list-style-type: none"> • Nur bei freigeschalteter Option "Steuerung Kühlfalle" • Die Eiskondensatortemperatur muss $\leq 25^{\circ}\text{C}$ sein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Temperatur nicht erreicht, wird die Heizung automatisch deaktiviert.

7 Störungen und Fehlersuche

7.1.3 Systemmeldungen

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
ungültiger Anlagentyp		<ul style="list-style-type: none"> Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
IO Kommunikationsfehler 0x21	<ul style="list-style-type: none"> Ausfall der Baugruppe CD_{plus} EA 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät aus- und wieder einschalten. Wiederholt sich der Fehler, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
IO Kommunikationsfehler 0x30	<ul style="list-style-type: none"> Ausfall der Baugruppe Rotorelektronik Leseinheit 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät aus- und wieder einschalten. Wiederholt sich der Fehler, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
IO Kommunikationsfehler 0x40	<ul style="list-style-type: none"> Ausfall der Baugruppe Motoransteuerung 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät aus- und wieder einschalten. Wiederholt sich der Fehler, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")
IO Kommunikationsfehler 0x41	<ul style="list-style-type: none"> Ausfall der Baugruppe Unwuchterkennung 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät aus- und wieder einschalten. Wiederholt sich der Fehler, Service verständigen (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall")

7.1.4 Notentriegelung des Deckels

Ist der Rotations-Vakuum-Konzentrator nicht über die Deckeltaste zu öffnen, kann der Deckel manuell entriegelt werden.



WARNUNG

- Notentriegelung erst betätigen, wenn der Rotor zum Stillstand gekommen ist und ein Druckausgleich stattgefunden hat.
- Notentriegelung niemals während des normalen Betriebs verwenden, da bei einem entriegelten Deckelschloss erhöhte Unfallgefahr besteht!

- Rotations-Vakuum-Konzentrator am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Überprüfen, ob der Rotor zum Stillstand gekommen und die Rotorkammer vollständig belüftet ist.
- Das Gerät ein Stück über die Tischkante ziehen und aufbocken (siehe folgende Abbildung). Unbedingt darauf achten, dass sich der Schwerpunkt des Gerätes noch über der Tischplatte befindet. Ggf. muss das Gerät durch eine zweite Person gesichert werden.

7 Störungen und Fehlersuche



Abb. 49: Positionierung an der Tischkante

- Die zwei schwarzen Kreuzschlitzschrauben (ca. 8 mm) herausdrehen.
- Die Stopfen greifen (evtl. mit einem Schraubendreher heraushebeln) und herausziehen. Die Stopfen sind jeweils mit einer Entriegelungsschnur verbunden (siehe folgende Abbildung).

- 1 Entriegelungsschnur
- 2 Kunststoffschraube
- 3 Stopfen

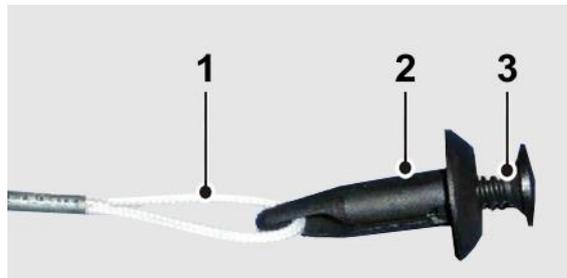


Abb. 50: Entriegelungsschnur der Notentriegelung

- Den Stopfen mit der Schnur senkrecht nach unten ziehen, bis das Deckelschloss entriegelt. Auf diese Weise das rechte und das linke Deckelschloss entriegeln.



Abb. 51: Entriegelung beider Deckelschlösser

- Deckel öffnen.
- Nach Benutzung der Notentriegelung beide Stopfen in umgekehrter Reihenfolge montieren.
- Fehlerursache beheben, ggf. Service verständigen.

7 Störungen und Fehlersuche

7.1.5 Kleinflanschverbindungen

Ursachen für Undichtigkeiten sind häufig unkorrekt sitzende Kleinflanschverbindungen zwischen Gerät und Schlauchverbindungen oder Undichtigkeiten in den Ventilen.

- Verbindungen lösen und den Zentrierring (mit innenliegendem Dicht-ring) erneut zentrisch zwischen die zu verbindenden Flanschanschlüsse setzen.
- Verbindung mit Spannring oder Spannkette durch Festziehen der Mutter schließen.
- Der Zentrierring darf dabei nicht verrutschen oder verkanten!

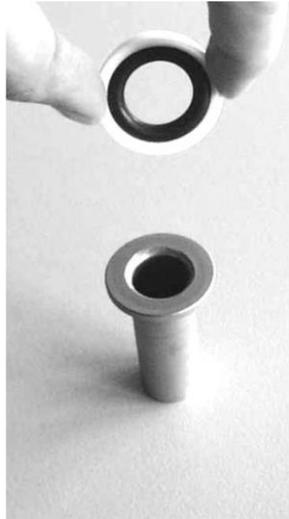


Abb. 52: Kleinflansch und Zentrierring

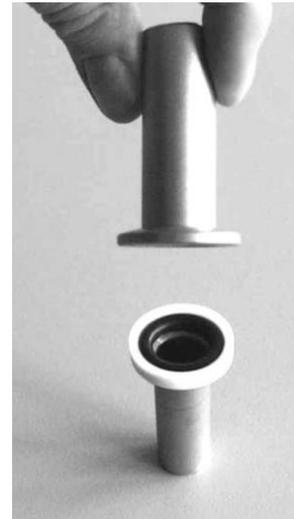


Abb. 53: Kleinflansch und Zentrierring mit Kleinflansch



Abb. 54: Ansetzen des Spannrings



Abb. 55: Festziehen des Spannrings

7.2 Kontakt im Servicefall

Bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen:

aus Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit
Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@martinchrist.de

außerhalb Deutschlands:

Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter www.martinchrist.de → [Vertriebspartner]



HINWEIS

Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Gerätetyp und die Fabriknummer angeben.

8 Wartung und Instandhaltung

8 Wartung und Instandhaltung

Rotations-Vakuum-Konzentrator, Rotoren und Zubehör sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall.



VORSICHT

Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Zur Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators und des Zubehörs Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel verwenden.
- Keine ätzenden und aggressiven Stoffe verwenden.
- Keine Lösemittel verwenden.
- Keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator, Rotoren und Zubehör dürfen keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) ausgesetzt werden.

8.1 Wartungsarbeiten

8.1.1 Allgemeines

Der allgemeine Zustand des Rotations-Vakuum-Konzentrators ist in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Mängel umgehend beheben! Insbesondere ist auf folgende Punkte zu achten:

- Verschmutzung,
- Lecks,
- Korrosion,
- verbogene Anlagenteile,
- lose Schraub- und Flanschverbindungen,
- erhöhte Geräusentwicklung,
- lose Kabel,
- fehlende oder schlecht lesbare Sicherheits- und Gefahrenhinweise,
- fehlende oder schlecht lesbare Beschriftung an Komponenten, Schlauch- oder Rohrleitungen (z.B. Fließrichtung) und Kabeln,
- usw.

Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators**WARNUNG****Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen**

Nach einem Prozess können die Oberflächen im Inneren der Kammer heiß sein.

Bei Berührung der Oberflächen kann es zu Verbrennungen kommen.

- Geeignete Schutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen!
- Die Oberflächen nicht vorsätzlich berühren!
- Vor Wartungsarbeiten die Kammer abkühlen lassen!

**GEFAHR****Vergiftungsgefahr/Infektionsgefahr durch die Ausgangsprodukte**

Bei Wartungsarbeiten an produktberührten Teilen (z.B. alle Teile im Inneren der Kammer) kann das Personal Produktrückständen ausgesetzt sein.

Durch Kontakt mit der Haut oder Einatmen von Partikeln kann es produktabhängig zu schweren Gesundheitsschäden kommen.

- Vor Beginn von Wartungsarbeiten geeignete Maßnahmen zur Dekontamination durchführen!
- Geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und ggf. Atemschutzmaske tragen!

- Vor der Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators Gerät am Netzschalter ausschalten und den Netzstecker ziehen.
- Innenraum des Rotations-Vakuum-Konzentrator bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel reinigen (abhängig von der Art der Verunreinigung, siehe auch (s. Kap. 8.2 - "Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör").
- Produktrückstände sorgfältig mit einem Tuch entfernen.
- Deckel oder Beladetür bei Nichtgebrauch des Gerätes öffnen, damit eventuell vorhandene Feuchtigkeit entweichen kann.

8 Wartung und Instandhaltung

8.1.2 Rotorkammer

Bei Verschmutzung oder nach Glasbruch müssen Rotorkammer, Rotoraufnahme und Rotor unverzüglich gereinigt werden, um Korrosion oder Kugellagerschäden zu vermeiden.

Reinigung der Rotorkammer

- 1 Rotorkammer
- 2 Abdeckkappe
- 3 Rotoraufnahme

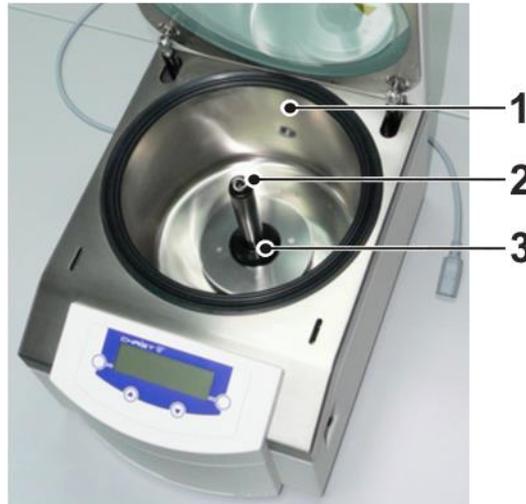


Abb. 56: Rotorkammer mit Rotoraufnahme

- Gerätedeckel öffnen.
- Netzschalter ausschalten und Netzkabel ziehen.



GEFAHR

Heiße Oberfläche!
Rotorkammer auf Raumtemperatur abkühlen lassen!

- Abdeckkappe nach oben abziehen.

- 4 Senkschraube mit Druckstück und Druckfeder

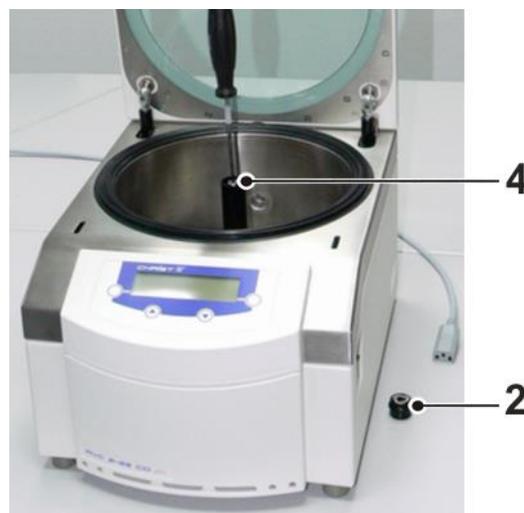


Abb. 57: Lösen der Senkschraube

8 Wartung und Instandhaltung

- Senkschraube mit dem mitgelieferten Innensechskantschlüssel (SW 2,5) herausdrehen.
- Druckstück inkl. Druckfeder senkrecht nach oben von der Achse abziehen.
- Rotoraufnahme senkrecht nach oben von der Achse abziehen.



Abb. 58: Abziehen der Rotoraufnahme

- Gerätedeckel mit Seifenwasser oder Desinfektionsmittel reinigen.
- Rotorkammer auswischen und mit Seifenwasser oder Desinfektionsmittel reinigen.
- Rotoraufnahme inkl. Magnetkupplung reinigen.



VORSICHT

Es darf kein Reinigungsmittel bzw. Desinfektionsmittel in die Kugellager der Rotoraufnahme gelangen, da hierdurch das Kugellagerfett herausgespült werden könnte.

Dies kann zu irreparablen Schäden am Kugellager führen.

- 5 Rotoraufnahme inkl. Magnetkupplung
- 6 Kugellager

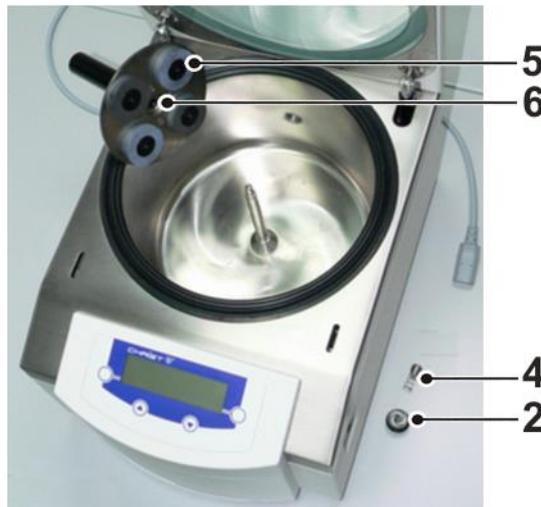


Abb. 59: Rotoraufnahme mit Kugellager

8 Wartung und Instandhaltung

- Druckstück, Druckfeder und Senkschraube reinigen.
- Abdeckkappe reinigen und O-Ring der Abdeckkappe dünn mit Vakuumpfett bestreichen.
- Rotoraufnahme senkrecht bis zum Anschlag auf die Achse schieben.
- Druckstück mit Druckfeder auf die Achse aufsetzen und mit der Senkschraube mit 1,5 Nm festschrauben.

- 7 Druckstück
8 Druckfeder

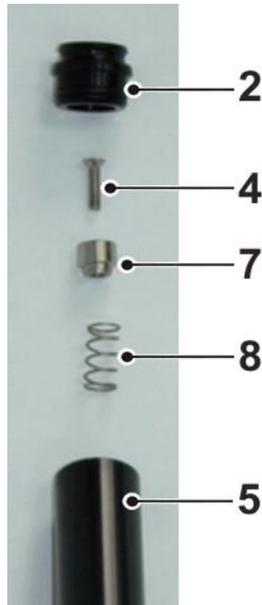


Abb. 60: Rotoraufnahme mit Druckstück und Druckfeder

- Abdeckkappe bis zum Anschlag auf die Rotoraufnahme aufschieben.
- Netzstecker einstecken und Gerät am Netzschalter einschalten.
- Probelauf durchführen.



Erreicht das Gerät nicht die erforderliche Drehzahl, könnte der Abstand zwischen Magnetkupplung und Rotorkammerboden zu groß sein (Sollwert: $2,4 \pm 0,3$ mm).

- Rotoraufnahme nochmals bis zum Anschlag senkrecht nach unten drücken!

8.1.3 Zubehör



Die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs sind unbedingt zu beachten. Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen.

8 Wartung und Instandhaltung

- Material regelmäßig (mindestens einmal monatlich) überprüfen auf
 - Rissbildung
 - sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche
 - Druckstellen
 - Korrosionserscheinungen
 - sonstige Veränderungen.
- Beschädigte Teile im Interesse der eigenen Sicherheit unverzüglich austauschen.
- Flüssigkeiten, die Korrosion verursachen können, müssen unverzüglich von Rotor und Zubehör abgespült werden.
- Zubehör außerhalb des Rotations-Vakuum-Konzentrators reinigen; am besten nach jedem Gebrauch, mindestens aber einmal wöchentlich.
- Rotoren und Zubehör bei einer toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen. Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.

8.1.3.1 Aluminiumzubehör

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet.

- Säurehaltige und alkalische Reinigungsmittel unbedingt vermeiden.
- Aluminiumzubehöerteile mindestens einmal wöchentlich mit Korrosionsschutzöl behandeln.

Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit wesentlich vermindert.

8.1.4 Glasbruch



VORSICHT

Bei Glasbruch müssen sämtliche Splitter sofort und vollständig (z.B. mit einem Staubsauger) entfernt werden. Gummieinsätze müssen erneuert werden, da auch nach gründlicher Reinigung nicht alle Glaspartikel entfernt werden können.

Glassplitter beschädigen die Oberflächen-Beschichtung (z.B. Eloxal) der Becher, es entsteht Korrosion.

Glassplitter im Gummieinsatz der Becher verursachen weiteren Glasbruch. Glassplitter im Schwenklager der Tragbolzen verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und Träger, es entsteht Unwucht.

Glassplitter in der Rotorkammer verursachen durch die Umwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur die Rotorkammer, den Rotor sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehöerteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

8 Wartung und Instandhaltung

Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs

- Rotorkammer im oberen Drittel dick mit Vaseline oder dergleichen einfetten.
- Rotor anschließend für einige Minuten bei maximaler Drehzahl und Atmosphärendruck rotieren lassen. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden.
- Anschließend die Fettschicht mit Staub und Glasteilchen mit einem Lappen entfernen.
- Vorgang gegebenenfalls wiederholen.
- Rotoraufnahme reinigen.

8.2 Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör



GEFAHR

Bei Verwendung von Gefahrenstoffen (z.B. infektiöse und pathogene Substanzen) besteht die Pflicht zur Desinfektion des Rotations-Vakuum-Konzentrators und des Zubehörs.

- Handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Incidur[®], Meliseptol[®], Sagrotan[®], Buraton[®] oder Terralin[®] (im Laborfachhandel erhältlich) verwenden.
- Der Rotations-Vakuum-Konzentrator und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, hat sich der Anwender beim Hersteller zu vergewissern, dass das Verfahren das Gerät nicht schädigt.
- Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller an (s. Kap. 8.4 - "Instandhaltungsarbeiten").

8.3 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab.

- Vorhandene O-Ringe entnehmen, damit die Trapeznut vom Heißdampf erreicht wird und sich in der Nut keine Feuchtigkeit ansammelt.
- Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich austauschen.

Zubehör	max. Temp [°C]	min. Zeit [min]	max. Zeit [min]	max. Zyklen
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polypropylengefäße	115-118	30	40	30
Teflongefäße	134-138	3	5	100
Aluminiumrotoren	134-138	3	20	-
Aluminiumzubehör	134-138	3	20	-

8.4 Instandhaltungsarbeiten

**GEFAHR**

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Bei Instandhaltungsarbeiten, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Verletzungen. Solche Arbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator ist hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Um der starken Beanspruchung standzuhalten, werden bei der Fertigung hochwertige Bauteile eingesetzt. Trotzdem kann es zu Verschleißerscheinungen kommen, die von außen nicht sichtbar sind. Besonders Gummiteile, die u.a. Bestandteil der Motoraufhängung sind, unterliegen einem Alterungsprozess.

Wir empfehlen daher, den Rotations-Vakuum-Konzentrator im Rahmen einer Inspektion durch den Hersteller einmal jährlich im Betriebszustand und im Dreijahresrhythmus im zerlegten Zustand prüfen zu lassen.

Diese Dienstleistung kann auch im Rahmen eines Wartungsvertrages vereinbart werden (siehe unten).

Informationen und Terminabsprachen:

aus Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit
Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@martinchrist.de

außerhalb Deutschlands:

- Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter www.martinchrist.de → [Vertriebspartner]

**HINWEIS**

Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Gerätetyp und die Fabriknummer angeben.

Wartungsvertrag für Christ Rotations-Vakuum-Konzentratoren

Mit dem Wartungsvertrag bietet die Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH eine Dienstleistung an, die über die normale Pflege und Wartung des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb des Rotations-Vakuum-Konzentrators gewährleistet.

8 Wartung und Instandhaltung

Eine vertragliche Wartung durch einen unserer Servicetechniker beinhaltet die Inspektion des Christ Rotations-Vakuum-Konzentrators gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß BGV A3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel)
- Prüfung des allgemeinen Zustands
- Prüfung von mechanischen Funktionen
- Justage der Rotorlagerungseinheit, Austausch bei Bedarf
- Prüfung der Quarzgläser inkl. Dichtungen und O-Ringen, Austausch bei Bedarf
- Prüfung und Justage des "Null-Punkt-Vakuumsystems"
- Prüfung des Zubehörs
- Durchführung eines Probelaufs
- Ausfertigung eines Serviceberichts

Die Terminverfolgung wird durch die Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH organisiert.

Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie bei unserer Serviceleitung (Kontakt siehe oben).

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Aus dem Ausland setzen Sie sich bitte mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung (siehe oben).

8.5 Rücksendung defekter Teile

Trotz aller Sorgfalt bei der Fertigung unserer Produkte ist es hin und wieder notwendig, das Gerät oder ein Zubehörteil an den Hersteller zurückzusenden.

Um eine Rücksendung von Gefriertrocknungsanlagen, Rotations-Vakuum-Konzentratoren, Ersatzteilen oder Zubehör zügig und wirtschaftlich bearbeiten zu können, benötigen wir vollständige und umfassende Angaben zum Vorgang. Füllen Sie deshalb die nachfolgend aufgeführten Formulare komplett aus und senden Sie sie unterschrieben zusammen mit dem Produkt zurück an:

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)

1. Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers (Dekontaminationserklärung)

Als zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz unserer Mitarbeiter und der Umwelt sind wir verpflichtet, für alle Wareneingänge die Unbedenklichkeit zu dokumentieren. Zu diesem Zweck benötigen wir eine Dekontaminationserklärung.

- Das Formular muss von autorisiertem Fachpersonal vollständig ausgefüllt und abgezeichnet werden.
- Bringen Sie das Original gut sichtbar außen an der Verpackung an.



HINWEIS

Bei Nichtvorlage einer Dekontaminationserklärung senden wir das Gerät zu unserer Entlastung zurück!

2. Formular zur Rücksendung defekter Teile

Auf diesem Formular werden die produktbezogenen Daten eingetragen. Sie erleichtern die Zuordnung und ermöglichen eine zügige Abwicklung der Rücksendung. Werden mehrere Teile in einem Paket zurückgeschickt, sollte zu jedem defekten Teil eine separate Fehlerbeschreibung beigefügt werden.

- Eine ausführliche Fehlerbeschreibung ist notwendig, um die Reparatur zügig und wirtschaftlich durchzuführen.
- Auf Wunsch erstellen wir einen Kostenvoranschlag vor Durchführung der Reparatur. Wir bitten diesen spätestens nach 14 Tagen zu bestätigen. Falls nach 4 Wochen keine Bestätigung des Kostenvoranschlags erfolgt, senden wir das Gerät zu unserer Entlastung zurück. Die entstandenen Kosten müssen wir in Rechnung stellen.

3. Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)

Auf Ihren Wunsch beauftragen wir eine Spedition mit der Abholung des Gerätes. In diesem Fall füllen Sie den Abholauftrag aus und senden das Formular per E-Mail oder Fax an uns zurück.



Das Gerät muss transportsicher verpackt werden, am besten in der Originalverpackung.

Wird das Produkt in einer ungeeigneten Verpackung an uns gesendet, erfolgt die Neuverpackung für den Rücktransport zu Ihren Lasten.

Die Formulare stehen online als Formular-Download zur Verfügung:
www.martinchrist.de → [Service] → [Instandsetzung und Reparatur].

9 Entsorgung

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung des Rotations-Vakuum-Konzentrators

Die Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH ist als Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten registriert, die ausschließlich für den gewerblichen Gebrauch bestimmt sind.

- Die nationalen Vorschriften sind zu beachten.

9.2 Entsorgung der Verpackung

- Die Verpackung muss nach Werkstoffen getrennt entsorgt werden.
- Die nationalen Vorschriften sind zu beachten.

10 Technische Daten

Hersteller:	Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
Typ:	RVC 2-25 CDplus
Bestellnummer:	101225

Leistungsdaten	
Temperatur:	+30 °C bis +80 °C
Drehzahl:	1.350 min ⁻¹
Relative Zentrifugalbeschleunigung:	235 x g
Max. zulässige Unwucht:	30 g
Max. Dichte des Produkts bei Prozessbeginn:	2 kg / dm ³

Anschlussdaten	
Elektrischer Anschluss:	1 x 230 V / 50/60 Hz
Schutzklasse:	I
IP-Schutzart gemäß DIN 60529:	11
Scheinleistung:	0,85 kVA
Nennstrom:	3,6 A
Anschluss Absperrventil:	230 V, 50/60 Hz, max. 20 W
Anschluss Drucksteuerventil:	230 V, 50/60 Hz, max. 20 W
Anschluss Vakuumpumpe:	230 V, 50/60 Hz, max. 0,4 A

Physikalische Daten	
Abmessungen des Geräts	
Höhe:	255 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	570 mm
Breite:	315 mm
Tiefe (inkl. Vakuumflanschanschluss):	445 mm + 25 mm Vakuumanschluss
Abmessungen der Rotorkammer	
Innendurchmesser:	250 mm
Höhe, innen:	158 mm
Deckelöffnungswinkel:	ca. 82°
Gewicht:	ca. 24 kg
Geräuschpegel nach DIN 45635:	44 dB (A)
Funkentstört gemäß EN 55011:	Klasse B

10 Technische Daten

Betriebsmittelanschlüsse	
Vakuumanschluss:	Kleinflanschverbindung DN16KF (ISO 28403, DIN 2861)
Belüftungsventil:	Schlauchtülle DN3 (Außendurchmesser 5,5 mm)
Option: Ventilblock	
Belüftungsventil:	Schlauchtülle, max. Außendurchmesser 4,5 mm (DN2,5) oder wahlweise Filterpatrone
Mikroinjektionsventil:	Schlauchtülle, max. Außendurchmesser 4,5 mm (DN2,5) oder wahlweise Filterpatrone
Netzeingang:	Kaltgerätestecker
Absperrventil:	Kaltgerätebuchse
Drucksteuerventil:	Kaltgerätebuchse
Vakuumpumpe:	Kaltgerätebuchse
Vakuummesssonde:	M8 Steckverbinder
Serielle Schnittstelle:	SUB D-9 RS232 / Remote

10.1 Umgebungsbedingungen

- Verwendung in Innenräumen;
- Höhenlage bis 2.000 m;
- Umgebungstemperatur von +5°C bis +25°C;
- Maximale relative Luftfeuchte 80%;
- Schwankungen in der Netzversorgungsspannung bis zu $\pm 10\%$ der Nennspannung.

10.2 Technische Dokumentation

Die technische Dokumentation dieses Rotations-Vakuum-Konzentrators (z.B. Stromlaufpläne) sowie die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller sind dieser Betriebsanleitung nicht beigelegt.

Die Unterlagen können über unsere Serviceabteilung (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall") angefordert werden.

11 Anhang

11.1 Mathematische Zusammenhänge

Den unter dem Menüpunkt "Programmverwaltung" (s. Kap. 6.5.3.2 - "Programmverwaltung") ablaufenden automatischen Vorgängen liegen folgende Überlegungen zugrunde:

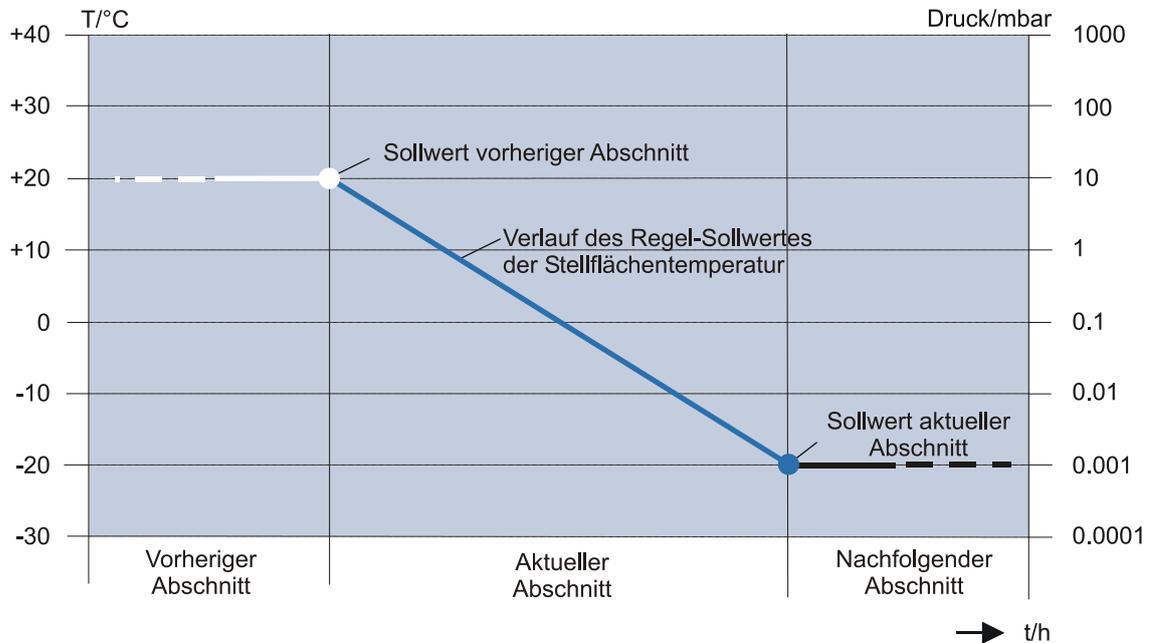


Abb. 61 Grafische Darstellung der Veränderung des Regelsollwertes

Berechnung des Regelsollwertes und der Steigung für Temperatur:

$$\text{Steigung} = \frac{\text{Sollwert aktueller Abschnitt} - \text{Sollwert vorheriger Abschnitt}}{\text{Abschnittszeit des aktuellen Abschnitt}} \quad [^{\circ}\text{C}/\text{min}]$$

$$\text{Regelsollwert} = \text{Soll.vorherigerAbs} + \text{verstricheneAbschnittszeit} \cdot \text{Steigung} [^{\circ}\text{C}]$$

Beispiel:

Abschnitt	Sollwerte	
	Abschnittszeit [h:min]	Temperatur [°C]
vorheriger	...	30
aktueller	1:00	60

$$\text{Steigung} = \frac{60^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}}{60 \text{ min}} = \frac{30^{\circ}\text{C}}{60 \text{ min}} = 0,5^{\circ}\text{C} / \text{min}$$

Somit ergibt sich z.B. nach 30 Minuten verstrichener Abschnittszeit ein Regelsollwert für die Temperatur von:

$$\text{Regelsoll}_{(t=30 \text{ min})} = 30^{\circ}\text{C} + 30 \text{ min} \cdot 0,5^{\circ}\text{C} / \text{min} = 45^{\circ}\text{C}$$

Berechnung des Regelsollwertes für Vakuum:

$$\text{Regelsoll} = 10^{\text{LOG10}(\text{Soll.vorh.Abs.}) + \left(\frac{\text{LOG10}(\text{Soll.akt.Abs.}) - \text{LOG10}(\text{Soll.vorh.Abs.})}{\text{Abschnittszeit des aktuellen Abschnitt}} \right) \cdot \text{verstrichene Abschnittszeit}} \quad [\text{mbar}]$$

11 Anhang

11.2 Rotorprogramm

Das aktuelle Rotorprogramm für dieses Geräte steht online als Download unter www.martinchrist.de/Produkte/RVC → [Gerätetyp] zur Verfügung.

11.3 Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-18 und RVC 2-25)

	Gefäß	Anzahl der Proben	Proben Volumen (ml)	Temperatur (°C)	Pumpe	Kühlfalle	Gesamtzeit (min)
Wasser	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	635
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	510
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	330
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	270
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	215
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	KnF	nein	330
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	KnF	nein	290
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	KnF	nein	230
Toluol C ₆ H ₅ CH ₃	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	120
	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	91
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	65
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	40
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	40
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	30
Acetonitrit C ₂ H ₃ N	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	120
	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	100
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	80
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	45
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	40
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	30
1,4 Dioxan C ₄ H ₈ O ₂	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	165
	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	110
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	80
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	55
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	45
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	35
tert. Butanol	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	150

11 Anhang

	Gefäß	Anzahl der Proben	Proben Volumen (ml)	Temperatur (°C)	Pumpe	Kühlfalle	Gesamtzeit (min)
C ₄ H ₁₀ O	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	105
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	80
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	55
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	45
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	35
Methanol	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	160
CH ₃ OH	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	130
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	110
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	65
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	55
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	45
Ethanol	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	165
C ₂ H ₆ O	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	120
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	105
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	60
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	50
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	40
1,2 Dichlorethan	10 ml Reagenzglas	24	9	30	MZ 2C	ja	100
C ₂ H ₄ Cl ₂	10 ml Reagenzglas	24	9	45	MZ 2C	ja	75
	10 ml Reagenzglas	24	9	60	MZ 2C	ja	60
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	30	MZ 2C	ja	45
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	45	MZ 2C	ja	35
	1,5 ml Eppendorf Caps	36	1	60	MZ 2C	ja	30

11.4 Kurzbedienungsanleitung

1. Anlage am Netzschalter seitlich rechts unten einschalten.
2. Kühlfalle und/oder Vakuumpumpe einschalten.
3. Deckel schließen.
4. Warm Up Phase starten:
 - Sollwerte für Warm Up Phase eingeben unter "menü – Optionen - Timer Warm Up" und "Temperatur Warm Up" vorwählen, bestätigen und Menü verlassen.
 - Linke Funktionstaste "modus" drücken.
 - Menü "Warm Up" auswählen und bestätigen
 - Nach Ende der Warm Up Phase Deckel öffnen.
 - Rotoren einsetzen und Deckel schließen.
5. Sollwerte für Zeit, Temperatur, Vakuum und Sicherheitsdruck vorwählen:
 - mit rechter Funktionstaste "menü" auswählen
 - aus dem Hauptmenü den Menüpunkt "Sollwerte für Manuellmodus
 - Sollwert mit Auf/Ab-Tasten auswählen und mit rechter Funktionstaste "edit" bestätigen.
 - Sollwert mit Auf/Ab-Tasten ändern und mit rechter Funktionstaste "ok" bestätigen.
 - Menü mit linker Funktionstaste verlassen.
6. Prozess "Evaporieren Manuell" oder "Evaporieren Programm" starten:
 - Mit der linken Funktionstaste "modus" das Menü "Beginnen mit Phase..." öffnen.
 - Mit den Auf-/Ab Tasten die Funktion "Evaporieren Manuell" oder "Evaporieren Programm" auswählen.
 - Mit der rechten Funktionstaste die Evaporation starten.
 - Evaporieren Programm kann nur ausgewählt werden, wenn vorher ein Programm erstellt wurde.
 - Der Start der Evaporation löst folgenden automatisierten Ablauf aus:
 - Rotor beschleunigt (Drehrichtung links)
 - bei 70% der vorgewählten Enddrehzahl: Belüftungsventil schließt automatisch (dadurch Vermeidung von Siedeverzügen)
 - bei 80% der vorgewählten Enddrehzahl: Absperrventil zur Vakuumpumpe öffnet
 - Erreichen der vorgewählten Enddrehzahl.
7. Evaporation unterbrechen:
 - linke Funktionstaste "modus" drücken
 - Menüpunkt "Evaporation beenden" auswählen

11 Anhang

Ohne Unterbrechung endet der Prozess nach Ablauf der vorgewählten Zeit. Dabei wird folgender automatisierter Ablauf ausgelöst:

- Bei vorgewählter Enddrehzahl: Absperrventil zur Vakuumpumpe wird geschlossen, Belüftungsventil wird geöffnet; die Drehzahl bleibt noch für 30 sec erhalten (Belüftungsphase, Vermeidung von Siedeverzügen).
- Bremsung bis zum Stillstand.
Nach dem Stillstand kann der Deckel geöffnet und die Rotoren entnommen werden.

Funktions- und Bedienelemente

- 1 Deckel
- 2 Rotorkammer
- 3 Bedienoberfläche
- 4 Netzschalter
- 5 Deckelkloben
- 6 Rotoraufnahme
- 7 Elektrischer Anschluss Vakuummesssonde
- 8 Option: Serielle Kommunikations-Schnittstelle RS 232
- 9 Typenschild
- 10 Elektr. Anschluss Vakuumpumpe
- 11 Elektr. Anschluss Drucksteuerventil
- 12 Elektr. Anschluss Absperrventil
- 13 Potentialausgleichsschraube
- 14 Elektrischer Anschluss Netzkabel und Sicherungen
- 15 Vakuumanschluss
- 16 Anschluss Belüftung
- 17 Option: Ventilblock



Abb. 62: Übersicht über den Rotations-Vakuum-Konzentrator



Abb. 63: Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators

11.5 EG-Konformitätserklärung



EG – KONFORMITÄTSErKLÄRUNG

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Teil 1, Abschnitt A

Das nachfolgend bezeichnete Produkt wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

<i>Produktbezeichnung:</i>	Rotations-Vakuum-Konzentrator
<i>Produkttyp:</i>	RVC 2-25 CDplus
<i>Bestellnummer:</i>	101225
<i>Richtlinien:</i>	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/30/EU EMV-Richtlinie

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

CE-Dokumentationsbeauftragter:
S. Krippendorff

Osterode, 18.02.2016


M. Christ, Geschäftsführer

CE_MaschRL_RVC2-25_CDplus_2015-12-14_de.docx

11 Anhang

12 Glossar

Druckanstiegstest

(nicht bei allen Gerätetypen verfügbar)

Mit dem Druckanstiegstest wird ermittelt, ob die Evaporation in der Rotorkammer beendet ist. Während des Druckanstiegstests wird die Rotorkammer durch das elektromagnetische Absperrventil von der Kühlfalle bzw. der Vakuumpumpe getrennt. Der Druckanstieg durch eventuell weiterhin freigesetzten Dampf wird ausgewertet.

Um den Druckanstiegstest durchzuführen, müssen zuvor Grenzwerte für den Druckanstieg und die Testzeit definiert werden.

Relative Zentrifugalbeschleunigung

Die Relative Zentrifugalbeschleunigung ist die Beschleunigung, der die Proben während der Rotation ausgesetzt sind. Die Beschleunigung wird als Vielfaches der mittleren Erdschwerebeschleunigung g angegeben. Sie kann durch eine Vergrößerung des Radius im Rotorraum und durch die Erhöhung der Drehzahl vergrößert werden. Diese drei Parameter sind voneinander abhängig und über folgende Formel miteinander verknüpft:

$$\text{Relative Zentrifugalbeschleunigung } RZB = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

r = Radius in cm

n = Drehzahl in min^{-1}

RZB dimensionslos

Sicherheitsdruck

In Kenntnis des dominierenden Einflusses des Vakuums auf die Produkttemperatur hat die Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH eine so genannte Sicherheitsdruck-Funktion als Produktschutz in ihre Geräte integriert: Wenn der Druck in der Rotorkammer zu stark – über die Sicherheitsgrenze hinaus – ansteigt, wird die Energieversorgung unterbrochen, und der Evaporationsprozess verlangsamt sich.

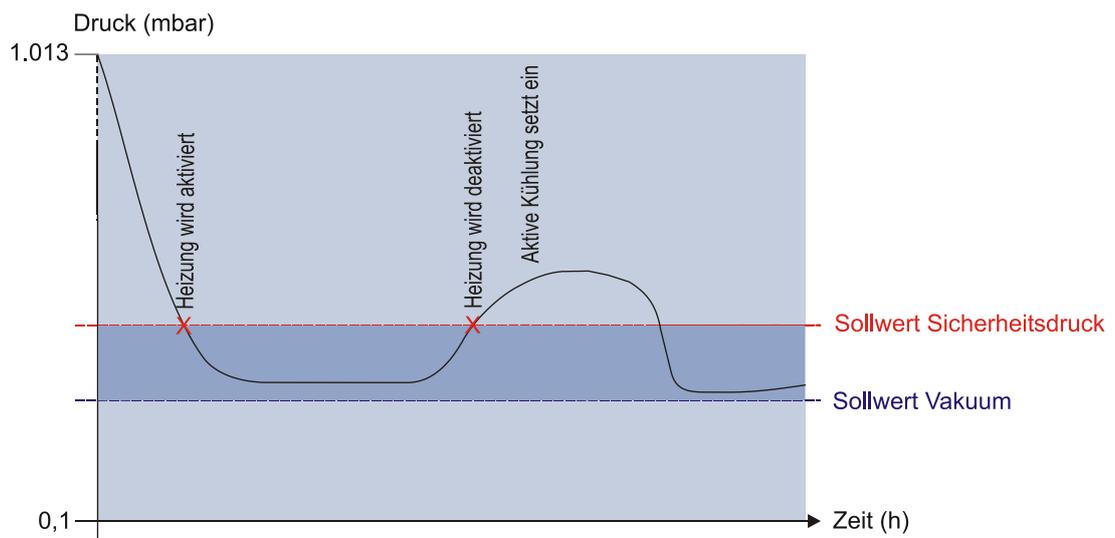


Abb. 64: Grafische Darstellung der Sicherheitsdruck-Funktion

12 Glossar

Siedeverzug

Die Temperatur einer Flüssigkeit kann über den Siedepunkt steigen, ohne dass die Flüssigkeit zu sieden beginnt. Durch Erschütterung bildet sich innerhalb kürzester Zeit eine große Gasblase, die explosionsartig aus dem Gefäß entweicht. Dieses Phänomen wird als Siedeverzug bezeichnet. Es tritt auf, wenn in der Flüssigkeit oder an der Gefäßwand keine Kondensationskeime enthalten sind, an denen sich Dampfblasen ausbilden können.

13 Index

A

Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)	79
Abmessungen der Rotorkammer	81
Abmessungen des Geräts	81
Abmessungen und Gewicht	33
Abpumpen der anfallenden Dämpfe über eine Vakuumpumpe	39
Absperrventil	82
Abtauwasser, kontaminiert (Gefahren)	26
Aktive Phasen	51
Allgemeine Arbeiten (Wartung)	70
Allgemeine Störungen	64
Allgemeinen Geschäftsbedingungen	11
Aluminiumrotoren	76
Aluminiumzubehör	76
Aluminiumzubehör, Reinigung und Pflege	75
Anliegende Informationen	51
Anschluss	31
Anschluss (Gefahren)	23
Anschluss Absperrventil	81
Anschluss Drucksteuerventil	81
Anschluss Vakuumpumpe	81
Anschluss von Kühlfalle und/oder Vakuumpumpe	39
Anschlussart	36
Anschlussdaten	81
Anwendungsbeispiele	16
Artikelnummer	14
Auffüllen von Betriebsmitteln	30
Aufnahmeblöcke	47
Aufstellort, Einsatzort	36
Aufstellung	31
Aufstellung (Gefahren)	22
Aufstellung und Anschluss	36
Ausgangsprodukte, säurehaltig	11
Autoklavieren	76
Aziden	27

B

Baujahr (Monat/Jahr)	14
Becher	47
Bedienelemente	13

Bedienoberfläche	49
Bedienpersonal	19, 21
Belegung der Funktionstasten	50
Belüftung	36
Belüftungsventil	37, 82
Berechnung des Regelsollwertes für Vakuum	83
Berechnung des Regelsollwertes und der Steigung für Temperatur	83
Beschilderung des Geräts	17
Bestellnummer	81
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Betriebsmittelanschlüsse	81
Betriebsspannung	36
Betriebszustand	51
Brandschutz	31
brennbare Substanzen	25

C

CDplus Gerätesteuerung	49
CDplus Konfiguration	63
CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG	17

D

Dampfdruckkurve für Eis und Wasser	15
Deckel öffnen	52
Deckel öffnet nicht	64
Deckelöffnungswinkel	81
Deckelstatus	51
Deckelverriegelung	28
Dekontaminationserklärung	78
Dekontaminationsmittel	71
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	76
Display	50
Display Kontrast ändern	61
Drehzahl	81
Druckanstiegstest	59, 91
Druckkorrosion	74
Druckstellen	75
Drucksteuerventil	38, 82

E

EG-Konformitätserklärung	89
--------------------------	----

Index

Einbaurichtung des Drucksteuerventils	38	Feuer	29
Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz.....	19	Formular zur Rücksendung defekter Teile .	79
Einschalten	43	Funkentstört gemäß EN 55011	81
Einsetzen von Ausschwingrotoren	45	Funktions- und Bedienelemente.....	13
Einsetzen von Rotoren und Zubehör.....	44	Funktionstasten	49
Einsetzen von Winkelrotoren.....	44	G	
Einsetzen von Zubehör	45	Gefahr von Verbrennungen.....	25
Einstellungen	61	Gefahren.....	29
Elektrische Sicherheit	24	Gefahren (allgemein, Transport bis Inbetriebnahme)	22
Elektrischer Anschluss	81	Gefahren (Anschluss)	23
Elektrizität (Gefahren)	24, 25	Gefahren (Aufstellung)	22
Elektrofachkraft.....	20	Gefahren (Elektrizität)	24, 25
Emissionen	27	Gefahren (kontaminiertes Abtauwasser)	26
Energieversorgung.....	36	Gefahren (kontaminiertes Kondensat).....	26
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs	76	Gefahren (Oberflächen, heiß)	25, 71
Entsorgung der Verpackung	80	Gefahren (Produkte, gesundheitsschädlich	25, 27
Entsorgung des Rotations-Vakuum- Konzentrators.....	80	Gefahren (Transport)	22
Ersatzteilanfragen	69	Gefahren, Evaporation	27
Erste Inbetriebnahme.....	43	Gefahrenhinweise	9, 11
Erweitertes Servicemenü	63	Gefahrenstoffe	23
Evaporation lösungsmittelhaltiger Ausgangsprodukte	9	Gefahrstoffe, Umgang.....	32
Evaporation mit geringer Kapazität	46	Gefäße.....	46
Evaporation mit unterschiedlichen Gefäßgrößen.....	45	GEMÜ Magnetventil.....	38
Evaporation säurehaltiger Ausgangsprodukte	11	Gerätetyp	14, 69, 77
Evaporation vorzeitig beenden.....	53	Geräuschpegel nach DIN 45635	81
Evaporation, gesundheitsschädlich (Gefahren).....	27	Gewährleistung und Haftung.....	11
Evaporieren Manuell	53	Gewicht.....	81
Evaporieren Programm	53	Glasbruch	75
explosive Substanzen	25	Glasgefäße	76
F		H	
Fabriknummer.....	14, 69, 77	Hauptmenü	54
Fachpersonal	21, 77	Hersteller	27, 81
Fehler Deckelkontakte	64	I	
Fehler Justierung VSK3000	65	Inbetriebnahme.....	12
Fehlerbeschreibung	79	infektiöse Substanzen.....	27
Fehlermeldungen.....	64	Informelle Sicherheitshinweise.....	21
Feine Temperaturdarstellung	62	Innerbetrieblicher Transport	35
Fernbedienung der Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator	42	Instandhaltungsarbeiten.....	77
		IO Kommunikationsfehler	66
		IP-Schutzart gemäß DIN 60529	81
		K	
		Kein Signal Sensor Eiskondensator	64

Kein Signal Sensor Rotor.....	64
Kein Signal Sensor Rotorkammer.....	64
Kein Signal Vakuummesssonde.....	64
Kleinflanschverbindungen.....	68
Klick bei Tastendruck.....	62
Kondensat, kontaminiert (Gefahren).....	26
Kondensation der anfallenden Dämpfe über eine Kühlfalle.....	41
Konformitätserklärung.....	12, 89
Kontakt im Servicefall.....	69
Kontamination.....	71
Kontaminiertes Abtauwasser (Gefahren) ...	26
Kontaminiertes Kondensat (Gefahren).....	26
Korrosion.....	46, 70, 72, 75
Korrosionsanfälligkeit.....	75
Korrosionserscheinungen.....	75
Kugellagerschäden.....	72
Kurzbedienungsanleitung.....	87

L

Lagerbedingungen.....	33
Lagerung.....	33
Lagerung und Transport.....	33
Laugen.....	30
Lebensdauer.....	70, 75
Lebensdauer des Zubehörs.....	76
Leistungsdaten.....	81
Lieferumfang.....	12
Lösungsmittel.....	30
Lösungsmittelhaltige Ausgangsprodukte.....	9
Lösungsmitteltrocknung.....	20
Luftfeuchte.....	82
Lüftungsöffnungen.....	36

M

Maßnahmen zum sicheren Betrieb.....	31
Mathematische Zusammenhänge.....	83
Max. Dichte des Produkts bei Prozessbeginn	81
Max. Luftfeuchte.....	82
Max. zulässige Unwucht.....	81
Maximalstrom für die Vakuumpumpe.....	39
Mikroinjektionsventil.....	82
Modus.....	52
mögliche drohende Gefahr.....	18
mögliche gefährliche Situation.....	18

N

Nennspannung.....	14
Nennstrom.....	14, 81
Netzausfallsicherheit.....	28
Netzeingang.....	82
Neues Programm erstellen.....	57
Nichtgebrauch.....	71
Normen und Vorschriften.....	12
Notsituationen.....	29

O

Oberflächen, heiß (Gefahren).....	25, 71
Oberflächentemperatur.....	52
Oberflächentemperaturen.....	25
Öffnen des Deckels.....	43
Option: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde.....	38
Option: Fernbedienung der Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator.....	42
Optionen.....	61

P

pathogene Substanzen.....	27, 71
Personalanforderungen.....	20
Pflege des Zubehörs.....	74
Pflege durch den Benutzer.....	70
Physikalische Daten.....	81
Polykarbonatgefäße.....	76
Polypropylengefäße.....	76
Potentialausgleichsschraube.....	28, 36
Prinzip der Rotations-Vakuum-Konzentration	15
Produkte, gesundheitsschädlich (Gefahren)	25, 27
Produktrückstände entfernen.....	71
Programm bearbeiten.....	57
Programm kopieren.....	58
Programm löschen.....	58
Programmspeicher Informationen.....	59
Programmverwaltung.....	56
Prozess- und Anlagen-Informationen.....	60
Prozessmeldungen.....	65

R

radioaktive Substanzen.....	27, 71
Reinigung.....	30
Reinigung der Rotorkammer.....	72

Index

Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators	70	Sprache wählen	61
Reinigungsmittel	70	stark korrodierende Substanzen	26
Relative Zentrifugalbeschleunigung	81	Status der Informationen	60
Restrisiken	32	Statuszeile	51
Risikobetrachtung	19	Stellenwert der Betriebsanleitung	9
Rissbildung	75	Störungen	32, 64
Rotations-Vakuum-Konzentrator, Reinigung	71	Störungen und Fehlersuche	64
Rotordrehzahl	62	Stromlaufpläne	82
Rotorkammer	72	Strömungsrichtung	38
Rücksendung defekter Teile	78	Symbol- und Hinweiserklärungen	18
Rücksendung von Gefriertrocknungsanlagen, Rotations-Vakuum-Konzentratoren, Ersatzteilen oder Zubehör	78	Systemkontrolle	28
S		Systemmeldungen	66
Säurehaltige Ausgangsprodukte	11	T	
Säuren	30	Tasten "Auf" und "Ab"	49
Schäden am Kugellager	73	Technische Daten	81
Scheinleistung	14, 81	Technische Dokumentation	82
Schließen des Deckels	43	Teflongefäße	76
Schutzklasse	81	Temperatur	55, 81
Schutzkleidung	27	Temperatur Warm Up	62
Schutzleiterprüfung	28	thermische Belastungen	36, 70
Serielle Schnittstelle	82	toxische Substanzen	27, 71
Service Menü	62	Transport (Gefahren)	22
Sicherer Betrieb (Maßnahmen)	31	Transport bis Inbetriebnahme (Gefahren, allgemein)	22
Sicherheits- und Gefahrenhinweise . 9, 11, 21		Transportsicherung	34
Sicherheitsabstand	36	Trocknung von lösungsmittelhaltigen Ausgangsprodukten	20
Sicherheitsbereich	23, 24, 31	Typ	81
sicherheitsbewusstes Arbeiten	19	Typenschild	14
Sicherheitsdatenblätter der Hersteller	82	U	
Sicherheitsdruck	55, 91	Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-18 und RVC 2-25)	85
Sicherheitseinrichtungen	28	Übertemperatur Kammer	64
Sicherheitshinweise zu Aufstellung und Anschluss	22	Übertemperatur Rotor	64
Sicherheitshinweise zum Betrieb	23	Umgang mit Gefahrstoffen	32
Sicherheitshinweise zum Transport	22	Umgebungsbedingungen	82
Sicherheitshinweise zur Evaporation	26	Umgebungstemperatur	36, 82
Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme	22	Umweltschutz	21
Sicherungen bauseits	36	Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers	78
sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche	75	Undichtigkeiten	68
Siedeverzug	92	Unfälle	29
Sollwerte für Manuellmodus ändern	54	Unfallverhütung	9, 21
Sonderfunktionen	59	Unfallverhütungsvorschriften	19
		ungültiger Anlagentyp	66

unmittelbare drohende Gefahr	18
Unwucht.....	26
Urheberrecht.....	12
UV-Strahlung	36, 70
V	
Vakuum	55
Vakuumanschluss.....	82
Vakuummesssonde	38, 82
Vakuumpumpe.....	82
Vakuumverbindungen	37
Verantwortung des Betreibers.....	19
Verätzungen	29
Verbrennungen	29
Verbrennungsgefahr	52
Verletzungen.....	29
Verpackung.....	33, 80
Versorgungsspannung.....	23, 24, 36
Verträglichkeitsprüfung	19
Verwendung von Gefahrenstoffen.....	76
Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung	19, 21
Vorteile der Rotations-Vakuum-Konzentration	16

W	
Warm Up	52
Warm Up Phase vorzeitig beenden.....	53
Wartung	30
Wartung (Allgemeine Arbeiten)	70
Wartung und Instandhaltung	70
Wartungsarbeiten.....	70
Wartungsvertrag für Christ Rotations- Vakuum-Konzentratoren.....	77
Wechsel von Betriebsmitteln	30
Weiterlauf Kühlfalle	62
Weiterlauf Vakuumpumpe.....	62
Werkseinstellungen laden	63
Wertefenster	50
wichtige Sachverhalte	18
Wirkungsweise.....	15
Z	
Zeichenerklärung	12
Zeitgeber Evaporieren	55
Zeitgeber Heizen.....	55
Zeitgeber Warm Up.....	62
Zubehör	12, 32
Zubehör, Reinigung und Pflege.....	74
Zulässige Unwucht überschritten	65