



RVC 2-33 CDplus mit Infrarot-Heizung

Best.-Nr. 100244



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.....	9
1.4	Urheberrecht.....	10
1.5	Zeichenerklärung	10
1.6	Normen und Vorschriften	10
1.7	Lieferumfang.....	10
2	Aufbau und Wirkungsweise	11
2.1	Aufbau des Rotations-Vakuum-Konzentrators	11
2.1.1	Funktions- und Bedienelemente	11
2.1.2	Typenschild	12
2.2	Wirkungsweise.....	13
2.2.1	Prinzip der Rotations-Vakuum-Konzentration	13
2.2.1.1	Vorteile der Rotations-Vakuum-Konzentration.....	14
2.2.1.2	Anwendungsbeispiele	15
3	Sicherheit	16
3.1	Beschilderung des Geräts.....	16
3.2	Symbol- und Hinweiserklärungen.....	17
3.3	Verantwortung des Betreibers.....	18
3.4	Bedienpersonal.....	18
3.5	Informelle Sicherheitshinweise.....	18
3.6	Sicherheitshinweise	19
3.6.1	Elektrische Sicherheit	19
3.6.2	Mechanische Sicherheit.....	19
3.6.3	Brandschutz.....	20
3.6.4	Thermische Sicherheit	20
3.6.5	Chemische und biologische Sicherheit	20
3.6.6	Sicherheitshinweise zur Evaporation	21
3.7	Sicherheitseinrichtungen.....	22
3.7.1	Deckelverriegelung	22
3.7.2	Systemkontrolle	22
3.7.3	Netzausfallsicherheit.....	22
3.7.4	Schutzleiterprüfung.....	22
3.8	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	23
3.9	Restrisiken.....	23
4	Lagerung und Transport	24
4.1	Lagerbedingungen	24
4.2	Abmessungen und Gewicht	24
4.3	Verpackung	24
4.4	Transportsicherung.....	25
4.5	Innerbetrieblicher Transport.....	25

Inhaltsverzeichnis

5	Aufstellung und Anschluss	26
5.1	Aufstellort, Einsatzort.....	26
5.2	Energieversorgung	26
5.2.1	Anschlussart	26
5.2.2	Sicherungen bauseits	26
5.3	Belüftungs- und Luftinjektionsventil (Ventilblock)	27
5.4	Vakuumverbindungen.....	28
5.5	Option: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde	29
5.6	Anschluss von Vakuumpumpe und/oder Kühlfalle	30
5.6.1	Abpumpen der anfallenden Dämpfe über eine Vakuumpumpe	30
5.6.2	Kondensation der anfallenden Dämpfe über eine Kühlfalle.....	31
5.6.2.1	Option: Fernbedienung der Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator ..	32
6	Betrieb	33
6.1	Erste Inbetriebnahme.....	33
6.2	Einschalten	33
6.3	Öffnen und Schließen des Deckels	33
6.4	Einsetzen von Rotoren und Zubehör.....	34
6.4.1	Einsetzen von Winkelrotoren	34
6.4.2	Einsetzen von Ausschwingrotoren	35
6.4.3	Einsetzen von Zubehör	35
6.4.3.1	Gefäße.....	36
6.4.3.2	Aufnahmeblöcke	37
6.4.3.3	Becher	37
6.5	CDplus Anlagensteuerung	39
6.5.1	Bedienoberfläche.....	39
6.5.2	Modus.....	42
6.5.3	Hauptmenü.....	44
6.5.3.1	Sollwerte für Manuellmodus ändern	44
6.5.3.2	Programmverwaltung	46
6.5.3.3	Sonderfunktionen.....	49
6.5.3.4	Prozess- und Anlagen-Informationen	50
6.5.3.5	Optionen	51
7	Störungen und Fehlersuche	54
7.1	Allgemeine Störungen.....	54
7.1.1	Fehlermeldungen.....	54
7.1.2	Prozessmeldungen.....	55
7.1.3	Systemmeldungen.....	56
7.1.4	Notentriegelung des Deckels	56
7.1.5	Kleinflanschverbindungen.....	58
7.2	Kontakt im Servicefall	59

8	Wartung und Instandhaltung	60
8.1	Wartungsarbeiten	60
8.1.1	Rotations-Vakuum-Konzentrator.....	60
8.1.2	Rotorkammer	61
8.1.3	Zubehör	65
8.1.3.1	Aluminiumzubehör	66
8.1.4	Glasbruch	66
8.2	Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	67
8.3	Autoklavieren	67
8.4	Instandhaltungsarbeiten.....	68
8.5	Rücksendung defekter Teile	69
9	Entsorgung.....	71
9.1	Entsorgung des Rotations-Vakuum-Konzentrators	71
9.2	Entsorgung der Verpackung	71
10	Technische Daten	72
10.1	Umgebungsbedingungen.....	73
10.2	Technische Dokumentation.....	73
11	Anhang	74
11.1	Mathematische Zusammenhänge	74
11.2	Rotorprogramm.....	75
11.3	Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-33 CDplus mit Infrarotheizung)	76
11.4	Kurzbedienungsanleitung	78
11.5	EG-Konformitätserklärung	81
12	Glossar	83
13	Index	85

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.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten
- Verbot von jeglichen An- und Umbauten am Gerät.

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 Winkelschlüssel Innensechskant (SW5)
- 1 Torx® Winkelschlüssel TX15
- 1 Torx® Schraubendreher TX8
- 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 Deckelkloben
- 5 Rotoraufnahme
- 6 Netzschalter
- 7 Elektrischer Anschluss Vakuummesssonde ("Vacuum probe", Sonde separat bestellen)
- 8 Option: Serielle Kommunikationsschnittstelle RS 232
- 9 Option: Serielle Kommunikationsschnittstelle Remote
- 10 Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
- 11 Elektr. Anschluss Vakuum-pumpe ("Vacuum pump")
- 12 Elektr. Anschluss Drucksteuerventil ("Pressure valve")
- 13 Ventilblock (s. Kap. 5.3 - "Belüftungs- und Luftinjektionsventil (Ventilblock)")
- 14 Vakuumanschluss
- 15 Potentialausgleichsschraube
- 16 Elektrischer Anschluss Netzkabel und Sicherungen
- 17 Elektr. Anschluss Absperrventil ("Stop valve")



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

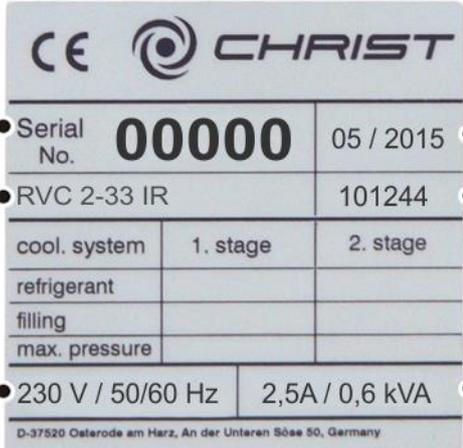


Abb. 2: Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1.2 Typenschild

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



cool. system		1. stage	2. stage
Serial No.	00000	05 / 2015	
RVC 2-33 IR		101244	
refrigerant			
filling			
max. pressure			
230 V / 50/60 Hz	2,5A / 0,6 kVA		

D-37520 Osterode am Harz, An der Unteren Sösse 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 Kühlfallen gesammelt und dann ggf. entsorgt werden.

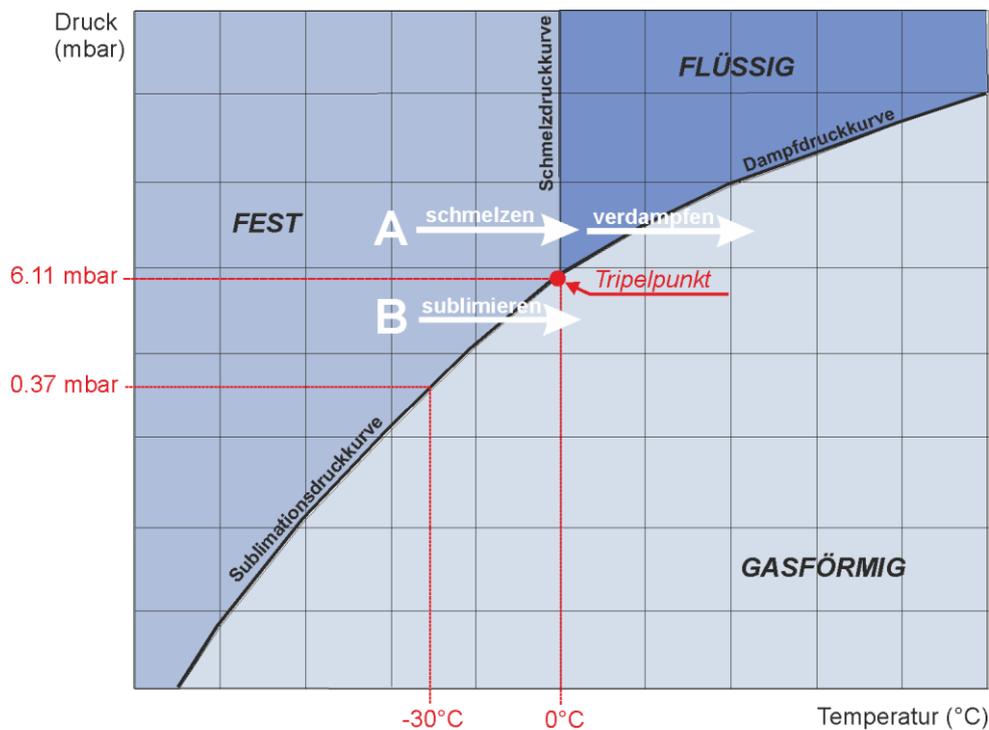


Abb. 4: Dampfdruckkurve für Eis und Wasser

2 Aufbau und Wirkungsweise

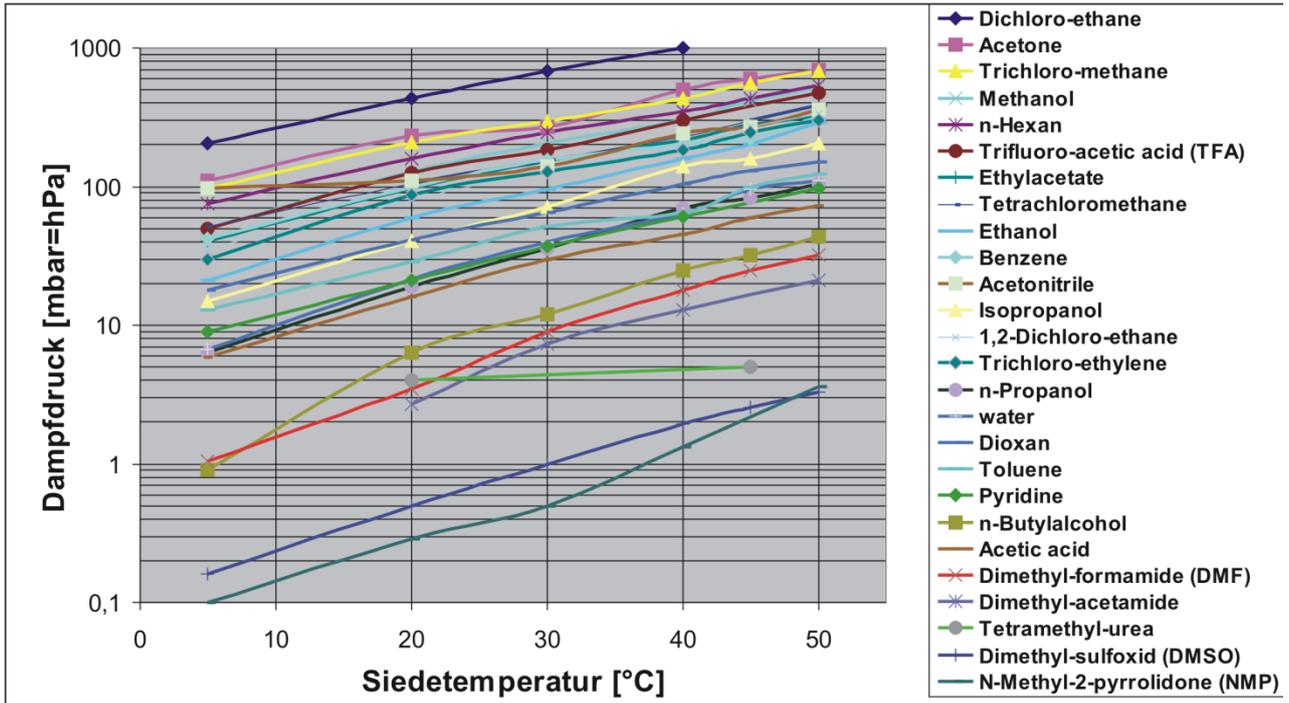


Abb. 5: Dampfdruckkurven verschiedener gebräuchlicher Lösemittel

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 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

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

	Gefährliche elektrische Spannung	I	Ein (Netzverbindung)
	Heiße Oberfläche	0	Aus (Netzverbindung)
	Vorsicht Quetschgefahr		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
	Betriebsanleitung lesen	CE	CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
	Schutzleiteranschluss		Netzstecker ziehen
	Erde		China RoHS 2-Zeichen (nur für China)
	Drehrichtungspfeil		

i
HINWEIS

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

i
HINWEIS

An diesem Gerätetyp werden nicht alle Beschilderungen verwendet.

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 Sicherheit

3.3 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur geeignetes Personal am Rotations-Vakuum-Konzentrator arbeiten zu lassen (s. Kap. 3.4 - "Bedienpersonal").

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.

Das Gerät ist regelmäßig zu warten (s. Kap. 8 - "Wartung und Instandhaltung").

3.4 Bedienpersonal

Die Anlage darf nur bedienen, wer

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
- 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.

3.6 Sicherheitshinweise

3.6.1 Elektrische Sicherheit

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

- Die örtliche Versorgungsspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild des Rotations-Vakuum-Konzentrators angegeben ist.
- Kein potentiell 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.

3.6.2 Mechanische Sicherheit

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



WARNUNG

- Der Betrieb des nicht fachgerecht installierten Rotations-Vakuum-Konzentrators ist zu unterlassen.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator niemals mit Zubehör betreiben, das Beschädigungen aufweist.
- Nur vom Hersteller zugelassenes Zubehör verwenden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
- Beim Schließen des Deckels niemals mit den Fingern zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!
- Das Anstoßen oder Bewegen des Rotations-Vakuum-Konzentrators während des Betriebes ist verboten.
- Das Anlehnen an oder Abstützen auf dem Rotations-Vakuum-Konzentrator während des Betriebes ist verboten.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator und Zubehör vor jeder Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen.
- 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).

3 Sicherheit



WARNUNG

- 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 informieren (s. Kap. 7.2 - "Kontakt im Servicefall").
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

3.6.3 Brandschutz

Bestimmte elektrische Kreisläufe des Rotations-Vakuum-Konzentrators sind durch Sicherungen gegen Überlaststrom geschützt.



GEFAHR

- Immer Sicherungen desselben Typs und derselben Stärke verwenden.
- Das Evaporieren von explosiven oder brennbaren Substanzen ist verboten.
- Rotations-Vakuum-Konzentrator keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.

3.6.4 Thermische Sicherheit

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



GEFAHR

- 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.

3.6.5 Chemische und biologische Sicherheit

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

- 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**

- 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).

3.6.6 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").
- Grundsätzlich einen Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm im Umkreis um den Rotations-Vakuum-Konzentrator freihalten.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich des Rotations-Vakuum-Konzentrators lagern.
- 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!
- Hinweise zum Einsetzen des Zubehörs beachten (s. Kap. 6.4.3 - "Einsetzen von Zubehör").

3 Sicherheit

3.7 Sicherheitseinrichtungen

3.7.1 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.

3.7.2 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 (siehe Kapitel 6.5.3.4 - "Prozess- und Anlagen-Informationen" oder Kapitel 7.1.1 - "Fehlermeldungen").

3.7.3 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.

3.7.4 Schutzleiterprüfung

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

3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen



GEFAHR

Feuer:

- Brand in der elektrischen Steuerung mit CO₂-Löscher löschen!
- Brennendes Öl mit CO₂-Löscher oder Pulverlöscher löschen!

Elektrischer Störfall:

- Netzschalter der Anlagensteuerung auf "0" stellen, um die Spannungsversorgung zu unterbrechen.

Verbrennungen:

- Kleinflächige Verbrennungen (z. B. Finger) sofort ca. 2 Minuten mit lauwarmen 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).
- Betroffenen zudecken.

IM ZWEIFEL IMMER DEN NOTARZT VERSTÄNDIGEN!

3.9 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 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 2-33 IR
Höhe:	325 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	715 mm
Breite:	550 mm
Tiefe:	520 mm + 20 mm Vakuumananschluss
Gewicht:	ca. 49 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 2-33 IR** wiegt ca. 49 kg!

4.4 Transportsicherung

Vor der Inbetriebnahme müssen folgende Transportsicherungen entfernt werden:

- Styroporteil zum Schutz des Ventilblocks an der Rückseite entfernen.
- 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 2-33 IR** wiegt ca. 49 kg!

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

richtig



falsch



Abb. 6: Anheben des Rotations-Vakuum-Konzentrators

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

richtig



falsch

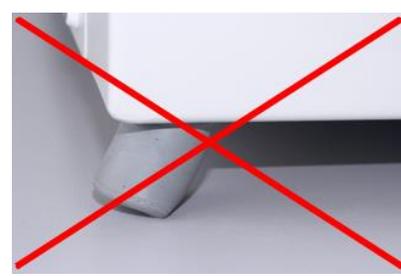


Abb. 7: Gerätefüße

- 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

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 dreiadrigen 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

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator muss bauseits typisch mit 16 A abgesichert werden.

5.3 Belüftungs- und Luftinjektionsventil (Ventilblock)

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator ist mit einem elektromagnetischen Belüftungs- und Injektionsventil ausgestattet. Die Rotorkammer wird nach Beenden des Evaporationsprozesses (Manueller und Programmbetrieb) durch dieses Ventil belüftet.

Zusätzlich ist eine Luftinjektion möglich. Bei Unterschreiten des vorgewählten Vakuumwertes öffnet dieses Ventil kurzzeitig und sorgt dadurch für ein konstantes Vakuum.

1 Belüftung



2 Luftinjektion



3 Befestigungsmöglichkeit für nicht benötigtes Anschluss-
element



Abb. 8: Ventilblock



Zum Belüften der Rotorkammer kann auch druckloses Schutzgas verwendet werden.

Anschlusskombinationen:

1. Belüftung und Luftinjektion mittels Umgebungsluft (Auslieferungszustand)
 - 1 Schlauchtülle Belüftung
 - 2 Luftfilter
 - 3 Befestigungsmöglichkeit für das nicht benötigte Anschlusselement; hier: Schlauchtülle

2. Belüftung mittels Umgebungsluft, Luftinjektion mittels Inertgas
 - 1 Schlauchtülle Belüftung
 - 2 Schlauchtülle Luftinjektion
 - 3 Befestigungsmöglichkeit für das nicht benötigte Anschlusselement; hier: Luftfilter

5 Aufstellung und Anschluss

3. Belüftung und Luftinjektion mittels Inertgas
 - 1 Schlauchtülle Belüftung
 - 2 Schlauchtülle Luftinjektion
 - 3 Befestigungsmöglichkeit für das nicht benötigte Anschlusselement; hier: Luftfilter



VORSICHT

Bei der Verwendung von Gas (z.B. Inertgas) müssen die Gewinde der Schlauchtüllen mit Gewindedichtmittel wie z.B. Loctite 542 (Loctite Bestell-Nr. 54223, Flasche à 10 ml) abgedichtet 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

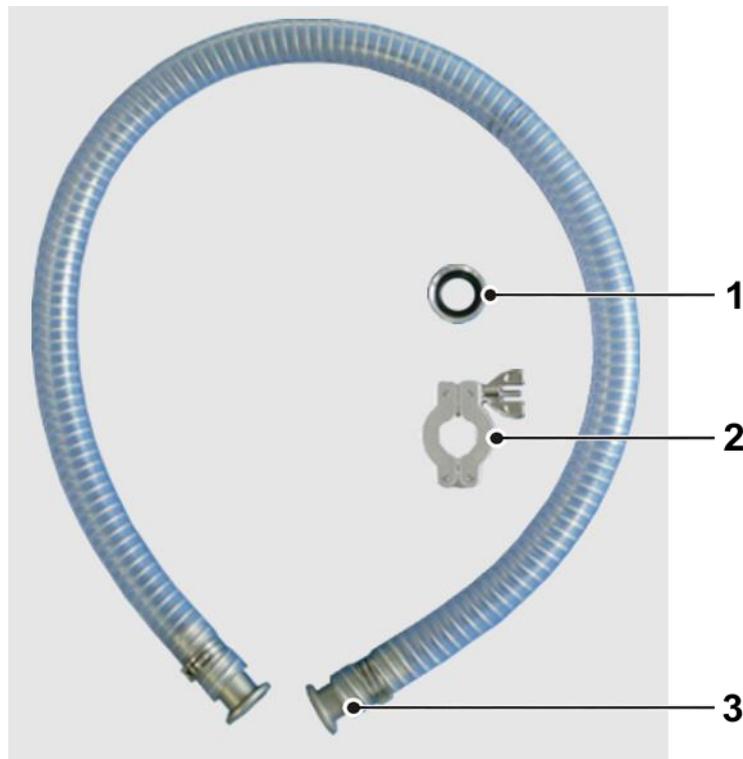


Abb. 1: Verbindungsteile für Vakuumschlüsse

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").



HINWEIS

Einbaurichtung des Drucksteuerventils beachten (siehe Abbildung)!

- 1 Vakuummesssonde
- 2 Drucksteuerventil



Abb. 9: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde

5 Aufstellung und Anschluss

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 niedrigsiedenden, 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").



HINWEIS

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

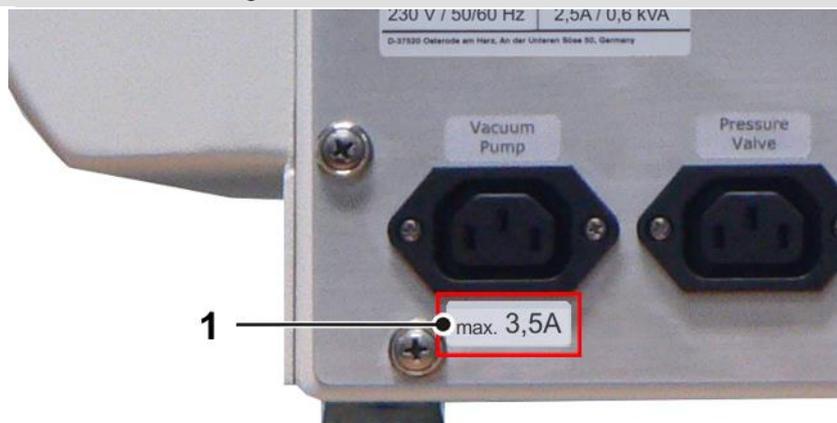


Abb. 10: Angabe des Maximalstroms für die Vakuumpumpe (Beispiel)

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

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

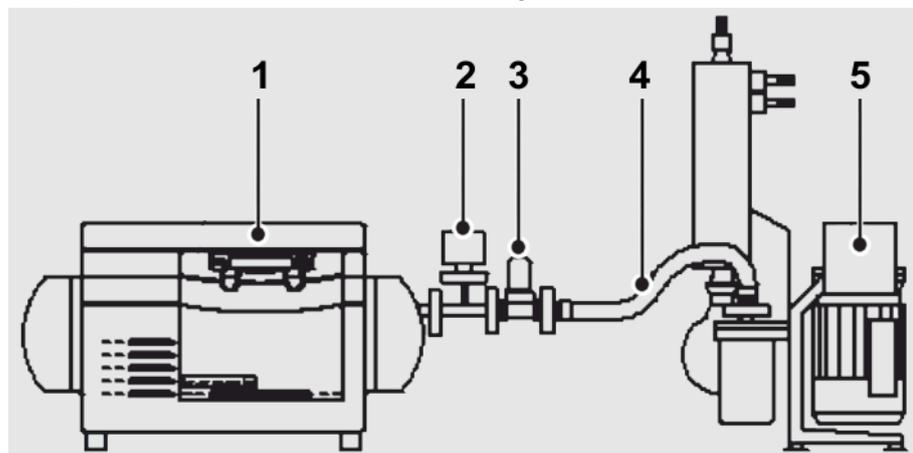


Abb. 11: Kombination RVC mit Vakuumpumpe und Absperrventil

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 Drucksteuerventil
- 5 Deckel mit Verbindungsschläuchen
- 6 Absperrventil
- 7 Vakuummesssonde

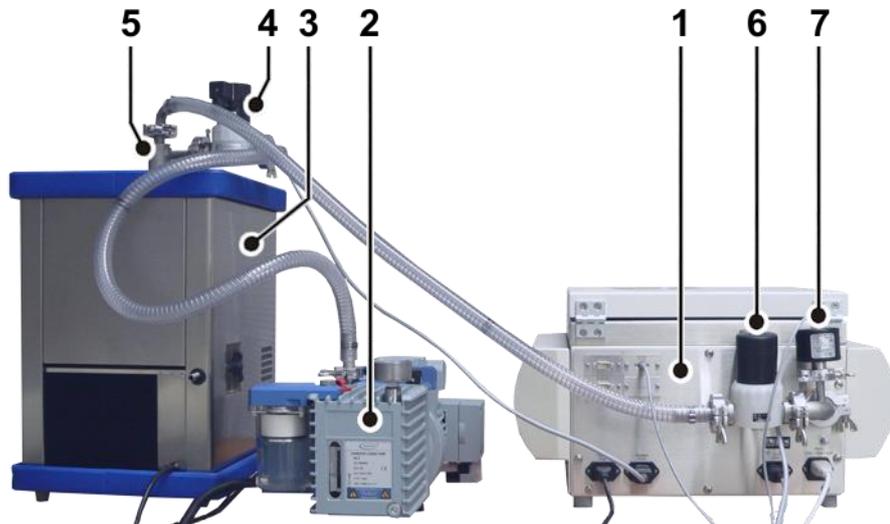


Abb. 12: Kombination der RVC mit Vakuumpumpe und Kühlfalle

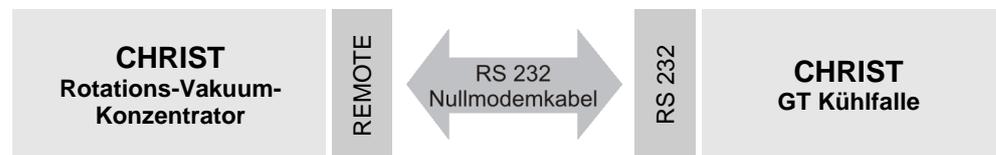
5 Aufstellung und Anschluss

5.6.2.1 Option: Fernbedienung der 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 Eiskondensator-temperatur 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 Anlagensteuerung 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

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.



HINWEIS

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

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

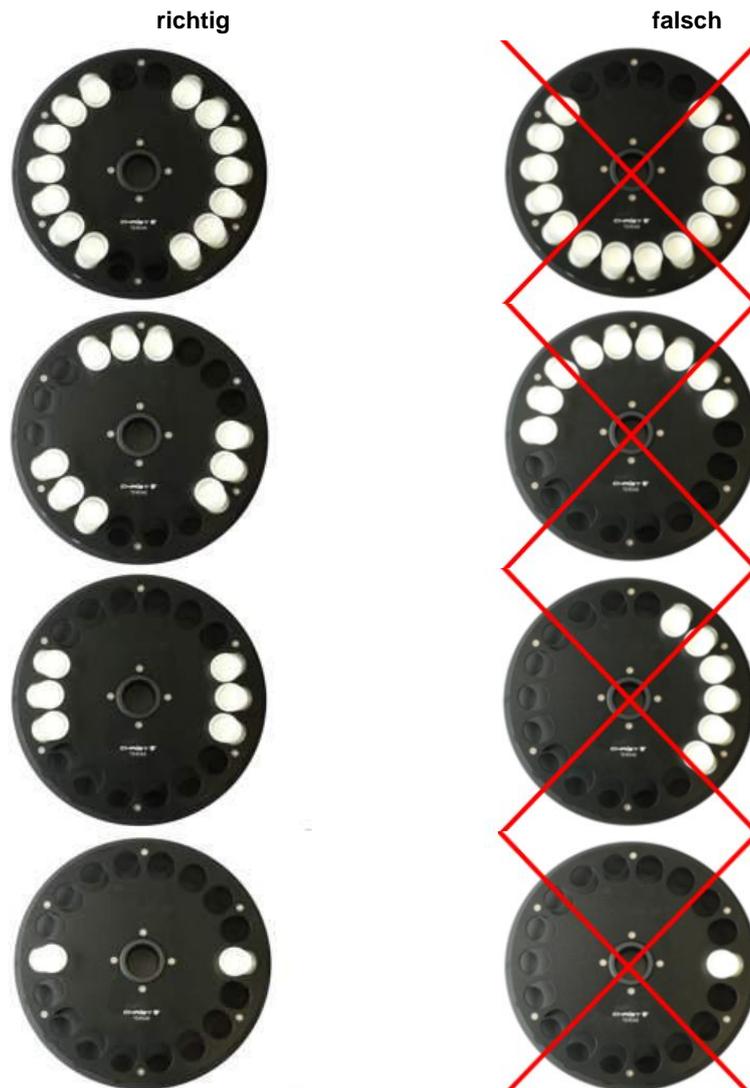


Abb. 13: symmetrische Beladung von Winkelrotoren

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 aufchieben.
- 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).

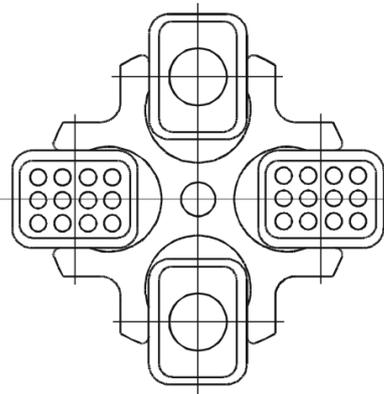


Abb. 14: Zulässige Beladung eines Ausschwingrotors mit unterschiedlichen Gefäßgrößen

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.

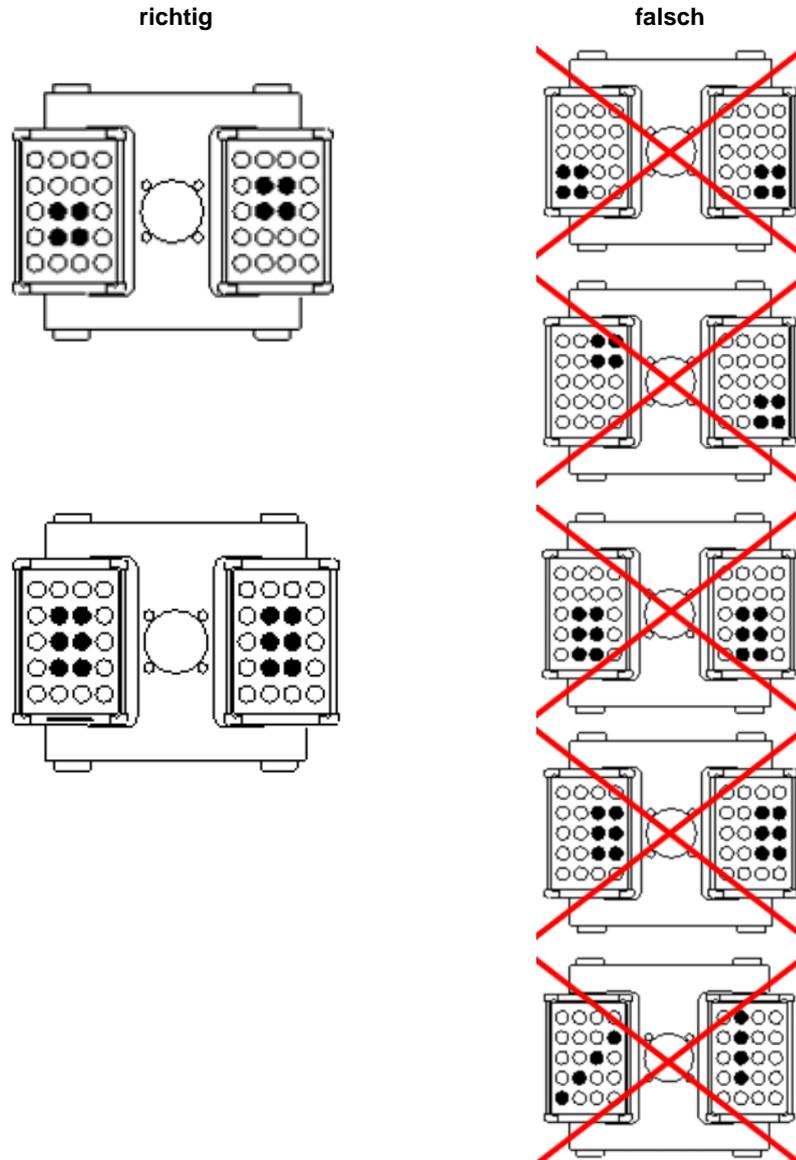


Abb. 15: zulässige Beladung von Ausschwingrotoren bei geringer Kapazität

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

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

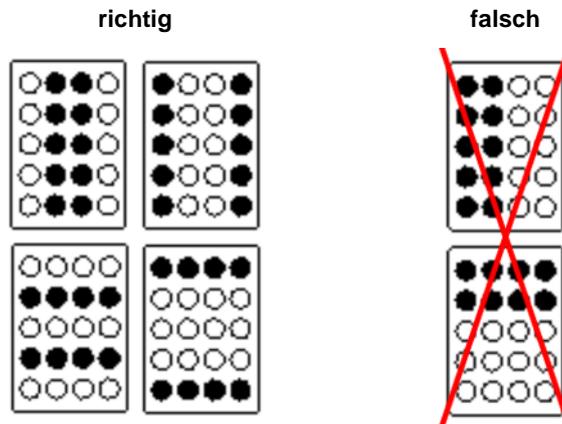


Abb. 16: symmetrische Beladung von Aufnahmeblöcken

6.4.3.3 Becher

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

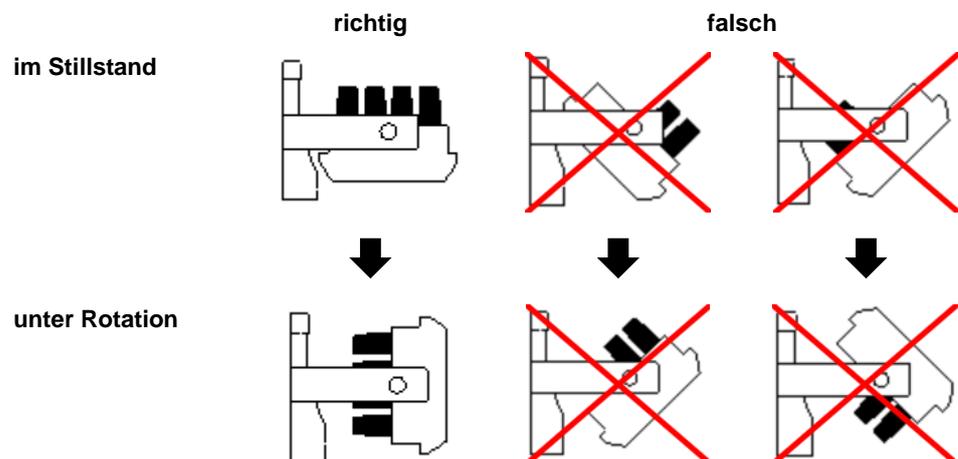


Abb. 17: symmetrische Beladung der Becher

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.

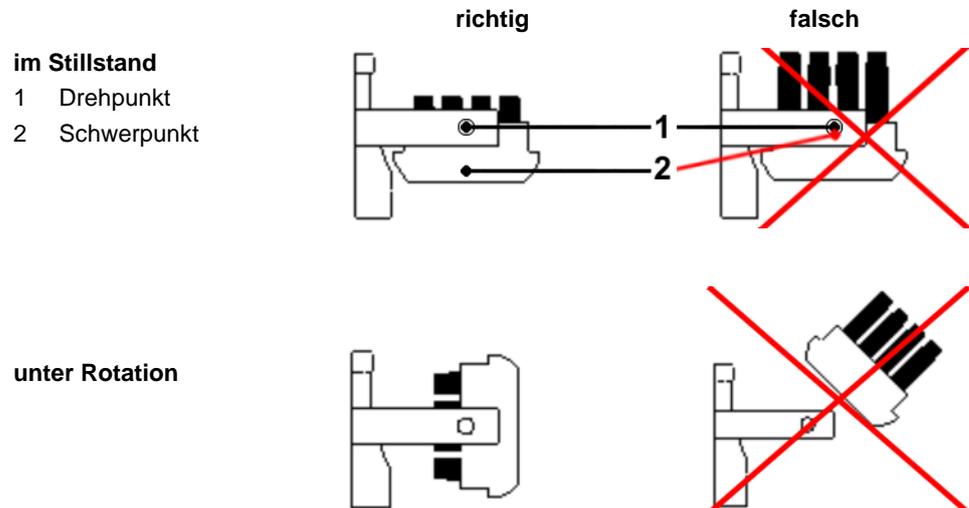


Abb. 18: Beladung der Becher unter Beachtung des Schwerpunktes

6.5 CDplus Anlagensteuerung

Die Anlagensteuerung 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

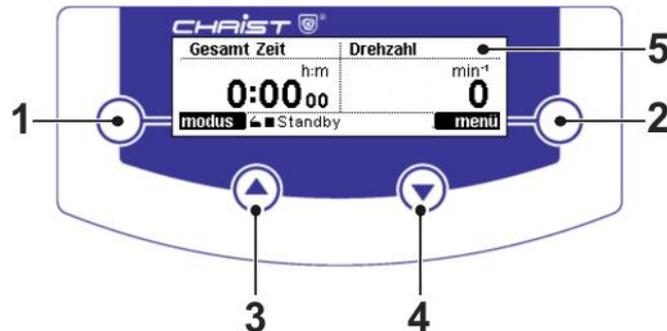


Abb. 19: Bedienoberfläche der CDplus-Steuerung

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. 20: 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

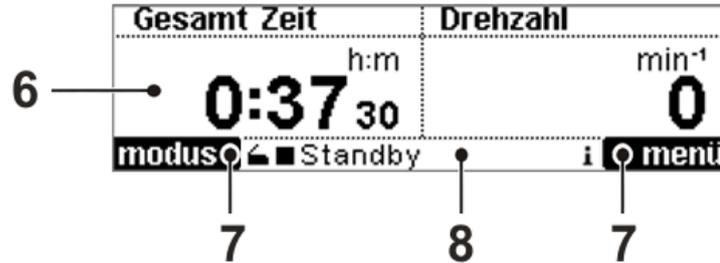


Abb. 21: Gliederung des Displays der CDplus-Steuerung

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. 22: 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

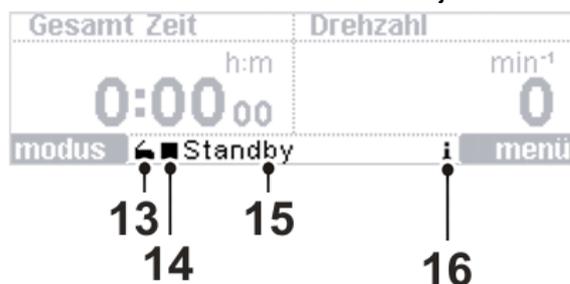


Abb. 23: Statuszeile

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 zur Anlage 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. 24: Modus wählen

Deckel öffnen

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



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 vortemperierte.
- Die Vakuumpumpe wird zugeschaltet.
- Die Kühlfalle wird zugeschaltet, wenn sie über die Anlagensteuerung 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:

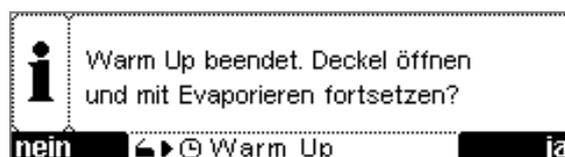


Abb. 25: Meldung am Ende der Warm Up Phase

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

- Deckel schließen. Es erscheint folgendes Menü:



Abb. 26: 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 die Anlage 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. 27: 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.

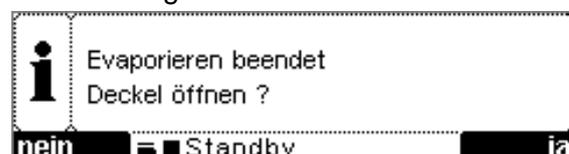


Abb. 28: Meldung nach Beenden der Evaporation

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"

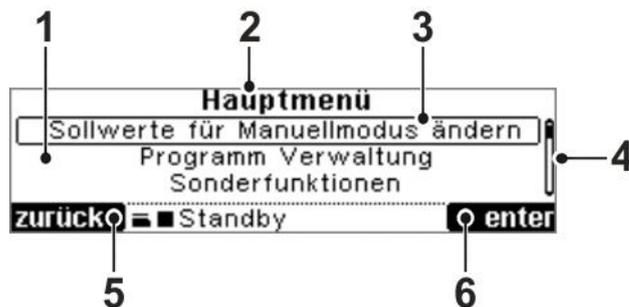


Abb. 29: Aufbau des Hauptmenüs

6.5.3.1 Sollwerte für Manuellmodus ändern

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



Abb. 30: Manuellmodus – Sollwert auswählen

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



Abb. 31: 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.



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.



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".

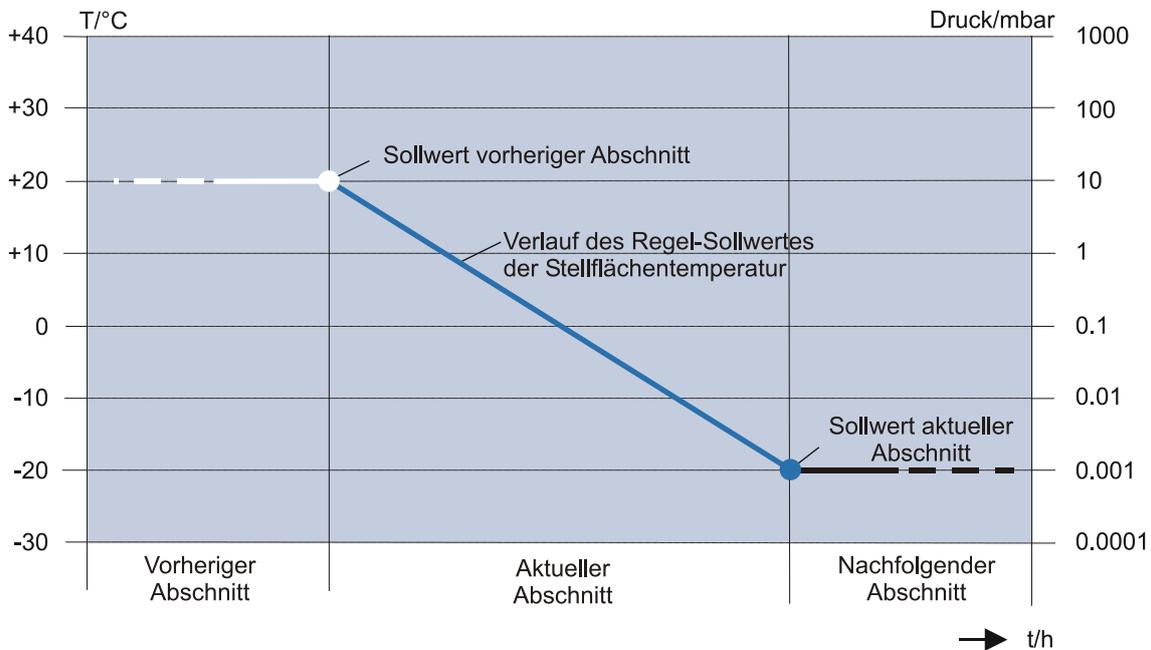


Abb. 32: Grafische Darstellung der Veränderung des Regelsollwertes

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:

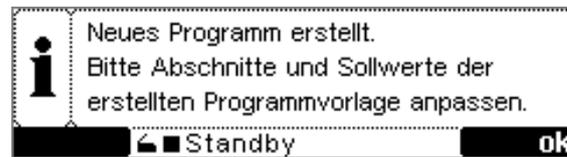


Abb. 33: Neues Programm erstellt

- 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.

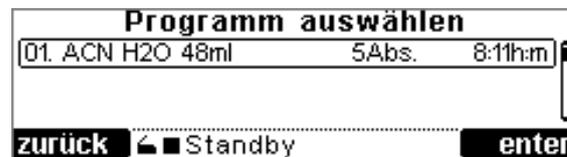


Abb. 34: Programmliste

- 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.

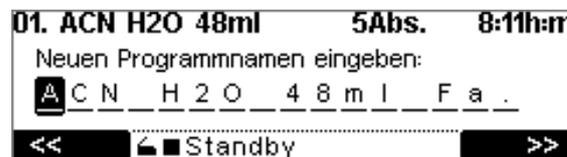


Abb. 35: Anpassen des Programmnamens

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. 36: 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. 37: 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:

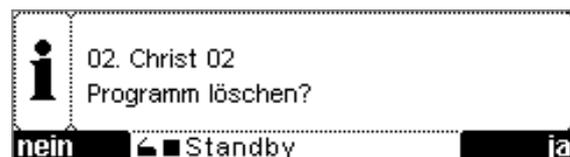


Abb. 38: Abfrage beim Löschen eines Programms

- 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.

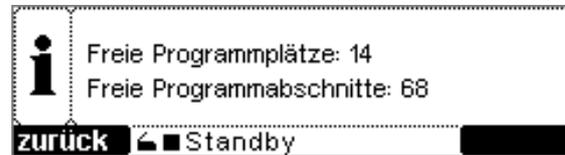


Abb. 39: Programmspeicher Informationen

6.5.3.3 Sonderfunktionen

Druckanstiegstest



HINWEIS

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. 40: 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"

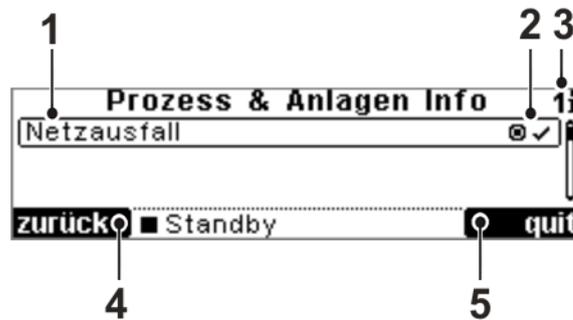


Abb. 41: Aufbau des Menüs "Prozess- und Anlagen Info"

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. 42: 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.

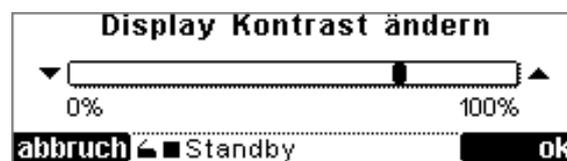


Abb. 43: Menü "Display Kontrast ändern"

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.

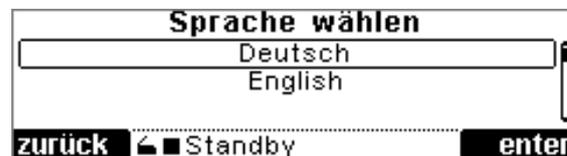


Abb. 44: Menü "Sprache wählen"

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. 45: Menü "Einstellungen"

Zeitgeber Warm Up

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

6 Betrieb

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. 46: 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, Anlage 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, Anlage 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 der Anlage 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 ausgeschalteter Anlage 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"> Anlage 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"> Anlage 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"> Anlage 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"> Anlage 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

- Die zwei schwarzen Kreuzschlitzschrauben (ca. 8 mm) herausdrehen.



Abb. 47: Positionen der Schrauben der Notentriegelung

- Die Stopfen greifen (evtl. mit einem Schraubendreher heraushebeln) und herausziehen. Die Stopfen sind jeweils mit einer Entriegelungsschnur verbunden (siehe folgende Abbildung).

- 1 Entriegelungsschnur
- 2 Stopfen
- 3 Kunststoffschraube

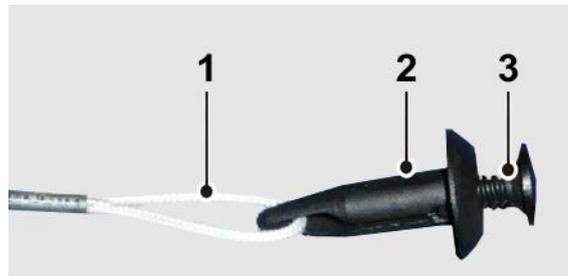


Abb. 48: Entriegelungsschnur der Notentriegelung

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

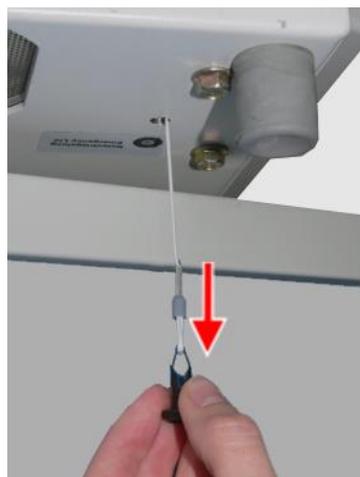


Abb. 49: Entriegelung eines Deckelschlosses

- 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!

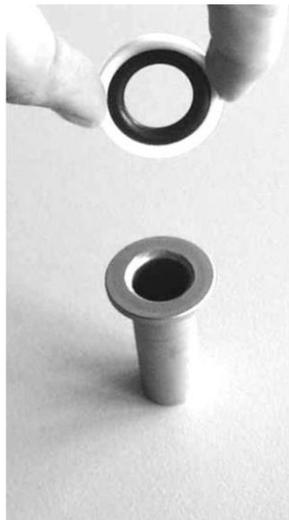


Abb. 50: Kleinflansch und Zentrierring



Abb. 51: Kleinflansch und Zentrierring mit Kleinflansch



Abb. 52: Ansetzen des Spannrings

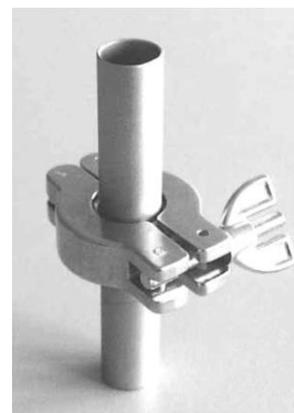


Abb. 53: Festziehen des Spannrings

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 Rotations-Vakuum-Konzentrator

- Vor der Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators Gerät am Netzschalter ausschalten und den Netzstecker ziehen.
- Produktrückstände sorgfältig mit einem Tuch aus der Rotorkammer entfernen.
- Innenraum des Rotations-Vakuum-Konzentrators bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen.



WARNUNG

Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.

- Das Schutzgitter des Gerätelüfters (an der Unterseite vorn) muss mindestens einmal jährlich auf Verschmutzung überprüft und gegebenenfalls gereinigt werden (z.B. mit einem Staubsauger).
- Deckel bei Nichtgebrauch des Gerätes öffnen, damit eventuell vorhandene Feuchtigkeit entweichen kann.

8.1.2 Rotorkammer

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

Demontage der Rotoraufnahme und der rotorseitigen Magnetkupplung

- Gerätedeckel öffnen.
- Netzschalter ausschalten und Netzkabel ziehen.

**GEFAHR**

Heiße Oberfläche!

Rotorkammer auf Raumtemperatur abkühlen lassen!

- 1 Rotorkammer
- 2 Temperatur-Messelektronik der Achse
- 3 Abdeckkappe
- 4 Rotoraufnahme
- 5 rotorseitige Magnetkupplung

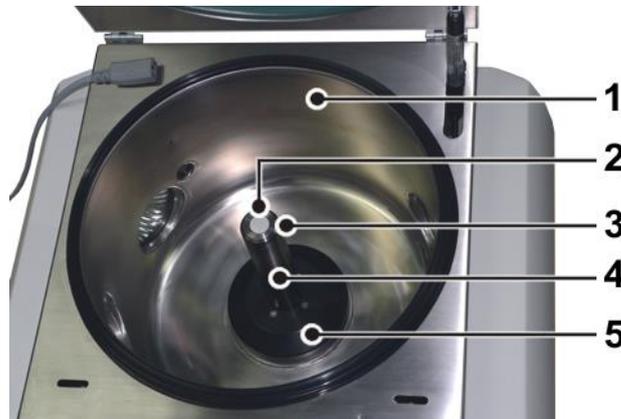


Abb. 54: Rotorkammer mit Rotoraufnahme inkl. Magnetkupplung

- Um Zugang zur Unterseite zu gelangen, das Gerät mit einer geeigneten Anzahl von Personen auf den Deckel drehen oder auf zwei Böcke oder zwischen zwei Tische stellen.

**VORSICHT**

Der Rotations-Vakuum-Konzentrator wiegt ca. 49 kg!

8 Wartung und Instandhaltung

- Kabelabdeckung an der Unterseite entfernen.

6 Kabelabdeckung

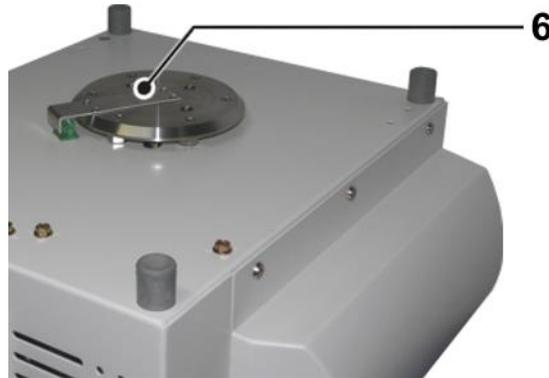


Abb. 55: Entfernen der Kabelabdeckung an der Unterseite

Die Kabel der Temperatur-Messelektronik der Achse werden sichtbar.

- Beide Schraubklemmen der Anschlussklemme für die Temperatur-Messelektronik lösen.

7 Anschlussklemme der Temperatur-Messelektronik

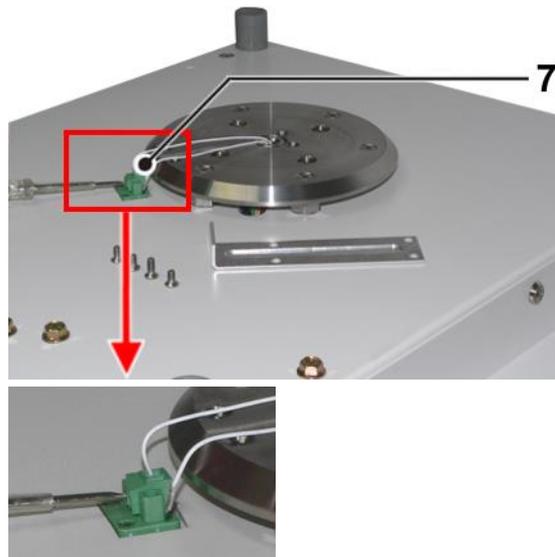


Abb. 56: Lösen der Schraubklemmen der Temperatur-Messelektronik

- Gerät mit einer geeigneten Anzahl von Personen wieder in die aufrechte Position drehen, sofern es auf den Deckel gelegt wurde.
- Abdeckkappe von der Rotoraufnahme abziehen.



Abb. 57: Entfernen der Abdeckkappe

8 Wartung und Instandhaltung

- Temperatur-Messelektronik der Achse herausschrauben, dabei auf die dazugehörigen Kabel achten.



Abb. 58: Entnehmen der Temperatur-Messelektronik

- Rotoraufnahme mit dem Innensechskantschlüssel (SW 5) lösen, dabei ggf. die Achse festhalten.



Abb. 59: Lösen der Rotoraufnahme inkl. Magnetkupplung

- Rotoraufnahme mit Magnetkupplung entnehmen.



Abb. 60: Entnehmen der Rotoraufnahme inkl. Magnetkupplung

- Die vier Befestigungsschrauben auf der Oberseite der Magnetkupplung mit dem Torx-Winkelschlüssel TX15 lösen.

8 Wartung und Instandhaltung

- Magnetkupplung von der Rotoraufnahme abnehmen.



Abb. 61: Demontage der rotorseitigen Magnetkupplung

Montage der Rotoraufnahme und der rotorseitigen Magnetkupplung

- Rotorkammer, Rotoraufnahme und Magnetkupplung abwischen und mit Seifenwasser oder Desinfektionsmittel reinigen.



VORSICHT

Es darf kein Reinigungsmittel bzw. Desinfektionsmittel in die Öffnung am Boden der Rotorkammer gelangen (siehe folgende Abbildung)! Dies kann zu irreparablen Schäden im Motorraum führen.

- Abdeckkappe reinigen und O-Ring der Abdeckkappe dünn mit Vakuurfett bestreichen.
- Teile und Baugruppen in umgekehrter Reihenfolge zur Demontage montieren.



VORSICHT

Bei der Montage der Rotoraufnahme muss auf den korrekten Sitz des O-Rings zum Abdichten der Rotorkammer geachtet werden.

8 O-Ring der Rotor-
aufnahme

- O-Ring ggf. mit etwas Vakuumpfett einfetten, damit er während der Montage nicht verrutscht.

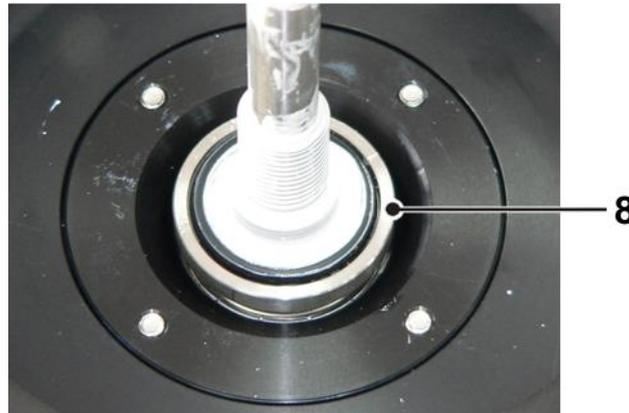


Abb. 62: O-Ring an der Unterseite der Rotoraufnahme

- Netzstecker einstecken und Gerät am Netzschalter einschalten.
- Probelauf durchführen.

8.1.3 Zubehör



VORSICHT

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.

- 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 Wartung und Instandhaltung

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.

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

- 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").


GEFAHR

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

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 Wartung und Instandhaltung

8.4 Instandhaltungsarbeiten



GEFAHR

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.

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)

8 Wartung und Instandhaltung

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.



HINWEIS

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

9.1 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

10 Technische Daten

Hersteller:	Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
Typ:	RVC 2-33 IR
Bestellnummer:	101244

Leistungsdaten	
Temperatur:	+30 °C bis +80 °C
Drehzahl:	1.750 min ⁻¹
Relative Zentrifugalbeschleunigung:	530 x g
Max. zulässige Unwucht:	50 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:	0,6 kVA
Nennstrom:	2,5 A
Netzsicherung:	6,3 A F
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.3,5 A

Physikalische Daten	
Abmessungen des Geräts	
Höhe:	325 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	715 mm
Breite:	550 mm
Tiefe:	520 mm + 20 mm Vakuumanschluss
Abmessungen der Rotorkammer	
Innendurchmesser:	330 mm
Höhe, innen:	222 mm
Deckelöffnungswinkel:	ca. 80°
Gewicht:	ca. 49 kg
Geräuschpegel nach DIN 45635:	49 dB (A)
Funkentstört gemäß EN 55011:	Klasse B

Betriebsmittelanschlüsse	
Vakuumanschluss:	Kleinflanschverbindung DN25KF (ISO 28403, DIN 2861)
Belüftungsventil:	Schlauchtülle, Außendurchmesser 4,5 mm (DN2,5) oder mit Luftfilter
Luftinjektionsventil:	Schlauchtülle, Außendurchmesser 4,5 mm (DN2,5) oder mit Luftfilter
Netzeingang:	Kaltgerätesteckdose
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 Anhang

11.1 Mathematische Zusammenhänge

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

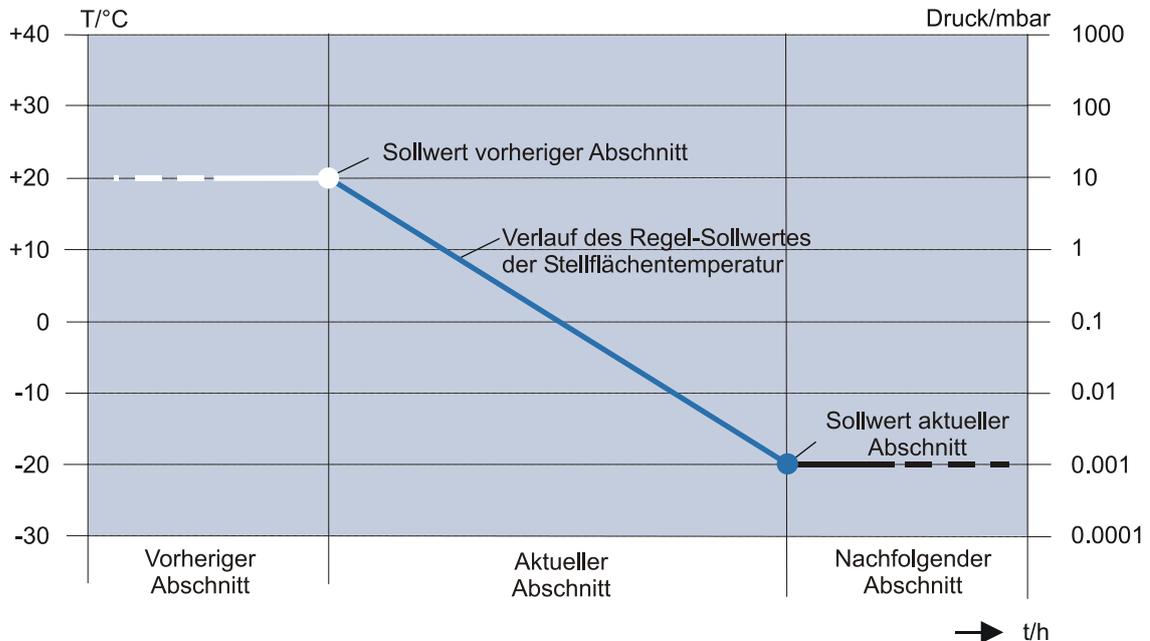


Abb. 63 Grafische Darstellung der Veränderung des Regel-Sollwertes

Berechnung des Regel-Sollwertes und der Steigung für Temperatur:

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

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

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 Regel-Sollwert für die Temperatur von:

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

Berechnung des Regel-Sollwertes für Vakuum:

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

11.2 Rotorprogramm

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

11 Anhang

11.3 Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-33 CDplus mit Infrarotheizung)

	Gefäß	Anzahl der Proben	Proben Volumen (ml)	Temperatur (°C)	Pumpe	Kühlfalle	Gesamtzeit (min)
Wasser	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	625
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	370
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	285
	100 ml Reagenzglas	12	50	80	RC 6	ja	240
Acetonitril C ₂ H ₃ N	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	112
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	90
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	75
	100 ml Reagenzglas	12	50	80	RC 6	ja	75
1,4 Dioxan C ₄ H ₈ O ₂	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	150
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	85
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	80
	100 ml Reagenzglas	12	50	80	RC 6	ja	60
DMSO C ₂ H ₆ OS	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	320
Toluol C ₆ H ₅ CH ₃	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	105
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	70
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	65
	100 ml Reagenzglas	12	50	80	RC 6	ja	50
Ethanol C ₂ H ₆ O	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	130
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	95
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	85
	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	85
Methanol CH ₃ OH	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	130
	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	105
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	90

	Gefäß	Anzahl der Proben	Proben Volumen (ml)	Temperatur (°C)	Pumpe	Kühlfalle	Gesamtzeit (min)
	100 ml Reagenzglas	12	50	80	RC 6	ja	75
n-Hexan	100 ml Reagenzglas	12	50	30	RC 6	ja	30
C₆H₁₄	100 ml Reagenzglas	12	50	45	RC 6	ja	28
	100 ml Reagenzglas	12	50	60	RC 6	ja	25

11 Anhang

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.

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 Deckelkloben
- 5 Rotoraufnahme
- 6 Netzschalter
- 7 Elektrischer Anschluss
Vakuummesssonde
("Vacuum probe",
Sonde separat
bestellen)
- 8 Option: Serielle Kom-
munikationsschnitt-
stelle RS 232
- 9 Option: Serielle Kom-
munikationsschnitt-
stelle Remote
- 10 Typenschild
- 11 Elektr. Anschluss
Vakuumpumpe
("Vacuum pump")
- 12 Elektr. Anschluss
Drucksteuerventil
("Pressure valve")
- 13 Ventilblock
- 14 Vakuumanschluss
- 15 Potentialausgleichs-
schraube
- 16 Elektrischer Anschluss
Netz kabel und
Sicherungen
- 17 Elektr. Anschluss
Absperrventil ("Stop
valve")



Abb. 64: Übersicht über den Rotations-Vakuum-Konzentrator



Abb. 65: Rückseite des Rotations-Vakuum-Konzentrators

11 Anhang

11.5 EG-Konformitätserklärung



EG – KONFORMITÄTSERLÄRUNG

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 2-33 CDplus mit Infrarot-Heizung
<i>Bestellnummer:</i>	101244
<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_RVC2-33_CDplus_IR_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.

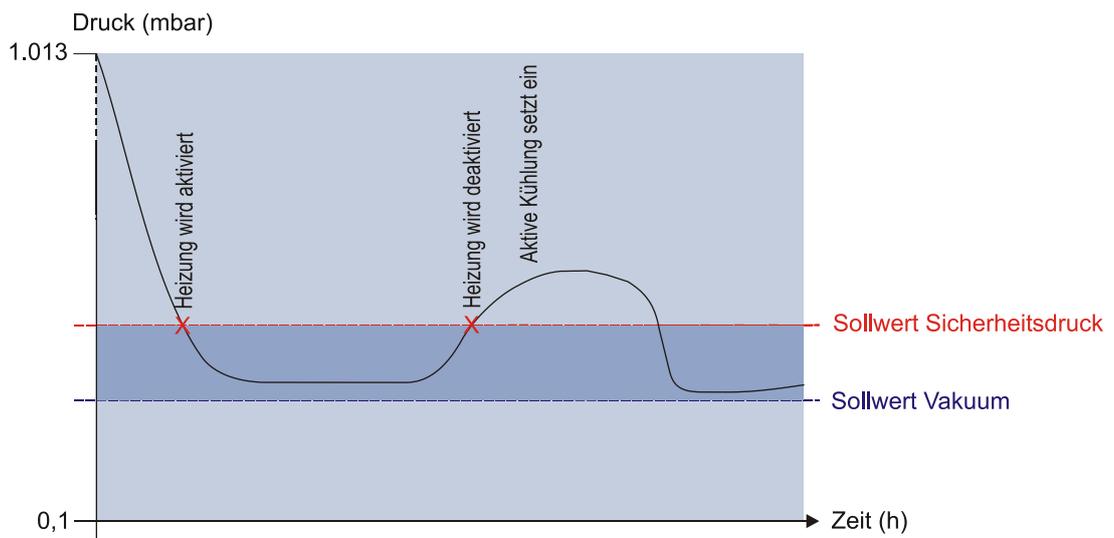


Abb. 66: Grafische Darstellung der Sicherheitsdruck-Funktion

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)	70
Abmessungen der Rotorkammer	72
Abmessungen des Geräts	72
Abmessungen und Gewicht	24
Abpumpen der anfallenden Dämpfe über eine Vakuumpumpe	30
Absperrventil	73
Aktive Phasen	41
Allgemeine Störungen	54
Allgemeinen Geschäftsbedingungen	9
Aluminiumrotoren	67
Aluminiumzubehör	67
Aluminiumzubehör, Reinigung und Pflege	66
Anliegende Informationen	41
Anschluss Absperrventil	72
Anschluss Drucksteuerventil	72
Anschluss Vakuumpumpe	72
Anschluss von Kühlfalle und/oder Vakuumpumpe	30
Anschlussart	26
Anschlussdaten	72
Anwendungsbeispiele	15
Artikelnummer	12
Aufnahmeblöcke	37
Aufstellort, Einsatzort	26
Aufstellung und Anschluss	26
Autoklavieren	67
Aziden	21

B

Baujahr (Monat/Jahr)	12
Becher	37
Bedienoberfläche	39
Bedienpersonal	18
Belegung der Funktionstasten	40
Belüftung	26
Belüftung mittels Umgebungsluft, Luftinjektion mittels Inertgas	27
Belüftung und Luftinjektion mittels Inertgas	28
Belüftung und Luftinjektion mittels Umgebungsluft (Auslieferungszustand)	27

Belüftungsventil	73
Berechnung des Regelsollwertes für Vakuum	74
Berechnung des Regelsollwertes und der Steigung für Temperatur	74
Beschilderung des Geräts	16
Bestellnummer	72
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Betriebsmittelanschlüsse	73
Betriebsspannung	26
Betriebszustand	41
Brandschutz	20
brennbare Substanzen	20

C

CDplus Anlagensteuerung	39
CDplus Konfiguration	53
CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG	16
Chemische und biologische Sicherheit	20

D

Dampfdruckkurve für Eis und Wasser	13
Deckel öffnen	42
Deckel öffnet nicht	54
Deckelöffnungswinkel	72
Deckelstatus	41
Deckelverriegelung	22
Dekontaminationserklärung	70
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör	67
Display	40
Display Kontrast ändern	51
Drehzahl	72
Druckanstiegstest	49, 83
Druckkorrosion	65
Druckstellen	65
Drucksteuerventil	29, 73

E

EG-Konformitätserklärung	81
Einbaurichtung des Drucksteuerventils	29
Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz	18
Einschalten	33

Index

Einsetzen von Ausschwingrotoren	35	Geräuschpegel nach DIN 45635	72
Einsetzen von Rotoren und Zubehör	34	Gewährleistung und Haftung	9
Einsetzen von Winkelrotoren	34	Gewicht	72
Einsetzen von Zubehör	35	Glasbruch	66
Einstellungen	51	Glasgefäße	67
Elektrische Sicherheit	19	H	
Elektrischer Anschluss	72	Hauptmenü	44
Emissionen	21	Hersteller	19, 21, 72
Energieversorgung	26	I	
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs	66	Inbetriebnahme	10
Entsorgung der Verpackung	71	infektiöse Substanzen	20, 21
Entsorgung des Rotations-Vakuum- Konzentrators	71	Informelle Sicherheitshinweise	18
Ersatzteilanfragen	59	Innerbetrieblicher Transport	25
Erste Inbetriebnahme	33	Instandhaltungsarbeiten	68
Erweitertes Servicemenü	53	IO Kommunikationsfehler	56
Evaporation mit geringer Kapazität	36	IP-Schutzart gemäß DIN 60529	72
Evaporation mit unterschiedlichen Gefäßgrößen	35	K	
Evaporation vorzeitig beenden	43	Kein Signal Sensor Eiskondensator	54
Evaporieren Manuell	43	Kein Signal Sensor Rotor	54
Evaporieren Programm	43	Kein Signal Sensor Rotorkammer	54
explosive Substanzen	20	Kein Signal Vakuummesssonde	54
F		Kleinflanschverbindungen	58
Fabriknummer	12, 59, 68	Klick bei Tastendruck	52
Fachpersonal	68	Kondensation der anfallenden Dämpfe über eine Kühlfalle	31
Fehler Deckelkontakte	54	Konformitätserklärung	10, 81
Fehler Justierung VSK3000	55	Kontakt im Servicefall	59
Fehlerbeschreibung	70	Korrosion	36, 60, 61, 65, 66
Fehlermeldungen	54	Korrosionsanfälligkeit	66
Feine Temperaturdarstellung	52	Korrosionserscheinungen	65
Fernbedienung der Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator	32	Kurzbedienungsanleitung	78
Formular zur Rücksendung defekter Teile .	70	L	
Funktentstört gemäß EN 55011	72	Lagerbedingungen	24
Funktions- und Bedienelemente	11	Lagerung	24
Funktionsstörungen	20	Lagerung und Transport	24
Funktionstasten	39	Lebensdauer	60, 66
G		Lebensdauer des Zubehörs	67
Gefahr von Verbrennungen	20	Leistungsdaten	72
Gefahrenhinweise	9	Lieferumfang	10
Gefahrenstoffe	21	Luftfeuchte	73
Gefäße	36	Luftinjektionsventil	73
Gerätetyp	12, 59, 68	Lüftungsöffnungen	26

M			
Mathematische Zusammenhänge	74	Prozessmeldungen	55
Max. Dichte des Produkts bei Prozessbeginn	72	R	
Max. Luftfeuchte	73	radioaktive Substanzen.....	20, 21
Max. zulässige Unwucht	72	Reinigung der Rotorkammer	61
Maximalstrom für die Vakuumpumpe	30	Reinigung des Rotations-Vakuum-Konzentrators	60
Mechanische Sicherheit.....	19	Reinigungsmittel	60
Modus.....	42	Relative Zentrifugalbeschleunigung	72
mögliche drohende Gefahr.....	17	Restrisiken	23
mögliche gefährliche Situation	17	Rissbildung	65
N		Rotordrehzahl	52
Nennspannung	12	Rotorkammer, Reinigung	61
Nennstrom	12, 72	Rücksendung defekter Teile	69
Netzausfallsicherheit.....	22	Rücksendung von Gefriertrocknungsanlagen, Rotations-Vakuum-Konzentratoren, Ersatzteilen oder Zubehör	69
Netzeingang.....	73	S	
Netzsicherung.....	72	Scheinleistung	12, 72
Neues Programm erstellen	47	Schließen des Deckels.....	33
Normen und Vorschriften	10	Schutzklasse.....	72
O		Schutzkleidung	21
Oberflächentemperatur	42	Schutzleiterprüfung	22
Oberflächentemperaturen	20	Serielle Schnittstelle.....	73
Öffnen des Deckels.....	33	Service Menü.....	52
Option: Anschluss von Drucksteuerventil und Vakuummesssonde	29	Sicherheits- und Gefahrenhinweise	9, 18
Option: Fernbedienung der Kühlfalle mit dem Rotations-Vakuum-Konzentrator	32	Sicherheitsabstand	26
Optionen	51	Sicherheitsbereich	19, 21
P		sicherheitsbewusstes Arbeiten.....	18
pathogene Substanzen	20, 21	Sicherheitsdatenblätter der Hersteller	73
Pflege des Zubehörs.....	65	Sicherheitsdruck	45, 83
Pflege durch den Benutzer.....	60	Sicherheitseinrichtungen.....	22
Physikalische Daten.....	72	Sicherheitshinweise zur Evaporation.....	21
Polykarbonatgefäße.....	67	Sicherungen.....	20
Polypropylengefäße	67	Sicherungen bauseits	26
Potentialausgleichsschraube	22, 26	sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche.....	65
Prinzip der Rotations-Vakuum-Konzentration	13	Siedeverzug.....	84
Programm bearbeiten	47	Sollwerte für Manuellmodus ändern.....	44
Programm kopieren	48	Sonderfunktionen.....	49
Programm löschen.....	48	Sprache wählen	51
Programmspeicher Informationen	49	stark korrodierende Substanzen	19
Programmverwaltung.....	46	Status der Informationen.....	50
Prozess- und Anlagen-Informationen.....	50	Statuszeile	41
		Stellenwert der Betriebsanleitung.....	9
		Störungen	20, 23, 54

Index

Störungen und Fehlersuche.....	54	V	
Stromlaufpläne.....	73	Vakuum	45
Symbol- und Hinweiserklärungen.....	17	Vakuumanschluss.....	73
Systemkontrolle	22	Vakuummesssonde	29, 73
Systemmeldungen	56	Vakuumpumpe.....	73
T		Vakuumverbindungen	28
Tasten "Auf" und "Ab"	39	Verantwortung des Betreibers.....	18
Technische Daten.....	72	Verbrennungsgefahr	42
Technische Dokumentation.....	73	Verhalten bei Gefahren und Unfällen	23
Teflongefäße.....	67	Verpackung.....	24, 71
Temperatur	45, 72	Versorgungsspannung.....	19, 26
Temperatur Warm Up	52	Verwendung von Gefahrenstoffen.....	67
thermische Belastungen.....	26, 60	Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung	18
Thermische Sicherheit	20	Vorteile der Rotations-Vakuum-Konzentration	14
toxische Substanzen.....	20, 21	W	
Transportsicherung.....	25	Warm Up	42
Typ	72	Warm Up Phase vorzeitig beenden.....	43
Typenschild.....	12	Wartung und Instandhaltung	60
U		Wartungsarbeiten.....	60
Übersicht Abdampfzeiten (RVC 2-33 CDplus mit Infrarotheizung)	76	Wartungsvertrag für Christ Rotations- Vakuum-Konzentratoren.....	69
Übertemperatur Kammer	54	Weiterlauf Kühlfalle	52
Übertemperatur Rotor	54	Weiterlauf Vakuumpumpe.....	52
Umgebungsbedingungen	73	Werkseinstellungen laden	53
Umgebungstemperatur	26, 73	Wertefenster	40
Umweltschutz	18	wichtige Sachverhalte	17
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers.....	70	Wirkungsweise.....	13
Undichtigkeiten	58	Z	
Unfallverhütung.....	9, 18	Zeichenerklärung	10
Unfallverhütungsvorschriften.....	18	Zeitgeber Evaporieren	45
ungültiger Anlagentyp	56	Zeitgeber Heizen.....	45
unmittelbare drohende Gefahr	17	Zeitgeber Warm Up.....	51
Unwucht.....	21	Zubehör	10, 19
Urheberrecht.....	10	Zubehör, Reinigung und Pflege.....	65
UV-Strahlung	26, 60	Zulässige Unwucht überschritten	55