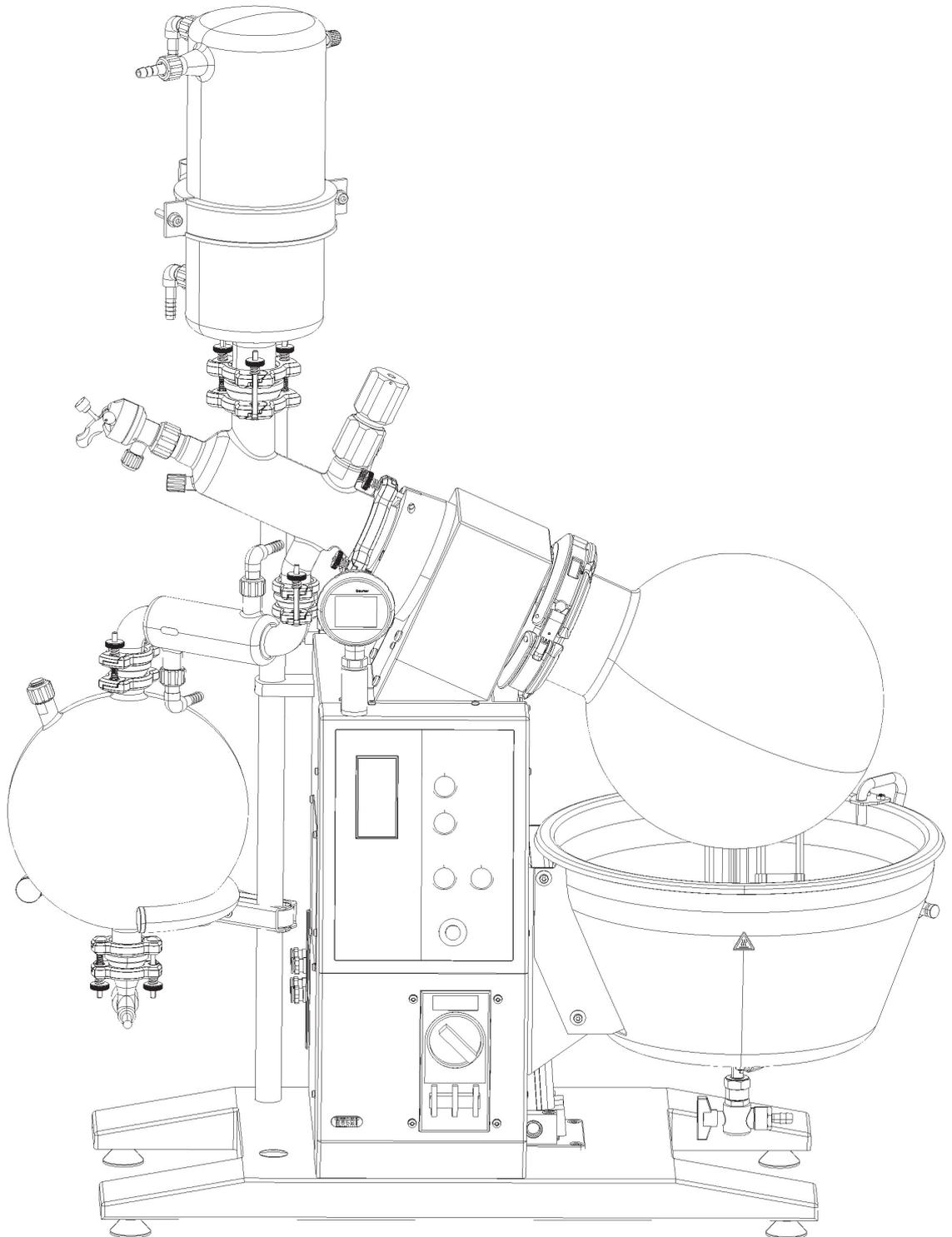




Rotavapor® R-220 EX

Bedienungsanleitung



096986M de

Impressum

Produktidentifikation:
Bedienungsanleitung (Original), Rotavapor® R-220 EX

095985L de

Publikatumsdatum: 01.2020

BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggstrasse 40
Postfach
CH-9230 Flawil 1

E-Mail: quality@buchi.com

BÜCHI behält sich das Recht vor, diese Anleitung auf Grund künftiger Erfahrungen nach Bedarf zu ändern. Dies gilt insbesondere für Aufbau, Abbildungen und technische Details.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Darin enthaltene Informationen dürfen nicht reproduziert, vertrieben oder für Wettbewerbszwecke verwendet oder Drittparteien zur Verfügung gestellt werden. Es ist ebenfalls untersagt, mit Hilfe dieser Anleitung irgendeine Komponente ohne vorherige schriftliche Zustimmung herzustellen.

Inhaltsverzeichnis

1	Lieferumfang				
2	Sicherheit				
3	Funktion				
3.1	Funktionsprinzip				
4	Inbetriebnahme				
4.1	Aufstellungsort				
4.2	Auspacken				
4.3	Anschliessen an die Energieträger				
4.4	Aufbau des Stativs				
4.5	Montage EasyClamp				
4.6	Demontage EasyClamp				
4.7	Installation Glasaufbau Rückfluss				
4.8	Installation Glasaufbau Absteigend				
4.9	Installation Glasaufbau Absteigend mit 2. Kühler				
4.10	Installation der Auffangvorrichtung				
4.11	Kolben anbringen und entfernen				
4.12	Schlauchverbindungen				
4.13	Absperrhahn bedienen				
4.14	Badnachspeisung (Optional)				
4.15	Rückstellen des Übertemperaturschutzes				
4.16	Heizmedium				
4.17	Druckluftanschluss				
4.18	Vakuumkontroller				
4.19	Spritzschutz				
4.20	Installationskontrolle				
5	Bedienung				
5.1	Anordnung der Bedienungs-/Anzeigeelemente				
5.2	Einstellen der Parameter				
5.3	Vakuumcontroller				
5.4	Spritzschutz				
5.5	Tips und Tricks				
5.6	Lösungsmittel-Tabelle				
4	6	Wartung			35
	6.1	Störungsbehebung			35
	6.2	Kolbenhalsverbindung demontieren			35
	6.3	Kolbenhalsverbindung montieren			36
	6.4	Verdampferkolbendichtung entfernen			36
	6.5	Verdampferkolbendichtung einsetzen			37
	6.6	Auswechseln der Dichtungen zum Verteilstück			37
	6.7	Auswechseln der Vacuumdichtung			38
	6.8	Reinigung			38
	6.9	Vakuum-Dichtung			39
	6.10	Dichtigkeitstest			39
	6.11	Kundendienst			39
	7	Ausserbetriebnahme			40
	7.1	Lagerung			40
	7.2	Verpackung/Transport			40
	7.3	Entsorgung			40
	8	Ersatzteile und Zubehör			41
	8.1	Glasaufbauten D, D2, DB, DB2			42
	8.2	Glasaufbauten R, RB, C			44
	8.3	Diverses			46
	8.4	Zubehör			49
	9	Anhang			51
	9.1	Technische Daten			51
	9.2	Verwendete Materialien			51
	9.3	Fehlermeldungen			52
	9.4	Konformitätserklärung			53



Lesen Sie diese Bedienungsanleitung gründlich durch, bevor Sie den Rotavapor **R-220 EX** verwenden. Bewahren Sie diese Anleitung in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit jederzeit darauf zurückgegriffen werden kann.

Kapitel 2 enthält wichtige Sicherheitshinweise. Die Kenntnisnahme ist für den sicheren Betrieb des Rotationsverdampfers unerlässlich.

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung der Firma BÜCHI Labortechnik AG dürfen keine Teile dieser Betriebsanleitung in irgendeiner Form reproduziert oder unter Anwendung elektronischer oder optischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Alle Rechte sind vorbehalten. © BÜCHI Labortechnik AG, 2015

de	Bestell-Nr.
R-220 EX Bedienungsanleitung	096986

1 Lieferumfang

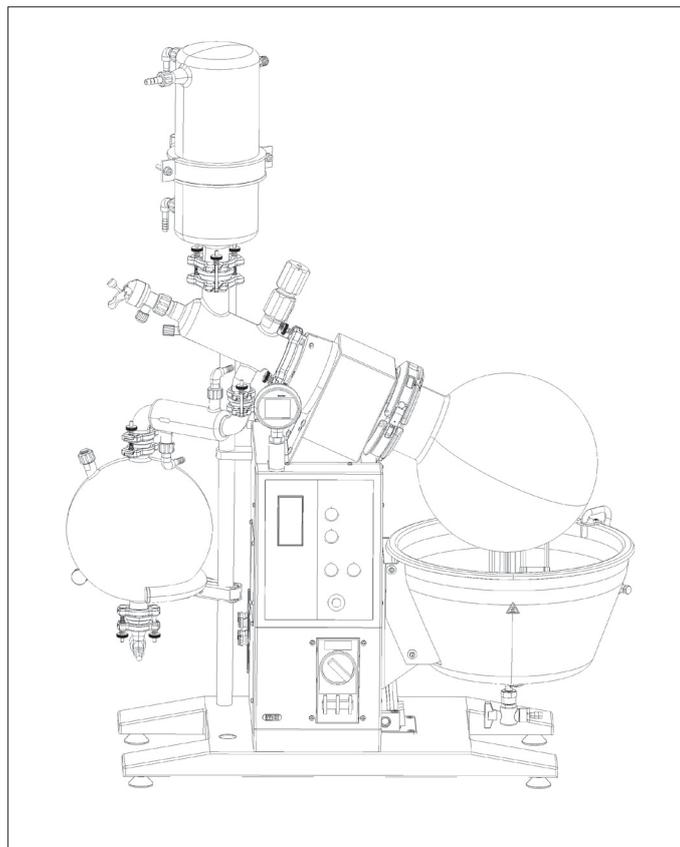


Bild 1.1: R-220 Ex Gesamtansicht

Bezeichnung

- | | |
|---|---|
| 1 | Chassis komplett mit Steuer- und Antriebseinheit und Heizbad |
| 1 | 6L, 10L oder 20L Verdampferkolben |
| 1 | Auffangkolben 1 x 10L Einfachvorlage oder 2 x 10L Wechsellvorlage |
| 1 | Glasaufbau
(Abb. Siehe Kapitel 4.7 - 4.9) |

Tabelle 1.1: Lieferumfang

Beipackteile:

	Bestell-Nr.
1 Dichtungswerkzeug	20075
1 Bedienungsanleitung	
Deutsch	96986
Englisch	96987
Französisch	96988
Italienisch	96989
Spanisch	96990

Tabelle 1.2: Beipackteile

2 Sicherheit

Das Gerät ist nach dem neuesten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können von dem Gerät Risiken und Gefahren ausgehen:

- wenn das Gerät von ungenügend ausgebildeten Personen bedient wird.
- wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäss verwendet wird.

2.1 Symbole



Stopp

Informationen über Gefahren, die zu hohen Sachschäden, zu schweren oder lebensgefährlichen Verletzungen führen können.



Warnung

Informationen über Gefahren, die zu Gesundheitsschäden oder zu Sachschäden führen können.



Hinweis

Informationen, die auf technische Erfordernisse hinweisen. Das Nichtbefolgen kann zu Störungen, Unwirtschaftlichkeit und Produktionsverlusten führen.

2.2 Anforderungen an den Betreiber

Das Gerät darf nur durch Fachpersonal und andere Personen benutzt werden, welche aufgrund von Ausbildung oder Berufspraxis die Gefahren, die beim Betreiben des Gerätes entstehen können, überblicken können.

Personal ohne diese Ausbildung oder Personen, die sich in der Ausbildung befinden, bedürfen einer sorgfältigen Instruktion. Die vorliegende Bedienungsanleitung gilt als Grundlage.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Rotationsverdampfer ist für Technikum und Produktion konzipiert und gebaut. Seine bestimmungsgemäße Verwendung sind Arbeiten, die mit dem Verdampfen und Kondensieren von Lösungsmitteln zu tun haben.

Eingesetzt wird er für:

- Eindampfen von Lösungen und Suspensionen
- Pulver und Granulattrocknung
- Umkristallisation
- Reaktionen unter Rückfluss
- Synthese und Reinigung von Feinchemikalien
- Recycling und Aufkonzentration von Lösungsmitteln

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung des Rotavapor gehört ebenfalls dessen Pflege und der sorgfältige Umgang mit dem Gerät aufgrund der Vorschriften in dieser Bedienungsanleitung.

2.4 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere als die erwähnten Verwendungen sowie jede Anwendung, die nicht den technischen Daten entspricht, gilt als Fehlanwendung. Für allfällige Schäden, die auf eine solche Verwendung zurückzuführen sind, trägt der Betreiber das alleinige Risiko.



Insbesondere folgende Anwendungen sind unzulässig:

- Herstellung und Verarbeitung von Stoffen, die zu spontanen Reaktionen führen können, wie z.B. Sprengstoffe.
- Arbeiten, ohne dass der Verdampferkolben im Wasserbad eingetaucht ist. (Bruchgefahr)
- Trocknung von hart-spröden Materialien (Beispiel: Steine, Bodenproben), die zur Beschädigung des Verdampferkolbens führen können.
- Das schockartige Abkühlen des Verdampferkolbens.

Der Rotavapor R-220 EX ist nicht für das Arbeiten mit Überdruck bestimmt.

2.5 Grundsätzliche Gefahren

Grundsätzliche Gefahren gehen aus von:

- Heissem Wasser- bzw. Ölbad (Verbrühungsgefahr).
- Verunreinigten Lösungsmitteln, die durch die Destillation Rückstände bilden können, die zu spontanen Reaktionen führen (beispielsweise Metallhydride).
- Lösungsmitteln, die Peroxide bilden können (Explosionsgefahr).
- Gemischen mit unbekannter Zusammensetzung oder Verunreinigungen.
- Beschädigten Glaswaren.
- Elektrostatischen Ladungen beim Arbeiten. Zum Beispiel beim Umfüllen von brennbaren Lösungsmitteln und bei der Pulvertrocknung.
- Kühlmitteltemperaturen, die tiefer liegen als der Erstarungspunkt des Destillats. (Verstopfung im Destillatkühler durch Ausfrieren kann zu Überdruck führen.)

Wenn das Gerät während der Rotation ungewöhnliche Geräusche macht, kann dies auf verschlissene Kugellager hinweisen. In diesem Fall sollten Sie das Gerät sofort außer Betrieb nehmen und sich an den Kundendienst von Buchi wenden.

2.6 Sicherheitsmassnahmen

Die regionalen und örtlichen Gesetze und Vorschriften müssen beachtet werden.

Um elektrostatische Ladungen am Rotavapor abzuleiten, ist das Gerät intern geerdet.

In bestimmten Fällen ist es ratsam, die Destillation unter inerten Bedingungen durchzuführen, beispielsweise beim Trocknen von Pulvern, bei denen die Gefahr einer statischen Aufladung besteht.

Das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung wie **Schutzbrille** und **Schutzkleidung** ist grundsätzlich erforderlich.



Die Rotation darf nur mit geschlossener Kolbenhalsverbindung und Kolben ausgeführt werden.

Der Start einer Destillation darf nur mit im Bad eingetauchten Verdampferkolben durchgeführt werden, da die Gefahr besteht, dass der Kolbenhals durch das grosse Gewicht abbrechen kann.

Beim Wechseln des Verdampferkolbens besteht Verbrühungsgefahr. Das Tragen von Handschuhen verhindert dies.



Die Glasteile sind regelmässig auf eventuelle Beschädigungen, Sterne oder Risse visuell zu kontrollieren.

Der Erdungsleiter (Schutzleiter) darf nie unterbrochen werden. Ansonsten besteht die Gefahr eines Elektroschocks!

Der Betreiber ist für die Instruktion seines Personals verantwortlich. Dazu kann diese Betriebsanleitung auch in weiteren Sprachen nachbestellt werden. Diese Betriebsanleitung soll als Bestandteil des Rotationsverdampfers jederzeit dem Bedienungspersonal am Einsatzort des Gerätes zur Verfügung stehen.

Der Betreiber informiert den Hersteller umgehend über alle sicherheitsrelevanten Vorkommnisse, die sich bei Verwendung des Gerätes ereignen.

2.7 Modifikationen

Modifikationen sind nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung des Herstellers gestattet.

Es dürfen nur die vom Hersteller empfohlenen Glasaufbauten verwendet werden, und nicht irgendwelche Glasteile beliebig zusammengestellt werden.



Es dürfen nur die für die Erfüllung der Funktion bestimmten Teile des Rotationsverdampfers ein- und ausgebaut werden. Dies ist von Hand oder mit dem mitgelieferten Werkzeug möglich. Entfernen von Schutzvorrichtungen und Abdeckungen unter Zuhilfenahme eines handelsüblichen Werkzeuges ist – ausser für autorisiertes Instandsetzungspersonal – verboten. Bei Berührung spannungsführender Teile besteht Lebensgefahr!

2.8 Hinweise bezüglich EX-Schutz

Der Rotationsverdampfer R-220 EX darf nicht in ex-geschützten Räumen der Zone 0 betrieben werden.



Das Öffnen des Gehäuses, insbesondere der druckfesten Kapselung ist nicht gestattet und darf nur von instruiertem Servicepersonal durchgeführt werden.

Jegliche elektrische Betriebsmittel und Installationen dürfen nicht durch den Benutzer abgehängt, neu verbunden oder in irgend einer Weise in ihrer Funktion verändert werden. Änderungen dürfen nur durch den Hersteller vorgenommen werden.

Die Abnahme erfolgt durch einen Sachverständigen.

3 Funktion

Mit einem Vakuum-Rotationsverdampfer werden einstufige Destillationen schnell und produktschonend durchgeführt. Die Grundlage des Verfahrens ist das Verdampfen und Kondensieren von Lösungsmitteln unter Verwendung eines rotierenden Verdampferkolbens.

Zur Produktschonung und Leistungssteigerung besteht die Möglichkeit, unter Vakuum zu arbeiten. Die Destillation kann sowohl unter Vakuum als auch unter Atmosphärendruck durchgeführt werden.

Die Funktionstüchtigkeit der Vakuumdichtung ist nur im Unterdruckbereich gewährleistet.

3.1 Funktionsprinzip

① Verdampfungsbereich

Das Lösungsmittel im Verdampferkolben wird durch das Heizbad erwärmt. Der rotierende Verdampferkolben sorgt für einen intensiven Wärme- und Stoffaustausch im Kolbeninhalt und bildet einen dünnen Lösungsmittelfilm an der Kolbeninnenfläche. Diese Kombination von Turbulenz und Film verhindert das lokale Überhitzen und gewährleistet eine hohe Destillationsgeschwindigkeit.

② Rotationsantrieb

Das Antriebsaggregat sorgt für eine gleichmässige Rotation des Verdampferkolbens.

③ Kühlbereich

Der Lösungsmitteldampf strömt unter hoher Geschwindigkeit in den Kühler. Hier wird die Energie des Lösungsmitteldampfes an das Kühlmedium (z.B. Wasser) abgegeben: das Lösungsmittel kondensiert.

④ Auffangkolben

Der Auffangkolben dient zum Sammeln des Kondensates.

⑤ Vakuumschluss

Durch eine Reduktion des Systemdruckes wird der Siedepunkt des Lösungsmittels herabgesetzt. Die daraus resultierende geringere thermische Belastung schont das Produkt und hat energetische Vorteile.

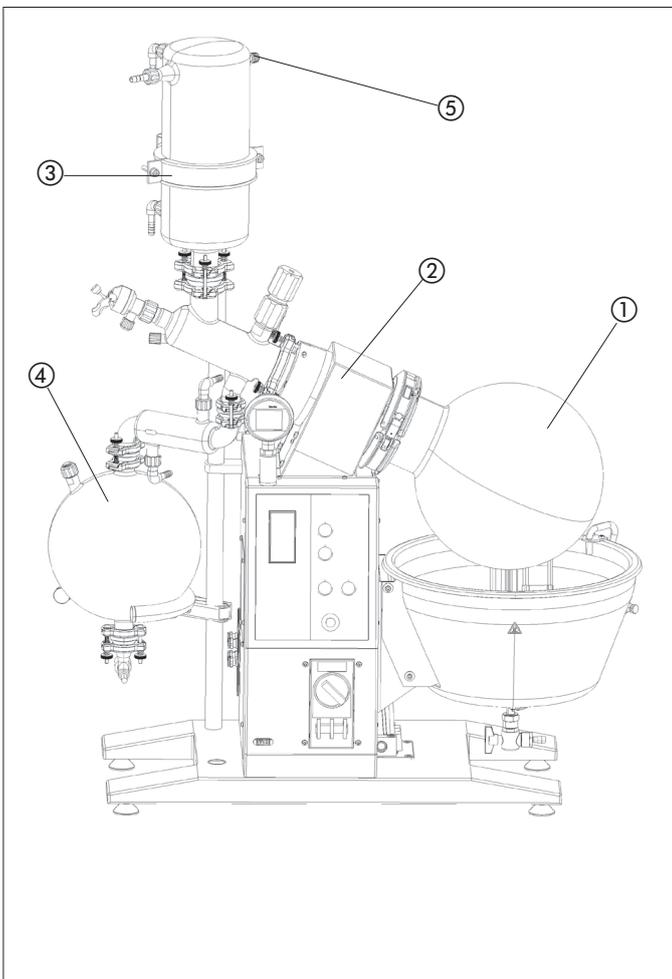


Bild 3.1: Funktionsprinzip des R-220 EX



Die Verdampfungsleistung wird durch Destillationsdruck (Vakuum), Heizbadtemperatur, Rotationsgeschwindigkeit und Verdampferkolbengrösse beeinflusst. Zur Wahl der optimalen Destillationsbedingungen siehe Kapitel 5.5.3.

4 Inbetriebnahme



Die Gefahrenzone um den Rotavapor R-220 EX beträgt bis zu 10 m. Beim Arbeiten innerhalb der Gefahrenzone besteht die Gefahr, dass Glasteile beschädigt werden. Dies kann Implosionen verursachen.

Der elektrische Anschluss muss durch eine autorisierte Person installiert und kontrolliert werden.

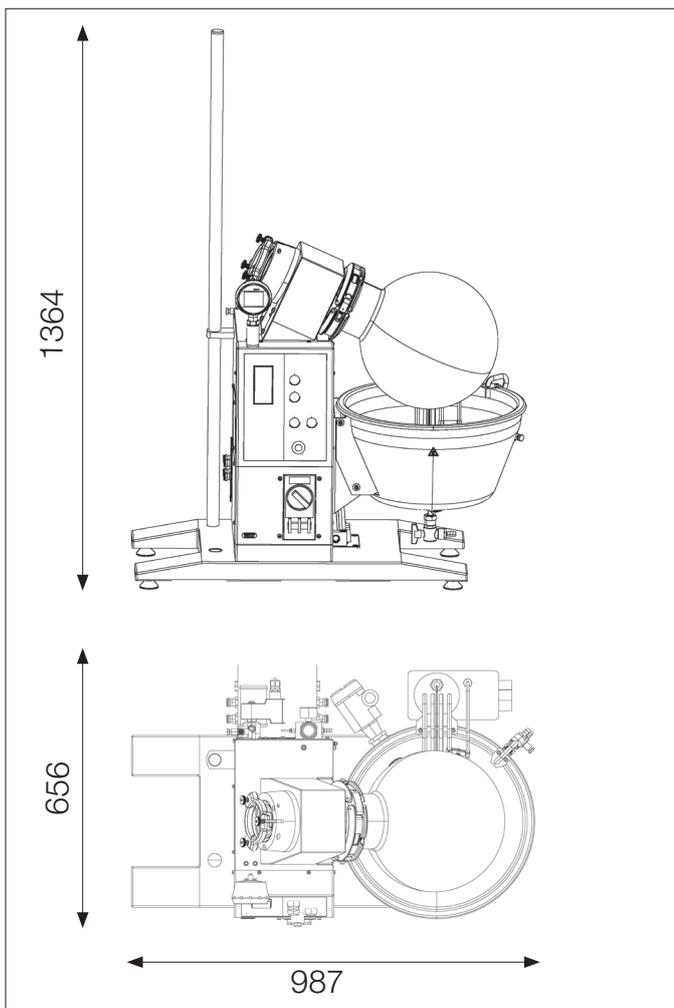


Bild 4.1: Masse

4.1 Aufstellungsort

Das Gerät muss auf einer stabilen, sauberen und ebenen Unterlage aufgestellt werden. Nicht an einem Ort mit starkem Personenverkehr (Glasbruch).

Es ist immer zu überprüfen, dass die EX-Klassierung des Gerätes für die EX-Klassierung des Raumes zulässig ist. Insbesondere muss die Zoneneinteilung und die Temperaturklasse übereinstimmen.

Die Masse des Rotationsverdampfers inkl. Glas betragen:
Höhe:

ohne Fahrtisch	Rückfluss	1700 mm
	Absteigend	1800 mm
	Bullfrog Rückfluss	1430 mm
	Bullfrog Absteigend	1550 mm

mit Fahrtisch	Rückfluss	2300 mm
	Absteigend	2400 mm

Breite:	Rückfluss	1100 mm
	Absteigend	1200 mm
	Absteigend mit 2 Kühlern	1200 mm

Tiefe:	Einfachvorlage	700 mm
	Wechselvorlage	700 mm

4.2 Auspacken



Kartons mit Glasteilen vorsichtig öffnen, um Glasbruch zu vermeiden.

Achten Sie nach dem Auspacken auf Beschädigungen. Es ist wichtig, dass eventuelle Transportschäden schon beim Auspacken erkannt werden. Gegebenenfalls ist eine sofortige Tatbestandsaufnahme erforderlich (melden an Post, Bahn oder Spedition).

Die Originalverpackung ist für einen eventuellen späteren Transport aufzubewahren.

4.3 Anschliessen an die Energieträger

Das Anschliessen des Rotationsverdampfers an den elektrischen Strom darf nur von einer dafür zuständigen Fachperson geschehen. Das Gerät muss gemäss EN 5001 neben der Erdung durch das Hauptkabel einen zusätzlichen Anschluss eines Potenzialausgleichs aufweisen. Dieser Anschluss befindet sich auf der hinteren Geräteseite auf mittlerer Höhe.

Das Kühlmittel darf den maximalen Betriebsdruck von 2.7 bar abs. (stossfrei) nicht überschreiten.

- ① Eingang Pressluft
- ② Eingang Feinregulierung Kühlmittel
- ③ Ausgang Feinregulierung Kühlmittel
- ④ Netzkabel
- ⑤ Vakuumventil
- ⑥ Dampftemperatursensor
- ⑦ Schalldämpfer

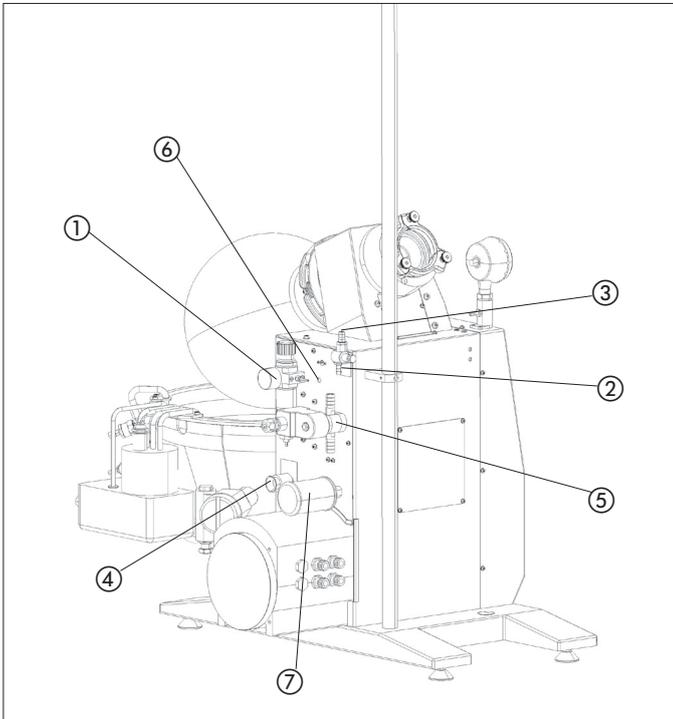


Bild 4.2: Rückansicht

4.4 Aufbau des Stativs

- Stativstange ② in die vorgesehene Halterung einführen und in hinteres Fussloch versenken, mit Arretierschraube ① festschrauben.
- Positionierungsring über Stange schieben, 150 mm unter Oberkante.
- Bride ③ auf Positionierungsring legen.
- Bride ⑤ 200 mm ab Stangenunterkante für Auffangkolben montieren.

Bei der Montage einer Wechselvorlage:

- Kurze Stativstange in vordere Halterung einführen und in Fussloch versenken, mit Arretierschraube festschrauben ④.
- Bride ⑤ ca. 200 mm über Stangenunterkante montieren.

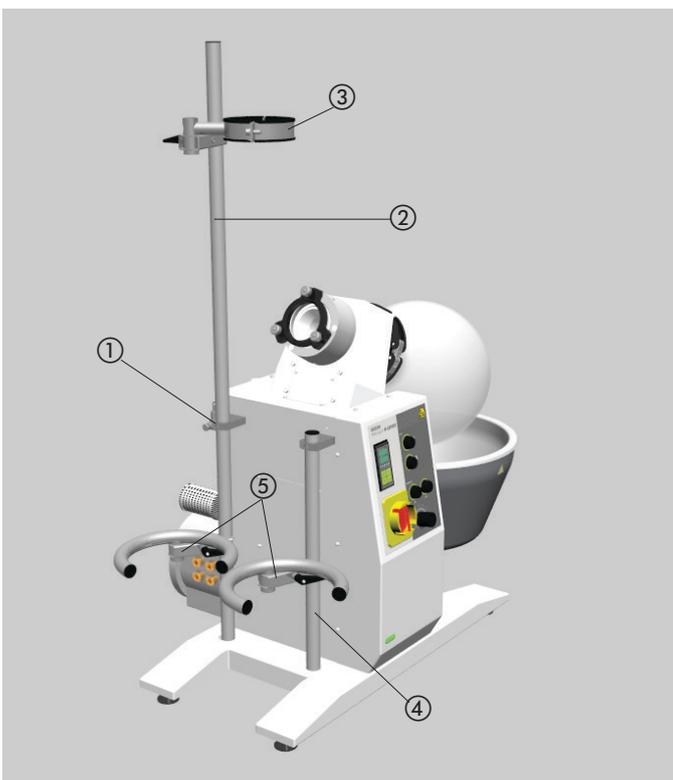


Bild 4.3: Stativ



Bild 4.4: Montage EasyClamp

4.5 Montage EasyClamp

- EasyClamp sorgfältig um das Glas legen und die oberen und unteren Segmente an der offenen Verbindungsstelle zuklappen.
- Die Schraube ohne Distanzfeder einsetzen und die Rändelmutter leicht anziehen.
- Alle Rändelmuttern gleichmässig von Hand anziehen.

Hinweis:

Die Rändelmuttern immer von Hand und nicht auf Block (Feder komplett zusammengedrückt) anziehen, da sonst die Vorspannung verloren geht.

Die Distanz zwischen Rändelmutter und Auflage muss immer ca. 2 mm sein.



Bild 4.5: Demontage EasyClamp

4.6 Demontage EasyClamp

Bei allen EasyClamp-Verbindungen muss zum Öffnen **nur die Schraube ohne Distanzfeder** entfernt werden.

- An allen (2 oder 3) Schrauben die Rändelmuttern lösen, bis die Federn entspannt sind, jedoch die Mutter nicht vollständig wegschrauben.
- Bei der Schraube ohne Distanzfeder die Rändelmutter (ohne sie vollständig zu entfernen) so weit lösen, dass sich die Schraube als Ganzes herausklappen und entfernen lässt.
- An der nun offenen Verbindungsstelle die oberen und unteren Segmente aufklappen und die EasyClamp sorgfältig abnehmen.

4.7 Installation Glasaufbau Rückfluss



Es dürfen nur einwandfreie Glaswaren eingesetzt werden, die keine Risse, Sterne oder sonstige Beschädigungen aufweisen. Die Glaswaren sind vor der Installation visuell zu kontrollieren.

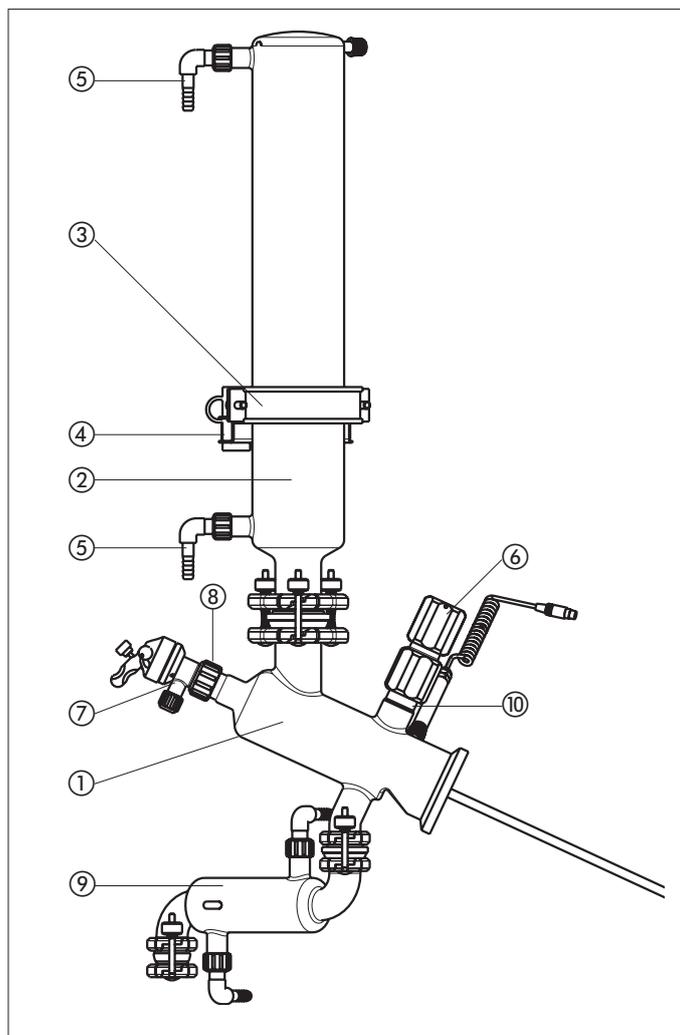


Bild 4.6: Glasaufbau Rückfluss

- Verteilstück Rückfluss ① mittels EasyClamp-Verbindung DN70 an Getriebekopf fixieren
- Kühler ② mit Kühlerhalterung ③ in Bride ④ einführen und mit Verteilstück verbinden (EasyClamp-Verbindung DN40)
- Kühler ② in senkrechte Position ausrichten und mit Bride ④ fixieren
- Kühlwasseroliven ⑤ an Kühler ② anschrauben
- Absperrhahn ⑥ in Verteilstück ① einsetzen und gut anziehen
- Einleithahn ⑦ mit montiertem PTFE-Schlauch in Verteilstück einführen, mit Überwurfmutter SVL 30 ⑧ sichern
- Kondensatkühler ⑨ mittels EasyClamp-Verbindung DN25 an das Verteilstück anbringen und fixieren
- Temperaturfühler ⑩ in Verteilstück ① einschrauben
- Alle EasyClamp-Verbindungen kontrollieren, gleichmässig und parallel festziehen.

→ die Montage der Auffangvorrichtung wird auf Seite 15 beschrieben.

4.8 Installation Glasaufbau Absteigend



Es dürfen nur einwandfreie Glaswaren eingesetzt werden, die keine Risse, Sterne oder sonstigen Beschädigungen aufweisen. Die Glaswaren sind vor der Installation visuell zu kontrollieren.

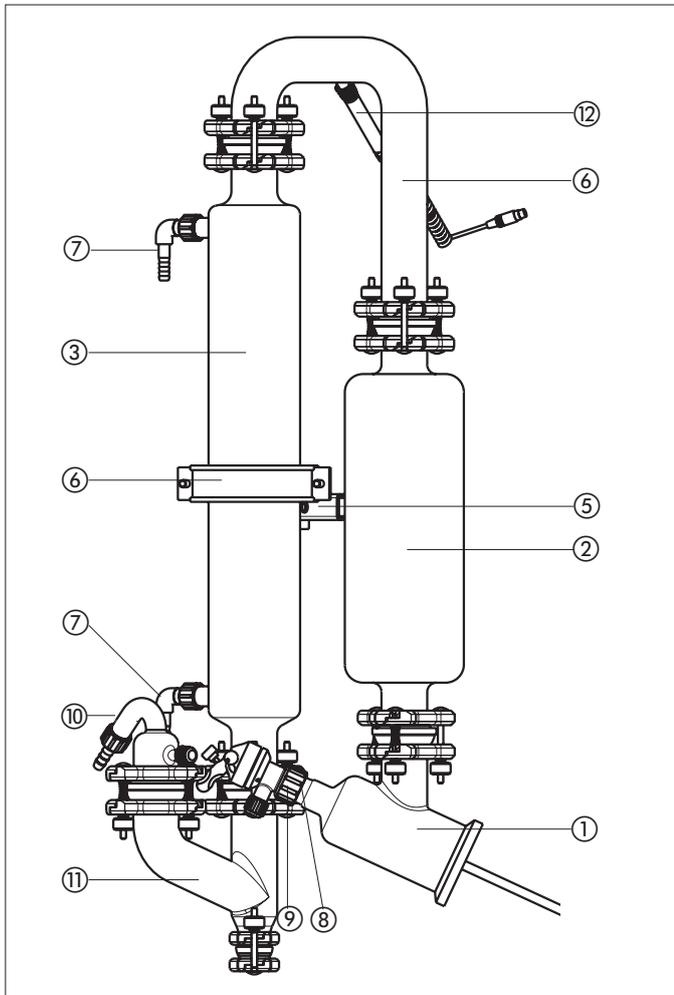


Bild 4.7: Glasaufbau Absteigend

- Verteilstück Absteigend ① mittels EasyClamp-Verbindung DN70 an Getriebekopf fixieren
- Expansionsgefäß ② auf das Verteilstück aufsetzen. Mit EasyClamp-Verbindung DN40 fixieren
- Kühler ③ mit Kühlerhalterung ④ in Bride ⑤ einführen und mit Verteilstück verbinden (EasyClamp-Verbindung DN40)
- Mit Bogenrohr ⑥ Kühler und Expansionsgefäß verbinden und mit zweimal EasyClamp DN40 fixieren
- Kühler ③ und Expansionsgefäß ② in senkrechte Position ausrichten und mit Bride ⑤ fixieren
- Kühlwasseroliven ⑦ an Kühler ③ anschrauben
- Einleithahn ⑧ mit montiertem PTFE-Schlauch in Verteilstück einführen, mit Überwurfmutter SVL 30 ⑨ sichern
- Vakuumstutzen ⑩ an Y-Verbindung ⑪ mit EasyClamp DN 40 befestigen und Einheit am unteren Kühlerende mittels EasyClamp DN40 fixieren
- Temperaturfühler ⑫ in Stutzen im Bogenrohr ⑥ einschrauben
- Alle EasyClamp-Verbindungen kontrollieren, gleichmässig und parallel festziehen.

→ die Montage der Auffangvorrichtung wird auf Seite 15 beschrieben.

4.9 Installation Glasaufbau Absteigend mit 2. Kühler



Es dürfen nur einwandfreie Glaswaren eingesetzt werden, die keine Risse, Sterne oder sonstigen Beschädigungen aufweisen. Die Glaswaren sind vor der Installation visuell zu kontrollieren.

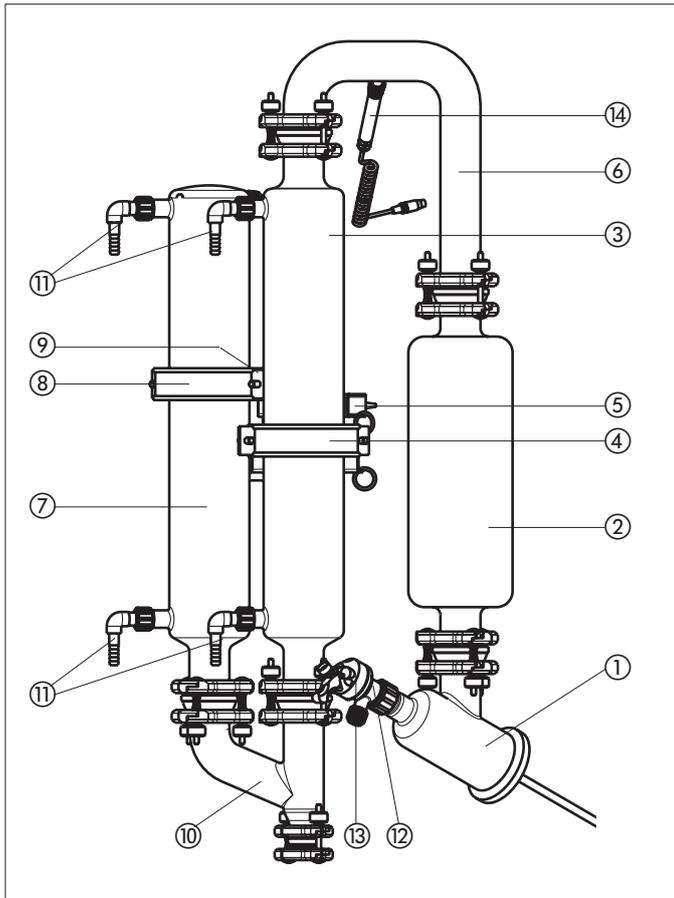


Bild 4.8: Glasaufbau Absteigend 2 Kühler

- Verteilstück Absteigend ① mittels EasyClamp-Verbindung DN70 an Getriebekopf fixieren
- Expansionsgefäß ② auf das Verteilstück aufsetzen. Mit EasyClamp-Verbindung DN40 fixieren
- Kühler ③ mit Kühlerhalterung ④ in Bride ⑤ einführen
- Kühler und Expansionsgefäß mit Bogenrohr ⑥ verbinden und mit zweimal EasyClamp DN40 fixieren
- Zweiter Kühler ⑦ mit Kühlerhalterung ⑧ in Bride ⑨ einführen
- Die beiden Kühler mit Y-Verbindung ⑩ verbinden und mit zweimal EasyClamp DN40 fixieren
- Kühler (③ und ⑦) und Expansionsgefäß ② in senkrechte Position ausrichten und mit Briden (⑤ und ⑨) fixieren
- Kühlwasseroliven ⑪ an Kühler ③ und Kühler ⑦ anschrauben
- Einleithahn ⑫ mit montiertem PTFE-Schlauch in Verteilstück einführen, mit Überwurfmutter SVL 30 ⑬ sichern
- Temperaturfühler ⑭ in Stutzen im Bogenrohr einschrauben
- Alle EasyClamp-Verbindungen kontrollieren, gleichmässig und parallel festziehen.

→ die Montage der Auffangvorrichtung wird auf Seite 15 beschrieben.

4.10 Installation der Auffangvorrichtung



Es dürfen nur einwandfreie Glaswaren eingesetzt werden, die keine Risse, Sterne oder sonstigen Beschädigungen aufweisen. Die Glaswaren sind vor der Installation visuell zu kontrollieren.

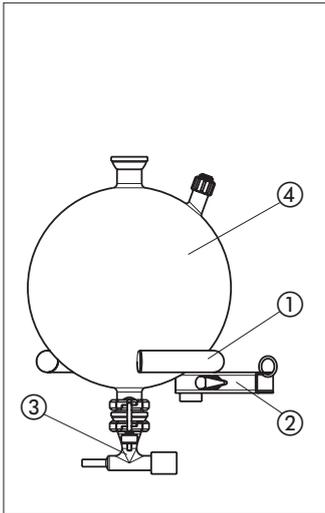


Bild 4.9: Einfache Vorlage R

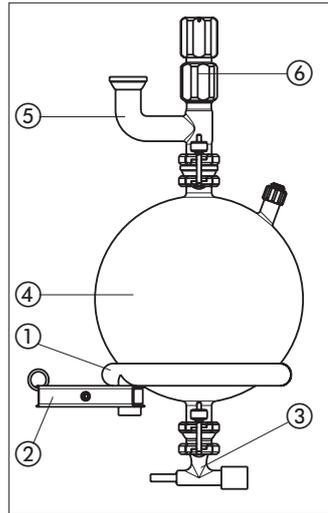


Bild 4.10: Einfache Vorlage D

Einfache Vorlage

- Auflagering ① mit Bride ② an Stativstange befestigen
- Auslaufventile ③ am Auffangkolben ④ mit EasyClamp DN25 festschrauben
- Auffangkolben auf Auflagering ① stellen.

Bei Glasaufbau Rückfluss:

- Auflage hochfahren und Kolben mit EasyClamp DN25 an Destillatkühler fixieren.

Bei Glasaufbau Absteigend:

- Zweigstück ⑤ an untere Öffnung der Y-Verbindung mittels EasyClamp DN40 anbringen
- Absperrhahn ⑥ in Zweigstück ⑤ einsetzen und gut anziehen
- Auflage hochfahren und Auffangkolben ④ mit EasyClamp DN25 an Zweigstück ⑤ fixieren.

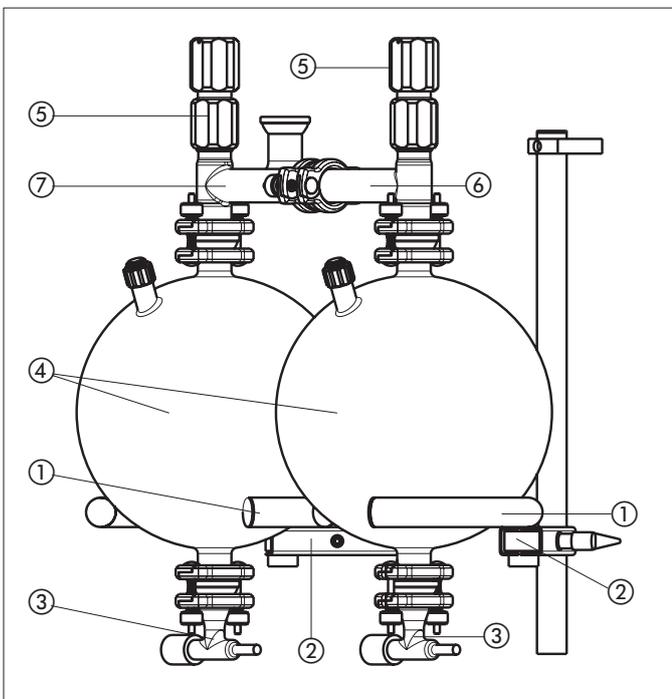


Bild 4.11: Wechselvorlage

Wechselvorlage

- Auflageringe ① mit Briden ② an vordere und hintere Stativstange befestigen
- Auslaufventile ③ an den Auffangkolben ④ mit EasyClamp DN25 festschrauben
- Auffangkolben ④ auf die Auflageringe ① stellen
- Beide Absperrhähne ⑤ in die Zweigstücke (⑥ und ⑦) einschrauben und festziehen
- Zweigstücke mit EasyClamp DN25 verbinden und auf die Auffangkolben ④ stellen, mit EasyClamp DN25 befestigen.

Bei Glasaufbau Rückfluss:

- Auffangkolben hochfahren, Zweigstück ⑦ mit EasyClamp DN25 an Kondensatkühler befestigen.

Bei Glasaufbau Absteigend:

- Auffangkolben hochfahren, Zweigstück ⑦ mit EasyClamp DN25 an Y-Stück befestigen.



Bild 4.12: Kolbenhalsverbindung mit eingelegtem Kolben

4.11 Kolben anbringen und entfernen

Kolben anbringen

- Bei offener Kolbenhalsverbindung Kolben einlegen
- 1. Segment der Kolbenhalsverbindung schliessen (Haken muss einrasten)



Bild 4.13: Kolbenhalsverbindung schliessen

- 2. Segment der Kolbenhalsverbindung schliessen
- Verschlusshaken einhängen und Verschlusshebel nach unten drücken. Dabei muss ein deutlicher Widerstand fühlbar sein, sonst muss die Verschlussspannung eingestellt werden.



Bild 4.14: Einstellen der Verschlussspannung

Einstellen der Verschlussspannung:
Verschlusshebel aufklappen und drehen.

Uhrzeigersinn	stärkerer Druck
Gegenurzeigersinn	schwächerer Druck

Wenn der Flansch des Glaskolbens ausserhalb der Toleranz liegt, ist eine Justierung mit dem Verschlusshebel unmöglich. Ein solcher Kolben darf nicht verwendet werden!



Bild 4.15: Verschluss öffnen

Kolben entfernen

- Kolben mit einer Hand von unten halten
- Verschlusshebel ① öffnen
- Verschlusshaken ② mit Daumen lösen
- 1. Segment der Kolbenhalsverbindung aufklappen

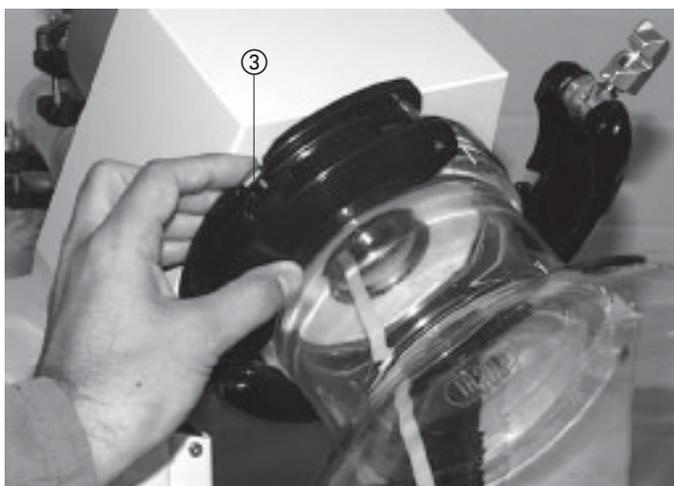


Bild 4.16: 2. Segment öffnen

- Mit der Hand Kolben von unten leicht anheben und entlasten
- Haken ③ eindrücken
- 2. Segment der Kolbenhalsverbindung aufklappen
- Kolben oben herausheben und entfernen.

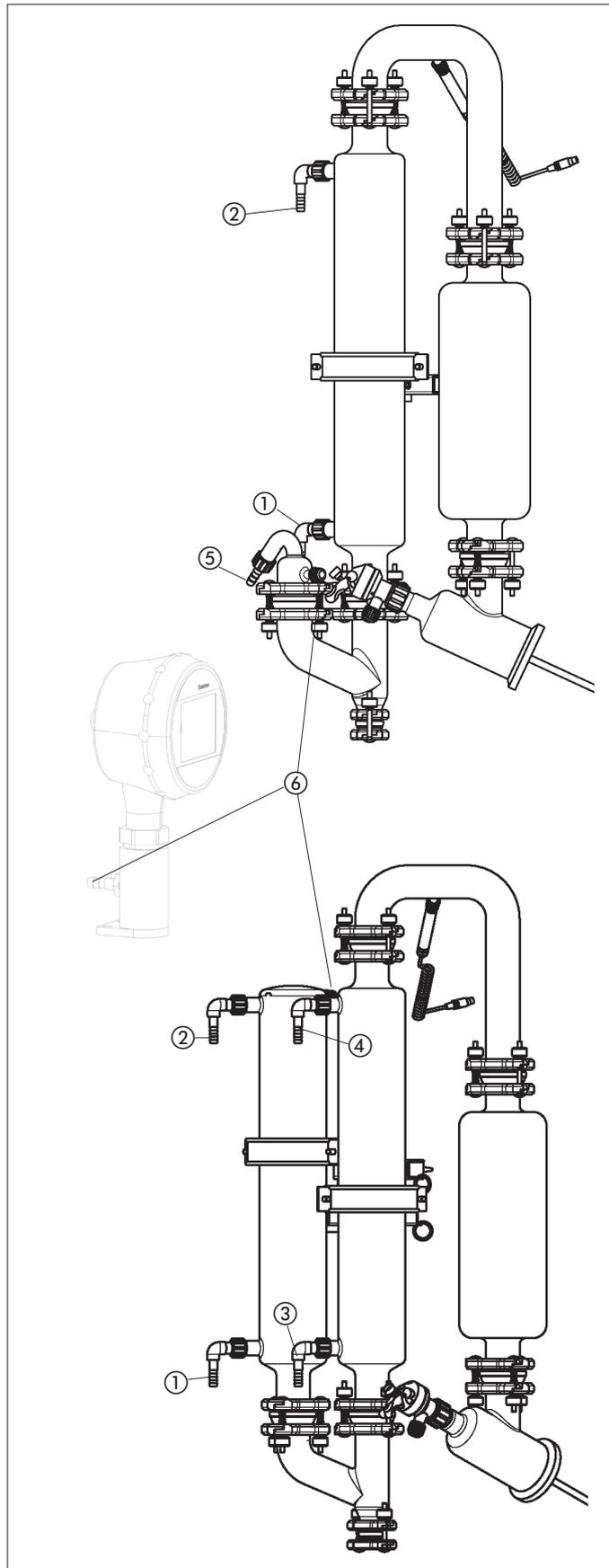


Bild 4.17: Schlauchverbindungen 1

4.12 Schlauchverbindungen

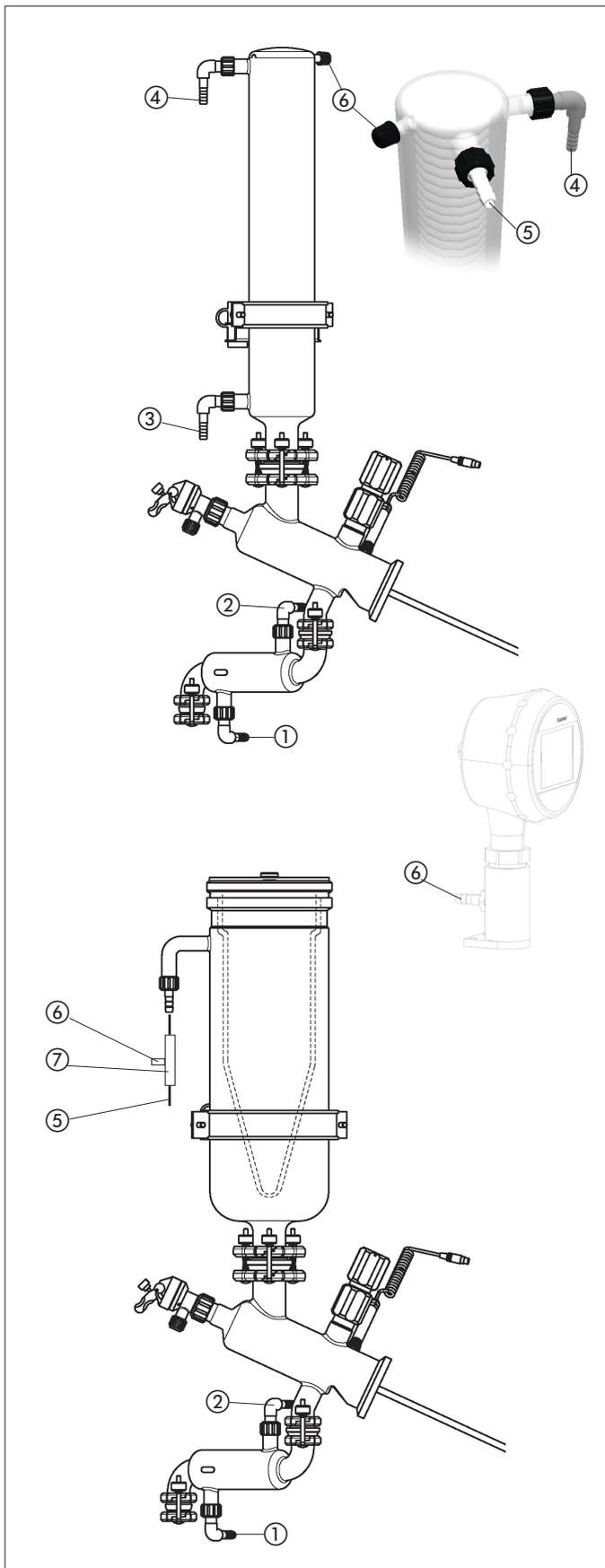
Generell sind folgende Punkte bei allen Glassaufbauten zu beachten.

der Kühlwassereingang ist immer beim unteren Anschluss des Kühlers.

Bei zwei Kühlern (D2 und DB2) können die zwei Kühler in Serie angeschlossen werden, wobei der zusätzliche Kühler zuerst gekühlt wird.

Die folgende Legende gilt für alle Schlauchschemata auf diesen zwei Seiten.

- ① Kühlwassereingang erster Kühler
- ② Kühlwasserausgang erster Kühler
- ③ Kühlwassereingang zweiter Kühler
- ④ Kühlwasserausgang zweiter Kühler
- ⑤ Vakuumananschluss
- ⑥ Vakuumkontroller
- ⑦ T-Stück (026117)



Die folgende Legende gilt für alle Schlauchschemata auf diesen zwei Seiten.

- ① Kühlwassereingang erster Kühler
- ② Kühlwasserausgang erster Kühler
- ③ Kühlwassereingang zweiter Kühler
- ④ Kühlwasserausgang zweiter Kühler
- ⑤ Vakuumanschluss
- ⑥ Vakuumpcontroller
- ⑦ T-Stück (026117)

Bild 4.18: Schlauchverbindungen 2

4.13 Absperrhahn bedienen

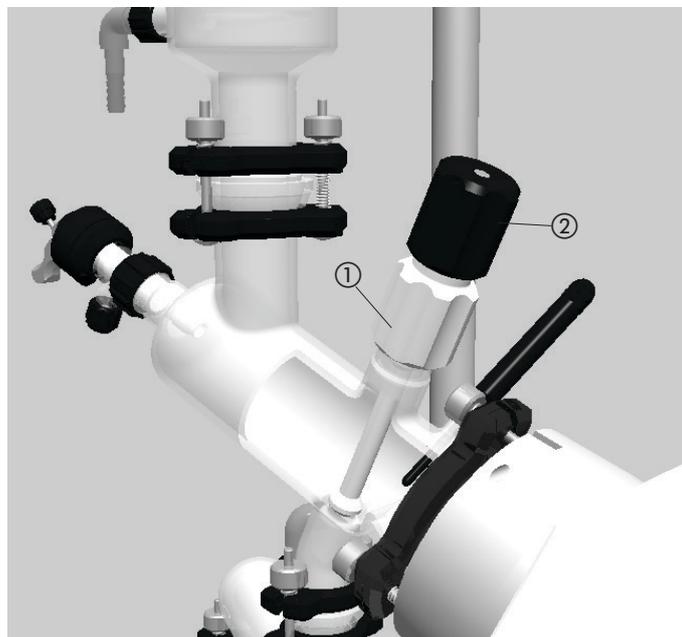


Bild 4.19: Absperrhahn

Der Absperrhahn ist speziell konstruiert. Er verfügt im Inneren nicht über ein kontinuierlich anzuziehendes Gewinde, sondern über eine Gleitebene mit zwei festen Rastpositionen. Der Schliessdruck in geschlossener Stellung wird von einer Vorspannfeder erzeugt.

- Absperrhahn am Verteilstück einsetzen und mit dem unteren weissen Griffteil ① im Uhrzeigersinn am Sitz festschrauben
- Zum Öffnen: Am oberen grauen Griffteil ② im Uhrzeigersinn drehen, bis der Absperrhahn in der 1. Position einrastet.
Falls die Öffnung nicht genügend ist, im Uhrzeigersinn weiterdrehen bis zur 2. Rastposition.

4.14 Badnachspeisung (Optional)

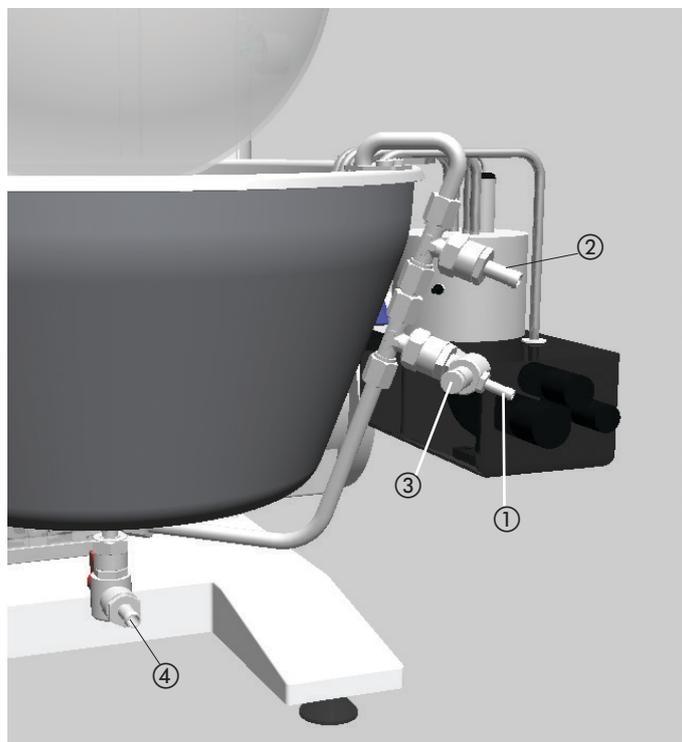


Bild 4.20: Badnachspeisung

- ① Badnachspeisung Einlauf
Schlaucholive, Ø 9 mm
- ② Badnachspeisung Auslauf
Schlaucholive, Ø 12.5 mm
- ④ Badauslassventil
Schlaucholive, Ø 12.5 mm

Durch leichtes Öffnen des Nadelventils ③ um eine Vierteldrehung wird ein kontinuierlicher Zustrom gesteuert.



Bei Verwenden von Öl als Heizmedium muss die Badnachspeisung vollständig entleert und von der Wasserversorgung getrennt werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Wasser ins heisse Öl gelangt.

4.15 Rückstellen des Übertemperaturschutzes

Die Nennauslösetemperatur des Übertemperaturbegrenzers wird durch die Temperaturklasse T3 bzw. T4 definiert. Der Sicherheitstemperaturbegrenzer ist mit einem druckfest gekapselten Mikroschalter ausgerüstet, welcher sich im Anschlusskasten der Heizung in erhöhter Sicherheit befindet.

Das System basiert auf einem flüssigkeitsgefüllten Kapillarrohr mit Faltenbalg.



Bild 4.21: Sicherheitstemperaturbegrenzer im Anschlusskasten der Heizung

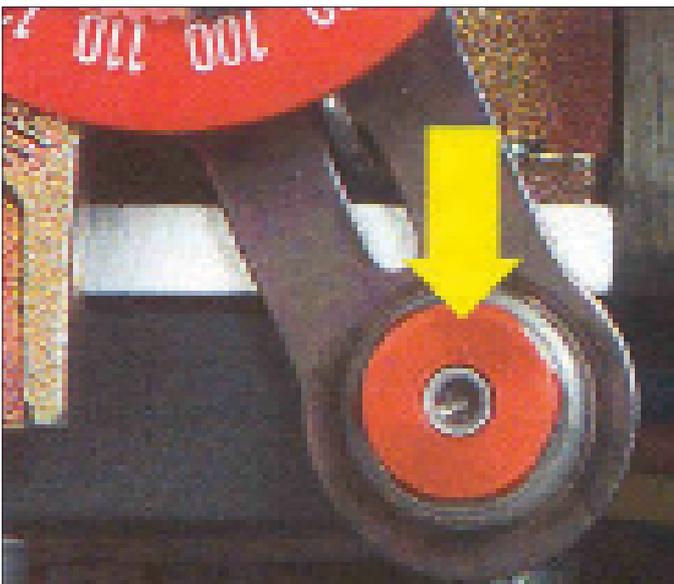


Bild 4.22: Rückstellen des Sicherheitstemperaturbegrenzers

Gemäss der Norm EN 50019 darf der Sicherheitstemperaturbegrenzer nur mit Werkzeug (Öffnen des Anschlusskastens) und anschliessend von Hand rückstellbar sein. Ein automatisches Wiedereinschalten ist nicht möglich. Die Rückstellung kann erst erfolgen, wenn die Nennauslösetemperatur unterschritten wird.



4.16 Heizmedium

Das Heizbad darf nie ohne Heizmedium betrieben werden!

Als Heizmedium sind geeignet:

- Wasser (Zugabe von Borax bei deionisiertem Wasser empfehlenswert)
- Wärmeträgeröl geeignet für den Einsatz bis 160° C (z.B. Ucon HTF 14, Fluka AG).
- Wasserlösliches Polyethylenglycol (PEG) (z.B. Polyethylenglycol 600, Fluka AG).



Nach längerem offenen Stehen kann sich Kondenswasser am Grund des Ölbadens ansammeln. Bei Wiedergebrauch muss unter stetiger Kolbenrotation auf über 100°C aufgeheizt werden, um das Wasser auszutreiben.



Bild 4.23: Rückstellen des Sicherheitstemperaturbegrenzers

4.17 Druckluftanschluss

Der maximal zulässige Druck liegt bei 8bar. Es ist darauf zu achten, dass die Druckluft ölfrei ist. Der Druckschlauch muss mit der mitgelieferten Schlauchbride gesichert werden.

Vom Werk aus ist der Druck auf 4bar limitiert. Eine Erhöhung des Druckes bedeutet keine Leistungssteigerung sondern hat nur einen höheren Luftverbrauch und dadurch eine höhere Geräuschemission zur Folge.

4.18 Vakuumkontroller

Der Vakuumkontroller wird zusammen mit dem R-220 EX geliefert und ist bereits installiert.

Die einzelnen Anschlüsse sind wie nebenstehend dargestellt zu verbinden.

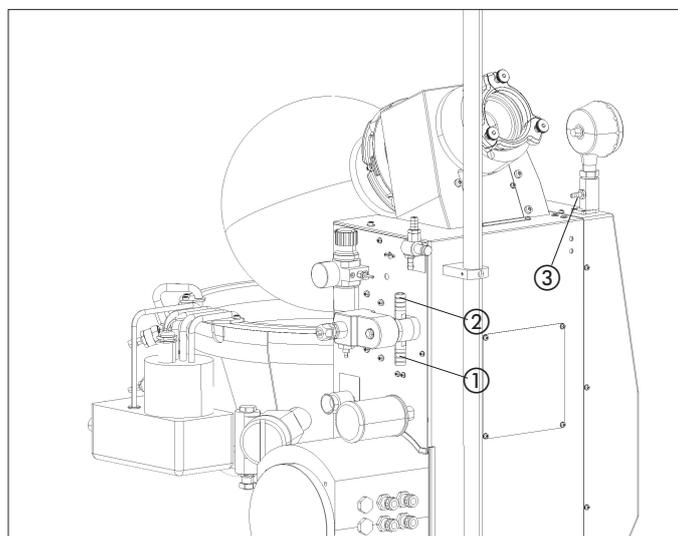


Bild 4.24: Anschlüsse Ventil und Manometer

- ① Vakuumverbindung zur Pumpe
- ② Vakuumverbindung Ventil - Glasaufbau (siehe Seite 18 und 19)
- ③ Vakuumverbindung Kontroller - Glasaufbau (siehe Seite 18 und 19)

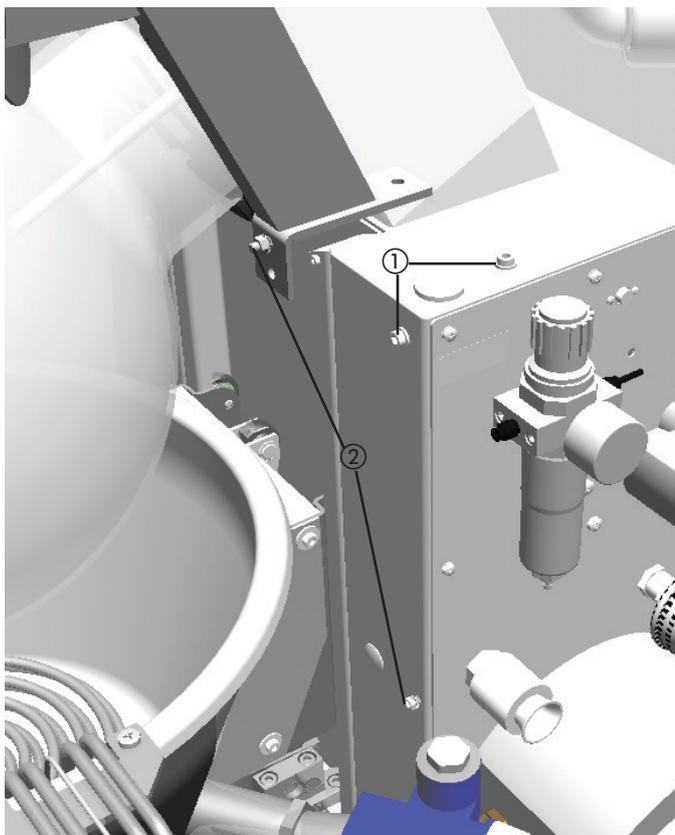


Bild 4.25: Installation Spritzschutz

4.19 Spritzschutz

Der optional erhältliche Spritzschutz kann sehr einfach mittels zwei Schrauben ① sicher am Gehäuse befestigt werden.

Mit dem mitgelieferten Erdungskabel wird der Potentialausgleich sicher gestellt. Dazu müssen die zwei Schrauben ② mit dem Kabel verbunden werden.

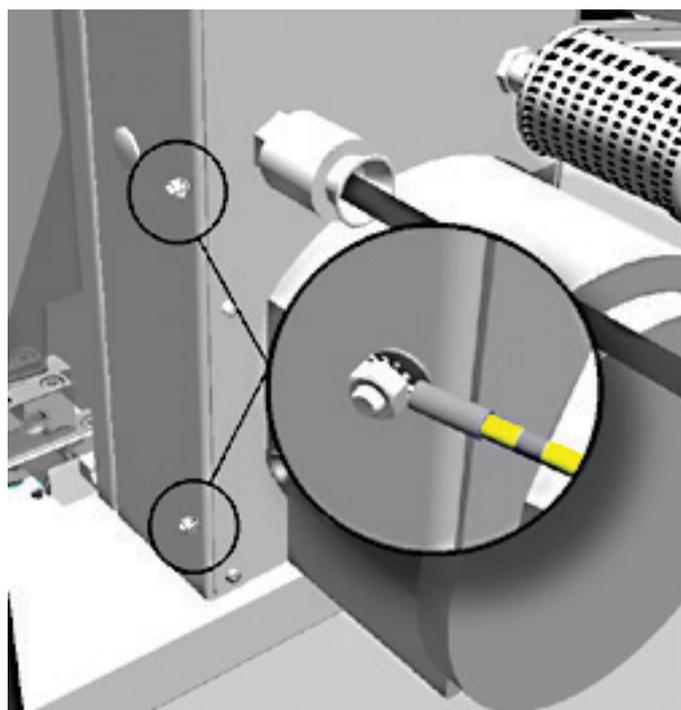


Bild 4.26: Installationskontrolle

4.20 Installationskontrolle

Nach erfolgter Installation und noch vor der ersten Destillation hat eine Installationskontrolle zu erfolgen:

- Das Glas visuell auf mögliche Beschädigungen überprüfen.
- Alle Verbindungen (Wasser, Vakuum) auf korrekte Fixierung prüfen.
- Vakuum-Dichtigkeitsprüfung (siehe 6.10)

5 Bedienung

Beachten Sie, dass das Gerät nach Kapitel 4 ordnungsgemäss in Betrieb genommen wurde.

5.1 Anordnung der Bedienungs- und Anzeigeelemente



Bild 5.1: Bedienelemente

- ① Hauptschalter
- ② Badlift
- ③ Rotation ein
- ④ Rotation aus
- ⑤ Drehzahleinstellung Rotation
- ⑥ Heizung ein/aus
- ⑦ Eingabe Solltemperatur Bad
- ⑧ Anzeige Badtemperatur
- ⑨ variable Anzeige
 - Badtemperatur Soll
 - Dampftemperatur (Vapour)
 - Heizen
 - Fehler (Error)
- ⑩ Indikationslampen
 - Dampftemperatur (Vapour)
 - Heizleistung
 - Heizen
 - Fehler (Error)

Beim Ausschalten oder bei Stromausfall wird das Bad automatisch abgesenkt, so dass der Verdampferkolben in jedem Fall ausserhalb der Heizquelle ist.

Rotation

Die Rotation ist mit einer "Softstart-Funktion" versehen. Während ca. 5 Sekunden dreht der Kolben mit sehr niedriger Drehzahl und erhöht danach auf den eingestellten Wert. Während dieser Zeit muss der Knopf "Rotation ON" ③ gedrückt bleiben.

Die Drehzahl kann auf einen Wert zwischen 0 und 100 Umdrehungen eingestellt werden (⑤).

Badlift

Der Badlift ist mit einem oberen und unteren Anschlag versehen und kann somit nicht zu weit nach oben oder unten gefahren werden.

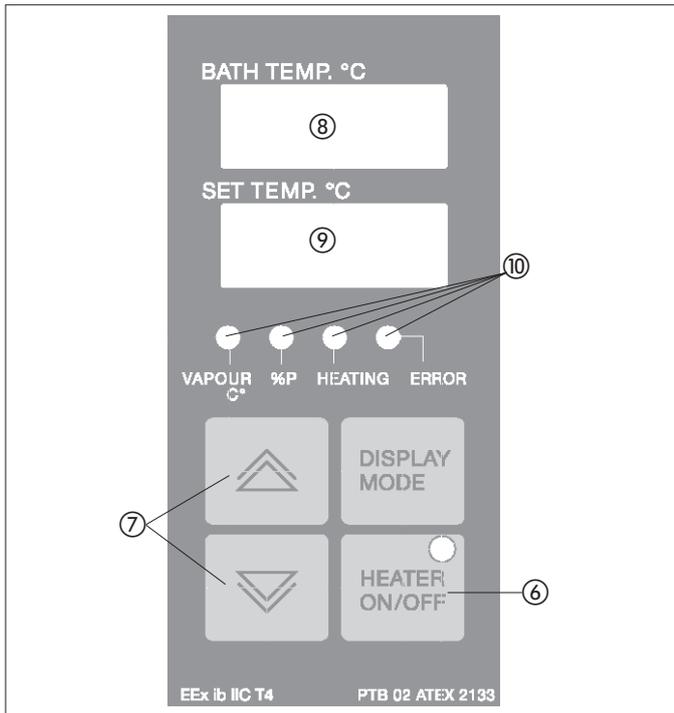


Bild 5.2: Kontrolleinheit

Anzeige

Die obere Anzeige gibt immer die aktuelle Badtemperatur wider. Die untere Anzeige zeigt je nach Wahl eine andere Information an. Im Grundzustand wird hier der Sollwert der Badtemperatur angezeigt. Die Anzeige kann nur gewechselt werden, wenn die Heizung eingeschaltet ist.

Durch einmaliges Drücken von "**DISPLAY MODE**" wechselt die Anzeige für 10 Sekunden auf "Heizleistung" (LED <%P> leuchtet) Dieser Wert entspricht der Taktfrequenz der Heizung.

Bei zweimaligem Drücken von "**DISPLAY MODE**" wird die Dampftemperatur wiedergegeben (LED <**VAPOUR °C**> blinkt). Nach 10 Sekunden wechselt die Anzeige wieder in den Grundzustand (Sollwert der Badtemperatur)

Die LED auf der Taste "**HEATER ON/OFF**" leuchtet, wenn der Heizvorgang gestartet wurde.

Im Falle eines Fehlers leuchtet die LED <ERROR> und es wird ein entsprechender Code in der oberen Anzeige wiedergegeben (P184 erscheint, wenn der Dampftemperatur-Fühler nicht angeschlossen ist).

5.2 Einstellen der Parameter

Badtemperatur

Mit den Pfeilen "AUF" und "AB" der Kontrolleinheit kann jederzeit der Sollwert der Badtemperatur verändert werden.

Durch Drücken der Taste "HEATER ON/OFF" wird die Heizung aktiviert. Dies wird mittels LED in der Taste angezeigt. Um eine exakte Heizregelung zu garantieren, wird die Heizung getaktet. Dies bedeutet, dass die Heizung in immer kleiner werdender Taktrate angesteuert wird, je näher die Ist-Temperatur des Bades der Solltemperatur kommt. Die Heizleistung kann durch wechseln der Anzeige auf <%P> in Prozent angezeigt werden.

Die LED <HEATING> dient ebenfalls zur Kontrolle der Heizleistung. Sie leuchtet nur wenn die Heizung angesteuert und somit das Bad erwärmt wird.



Es ist zu beachten, dass die gewählte Temperatur innerhalb der erlaubten max. Temperatur liegt (135°C bei T4 und 150°C bei T3)

5.3 Vakuumkontroller

Operation

Der Vakuumkontroller wird über seinen Touchscreen gesteuert. Zur Steuerung des Vakuums müssen am Rotavapor® zwei Werte eingestellt werden. Der untere Vakuumwert (Relay 1 set point = Sollwert Relais 1) ist das Endvakuum, das erreicht werden muss. Wenn der obere Vakuumwert (Relay 1 reset point = Resetwert Relais 1) erreicht wird, öffnet sich das Vakuumventil wieder. Das Vakuum des Systems wird zwischen diesen beiden Werten gehalten.



Bild 5.3: Vakuumkontroller

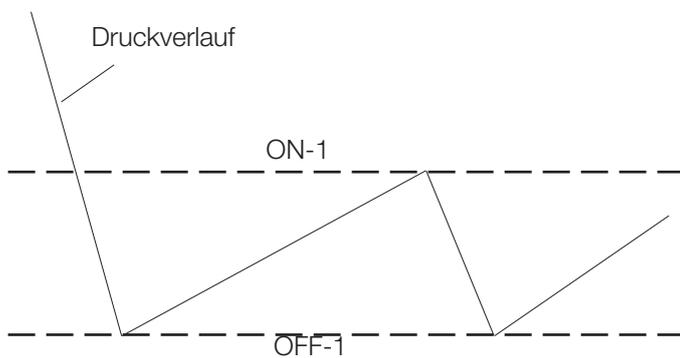
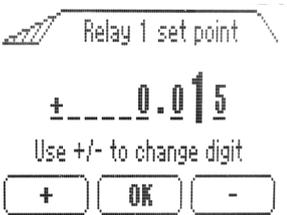
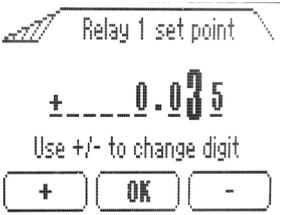


Bild 5.4: Sollwerte

Einstellmöglichkeiten

	<p>Das Display zeigt den aktuellen Druck im System an.</p> <p>1. Durch Antippen des Bildschirms das Menü aufrufen.</p>
	<p>2. Durch Drücken von „Menü“ die Einstellungen aufrufen.</p>
	<p>3. Mithilfe der Pfeiltasten „Relay setup“ (Relais-Setup) wählen und „Enter“ (Eingabe) drücken, um das Einstellungs-menü zu öffnen.</p>
	<p>4. Die Option „Relay 1 set point“ (Sollwert Relais1) wählen, um den Wert für den Druck einzugeben, bei dem das Vakuumventil schliessen soll.</p>
	<p>5. Mit „Enter“ (Eingabe) bestätigen.</p>
	<p>Die aktuelle Vakuumeinstellung wird angezeigt.</p> <p>6. „Change“ (Ändern) drücken, um ein anderes Vakuum einzustellen.</p>

 <p>Relay 1 set point</p> <p>X + 0.015 ✓</p> <p>Select digit to change</p> <p>← Change →</p>	7. Mithilfe der Pfeiltasten zur gewünschten Ziffer gehen.
 <p>Relay 1 set point</p> <p>X + 0.015 ✓</p> <p>Select digit to change</p> <p>← Change →</p>	8. „Change“ (Ändern) drücken, um einen neuen Wert festzulegen.
 <p>Relay 1 set point</p> <p>+ 0.015</p> <p>Use +/- to change digit</p> <p>+ OK -</p>	9. Den Wert durch Drücken von „+“ oder „-“ ändern.
 <p>Relay 1 set point</p> <p>+ 0.035</p> <p>Use +/- to change digit</p> <p>+ OK -</p>	10. „OK“ drücken, um die Eingabe zu speichern.
 <p>Relay 1 set point</p> <p>X + 0.035 ✓</p> <p>Select digit to change</p> <p>← Save →</p>	11. Mithilfe der Pfeiltasten das Kontrollkästchen aktivieren. 12. „Save“ (Speichern) drücken, um die Eingaben zu speichern und zu beenden.
 <p>Relay setup</p> <p>^ Relay 1 mode</p> <p>Relay 1 set point</p> <p>▼ Relay 1 reset point</p> <p>↑ Enter ↓</p>	13. Mithilfe der Pfeiltasten die Option „Relay 1 reset point“ (Resetwert Relais 1) wählen, um die Obergrenze des Drucks einzustellen, bei dem sich das Vakuumventil wieder öffnet.
 <p>Relay 1 reset point</p> <p>0.099</p> <p>bar</p> <p>OK Change</p>	14. Die aktuelle Vakuumeinstellung wird angezeigt. 15. „Change“ (Ändern) drücken, um den Wert zu ändern.

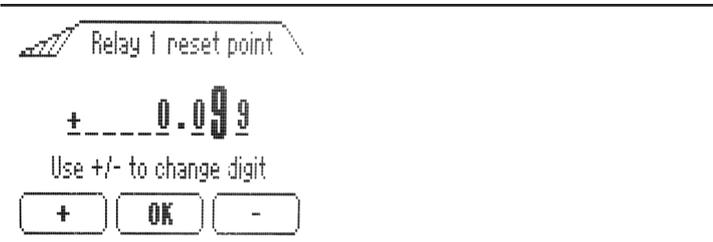
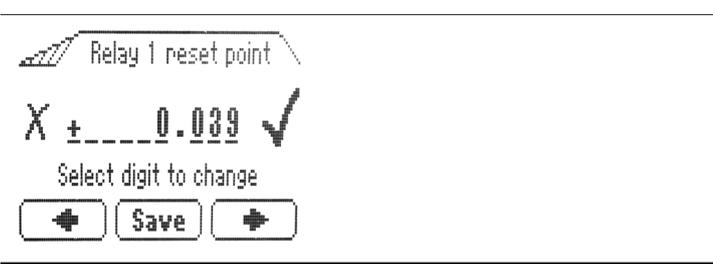
	<p>16. Mithilfe der Pfeiltasten die gewünschte Ziffer wählen.</p>
	<p>17. „Change“ (Ändern) drücken, um den Wert zu ändern.</p>
	<p>18. Den Wert durch Drücken von „+“ oder „-“ ändern.</p>
	<p>19. „OK“ drücken, um die Eingabe zu speichern.</p>
	<p>20. Durch Drücken der Pfeiltasten das Kontrollkästchen aktivieren. 21. Die Vakuumeinstellung durch Drücken von „Save“ (Speichern) speichern.</p>
	<p>22. Wenn über 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, kehrt das Display zum Standardbildschirm zurück und zeigt den aktuellen Druck des Systems an.</p>



Bild 5.4: Spritzschutz

5.4 Spritzschutz

Der Spritzschutz wird am seitlichen Hebel nach hinten geklappt. Er ist mit einem hinteren und einem vorderen Anschlag ausgestattet.

5.5 Tipps und Tricks

5.3.1 Die Wahl der Destilliertemperatur

Zur Erreichung von optimalen Destillationsbedingungen ist die Energie, die aus dem Bad der Destillation zugeführt wird, wieder über den Kühler abzuführen. Um dies zu gewährleisten, empfiehlt es sich, nach der folgenden Faustregel zu arbeiten.

Kühlwasser	ΔT_2	Siedetemperatur	ΔT_1	Bad
max. 20 °C		40 °C		60 °C

Wie erreicht man diese Bedingungen?

- Badtemperatur auf 60 °C einstellen.
- Kühlwasser einstellen, Temperatur sollte nicht höher als 20 °C sein.
- Kühlwasser mit etwa 120–150 Liter/h durch den Kühler fließen lassen.
- Das Arbeitsvakuum ist so zu wählen, dass der Siedepunkt des Lösungsmittels bei 40 °C liegt.
- Den entsprechenden Vakuumwert entnehmen Sie der Lösungsmittel-Tabelle.

Vorteile von 60 °C Badtemperatur:

- Der Verdampferkolben kann ohne Verbrühungsgefahr gewechselt werden.
- Die Verdampfungsrate von Wasser aus dem Heizbad ist noch nicht sehr hoch.
- Die Heizbad-Energie wird mit gutem Wirkungsgrad ausgenutzt.

Die Kondensation des Lösungsmittels soll in ca. 2/3 bis 3/4 der vorhandenen Kühlschlangen stattfinden.

Sollte es aus Gründen der Produkteschonung nicht möglich sein bei einer Badtemperatur von 60°C zu arbeiten, sind die Parameter entsprechend anzupassen.

z.B.

Kühlwasser	ΔT_2	Siedetemperatur	ΔT_1	Bad
max. 10 °C		30 °C		50 °C

5.5.2 Die Wahl der Drehzahl

Generell kann gesagt werden, dass die Destillationsleistung mit steigender Drehzahl zunimmt. Ausnahmen bilden hier nur Produkte, die eine hohe Viskosität haben und somit an der Kolbenwand kleben würden oder Produkte, die stark schäumen. Hier ist die Drehzahl zu reduzieren.

5.5.3 Allgemeine Hinweise für eine optimale Destillation

Die Destillationsleistung kann durch Erhöhung der Temperaturdifferenzen z.B. 10°C Kühlung, 40°C Dampftemperatur und 70°C Badtemperatur maximiert werden.

Der Kühler sollte maximal zu 3/4 ausgenutzt werden, um Lösungsmittelverluste zu vermeiden (absaugen durch die Pumpe)

Durch die Verwendung eines Glasaufbaus mit zweitem Kühler (D2 oder DB2) kann der Lösungsmittelverlust nochmals reduziert werden ohne dass die Destillationsleistung darunter leidet. Zu diesem Zweck kann der zweite Kühler mit einem separaten Kühlkreislauf tiefer gekühlt werden.

Es ist darauf zu achten, dass das Vakuum nicht zu tief liegt. Es besteht sonst die Gefahr, dass das kondensierte Lösungsmittel im Auffangkolben zu sieden beginnt und dadurch abgesaugt wird. (z.B. siedet Aceton bei einem Vakuum von 15mbar bereits bei 10°C)

5.6 Lösungsmittel-Tabelle

Lösungsmittel	Formel	Molare Masse in g/mol	Verdampfungs- energie in J/g	Siedepunkt bei 1013 mbar	Dichte in g/cm ³	Vakuum in mbar für Siedepunkt bei 40°C
Aceton	C ₃ H ₆ O	58.1	553	56	0.790	556
<i>n</i> -Amylalkohol, <i>n</i> -Pentanol	C ₅ H ₁₂ O	88.1	595	137	0.814	11
Benzol	C ₆ H ₆	78.1	548	80	0.877	236
<i>n</i> -Butanol, tert. Butanol	C ₄ H ₁₀ O	74.1	620	118	0.810	25
(2-Methyl-2-propanol)	C ₄ H ₁₀ O	74.1	590	82	0.789	130
Chlorbenzol	C ₆ H ₅ Cl	112.6	377	132	1.106	36
Chloroform	CHCl ₃	119.4	264	62	1.483	474
Cyclohexan	C ₆ H ₁₂	84.0	389	81	0.779	235
Diethylether	C ₄ H ₁₀ O	74.0	389	35	0.714	850
1,2,-Dichlorethan	C ₂ H ₄ Cl ₂	99.0	335	84	1.235	210
<i>cis</i> -1,2,-Dichlorethylen	C ₂ H ₂ Cl ₂	97.0	322	60	1.284	479
<i>trans</i> -1,2,-Dichlorethylen	C ₂ H ₂ Cl ₂	97.0	314	48	1.257	751
Diisopropylether	C ₆ H ₁₄ O	102.0	318	68	0.724	375
Dioxan	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	406	101	1.034	107
DMF (Dimethylformamid)	C ₃ H ₇ NO	73.1		153	0.949	11
Essigsäure	C ₂ H ₄ O ₂	60.0	695	118	1.049	44
Ethanol	C ₂ H ₆ O	46.0	879	79	0.789	175
Ethylacetat	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	394	77	0.900	240
Heptan	C ₇ H ₁₆	100.2	373	98	0.684	120
Hexan	C ₆ H ₁₄	86.2	368	69	0.660	335
Isopropylalkohol	C ₃ H ₈ O	60.1	699	82	0.786	137
Isoamylalkohol, 3-Methyl-1-butanol	C ₅ H ₁₂ O	88.1	595	129	0.809	14
Methylenchlorid, Dichlormethan	CH ₂ Cl ₂	84.9	373	40	1.327	850
Pentan	C ₅ H ₁₂	72.1	381	36	0.626	850
<i>n</i> -Propylalkohol	C ₃ H ₈ O	60.1	787	97	0.804	67
Pentachlorethan	C ₂ HCl ₅	202.3	201	162	1.680	13
1,1,2,2,-Tetrachlorethan	C ₂ H ₂ Cl ₄	167.9	247	146	1.595	35
Tetrachlorkohlenstoff	CCl ₄	153.8	226	77	1.594	271
1,1,1,-Trichlorethan	C ₂ H ₃ Cl ₃	133.4	251	74	1.339	300
Tetrachlorethylen	C ₂ Cl ₄	165.8	234	121	1.623	53
THF (Tetrahydrofuran)	C ₄ H ₈ O	72.1		67	0.889	357
Toluol	C ₇ H ₈	92.2	427	111	0.867	77
Trichlorethylen	C ₂ HCl ₃	131.3	264	87	1.464	183
Wasser	H ₂ O	18.0	2261	100	1.000	72
Xylol (Mischung)	C ₈ H ₁₀	106.2	389			25
(o)				144	0.880	
(m)				139	0.864	
(p)				138	0.861	

Tabelle 5.1: Lösungsmittel-Tabelle (CRC Handbook 65th Ed)

6 Wartung

Beachten Sie bitte alle Vorschriften, die darauf abzielen, den Rotationsverdampfer in funktionstüchtigem Zustand zu halten. Dazu gehört auch eine periodische Reinigung und Überprüfung auf allfällige Beschädigungen.



Vor Wartungsarbeiten am Gerät sicherstellen, dass die Wasser-, Druckluft- und Stromzufuhr unterbrochen sind. Bei Reparaturarbeiten an der Badunterseite immer Bad abstützen.

Störung	Mögliche Fehlerursache	Behebung
Bad fährt nicht hoch	zu wenig Druck Undichtheit der Verbindungen Badlift defekt Stromversorgung aus	Druck erhöhen (min. 4 bar, max. 8 bar) Service benachrichtigen Service benachrichtigen Anschliessen
Heizung funktioniert nicht	Sicherheitstemperaturbegrenzer angesprochen Niveausensor spricht an PT-1000 defekt (keine Anzeige) Heizspiralen defekt	Sicherheitstemperaturbegrenzer rückstellen (siehe Kap. 4.15) Heizmedium in Bad füllen Service benachrichtigen Service benachrichtigen
Rotation funktioniert nicht	zu wenig Druck Rotationsantrieb defekt Stromversorgung aus	Druck erhöhen (min. 4 bar, max. 8 bar) Service benachrichtigen Anschliessen
Bedienpanel zeigt nur Striche	Verbindung zu eigensicherem Bedienpanel unterbrochen	Service benachrichtigen

Tabelle 6.1: Störungsbehebung

6.1 Störungsbehebung

6.2 Kolbenhalsverbindung demontieren



Bild 6.1: Kolbenhalsverbindung geschlossen

- Beide Segmente der Kolbenhalsverbindung zuklappen
- Kolbenhalsverbindung um 180° drehen, bis der Verschluss nach unten zeigt
- Werkzeug Nr 20075 bereitlegen
- Verschluss wieder öffnen
- 1. Segment der Kolbenhalsverbindung aufklappen
- 2. Segment der Kolbenhalsverbindung aufklappen
- Mit 3 Fingern oben unter das mittlere Segment greifen und dieses anheben
- Werkzeug Nr 20075 seitlich zwischen die Laschen der Arretierung einsetzen, leicht drehen bis der Bolzen ausklinkt und die komplette Kolbenhalsverbindung abnehmen
- Kolbenhalsverbindung reinigen.

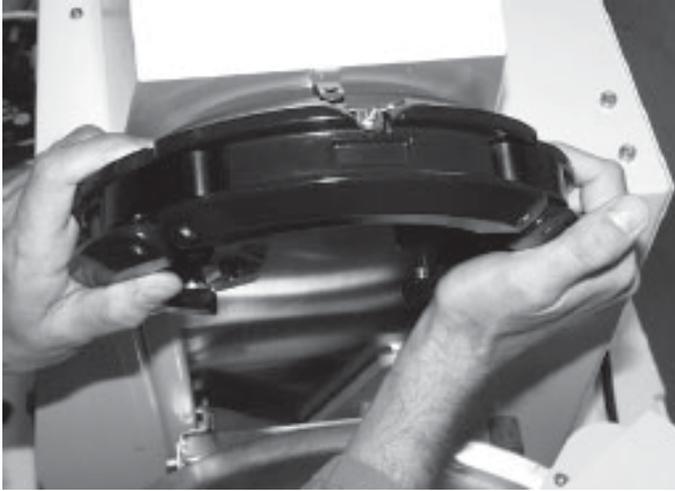


Bild 6.2: Kolbenhalsverbindung montieren

6.3 Kolbenhalsverbindung montieren

- Kolbenhalsverbindung von oben aufsetzen, bis der Bolzen der Arretierung im Loch der Lasche einklickt
- Beide Segmente der Kolbenhalsverbindung zuklappen
- Die Kolbenhalsverbindung wieder um 180° drehen, bis der Verschluss oben liegt
- Beide Segment der Kolbenhalsverbindung aufklappen
- Den Hals des Glaskolbens in das mittlere Segment einlegen und den Kolben leicht anheben
- Linkes Segment leicht gegen hinten ziehen und zuklappen, bis der Haken einrastet
- Rechtes Segment zuklappen
- Verschlusshaken einhängen und die Kolbenhalsverbindung mit dem Verschlusshebel schliessen. Dabei muss ein deutlicher Widerstand fühlbar sein, da sonst die Abdichtung nicht vollständig gewährleistet ist.

6.4 Verdampferkolbendichtung entfernen



Bild 6.3: Verdampferkolbendichtung entfernen

- Dichtungshalterung um 180° drehen, bis die Öffnung nach oben zeigt
- Die Dichtung mit beiden Händen von oben und von vorne anfassen und langsam herausziehen
- Die Dichtung leicht verkanten und sorgfältig ganz herausziehen. Vorsicht um den Glaswulst zur Zentrierung dabei nicht zu beschädigen
- Entnahme des Dampfdurchführungsrohrs.

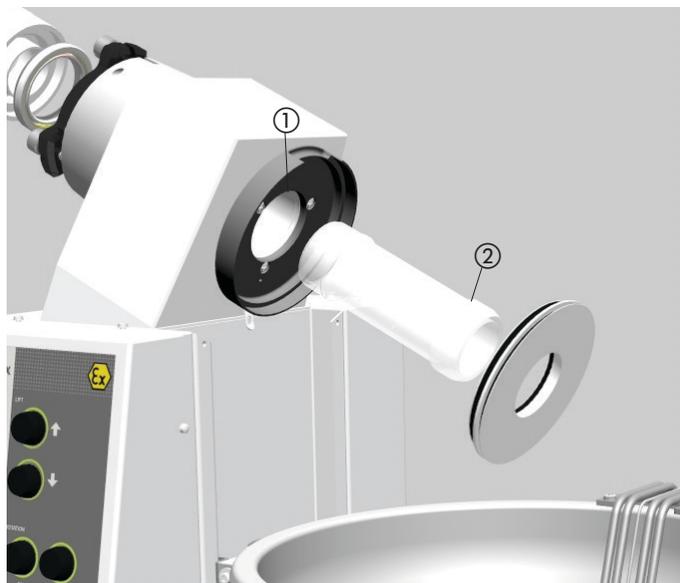


Bild 6.4: Verdampferkolbendichtung einsetzen 1

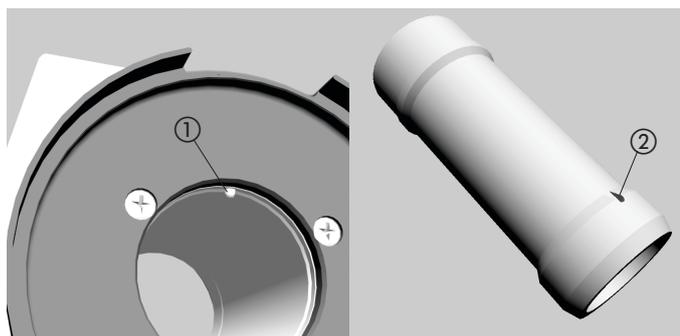


Bild 6.5: Verdampferkolbendichtung einsetzen 2

6.5 Verdampferkolbendichtung einsetzen

- Dampfdurchführungsrohr einsetzen
- Dichtung einführen, unter sanftem Druck über die Verdrehsicherung und anschliessend ganz einschieben. Mit beiden Daumen eindrücken bis sie einrastet.
- Die Noppe ① im Getriebekopf muss in die Kerbe ② im Dampfdurchführungsrohr zu liegen kommen.



Bild 6.6: Auswechseln der Dichtungen zum Verteilstück

6.6 Auswechseln der Dichtungen zum Verteilstück

- Öffnen der EasyClamp DN70 durch lösen der Rändelmutter an allen 3 Schrauben, jedoch nicht vollständig wegschrauben
- Obere Schraube nach hinten aufklappen.
- Die oberen und unteren EasyClamp-Segmente aufklappen und das Verteilstück des Glasaufbaus sorgfältig abnehmen.
- Die eingelegte vordere Dichtung ① herausnehmen und ersetzen.

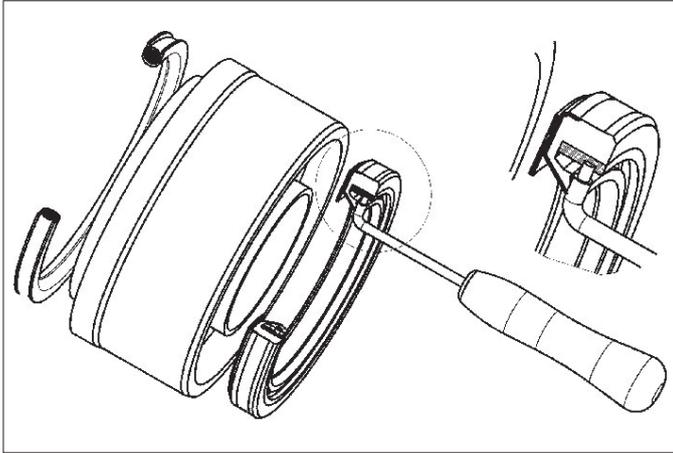


Bild 6.7: Vakuumdichtung herausnehmen 1

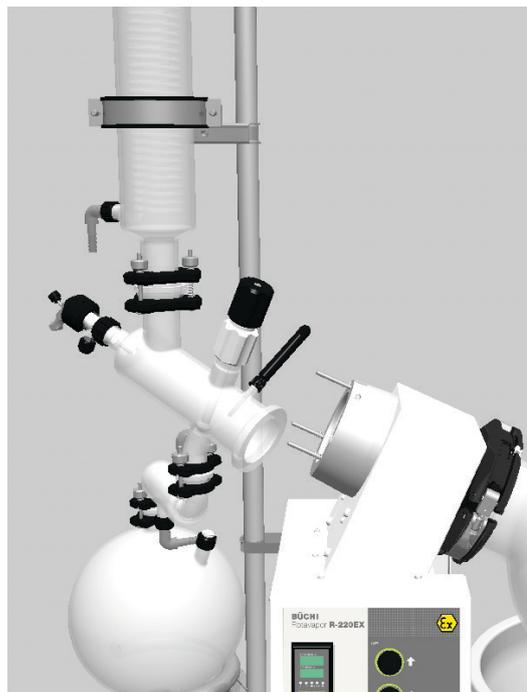


Bild 6.8: Vakuumdichtung herausnehmen 2

6.7 Auswechseln der Vakuumdichtung

- Vollständige Demontage der EasyClamp DN70 und Abnahme des Verteilstücks
- Zylindrischen Dichtungshalter herausziehen und umdrehen
- Werkzeug Nr 20075 in die Metallführung der Dichtung einsetzen und diese herausziehen
- Neue Dichtung einsetzen, so dass der dunkle Abstreifring innen liegt und der Metallführungsring nach aussen zeigt
- Zylinder so einsetzen, dass die hintere Dichtung nach innen zu liegen kommt
- Vordere Dichtung einsetzen
- EasyClamp mit 2 Schrauben vormontieren
- Verteilstück des Glasaufbaus auf die Dichtung aufsetzen
- Segmente des EasyClamps schliessen, obere Schraube einklappen und alle 3 Rändelmutter gleichmässig von Hand anziehen.

Tip:

Bei aufgebautem Glasaufbau "R" kann die Vakuumdichtung ohne dessen Abbau ausgewechselt bzw. gereinigt werden.

- Entfernen der gesamten EasyClamp DN70 am Verteilstück
- Lösen der Befestigung der Stativstange mit einem Imbuschlüssel
- Vorsichtiges Herausdrehen des Glasaufbaus um die Stativstange als Achse
- Entnahme der Dichtung.

6.8 Reinigung

Die Glaswaren werden mit handelsüblichen Reinigungsmitteln gereinigt.

Das Gehäuse nur mit einem feuchten Lappen reinigen (ohne organische Lösungsmittel).

Kalkrückstände im Bad mit handelsüblichen Entkalkungsmitteln auflösen und gut ausspülen.

6.9 Vakuum-Dichtung

Je nach Beanspruchung, mindestens jedoch halbjährlich, sollte die Dichtung gereinigt werden.

Während der Einlaufphase von ca. 10 Stunden zeigt die Dichtung einen erhöhten Abrieb. Diese Erscheinung ist für eine PTFE-Dichtung normal.

Reinigung

Um das Dichtungspaket auszubauen, muss zuerst das Verteilstück gelöst und abgeschraubt werden. Anschliessend kann das komplette Dichtungspaket herausgenommen und gereinigt werden.

Dichtlippe mit weichem, trockenem Lappen abwischen. Lauffläche am Dampfdurchführungsrohr sauber reinigen.



Regelmässige Pflege der Dichtung erhöht deren Lebensdauer.

6.10 Dichtigkeitstest

Den komplett aufgebauten Rotationsverdampfer vor der Inbetriebnahme, also in sauberem, trockenem Zustand, auf Vakuumdichtheit prüfen. Dazu das Gerät auf unter 100 mbar evakuieren. Anschliessend die Vakuumleitung schliessen. Der Druckanstieg soll 3–5 mbar pro 15 Minuten nicht übersteigen.

Ein grösserer Druckanstieg lässt auf eine undichte Verbindung schliessen. In diesem Falle alle Easyclamp-Verbindungen und Ventile überprüfen.

6.11 Kundendienst

Eingriffe am oder im Gerät dürfen nur durch autorisierte Servicepersonal erfolgen. Das sind Personen mit einer fundierten technischen Berufsausbildung und Kenntnissen der Gefahren, die sich aus der Nichtbeachtung von Sicherheitsvorkehrungen ergeben. BÜCHI-Kundendienststellen verfügen über ein gerätespezifisches Service-Manual, welches nur durch autorisiertes Personal bezogen werden kann.

Die Adressen der offiziellen BÜCHI-Kundendienststellen sind auf der letzten Umschlagseite dieser Betriebsanleitung angegeben. Wenden Sie sich bitte bei Störungen oder technischen Fragen sowie Anwendungsproblemen an diese Stellen.

Der Kundendienst der Firma BÜCHI steht für folgende Dienstleistungen bereit:

- Ersatzteildienst
- Reparaturdienst
- Wartungsdienst
- Technische Beratung

7 Ausserbetriebnahme



Gefährliche Stoffe müssen entfernt und das Gerät muss gründlich gereinigt werden. So wird jedes Risiko vermieden, dass Personen durch Kontakt mit gefährlichen Stoffen Schaden nehmen können. Ferner muss In einem Service oder Reparaturfall die zuletzt verarbeitete Substanz detailliert mitgeteilt werden dies bedeutet das auch ein Sicherheitsdatenblatt des verarbeiteten Products beigelegt werden muss. Dies ist zum Schutz unseres Servicepresonals zwingend notwendig.

7.1 Lagerung

Das Gerät sowie die Ersatzteile müssen an einem trockenen Ort gelagert werden.

7.2 Verpackung/Transport

Die Originalverpackung ist für den Transport des Gerätes sowie der Glasteile ausgelegt worden. Für allfällige Weitertransporte sind nur die Originalverpackungen zu verwenden.

7.3 Entsorgung

Damit der Rotationsverdampfer umweltgerecht entsorgt werden kann, befindet sich im Kapitel 9, Anhang, Tabelle 9.2, eine Auflistung der Materialien der wichtigsten Teile, welche auch mit Materialcodes versehen sind. Dadurch ist gewährleistet, dass die Teile getrennt und der Wiederverwertung zugeführt werden können. Für die Entsorgung von elektrischen Teilen verweisen wir auf die entsprechenden Richtlinien. Im übrigen sind zur Entsorgung die regionalen und örtlichen Gesetze zu beachten.

8 Ersatzteile + Zubehör

Nur BÜCHI Originalzubehör und Ersatzteile gewährleisten Gebrauchssicherheit und Funktionstüchtigkeit des Gerätes. Die Verwendung von anderen als BÜCHI-Ersatzteilen und Zubehör ist nur mit Zustimmung des Herstellers gestattet. Für Montage- bzw. Demontagezwecke darf der Ersatzteilkatalog nur im Zusammenhang mit den entsprechenden Kapiteln 4 und 7 der Betriebsanleitung verwendet werden. Die Einsichtnahme und Überlassung an Dritte sowie die Fertigung nach diesem Handbuch sind verboten.

Das Urheberrecht verbleibt bei der Firma BÜCHI AG.

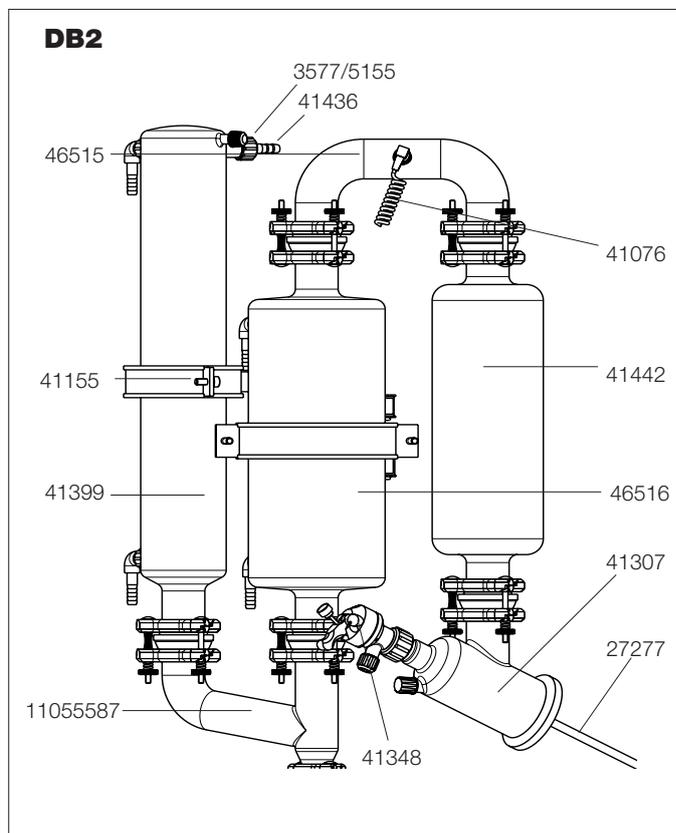
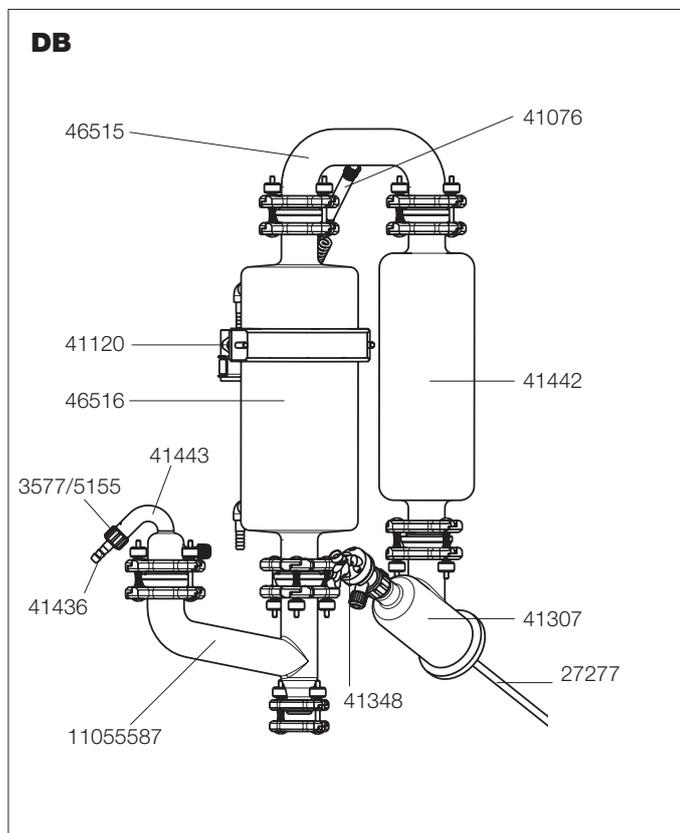
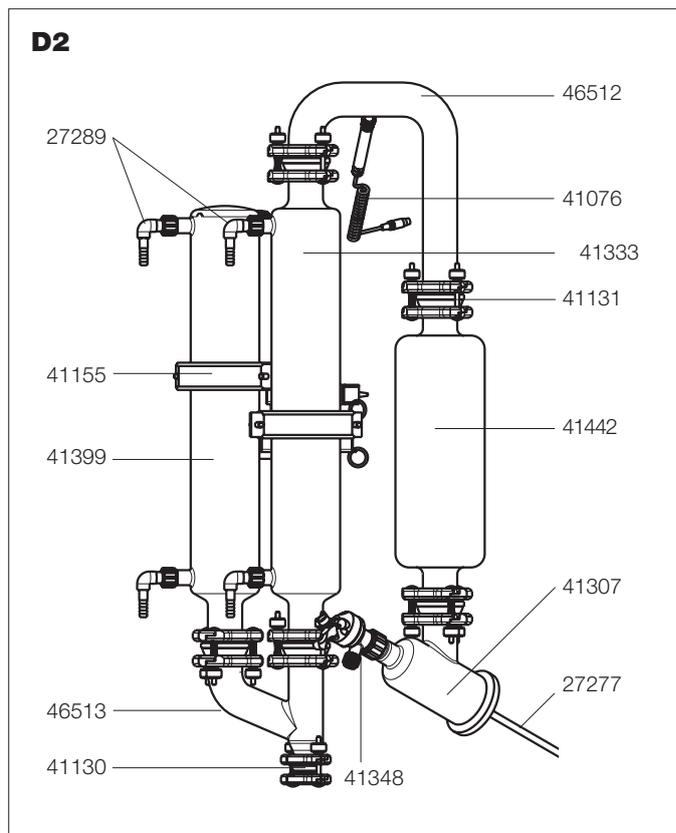
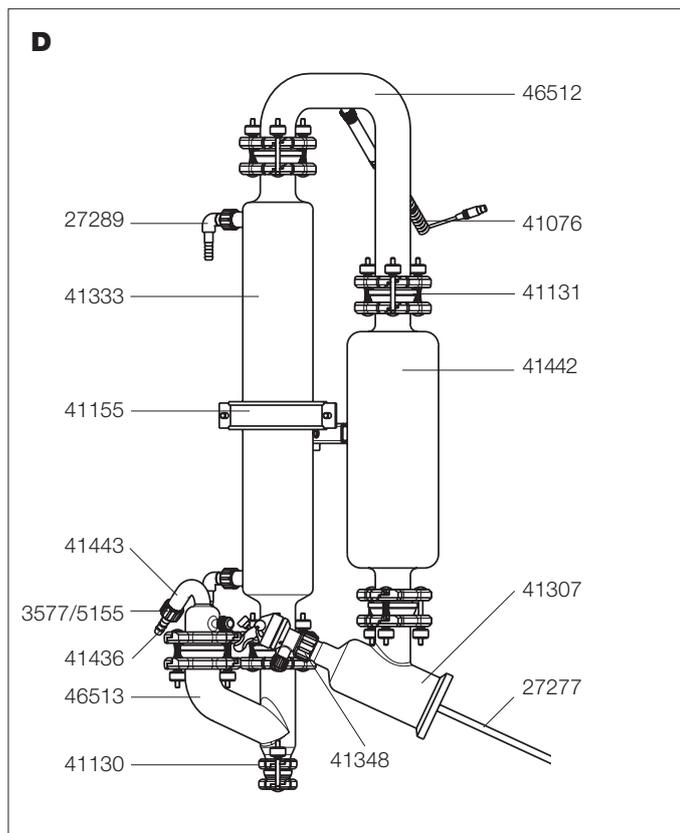
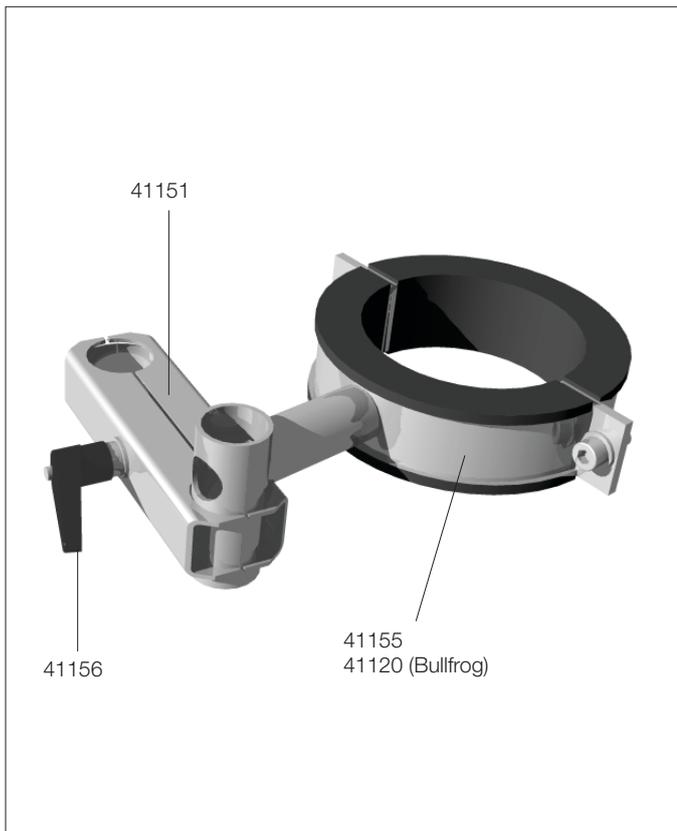


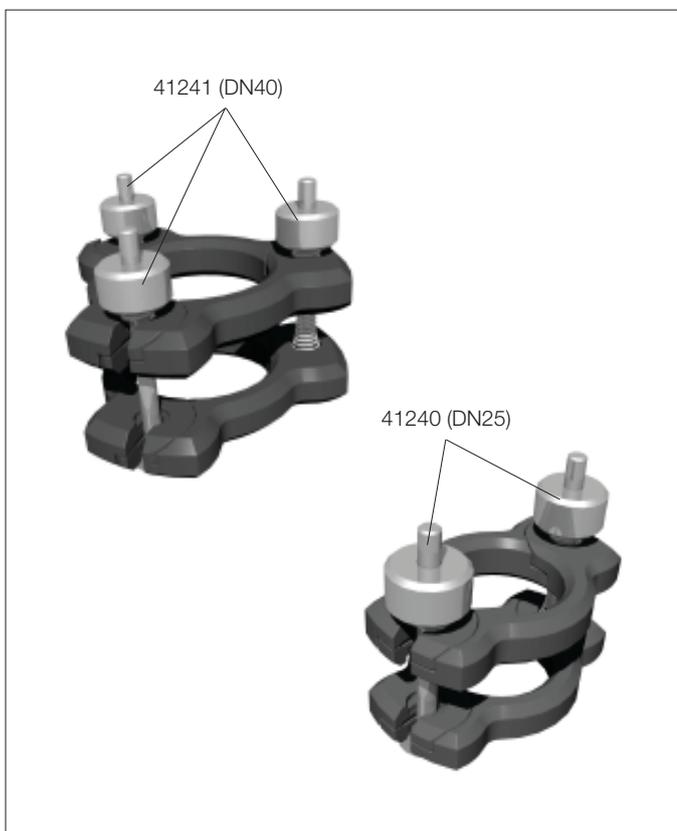
Bild 8.1: Ersatzteile Glasaufbauten D, D2, DB, DB2



8.1 Ersatzteile Glasaufbauten D, D2, DB, DB2

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Überwurfmutter Svl 22	03577
Dichtung Svl 22 Id 17 PTFE	05155
PTFE-Schlauch aD 10,0x1,0	27277
Verschraubung Svl 22	27289
Olive	41436
Temperatursonde B kpl.	41076
Glashalterung B kpl.	41120
EasyClamp DN25	41130
EasyClamp DN40	41131
Bride kpl.	41151
Glashalterung kpl.	41155
Klemmhebel	41156
2 Schrauben kpl. EasyClamp DN25	41240
3 Schrauben kpl. EasyClamp DN40	41241
Verteilstück „D“	41307
Kühler 3-Spiralig	41333
Einleithahn	41348
Kühler R	41399
Expansionsgefäß	41442
Vacuumstutzen	41443
Kühler Bullfrog R	41458
Bogenrohr	46512
Y-Verbindung	46513
Y-Verbindung Bullfrog	1105587
Bogenrohr Bullfrog	46515
Kühler Bullfrog D	46516

Tabelle 4: Ersatzteile Glasaufbauten D, D2, DB, DB2



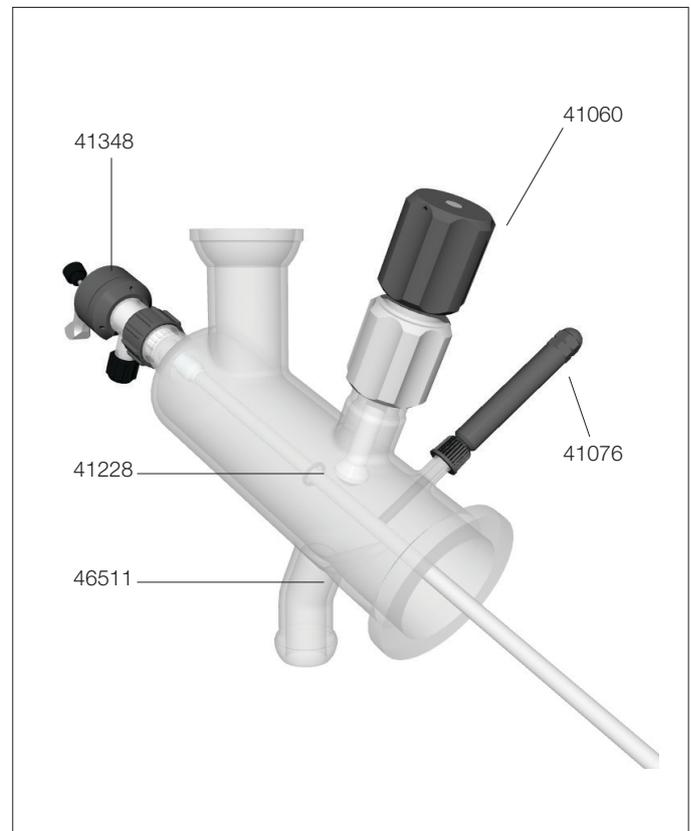
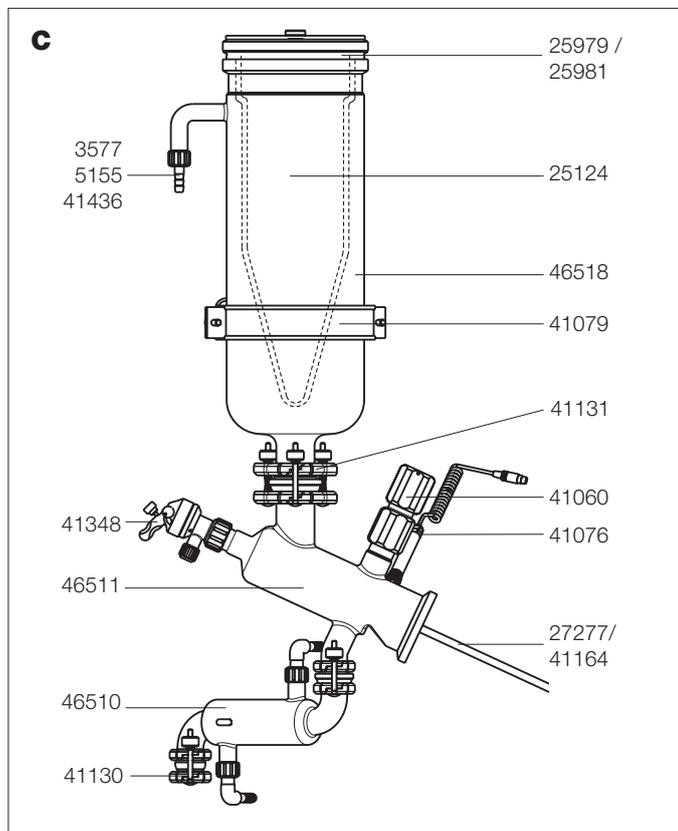
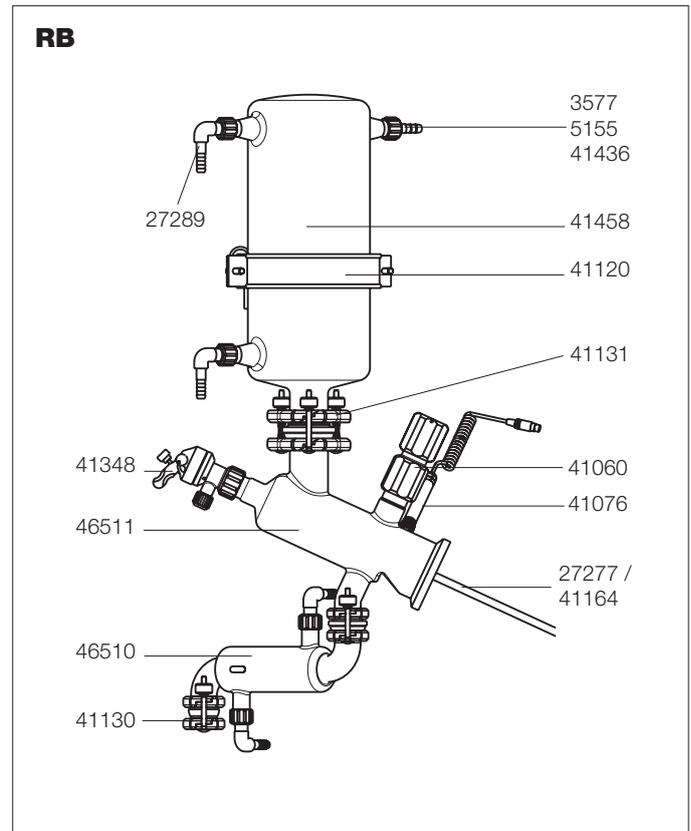
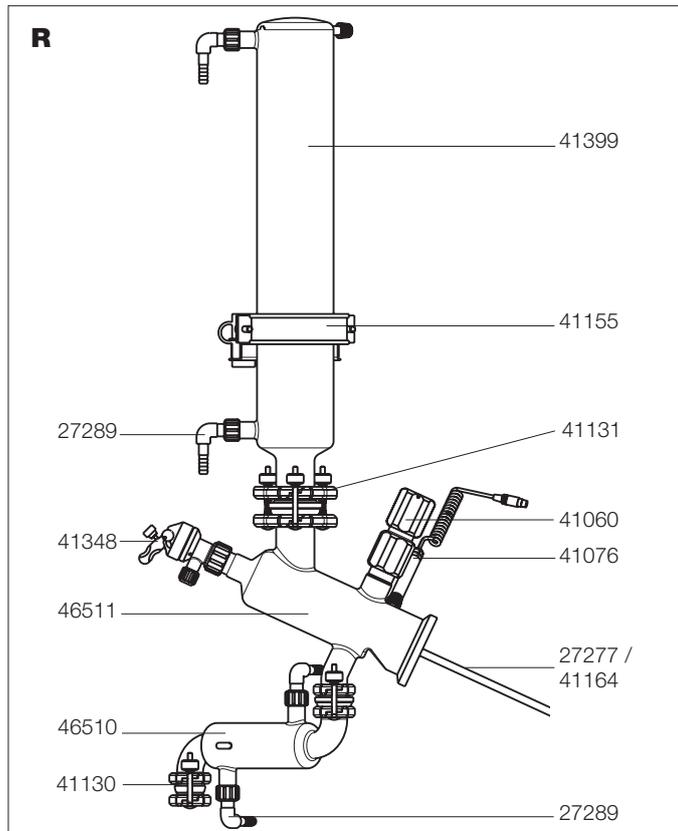


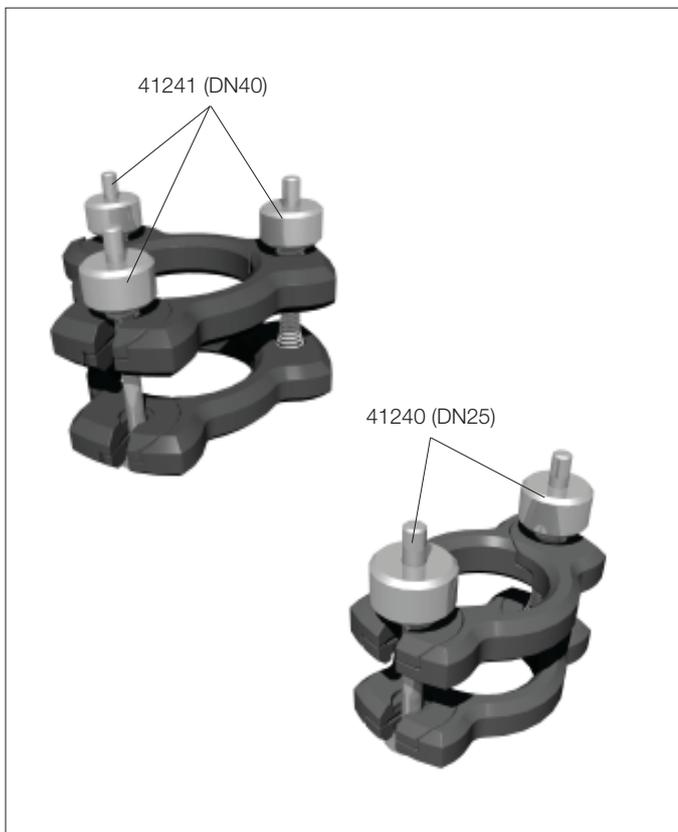
Bild 8.2: Ersatzteile Glasaufbauten R, RB, C



8.2 Ersatzteile Glasaufbauten R, RB, C

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Ueberwurfmutter Svl 22	03577
Dichtung Svl 22 Id 17 PTFE	05155
Kühlfinger	25124
Deckel Kühlfalle	25979
Dichtung Kühlfalle	25981
PTFE-Schlauch aD 10,0x1,0	27277
Verschraubung Svl 22	27289
Olive	41436
Hahnen gross kpl.	41060
Temperatursonde B kpl.	41076
Glashalterung C kpl.	41079
Glashalterung B kpl.	41120
EasyClamp DN25	41130
EasyClamp DN40	41131
Bride kpl.	41151
Glashalterung kpl.	41155
Klemmhebel	41156
Set Teflonscheibe (10x)	41228
Schraubenset EasyClamp DN25	41240
Schraubenset EasyClamp DN40	41241
Einleithahn	41348
Kühler R	41399
Kühler Bullfrog R	41458
Kondensatkühler	46510
Verteilstück R	46511
Kühlfalle	46518

Tabelle 5: Ersatzteile Glasaufbauten R, RB, C



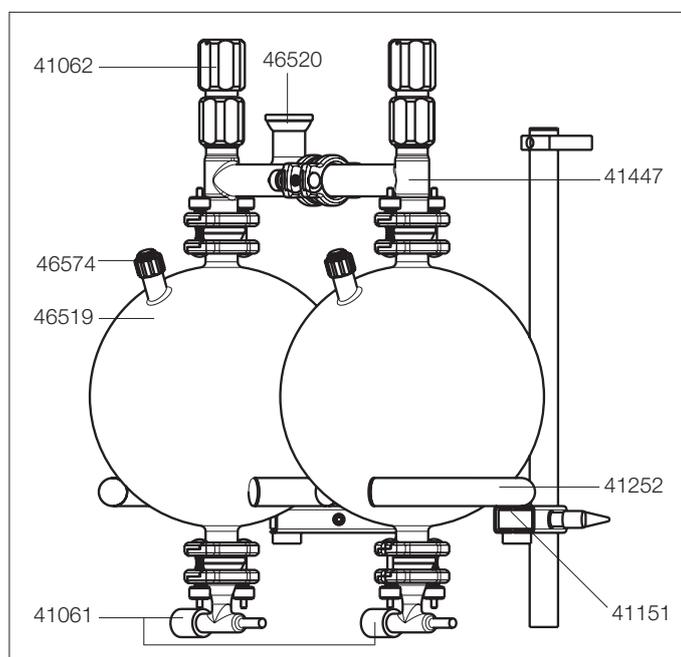


Bild 8.3: Wechselvorlage (W)

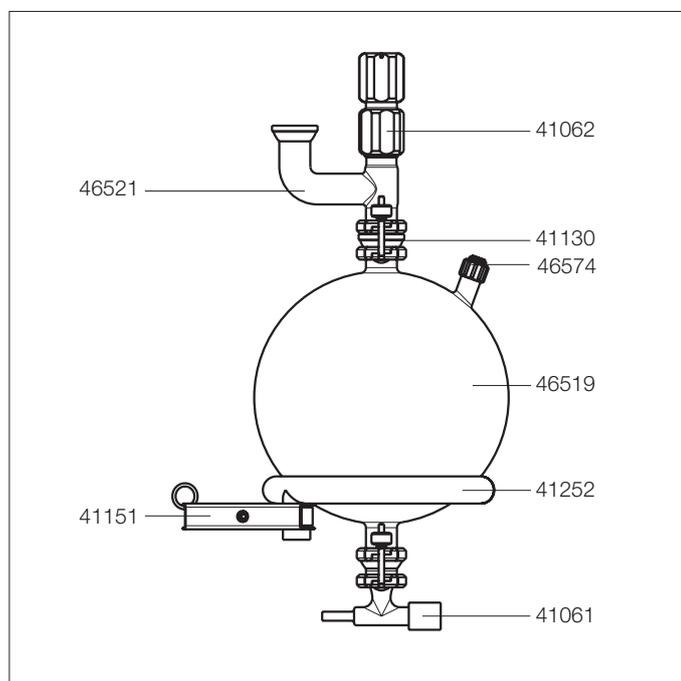


Bild 8.4: Einfache Vorlage (E)

8.3 Diverses

Bezeichnung

Bestell-Nr.

Wechselvorlage (W)

Belüftungsdeckel	46574
Eckventil DN25/2	41061
Hahnen klein kpl.	41062
EasyClamp DN25	41130
Bride kpl.	41151
Kolbenauflage	41252
Zweigstück 1	41447
Auffangkolben 10L	46519
Zweigstück 2	46520

Einfache Vorlage (E)

Belüftungsdeckel	46574
Eckventil DN25/2	41061
Hahnen klein kpl.	41062
EasyClamp DN25	41130
Bride kpl.	41151
Kolbenauflage	41252
Auffangkolben 10L	46519
Zweigstück	46521

Schlauchverbindungen

Gewebe-Schlauch Id 8,0 (PVC)	04113
tube synthetic rubber, Ø6/13mm, black, per m	11063244
Kühlwasser-Schlauch Id 10,0 x 2,0 (PVC)	27146
PTFE-Schlauch Id 8,0 x 1,0	27277
PTFE-Schlauch Id 8,0 x 1,0 leitend	40039
Spiralflex Schlauch Id 16	41441

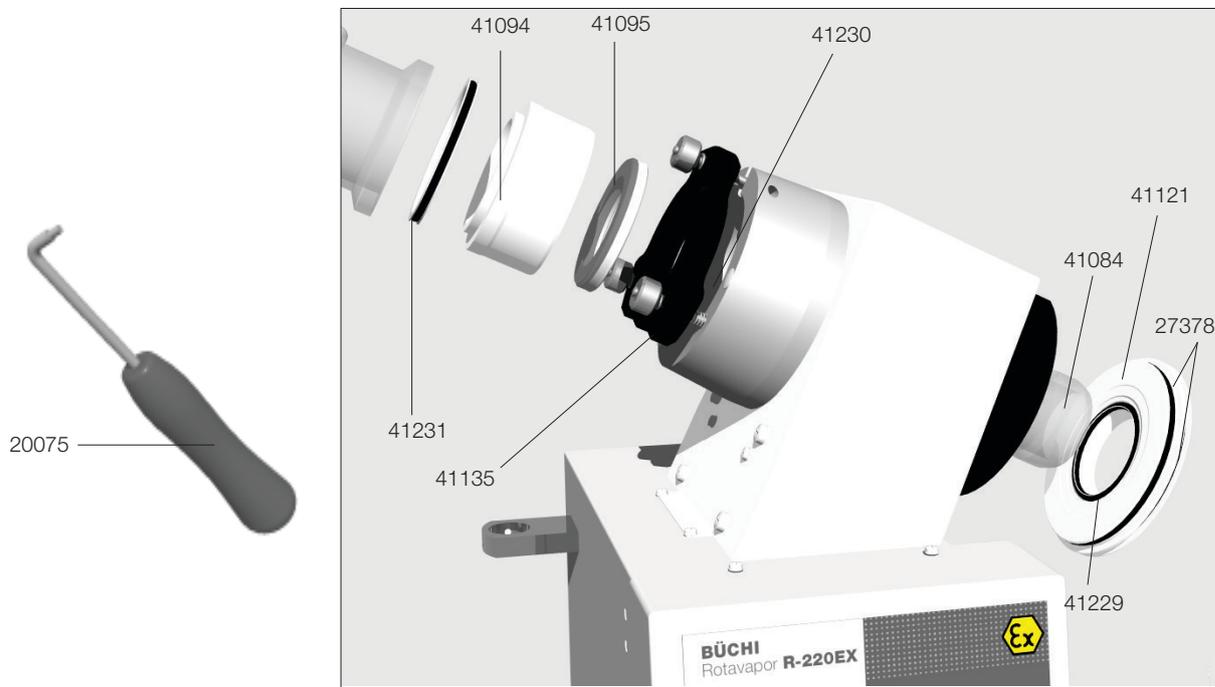


Bild 8.5: Dichtungselemente

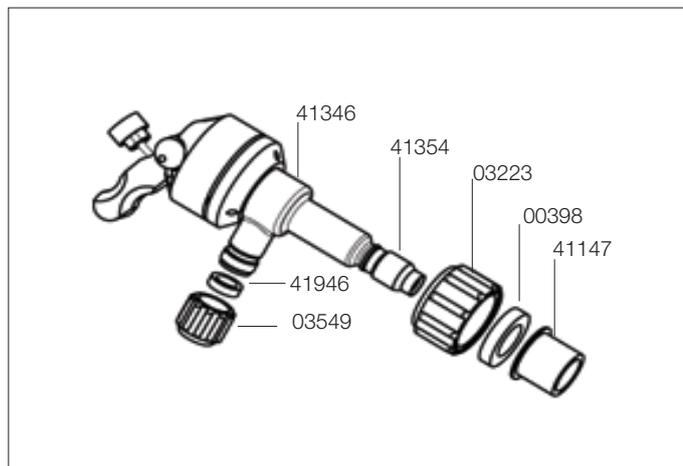


Bild 8.6: Einleithahn

Bezeichnung

Bestell-Nr.

Dichtungselemente

Dichtung SVL 30	00398
Überwurfmutter SVL 30	03223
Überwurfmutter SVL 15	03549
Dichtungswerkzeug	20075
O-Ring 130x5,0 Fpm70	27378
Dampfdurchführungsrohr	41084
Dichtungshalter	41094
Vakuumdichtung	41095
Verdampferkolbendichtung, kpl.	41121
EasyClamp-Element DN70	41135
Führung Einleithahn	41147
Set O-Ring 64x5,0 (5x)	41229
Set Abdeckkappe D11 Pa (10x)	41230
Set Dichtungen Verteilstück	41231
Glaskörper	41346
Einleithahn komplett	41348
Verbindung PTFE	41354
PTFE Balg	41388
Set Dichtung SVL 15 (5x)	41946



Bild 8.7: Kolbenhalsverbindung kpl.

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Halteblech	41110
Arretierung	41111
Kolbenhalsverbindung kpl.	41112

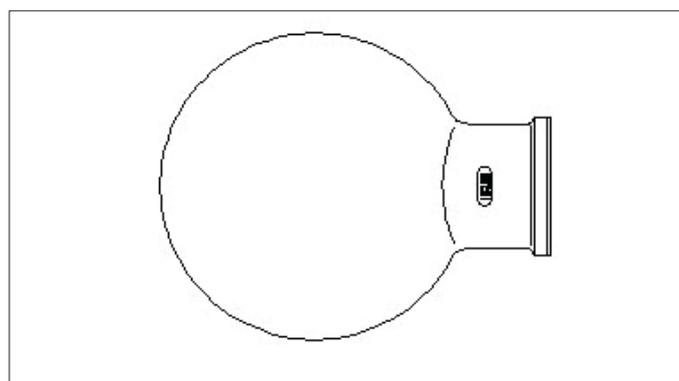


Bild 8.8: Verdampferkolben

6 L Verdampferkolben	27470
10 L Verdampferkolben	27469
20 L Verdampferkolben	27468

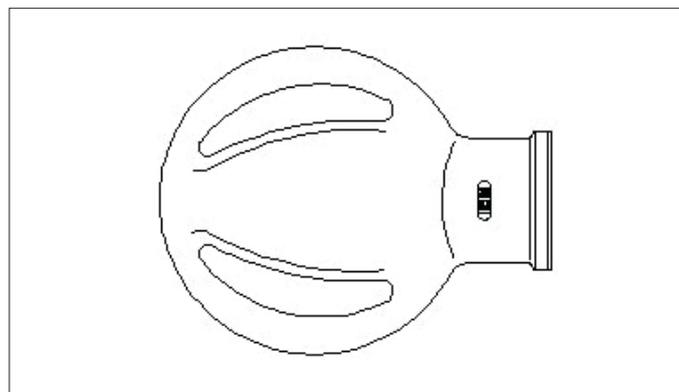


Bild 8.9: Trocknungskolben

Dieser Spezialkolben eignet sich besonders zur Trocknung pulverförmiger Substanzen oder homogener Vermischung fester Produkte. Die am Kolbenumfang angebrachten Schikans gewährleisten eine intensive Umwälzung des Kolbeninhaltes.

10 L Trocknungskolben	28592
20 L Trocknungskolben	28593

Abdeckung für Verdampferkolben, PE	11057349
------------------------------------	-----------------





Bild 8.11: Spritzschutz

8.4 Zubehör**Bezeichnung****Bestell-Nr.****Spritzschutz**

Spritzschutz

46431

Bild 8.12: Fahrtisch

Fahrtisch

Fahrtisch für R-220 und R-220Ex

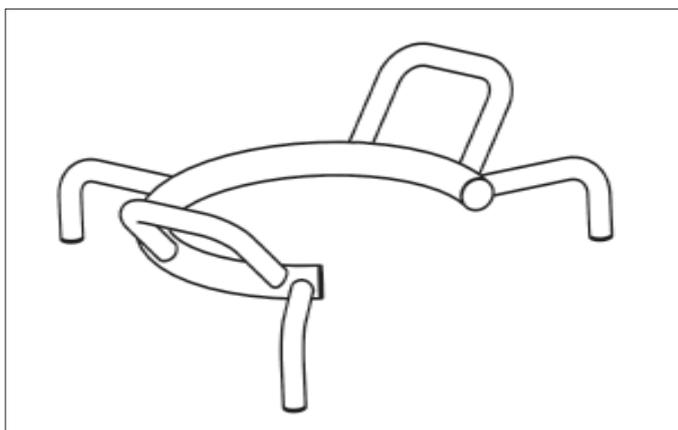
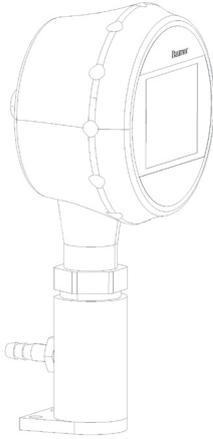
41257

Bild 8.13: Kolbentraghilfe

Kolbentraghilfe

Kolbentraghilfe für 20L Kolben

41400

**Vacuumkontroller (EX)****Bezeichnung****Bestell-Nr.**

Vakuumpkontroller Ex, kpl.

11060831

Ventilkörper rostfrei, kpl.

41424

Magnetventil- Spule 24 V

41488

Bild 8.14: Ventilkörper kpl. und Kontroller Ex

9 Anhang

9.1 Technische Daten

R-220 EX

Anschlussleistung	4,2 kW
Anschlussspannung	200 VAC / 230 VAC / 400 VAC \pm 10 %
Frequenz	50 - 60 Hz
Umgebungsbedingungen	Nur in Innenräumen, Einsatzhöhe bis 2000 m.ü.M. maximale relative Feuchte 80% für Temperaturen bis 30 °C, linear abnehmend bis 50% relativer Feuchte bei 40 °C
Umgebungstemperatur	5 - 40°C
Druckluftversorgung	Ölfrei, 4 bis 8 bar, 10m ³ /Stunde
Verdampferleistung	bis 4 l/h Wasser, höher für andere Lösungsmittel (entsprechend der Verdampfungswärme)
Rotationsantrieb	Pneumatisch
Drehzahlregelung	Stufenlos mittels Präzisions-Reguliertventil
Badleistung	3600 W, Wärmeeintrag 3W/cm ²
Baddimensionen	Ø 430 mm x 240 mm, Badinhalt 20 l ohne eingetauchten Kolben
Badpfanne	rostfreier Stahl X2CrNiMo 17 13 2 (1.4404 bzw. 316L)
Badheizungsregelung	elektronisch, mit PT-1000, Regelgenauigkeit -2 bis +1°C
Badtemperaturbereich	20°C – 150°C
Übertemperaturschutz	Mechanischer Übertemperaturschalter (135°C bzw. 175°C)
Badlift	Pneumatisch
Dampfthermperaturmessung	PT-1000
Anzeige	Dampfthermperatur, und Badtemperatur
Vakuumpumpe	empfohlene Saugleistung 2 – 4 m ³ /h
Kühlwasserverbrauch	120 – 200 l/h, mit Nadelventil regulierbar
Kühlwasserverbrauchs Druck	max. 2.7 bar abs., pulsationsfrei
Gewicht	75 kg ohne Glas
Dimensionen	max. 1800 mm hoch (1430 mm bei Bullfrog-Version), max. 1250 mm breit, max. 650 mm tief (diese Masse variieren je nach Glasaufbau)

Tabelle 9.1: Technische Daten

9.2 Verwendete Materialien

Teil	Bezeichnung	Abkürzung
Chassis	X5CrNi 18 10	1,4301 bzw. 304
Badpfanne	X2CrNiMo 17 13 2	1,4404 bzw. 316L
Glas	Borosilicat 3,3	
Dichtungen	Polytetrafluorethylen	PTFE
Hahnen	Polytetrafluorethylen	PTFE

Tabelle 9.2: Verwendete Materialien

9.3 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen zeigen einen Gerätedefekt an und werden auf dem oberen Display angezeigt. Sie werden durch ein beginnendes ‚P‘ mit einer spezifischen Zahl ausgedrückt:

P184 :	Aussage:	Der Dampftemperaturfühler gibt ein ungültiges Signal
	Grund:	Fühler defekt oder nicht eingesteckt
	Aktion:	Badheizung wird ausgeschaltet
	Quittierung:	Ausschalten des Gerätes

Tabelle 9.3: Fehlermeldungen



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY



EU-Konformitätserklärung
Déclaration UE de conformité
EU-Declaration of conformity

Wir / Nous / We,

thuba AG
Postfach 431
CH-4015 Basel
Switzerland

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die

déclarons de notre seule responsabilité que les

Rotavapor R-220 Ex / R-250 Ex

bearing sole responsibility, hereby declare that the

den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang II der untenstehenden Richtlinie entspricht.

répond aux exigences essentielles en ce qui concerne la sécurité et la santé fondamentales selon l'annexe II des directives suivantes.

satisfies the fundamental health and safety protection requirements according to Annex II of the directive named below.

Bestimmungen der Richtlinie
Désignation de la directive
Provisions of the directive

Titel und/oder Nummer sowie Ausgabedatum der Normen
Titre et/ou No. ainsi que date d'émission des normes
Title and/or No. and date of issue of the standards

2014/34/EU: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemässen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

2014/34/UE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible

2014/34/EU: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

EN 60079-0:2012+A11:2013
EN 60079-1:2014
EN 60079-7:2015
EN 60079-11:2012
EN 61439-1:2011
EN 61439-2:2011
EN 60204-1:2006+A1:2010
EN 60730-1:2012
EN 60730-2-9:2011
EN 60519-1:2013
EN 60519-2:2007
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013
EN 13463-1 :2009
EN 13463-5 :2011

2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit

2014/30/UE: Compatibilité électromagnétique

2014/30/EU: Electromagnetic compatibility

EN 60947-1:2007+A1:2011+A2:2014
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-6-4:2007+A1:2011

Folgende benannte Stelle hat die Bewertung des Moduls «Qualitätssicherung Produktion» nach der Richtlinie 2014/34/EU Anhang IV durchgeführt:

L'organe reconnu ci-après a procédé à l'évaluation de la conformité prescrite par la directive 2014/34/UE de l'annexe IV:

The following notified body has carried out the conformity assessment procedure according to Directive 2014/34/EU, Annex IV:

DEKRA EXAM GmbH
0158
Dinnendahlstrasse 9
DE44809 Bochum

Basel, 3. Juli 2016

Ort und Datum
Lieu et date
Place and date

Peter Thurnherr
Geschäftsführender Inhaber, Elektroingenieur FH
Administrateur délégué, ingénieur HES
Managing Proprietor, B. Sc. Electrical Engineer

BÜCHI Tochtergesellschaften:

Europa

<p>Schweiz/Österreich</p> <p>BÜCHI Labortechnik AG CH – 9230 Flawil T +41 71 394 63 63 F +41 71 394 64 64 buchi@buchi.com www.buchi.com</p>	<p>Benelux</p> <p>BÜCHI Labortechnik GmbH Branch Office Benelux NL – 3342 GT Hendrik-Ido-Ambacht T +31 78 684 94 29 F +31 78 684 94 30 benelux@buchi.com www.buchi.com /bx-en</p>	<p>Frankreich</p> <p>BUCHI Sarl FR – 94656 Rungis Cedex T +33 1 56 70 62 50 F +33 1 46 86 00 31 france@buchi.com www.buchi.com/fr-fr</p>	<p>Deutschland</p> <p>BÜCHI Labortechnik GmbH DE – 45127 Essen T +800 414 0 414 0 T +49 201 747 490 F +49 201 747 492 0 deutschland@buchi.com www.buchi.com/de-de</p>
<p>Italien</p> <p>BUCHI Italia s.r.l. IT – 20010 Cornaredo (MI) T +39 02 824 50 11 F +39 02 57 51 28 55 italia@buchi.com www.buchi.com/it-it</p>	<p>Russland</p> <p>BUCHI Russia/CIS Russia 127287 Moscow T +7 495 36 36 495 russia@buchi.com www.buchi.com/ru-ru</p>	<p>Grossbritannien</p> <p>BUCHI UK Ltd. GB – Oldham OL9 9QL T +44 161 633 1000 F +44 161 633 1007 uk@buchi.com www.buchi.com/gb-en</p>	<p>Deutschland</p> <p>BÜCHI NIR-Online DE – 69190 Walldorf T +49 6227 73 26 60 F +49 6227 73 26 70 nir-online@buchi.com www.nir-online.de</p>

Amerika

<p>Brasilien</p> <p>BUCHI Brasil Ltda. BR – Valinhos SP 13271-570 T +55 19 3849 1201 F +55 19 3849 2907 brasil@buchi.com www.buchi.com/br-pt</p>	<p>USA/Kanada</p> <p>BUCHI Corporation US – New Castle, DE 19720 T +1 877 692 8244 (Toll Free) T +1 302 652 3000 F +1 302 652 8777 us-sales@buchi.com www.buchi.com/us-en</p>
---	--

Asien

<p>China</p> <p>BUCHI China CN – 200233 Shanghai T +86 21 6280 3366 F +86 21 5230 8821 china@buchi.com www.buchi.com/cn-zh</p>	<p>Indien</p> <p>BUCHI India Private Ltd. IN – Mumbai 400 055 T +91 22 667 75400 F +91 22 667 18986 india@buchi.com www.buchi.com/in-en</p>	<p>Indonesien</p> <p>PT. BUCHI Indonesia ID – Tangerang 15321 T +62 21 537 62 16 F +62 21 537 62 17 indonesia@buchi.com www.buchi.com/id-in</p>	<p>Japan</p> <p>Nihon BUCHI K.K. JP – Tokyo 110-0008 T +81 3 3821 4777 F +81 3 3821 4555 nihon@buchi.com www.buchi.com/jp-ja</p>
<p>Korea</p> <p>BUCHI Korea Inc. KR – Seoul 153-782 T +82 2 6718 7500 F +82 2 6718 7599 korea@buchi.com www.buchi.com/kr-ko</p>	<p>Malaysia</p> <p>BUCHI Malaysia Sdn. Bhd. MY – 47301 Petaling Jaya, Selangor T +60 3 7832 0310 F +60 3 7832 0309 malaysia@buchi.com www.buchi.com/my-en</p>	<p>Singapur</p> <p>BUCHI Singapore Pte. Ltd. SG – Singapore 609919 T +65 6565 1175 F +65 6566 7047 singapore@buchi.com www.buchi.com/sg-en</p>	<p>Thailand</p> <p>BUCHI (Thailand) Ltd. TH – Bangkok 10600 T +66 2 862 08 51 F +66 2 862 08 54 thailand@buchi.com www.buchi.com/th-th</p>

BÜCHI Support-Center:

<p>Südostasien</p> <p>BUCHI (Thailand) Ltd. TH-Bangkok 10600 T +66 2 862 08 51 F +66 2 862 08 54 bacc@buchi.com www.buchi.com/th-th</p>	<p>Naher Osten</p> <p>BÜCHI Labortechnik AG UAE – Dubai T +971 4 313 2860 F +971 4 313 2861 middleeast@buchi.com www.buchi.com</p>	<p>Lateinamerika</p> <p>BUCHI Latinoamérica S. de R.L. de C.V. MX – Mexico City T +52 55 9001 5386 latinoamerica@buchi.com www.buchi.com/es-es</p>
--	---	---

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