

Original-
Betriebsanleitung



YMC HT

Hochtemperatur-Chromatographie-Säule

Um Verletzungen und Schäden zu vermeiden, lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Benutzung sorgfältig und aufmerksam durch und bewahren Sie sie für späteres Nachschlagen auf.

YMC Europe GmbH



Schöttmannshof 19

46539 Dinslaken, Deutschland



+49 02064 427-0



Info@ymc.eu



www.ymc.eu

Inhaltsverzeichnis

1	Informationen zur Anleitung	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Aufbau der Warnhinweise	5
1.3	Aufbau der Handlungsanweisungen	6
1.4	Orientierungshilfen	6
1.5	Abbildungen	6
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.3	Personalanforderungen.....	7
2.4	Persönliche Schutzausrüstung	8
3	Spezifikationen und Übersicht.....	9
3.1	Einsatzgebiete.....	9
3.2	Spezifikationen.....	9
3.3	Chemische Beständigkeit.....	11
3.4	Übersicht	12
3.4.1	Variables Endstück	13
4	Lieferung	14
4.1	Lieferumfang	14
4.2	Lieferinspektion	14
4.3	Zubehörbeutel	15
5	Voraussetzungen für den Betrieb.....	17
5.1	Sicherheitshinweise zum Betrieb	17
5.2	Glassäule positionieren.....	18
5.3	Drucktest	18
6	Betrieb	20
6.1	Säule öffnen und schließen	20
6.2	O-Ring anziehen und lösen	20
6.3	Stempelhöhe einstellen.....	21
6.4	Montage und Demontage der Endstücke	21
6.5	Glassäule packen.....	22
6.5.1	Slurry herstellen	23
6.5.2	Glassäule im Slurryverfahren mit angelegtem Fluss packen	24
6.5.3	Glassäule im Slurryverfahren mit Sedimentation packen	26
6.6	Säulentest und Freigabekriterien	28
6.7	Packadapter	29
6.8	Glassäule entpacken.....	30
7	Reinigung und Wartung	31
7.1	Hinweise zum Cleaning-In-Place (CIP).....	32
7.2	Reinigungs- und Wartungsplan.....	33
7.3	Reinigung	34
7.4	Wechsel von Verschleißteilen	35
7.4.1	Fritten wechseln	35
7.4.2	O-Ringe wechseln.....	36
7.4.3	Glaskörper wechseln	36
8	Störungen	37
9	Lagerung, Verpackung und Transport.....	39

9.1	Lagerung	39
9.2	Transport	39
10	Entsorgung	40
11	Anhang	41
11.1	Ersatzteile Glaskörper	41
11.2	Ersatzteile Endstücke	42
11.3	Ersatzteile Kupplungsstücke	42
11.4	Stichwortverzeichnis	43

1 Informationen zur Anleitung

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise und Informationen zur bestimmungsgemäßen Verwendung dieser Glassäule. Die Betriebsanleitung muss für das Bedienpersonal griffbereit aufbewahrt werden.

Um Verletzungen und Schäden zu vermeiden, lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Benutzung sorgfältig und aufmerksam durch.

1.2 Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind durch farbige Signalwortfelder besonders hervorgehoben. Lesen Sie immer den vollständigen Text des Warnhinweises, um sich wirksam vor Gefahren zu schützen!

Die folgenden Signalwortfelder kennzeichnen durch unterschiedliche Farben und Signalwörter verschiedene Gefahrenstufen:

 **GEFAHR**

Das Nichtbeachten dieses Warnhinweises hat schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge.

 **WARNUNG**

Das Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

 **VORSICHT**

Das Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann leichte oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.

ACHTUNG

Das Nichtbeachten dieses Hinweises kann Sachschäden zur Folge haben.

Warnhinweise sind immer gleich aufgebaut. Sie beinhalten Signalwort, Art und Quelle der Gefahr, Folgen bei Nichtbeachtung sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr / -vermeidung.

1.3 Aufbau der Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen fordern Sie direkt zu einer Tätigkeit auf. Sie sind handlungsorientiert aufgebaut. Führen Sie die einzelnen Handlungsschritte immer in der vorgegebenen Reihenfolge aus.

Handlungsanweisungen sind folgendermaßen aufgebaut und mit entsprechenden Symbolen gekennzeichnet:

▶ Ziel der Handlungsanweisung

1. Handlungsschritt

- ✓ Auswirkung des Handlungsschritts zur Kontrolle, ob der Schritt richtig ausgeführt worden ist.

2. Weiterer Handlungsschritt

Abbildungen innerhalb von Handlungsanweisungen:

Eine Abbildung bezieht sich immer nur auf den Handlungsschritt der direkt unter der Abbildung steht.

1.4 Orientierungshilfen

Folgende Orientierungshilfen stehen in dieser Anleitung zur Verfügung:

- Inhaltsverzeichnis am Anfang
- Stichwortverzeichnis am Ende
- Nennung des Hauptkapitels in der Kopfzeile
- Verweise auf andere Kapitel, zum Beispiel auf „Informationen zur Anleitung“ (▶ Kapitel 1, S. 5)
- mit einem i-Symbol gekennzeichnete zusätzliche Informationen und Tipps



Beispiel für zusätzliche Informationen

1.5 Abbildungen

Abbildungen können in ihrer Darstellung vom Produkt abweichen.

2 Zu Ihrer Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für den Schutz von Personen sowie für die sichere und störungsfreie Handhabung der Glassäule. Weitere aufgabenbezogene Sicherheitshinweise sind in den Abschnitten zu der entsprechenden Bedienung enthalten. Darüber hinaus müssen auch die nationalen gesetzlichen und sonstigen anwendbaren Sicherheitsbestimmungen berücksichtigt werden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Glassäule ist ausschließlich für die Trennung von Substanzen mittels flüssigchromatographischer Techniken vorgesehen.

Die Glassäule darf bestimmungsgemäß nur innerhalb der Spezifikationen ► Kapitel 3.2, S. 9 eingesetzt werden. Sie ist nur für die Verwendung von Lösungen mit einem Dampfdruck <0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck bei der bestimmungsgemäßen Höchsttemperatur (70 °C) bestimmt. Jeder darüberhinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der in der Betriebsanleitung beschriebenen Hinweise und Bestimmungen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Um Unfälle und Verletzungen zu vermeiden,

- betreiben Sie die Glassäule nur bestimmungsgemäß.
- beachten Sie sämtliche allgemeinen und speziellen Sicherheitshinweise sowie die Warnhinweise in dieser Anleitung.
- beachten Sie Gefahren- und Gebotszeichen.
- befolgen Sie die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung.
- halten Sie alle Inspektions- und Wartungsintervalle ein.

2.3 Personalanforderungen

Die verschiedenen in dieser Anleitung beschriebenen Aufgaben stellen unterschiedliche Anforderungen an die Qualifikation des Bedieners.

Der Bediener muss

- eine fachkundige Ausbildung vorweisen können.
- im Umgang mit Druckgeräten geschult sein.
- vor dem Gebrauch diese Anleitung gelesen und verstanden haben.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Um die Gefahren beim Arbeiten einzuschränken, benutzen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.

Folgende persönliche Schutzausrüstung ist vorgeschrieben:

Piktogramm	PSA	Lebensphase	Tätigkeit
	Schutzhandschuhe	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Glassäule packen • Glassäule entpacken
		Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung
	Schutzbrille	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • alle Tätigkeiten
		Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Drucktest
	Atemschutzmaske	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Slurry herstellen
	Schutzkleidung	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • alle Tätigkeiten
		Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Drucktest

3 Spezifikationen und Übersicht

3.1 Einsatzgebiete

Die YMC HT Glassäule ist speziell für die Hochtemperaturanwendung konstruiert. Sie ist mit den gängigen BioLC-Trennmodi (IEX, SEC, Affinität, IMAC, HIC, MMC) sowie den NP- und RP-Modi kompatibel, sofern die chemische Beständigkeit gegeben ist.

3.2 Spezifikationen

ID [mm]	Drucklimit [bar]	Bettlänge [mm]	Volumen [mL]
10	30	15-120	1.5-9
		95-200	9-15
		195-300	17-23
		345-750	30-35
		645-750	55-58
		905-1000	77-78
15	25	10-120	2-19
		90-200	18-32
		190-300	37-49
		335-450	65-73
		635-750	121-122
		885-1000	163-170
25	15	10-120	6-60
		90-200	55-100
		195-300	113-156
		345-450	200-230
		645-750	375-390
		895-1000	515-520
50	10	20-120	45-235
		100-200	225-390
		205-300	453-593
		355-450	785-885
		655-750	1450-1480
		905-1000	1970-2000

DGRL* Fluidgruppe:	Gruppe 1 gemäß EU-Richtlinie 2014/68/EU
DGRL* Sicherheitsanforderung:	Artikel 4.3 der EU-Richtlinie 2014/68/EU
Säulenkörper:	Borosilikatglas 3.3
Fritten:	Glas
Dichtung:	FFKM
Anschluss:	¼"-28G Innengewinde FEP-Schlauch 10-15 mm ID: 0,8 x 1,6 mm 25-50 mm ID: 1,6 x 3,2 mm
Produktberührte Materialien:	PEEK, Glas, FFKM, Borosilikatglas 3.3
Zulässige Temperatur:	4 – 70 °C

*Druckgeräte-Richtlinie

3.3 Chemische Beständigkeit

Die chemische Beständigkeit ist abhängig von den verwendeten produktberührten Materialien ►Kapitel 3.2, S.10.

Aus den Beständigkeiten der jeweiligen Materialien kann auf die Beständigkeit der Säule geschlossen werden. Diese Angaben basieren auf unseren heutigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen sowie auf vorhandener Literatur und den Angaben der Rohstoffhersteller. Diese befreien die Anwender unserer Produkte jedoch nicht von eigenen Prüfungen.



Sollte das gewünschte Lösungsmittel nicht aufgeführt sein, hilft Ihnen YMC gerne weiter.

ACHTUNG

Bei Lösungsmittelgemischen können die Beständigkeiten von denen der reinen Lösungsmittel abweichen.

Materialien	Borosilikat- glas 3.3	PEEK	FFKM	FEP
Lösungsmittel				
Aceton	Gut	Gut	Gut.	Gut
Acetonitril	Gut	Gut	Gut	Gut
Ammoniumdihydrogen- phosphat	Gut	Gut	Gut	Gut
Cyclohexan	Gut	Gut	Gut	Gut
Dichlormethan	Gut	Eing.	Gut	Gut
0,1 M EDTA (3%)	Gut	Gut	Gut	Gut
1 M Essigsäure (6%)	Gut	Gut	Gut	Gut
Ethanol	Gut	Gut	Gut	Gut
Ethylacetat	Gut	Gut	Gut.	Gut
n-Hexan	Gut	Gut	Gut	Gut
Isopropanol	Gut	Gut	Gut	Gut
Methanol	Gut	Gut	Gut	Gut
2 M NaOH (8%)	Gut	Gut	Gut	Gut
1 M HCl (4%)	Gut	Gut	Gut	Gut
8 M Harnstoff (36%)	Gut	Gut	Gut	Gut
1 M NaCl	Gut	Gut	Gut	Gut
0,5 M Na ₂ SO ₄	Gut	Gut	Gut	Gut

3.4 Übersicht

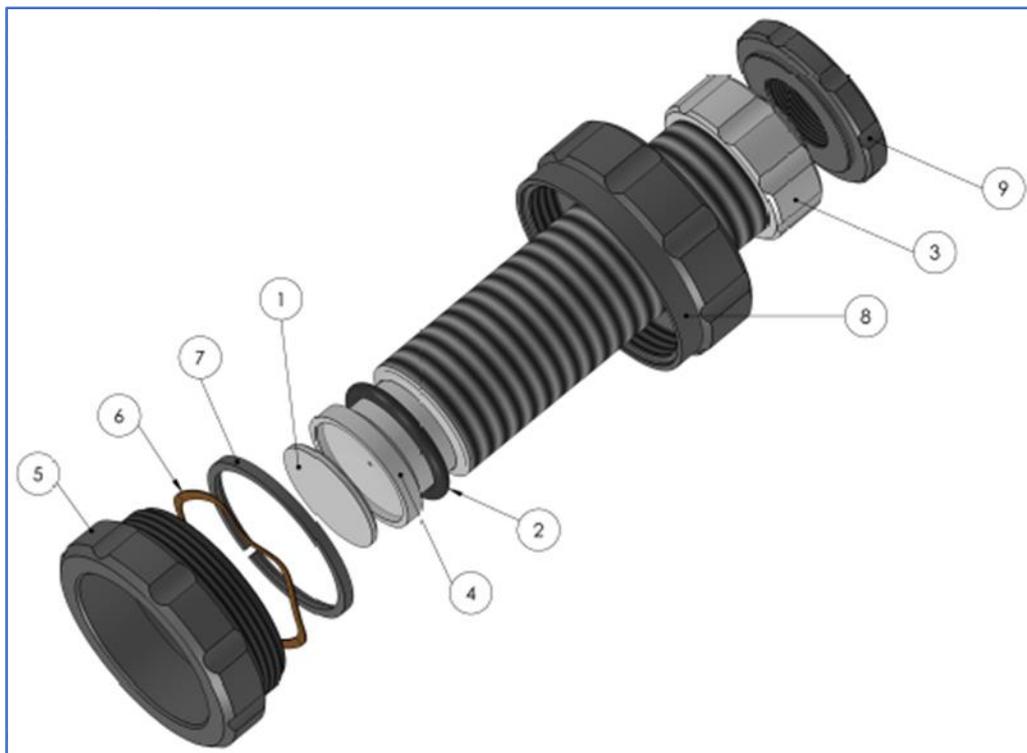


Im Anhang finden Sie die Ersatzteillisten für den Säulenkörper und die Endstücke.



Die YMC HT Glassäule besteht aus einem Glaskörper, der mit einem Temperiermantel und zwei variablen Endstücken ausgestattet ist. Die Endstücke können aus dem Glaskörper entnommen werden.

3.4.1 Variables Endstück



- | | |
|------------------|----------------|
| 1 Fritte | 6 Federring |
| 2 O-Ring | 7 Sprengring |
| 3 Außenspindel | 8 Kontermutter |
| 4 Innenspindel | 9 Zugmutter |
| 5 Konterschraube | |

Das variable Endstück besteht aus der Konterverschraubung und dem Stempel. Der Stempel besteht aus einer Innenspindel (4) und Außenspindel (3). Die Stempel werden von einer Konterschraube (5) und einer Kontermutter (8), die einen Sprengring (7) und einen Federring (6) klemmen, befestigt. Die Fritte (1) sitzt in der Innenspindel. Ein Schlauch kann extern am Endstück angeschlossen werden. Durch Drehen der Zugmutter (9) wird der O-Ring gequetscht oder entspannt und somit angezogen oder gelöst.

4 Lieferung

Die YMC HT Glassäulen werden als vormontierte Säulen transportiert. Mit jeder Glassäule werden eine Kurzanleitung, ein Zubehörbeutel und das Zertifikat der Qualitätskontrolle geliefert. Anhand des Säulenetiketts ist die Säule anhand ihrer Artikel- und Seriennummer eindeutig zu identifizieren. Die Artikelnummer der Säule enthält Informationen über den Innendurchmesser, die Länge des Glaskörpers und die Frittenporosität.

4.1 Lieferumfang

- Glassäule
- Kurzanleitung
- Zubehörbeutel
- YMC Qualitätskontrolle / Certificate of Quality Control
- Falls speziell / separat bestellt:
 - Materialzertifikate / -bescheinigungen

4.2 Lieferinspektion



YMC empfiehlt, die Originalverpackung und das dazugehörige Schaumpolster (z.B. Styropor, Schaumstoff, o.ä.) aufzubewahren. So ist ein sicherer Weitertransport der Glassäule möglich.

Lieferinspektion

- ▶ So gehen Sie bei der Lieferinspektion vor:
 1. Lieferung auf erkennbare Transportschäden prüfen.
 2. Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.
 3. Säulenetikett auf dem Säulenkörper mit den Angaben im Lieferschein vergleichen.

Transportschäden

- ▶ So gehen Sie bei äußerlich erkennbaren Transportschäden vor:
 1. Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
 2. Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
 3. YMC Europe GmbH und / oder den zuständigen Ansprechpartner bei YMC informieren.

4.3 Zubehörbeutel

Die YMC HT Glassäulen werden mit einem Zubehörbeutel ausgeliefert, der unterschiedliche Fixierschrauben zum Anschluss der Säule am System beinhaltet. Über eine Ferrule und eine Nuss wird der Schlauch am Stempelauslass eingeschraubt. Für die Systemseite stehen je nach Innendurchmesser der Säule 10-32 oder M6-Fixierschrauben zur Verfügung. Die Schlauchgröße ist ebenfalls abhängig von der Säulendimension.

ACHTUNG

Der Zubehörbeutel beinhaltet Anschlüsse für die Stempel- und Systemseite.

- Verwenden Sie für die Stempelseite die Fixierschrauben mit 1/4"-28G Gewinde.

Anschlussprinzip

Stempel Gewinde: 1/4"-28G Ferrule Nuss Schlauch 1/16" (0,8 x 1,6)

<p>Anschluss an Säule 1/4"-28G</p> <p>K.P316</p>	<p>Anschluss am System 10-32 HPLC</p> <p>JR-58000</p>
<p>Anschluss an Säule / System 1/4"-28G</p> <p>JR-CFL-CB1PK-S JR-55050</p>	<p>Anschluss am System M6</p> <p>K.P200N K.P207</p>

Anschlussprinzip

Stempel Gewinde: 1/4"-28G Ferrule Nuss Schlauch 1/8" (1,6 x 3,2)

<p>Anschluss an Säule 1/4"-28G</p> <p>K.P316</p>	<p>Anschluss am System M6</p> <p>K.P300N K.P307</p>
<p>Anschluss an Säule / System 1/4"-28G</p> <p>JR-CFL-CB2PK-S JR-55051</p>	

Zubehörbeutel 10-15 mm ID		
Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
PT0,8FE1,6	1/16" FEP-Schlauch (0,8 x 1,6 mm)	1
JR-55050	Fixierschraube, 1/4"-28G für 1/16" Schlauch	4
JR-CFL-CB1PK-S	Ferrule, selbst faltend, für 1/16" Schlauch	4
JR-58000	10-32 Fixierschraube (One-Piece-Fitting) für 1/16" Schlauch	2
K.P207	M6 Fixierschraube für 1/16" Schlauch	2
K.P200N	Ferrule für 1/16" Schlauch	2
K.P316	Verschlussstopfen PTFE (1/4"-28G)	2
	Kurzanleitung	1
	Frittenausstoßer	1
	Certificate of Quality Control	1
	Übersicht Zubehörteile	1

Zubehörbeutel 25-50 mm ID		
Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
PT1,6FE3,2	1/8" FEP-Schlauch (1,6 x 3,2 mm)	1
JR-55051	Fixierschraube, 1/4"-28G für 1/8" Schlauch	4
JR-CFL-CB2PK-S	Ferrule, selbst faltend, für 1/8" Schlauch	4
K.P307	M6 Fixierschraube für 1/8" Schlauch	2
K.P300N	Ferrule für 1/8" Schlauch	2
K.P316	Verschlussstopfen PTFE (1/4"-28G)	2
	Kurzanleitung	1
	Frittenausstoßer	1
	Certificate of Quality Control	1
	Übersicht Zubehörteile	1

5 Voraussetzungen für den Betrieb

5.1 Sicherheitshinweise zum Betrieb

⚠️ WARNUNG

Verwenden Sie bei der Arbeit mit der Glassäule generell angepasste Schutzkleidung.

⚠️ WARNUNG

Die Säule auf keinen Fall unter Gasdruck setzen.

⚠️ VORSICHT

Säule nur mit Drücken betreiben, die den angegebenen Spezifikationen entsprechen. Ansonsten besteht die Gefahr von Verletzungen und Materialschäden.

⚠️ VORSICHT

Der verwendete Temperaturbereich darf die angegebenen Spezifikationen nicht über- oder unterschreiten.

ACHTUNG

Säule nur mit Chemikalien verwenden, die nachweislich mit den produktberührten Materialien verwendbar sind.

ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Flüssigkeiten immer sauber und partikelfrei sind, da es sonst zu Verstopfungen kommen kann.

5.2 Glassäule positionieren



Für Säulen mit 25 mm und 50 mm Innendurchmesser sind Standfüße zum Aufstellen der Säule verfügbar.

- ▶ So positionieren Sie die Glassäule:
 1. Sicherstellen, dass die Glassäule fest am Stativ / der Halterung fixiert ist.
 2. Sicherstellen, dass die Glassäule senkrecht ausgerichtet ist.

5.3 Drucktest

WARNUNG

Durchführung von Drucktests

Augen- oder Hautverletzung durch Leckagen und lose Anschlüsse möglich.

- ▶ Führen Sie den Drucktest hinter einer Schutzwand durch.
 - ▶ Tragen Sie bei Arbeiten an der Glassäule die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.
-

WARNUNG

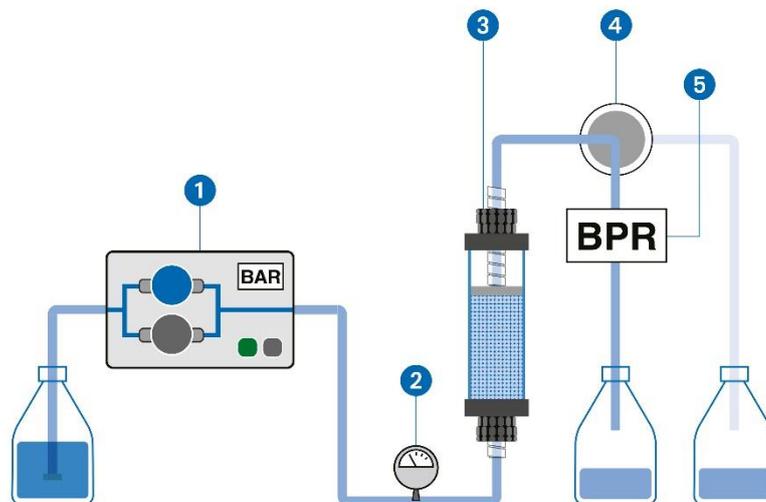
Glassäule unter hohem Druck

Augen- oder Hautverletzung durch Restdruck in den Schläuchen oder der Glassäule möglich.

- ▶ Schalten Sie bei Arbeiten an der Glassäule die Pumpe ab.
 - ▶ Tragen Sie bei Arbeiten an der Glassäule die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.
-

Ein Drucktest dient zur Überprüfung der Dichtigkeit der Dichtungen der Glassäule und der Anschlüsse. Vor der Verwendung der Glassäule für chromatographische Anwendungen bietet sich ein Drucktest an, um die einwandfreie Funktionalität nachzuweisen. Vor Auslieferung der Glassäule wurde diese nach der unten aufgeführten Standard-Prozedur geprüft. Das entsprechende Zertifikat befindet sich im Zubehörbeutel.

Standard-Prozedur eines Drucktests



- | | |
|-------------|-----------------------|
| ① Pumpe | ③ Glassäule |
| ② Manometer | ④ 3-Wege-Hahn |
| | ⑤ Gegendruckregulator |

► So führen Sie einen Drucktest durch:

1. Drucktest entsprechend der schematischen Übersicht aufbauen. Der 3-Wege-Hahn darf dabei nicht auf den Gegendruckregulator eingestellt sein.
 2. O-Ringe an beiden Endstücken anziehen.
 3. Glassäule mit Wasser / Isopropanol von unten befüllen.
 4. 3-Wege-Hahn auf den Gegendruckregulator umstellen
 5. Prüfdruck in der Glassäule durch langsame, stufenweise Anpassung der Flussrate an der Pumpe einstellen.
 - ✓ Der Prüfdruck entspricht dem Drucklimit plus 10%.
 6. Prüfdruck 10 Minuten lang konstant halten.
 7. Wenn Leckagen auftreten, Anschlüsse überprüfen und ggf. Schläuche und / oder Fixierschrauben austauschen.
- Wenn der Prüfdruck 10 Minuten konstant gehalten wird, dann ist die Glassäule einsatzbereit.



Beim zusätzlichen Einsatz eines Gegendruckregulators wird der Prüfdruck leichter erreicht.



Leckagen an den Stempeln entstehen meist durch Verunreinigungen an den Dichtungen.

6 Betrieb

WARNUNG

Explosionsgefahr

Schwere Verletzungen durch umherfliegende Glassplitter möglich.

- ▶ Die Glassäule niemals unter Gasdruck setzen.

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, darf die Glassäule nur bestimmungsgemäß betrieben werden (▶ Kapitel 2.1, S. 7).

6.1 Säule öffnen und schließen

- ▶ So gehen Sie beim Öffnen der Säule vor:
 1. Zugmutter durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn lösen. Außenspindel dabei festhalten.
 - ✓ Der O-Ring löst sich nun.
 2. Konterschraube fixieren und die Kontermutter gegen den Uhrzeigersinn drehen.
 - ✓ Das Endstück kann nun aus dem Glaskörper entnommen werden.
- ▶ So gehen Sie beim Schließen der Säule vor:
 1. Endstück mit gelöstem O-Ring einsetzen.
 2. Kontermutter und Konterschraube festziehen.
 3. Zugmutter durch Drehen mit dem Uhrzeigersinn anziehen. Innenspindel dabei festhalten.
 - ✓ Der O-Ring ist nun angezogen.

6.2 O-Ring anziehen und lösen

- ▶ So ziehen Sie den O-Ring an:
 1. Innenspindel festhalten.
 2. Zugmutter im Uhrzeigersinn in Richtung Außenspindel drehen. Der O-Ring wird gequetscht.
 - ✓ Der O-Ring dichtet, wenn eine durchgehend schwarze Linie am Glaskörper zu erkennen ist.
- ▶ So lösen Sie den O-Ring:
 1. Außenspindel festhalten.
 2. Zugmutter gegen den Uhrzeigersinn in Richtung Innenspindel drehen. Der O-Ring entspannt sich.
 - ✓ Der O-Ring dichtet nicht mehr, wenn keine schwarze Linie mehr am Glaskörper zu erkennen ist.

6.3 Stempelhöhe einstellen

- ▶ So justieren Sie den Stempel:
 1. O-Ring des Endstücks anziehen, bis der O-Ring vollständig dichtet.
 - ✓ Der O-Ring dichtet, wenn eine durchgehend schwarze Linie am Glaskörper zu erkennen ist.
 2. Geschlossene Konterverschraubung umgreifen.
 3. Durch Drehen der Konterverschraubung mit dem Uhrzeigersinn bewegt sich der Stempel nach oben. Durch Drehen der Konterverschraubung gegen den Uhrzeigersinn bewegt sich der Stempel nach unten.

6.4 Montage und Demontage der Endstücke

- ▶ So montieren Sie das Endstück am Glaskörper:
 1. Konterschraube (8) über den Glaskörper (11) führen.
 - ✓ Das Gewinde der Konterschraube zeigt dabei zum offenen Ende des Glaskörpers.
 2. Federring (7) montieren.
 - ✓ Dazu den Federring mit der Öffnung seitlich über den Glaskörper schieben.
 3. Sprengring (6) montieren.
 - ✓ Der Konus am Sprengring bei 50 mm ID zeigt dabei zum offenen Ende des Glaskörpers.
 4. Stempel mit der aufgeschraubten Kontermutter (5) in den Glaskörper einsetzen.
 5. Konterschraube (8) und Kontermutter (9) verschrauben.
- ▶ So demontieren Sie das Endstück:
 1. Konterverschraubung öffnen.
 2. Stempel aus dem Glaskörper entnehmen.
 3. Sprengring vom Glaskörper entfernen.
 4. Federring vom Glaskörper entfernen.
 5. Konterschraube entfernen.



6.5 Glassäule packen

VORSICHT

Packungsmaterial

Hautreizung und Augenverletzungen durch Kontakt mit Packungsmaterial möglich.

- ▶ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.
-

ACHTUNG

Das Packverfahren den Herstellerangaben des Packungsmaterials anpassen. Durch falsche Packbedingungen können die Materialien beschädigt oder ganz zerstört werden.

ACHTUNG

Vermeiden Sie den Einsatz eines Magnetrührers. Je nach Art des Packungsmaterials kann ein Magnetrührer mechanische Schäden am Material hervorrufen. Beachten Sie die Herstellerangaben des Packungsmaterials.

Es gibt zwei Verfahren, die Glassäule im Slurryverfahren zu packen:

- mit angelegtem Fluss,
- mit Sedimentation.

6.5.1 Slurry herstellen

⚠ VORSICHT

Entstehung von Stäuben bei trockenen Packungsmaterialien

Beeinträchtigung der Lunge durch Einatmen von Packungsmaterial möglich.

- ▶ Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des Materialherstellers.
 - ▶ Tragen Sie eine Atemschutzmaske.
-



Das Packen wird durch einen möglichst dünnen Slurry erleichtert. Beachten Sie das Gesamtvolumen der Säule.



Das Entfernen von Fines verbessert die Eigenschaften der späteren Packung in Bezug auf geringere Gegendrücke.

- ▶ So stellen Sie einen Slurry her:
 1. Lösungsmittel oder Puffer zu der entsprechenden Menge Packungsmaterial in einen geeigneten Behälter geben (siehe Herstellerangaben).
 - ✓ Das Gesamtvolumen des Slurrys muss kleiner als das Maximalvolumen der Säule sein.
 - ✓ Die verwendete Menge an Packungsmaterial bestimmt die spätere Bettlänge.
 2. Slurry mit einem Rührstab unter Vermeidung von Luftblasenbildung homogen mischen.

6.5.2 Glassäule im Slurryverfahren mit angelegtem Fluss packen

- ▶ So packen Sie die Glassäule im Slurryverfahren mit angelegtem Fluss:
 1. Packsystem mit Packlösungsmittel äquilibrieren.
 2. Säulenbauteile auf Sauberkeit und Funktionstüchtigkeit prüfen.
 3. Unteren Stempel in den Glaskörper einsetzen ▶Kapitel 6.1, S. 20.
 - ✓ Stempellänge so anpassen, dass die gewünschte Bettlänge erreicht werden kann.
 4. O-Ring am unteren Endstück anziehen ▶Kapitel 6.2, S. 20.
 5. Vormontierte Säule am Packstand oder am Stativ befestigen.
 6. Packadapter montieren ▶Kapitel 6.7, S. 29. Bei kurzen Bettlängen kann darauf verzichtet werden.
 7. Pumpe mit dem unteren Stempel verbinden.
 8. Mit geringem Fluss die Fritte benetzen. Es ist ausreichend 1-2 cm Flüssigkeitsstand zu erreichen.
 - ✓ So wird die Luft aus der unteren Fritte entfernt. Darauf achten, dass der Flüssigkeitsstand und der O-Ring frei von Luftblasen sind.
 9. Pumpe stoppen und vom unteren Stempel trennen.
 10. Unteren Stempel mit einem Stopfen verschließen.
 11. Säule mit Hilfe einer Wasserwaage ausrichten.
 - ✓ Die Ausrichtung der Säule ist entscheidend für das spätere Packergebnis.
 12. Oberen Stempel (außerhalb der Säule) mit der Pumpe verbinden.
 13. Oberen Stempel mit Flüssigkeit spülen.
 - ✓ So wird die Luft aus dem oberen Stempel und der Fritte entfernt.
 14. Pumpe stoppen und Stempel von der Pumpe trennen.
 15. Slurry homogenisieren.
 - ✓ Gleichmäßig in eine Richtung ohne Richtungswechsel rühren, um den Eintrag von Luft zu vermeiden.
 - ✓ Eine Rührdauer von 5 Minuten ist üblich.
 - ✓ Zur Entfernung von Luft kann der Slurry auch im Ultraschallbad für 5 Minuten entgast werden (Herstellerangabe für das Material beachten). Danach ist eine erneute Homogenisierung erforderlich.
 16. Homogenisierten Slurry in die geöffnete Säule gießen.
 - ✓ Slurry an der gegenüberliegenden Glaswand herunterlaufen lassen, um den Eintrag von Luft zu vermeiden.
 17. Ist das Material vollständig eingefüllt, den Glasrand mit Packlösungsmittel spülen, um Partikelrückstände zu entfernen.
 - ✓ Nur so ist ein optimales Abdichten des O-Rings gewährleistet.
 18. Säule bis zum oberen Rand mit Packlösungsmittel auffüllen.
 19. Oberen Stempel in einem Winkel am oberen Glasrand des Packadapters / der Säule ansetzen.
 20. Stempel langsam in die vertikale Position bringen.

- ✓ So ist sichergestellt, dass keine Luft unterhalb der Fritte verbleibt.
- 21. Konterverschraubung schließen und O-Ring anziehen.
- 22. Oberen Stempel herunterdrehen, bis dieser vollständig mit Packlösungsmittel gefüllt ist.
 - ✓ Am oberen Stempel tritt dann Flüssigkeit aus.
- 23. Luft aus den Schlauchverbindungen entfernen.
- 24. Schlauch am oberen Stempel anschließen.
- 25. Stopfen am unteren Stempel entfernen.
- 26. Schlauch am unteren Stempel anschließen.
- 27. Flussrate schrittweise steigern, bis der erforderliche Fluss und Packdruck erreicht ist.
 - ✓ Bei jeder Steigerung der Flussrate warten, bis sich ein konstanter Druck eingestellt hat. Erst dann die Flussrate weiter erhöhen.
- 28. Warten, bis sich das Säulenbett ausgebildet hat und sich die Bettlänge nicht mehr verändert.
 - ✓ Zur Überprüfung die Bettlänge unter Fluss markieren.
 - ✓ Wurde kein Packadapter verwendet, weiter mit Schritt 45.
- 29. Flussrate schrittweise verringern, bis die Pumpe gestoppt werden kann.
- 30. Schlauch am unteren Stempel entfernen.
- 31. Unteren Stempel mit einem Stopfen verschließen.
- 32. Oberen Stempel vom Packadapter entfernen.
- 33. Flüssigkeit im Packadapter mit einer Spritze entfernen.
- 34. Packadapter entfernen.
- 35. Säule bis zum oberen Rand mit Packlösungsmittel füllen.
- 36. Oberen Stempel in einem Winkel am oberen Glasrand der Säule ansetzen.
- 37. Oberen Stempel langsam in eine vertikale Position bringen.
 - ✓ So ist sichergestellt, dass keine Luft unter der oberen Fritte verbleibt.
- 38. Konterverschraubung schließen und O-Ring anziehen.
- 39. Oberen Stempel auf das Säulenbett herunter drehen.
 - ✓ Darauf achten, dass der obere Stempel vollständig mit Packlösungsmittel gefüllt ist und am oberen Stempel Flüssigkeit austritt.
- 40. Luft aus der Schlauchverbindung vom System entfernen.
- 41. Schlauch am oberen Stempel anschließen.
- 42. Stopfen am unteren Stempel entfernen.
- 43. Schlauch am unteren Stempel anschließen.
- 44. Flussrate schrittweise erhöhen, bis der erforderliche Fluss und Packdruck erreicht ist.
- 45. Warten, bis sich die Bettlänge nicht mehr verändert.
 - ✓ Hat sich das Säulenbett weiter komprimiert, neue Bettposition unter Fluss markieren. Anschließend mit den Schritten 46-56 fortfahren.
 - ✓ Hat sich das Säulenbett nicht weiter komprimiert, mit den Schritten 46-50 und anschließend mit Schritt 57 fortfahren.

46. Flussrate schrittweise verringern, bis die Pumpe gestoppt werden kann.
47. Schlauch am unteren Stempel entfernen.
48. Unteren Stempel mit einem Stopfen verschließen.
49. Pumpe vom oberen Stempel trennen.
50. Oberen Stempel bis auf das Säulenbett herunterdrehen.
 - ✓ Darauf achten, dass der obere Stempel vollständig mit Packlösungsmittel gefüllt ist und am oberen Stempel Flüssigkeit austritt.
51. Luft aus der Schlauchverbindung am System entfernen.
52. Schlauch am oberen Stempel anschließen.
53. Stopfen vom unteren Stempel entfernen.
54. Schlauch am unteren Stempel anschließen.
55. Flussrate schrittweise erhöhen, bis der erforderliche Fluss und Packdruck erreicht ist.
56. Zurück zu Schritt 45.
57. Oberen Stempel bis zu letzten Markierung (Markierung unter Fluss) herunterdrehen. Die Säule ist nun fertig gepackt.
58. Glassäule mit den gewünschten Eluenten äquilibrieren und qualifizieren.

6.5.3 Glassäule im Slurryverfahren mit Sedimentation packen

- ▶ So packen Sie die Glassäule im Slurryverfahren mit Sedimentation:
 1. Packsystem mit Packlösungsmittel äquilibrieren.
 2. Säulenbauteile auf Sauberkeit und Funktionstüchtigkeit prüfen.
 3. Unteren Stempel in den Glaskörper einsetzen ▶Kapitel 6.1, S. 20.
 - ✓ Stempellänge so anpassen, dass die gewünschte Bettlänge erreicht werden kann.
 4. O-Ring am unteren Endstück anziehen ▶Kapitel 6.2, S. 20.
 5. Vormontierte Säule am Packstand oder am Stativ befestigen.
 6. Packadapter montieren ▶Kapitel 6.7, S. 29. Bei kurzen Bettlängen kann darauf verzichtet werden.
 7. Pumpe mit dem unteren Stempel verbinden.
 8. Mit geringem Fluss die Fritte benetzen. Es ist ausreichend 1-2 cm Flüssigkeitsstand zu erreichen.
 - ✓ So wird die Luft aus der unteren Fritte entfernt. Darauf achten, dass der Flüssigkeitsstand und der O-Ring frei von Luftblasen sind.
 9. Pumpe stoppen und vom unteren Stempel trennen.
 10. Unteren Stempel mit einem Stopfen verschließen.
 11. Säule mit Hilfe einer Wasserwaage ausrichten.
 - ✓ Die Ausrichtung der Säule ist entscheidend für das spätere Packergebnis.
 12. Oberen Stempel (außerhalb der Säule) mit der Pumpe verbinden.
 13. Oberen Stempel mit Flüssigkeit spülen.

- ✓ So wird die Luft aus dem oberen Stempel und der Fritte entfernt.
- 14. Pumpe stoppen und Stempel von der Pumpe trennen.
- 15. Slurry homogenisieren.
 - ✓ Gleichmäßig in eine Richtung ohne Richtungswechsel rühren, um den Eintrag von Luft zu vermeiden.
 - ✓ Eine Rührdauer von 5 Minuten ist üblich.
 - ✓ Zur Entfernung von Luft kann der Slurry auch im Ultraschallbad für 5 Minuten entgast werden (Herstellerangabe für das Material beachten). Danach ist eine erneute Homogenisierung erforderlich.
- 16. Homogenisierten Slurry in die geöffnete Säule gießen.
 - ✓ Slurry an der gegenüberliegenden Glaswand herunterlaufen lassen, um den Eintrag von Luft zu vermeiden.
- 17. Ist das Material vollständig eingefüllt, den Glasrand mit Packlösungsmittel spülen, um Partikelrückstände zu entfernen.
 - ✓ Nur so ist ein optimales Abdichten des O-Rings gewährleistet.
- 18. Glassäule nicht mehr bewegen.
 - ✓ YMC empfiehlt, während der Sedimentation des Materials die offene Säule mit Verschlussfolie oder ähnlichem abzudecken.
- 19. Warten, bis das Gel sich absetzt (sedimentiert).
 - ✓ Dies kann je nach Packungsmaterial einige Stunden dauern.
 - ✓ Wurde kein Packadapter genutzt, weiter mit Schritt 22.
- 20. Flüssigkeit im Packadapter mit einer Spritze entfernen.
- 21. Packadapter entfernen.
- 22. Säule bis zum oberen Rand mit Packlösungsmittel füllen.
- 23. Oberen Stempel in einem Winkel am oberen Glasrand der Säule ansetzen.
- 24. Oberen Stempel langsam in eine vertikale Position bringen.
 - ✓ So ist sichergestellt, dass keine Luft unter der oberen Fritte verbleibt.
- 25. Konterverschraubung schließen und O-Ring anziehen.
- 26. Oberen Stempel auf das Säulenbett herunter drehen.
 - ✓ Darauf achten, dass der obere Stempel vollständig mit Packlösungsmittel gefüllt ist und am oberen Stempel Flüssigkeit austritt.
- 27. Luft aus der Schlauchverbindung vom System entfernen.
- 28. Schlauch am oberen Stempel anschließen.
- 29. Stopfen am unteren Stempel entfernen.
- 30. Schlauch am unteren Stempel anschließen.
- 31. Flussrate schrittweise erhöhen, bis der erforderliche Fluss und Packdruck erreicht ist.
- 32. Warten, bis sich die Bettlänge nicht mehr verändert.
 - ✓ Hat sich das Säulenbett weiter komprimiert, neue Bettposition unter Fluss markieren. Anschließend mit den Schritten 33-43 fortfahren.
 - ✓ Hat sich das Säulenbett nicht weiter komprimiert, mit den Schritten 33-37 und anschließend mit Schritt 44 fortfahren.

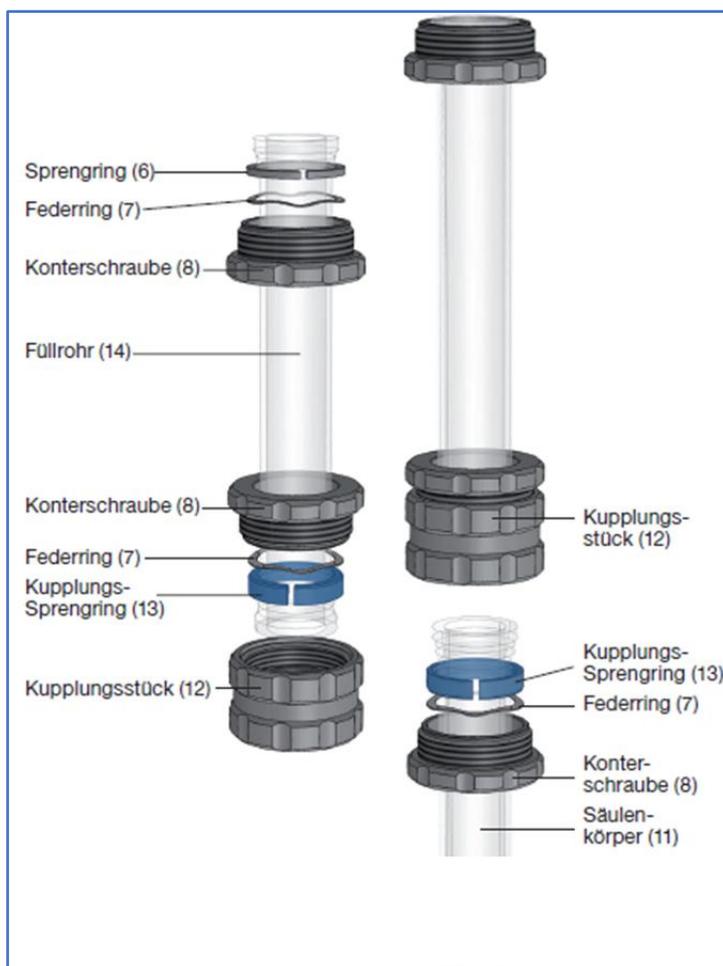
33. Flussrate schrittweise verringern, bis die Pumpe gestoppt werden kann.
34. Schlauch am unteren Stempel entfernen.
35. Unteren Stempel mit einem Stopfen verschließen.
36. Pumpe vom oberen Stempel trennen.
37. Oberen Stempel bis auf das Säulenbett herunterdrehen.
 - ✓ Darauf achten, dass der obere Stempel vollständig mit Packlösungsmittel gefüllt ist und am oberen Stempel Flüssigkeit austritt.
38. Luft aus der Schlauchverbindung am System entfernen.
39. Schlauch am oberen Stempel anschließen.
40. Stopfen vom unteren Stempel entfernen.
41. Schlauch am unteren Stempel anschließen.
42. Flussrate schrittweise erhöhen, bis der erforderliche Fluss und Packdruck erreicht ist.
43. Zurück zu Schritt 30.
44. Oberen Stempel bis zu letzten Markierung (Markierung unter Fluss) herunter drehen. Die Säule ist nun fertig gepackt.
45. Glassäule mit den gewünschten Eluenten äquilibrieren und qualifizieren.

6.6 Säulentest und Freigabekriterien

Der Säulentest und die Freigabekriterien sind mit Bezug auf das spätere Einsatzgebiet zu wählen. Die Erstellung der erforderlichen Spezifikationen für die spätere Verwendung einer Methode oder zur Aufreinigung einer Zielkomponente werden dabei individuell festgelegt. YMC unterstützt Sie gerne dabei.

6.7 Packadapter

Durch das erhöhte maximale Füllvolumen kann die Slurry-Konzentration verringert und somit der Packvorgang erleichtert werden. Der Packadapter besteht aus einem Kupplungsstück und einem zusätzlichen Glaskörper (Füllrohr zur Unterscheidung genannt).



► So montieren Sie den Packadapter:

1. Oberes Endstück aus der Säule entnehmen ► Kapitel 6.1, S. 20.
2. Sprengling (6) der Säule vom Säulenkörper (11) entfernen.
3. Blauen Kupplungssprengling (13) an der geöffneten Säule montieren.
 - ✓ Die Fase des Kupplungssprenglings zeigt dabei zur Öffnung der Säule.
4. Konterschraube (8) über die untere Öffnung des Füllrohrs führen.
 - ✓ Das Gewinde der Konterschraube zeigt dabei zur unteren Öffnung des Füllrohrs.
5. Federring (7) am Füllrohr montieren.
6. Blauen Kupplungssprengling (13) am Füllrohr montieren.
 - ✓ Die Fase des Kupplungssprenglings zeigt dabei zur Öffnung des Füllrohrs.
7. Kupplungsstück (12) mit der Konterschraube (8) des Füllrohrs und der Konterschraube der Säule verschrauben. Darauf achten, dass die O-Ringe auf beiden Seiten in der Nut im Kupplungsstück sitzen.
8. Oberes Endstück am Füllrohr montieren ► Kapitel 6.1, S. 20.

6.8 Glassäule entpacken

WARNUNG

Glassäule unter hohem Druck

Augen- oder Hautverletzung durch Restdruck in den Schläuchen oder der Glassäule möglich.

- ▶ Schalten Sie bei Arbeiten an der Glassäule die Pumpe ab.
 - ▶ Tragen Sie bei Arbeiten an der Glassäule die vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung.
-

VORSICHT

Packungsmaterial

Hautreizung und Augenverletzungen durch Kontakt mit Packungsmaterial möglich.

- ▶ Tragen Sie die vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung.
-

- ▶ So entpacken Sie die Glassäule mit angelegtem Fluss:
 1. Unteres Endstück entfernen ▶ Kapitel 6.1, S. 20.
 2. Auffanggefäß unter dem Säulenkörper platzieren.
 3. Pumpe am Schlauch des oberen Endstücks anschließen.
 4. Pumpe einschalten.
 - ✓ Durch den Fluss wird das Packungsmaterial aus dem Glaskörper in den Auffangbehälter gedrückt.
 5. Glassäule reinigen ▶ Kapitel 7.3, S. 34.

7 Reinigung und Wartung

WARNUNG

Unsachgemäße Wartung

Schwere Verletzungen durch Betrieb nach unsachgemäßer Wartung möglich, indem das Gerät oder Geräteteile dem Betriebsdruck nicht standhalten.

- ▶ Wartungsarbeiten dürfen nur von befugtem und dafür qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
-
-

WARNUNG

Unsachgemäßer Austausch von Teilen

Schwere Verletzungen durch Bruch möglich, wenn nicht autorisierte Ersatzteile verwendet werden.

- ▶ Nur vom Hersteller autorisierte Ersatzteile verwenden.
-
-

WARNUNG

Mangelhafte Wartung der Glassäule

Schwere Verletzungen durch Verschleiß möglich.

- ▶ Wartungsintervalle einhalten.
 - ▶ Wartungsarbeiten nach den Vorgaben ausführen.
-
-



Ersatzteillisten finden Sie im Anhang.

7.1 Hinweise zum Cleaning-In-Place (CIP)

VORSICHT

Packungsmaterial

Hautreizung und Augenverletzungen durch Kontakt mit Packungsmaterial möglich.

- ▶ Tragen Sie die vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung.
-

ACHTUNG

Reinigung mit nicht geeigneten Lösungsmitteln

Sachschäden wie Korrosion, Leaching oder Verformung möglich.

- ▶ Chemische Beständigkeit der benetzten Materialien gegenüber der Behandlungsmethode vor der CIP-Prozedur prüfen.
-

Mit der Cleaning-In-Place-Prozedur kann eine gepackte Glassäule gereinigt werden, ohne diese zu demontieren. Je nach Kontaminierung können drei verschiedene Verfahren eingesetzt werden:

1. Regenerierung,
2. Sterilisierung,
3. Depyrogenierung.

Regenerierung

Regenerierung entfernt anorganische und organische Kontaminationen, die an der stationären Phase gebunden sind und wesentlich die Kapazität und Auflösung beeinträchtigen. Meistens sind dies: Lipide, Pyrogene, Proteinaggregate, Pigmente, Polyphenole oder Metallkomplexe.

Sterilisierung

Sterilisierung ist die Entfernung und / oder Abtötung von Mikroorganismen und Sporen, die das aufgereinigte Produkt kontaminieren. Am häufigsten verbreitet ist die Behandlung mit Natriumhydroxid, Essigsäure- oder Ethanollösung.

Depyrogenierung

Depyrogenierung schließt die Entfernung von Endotoxinen ein, die auf der stationären Phase oder der Säulenhardware (Fritten, Schläuche, etc.) gebunden sein können und die das aufzureinigende Produkt verunreinigen können. Oftmals führen die Methoden zur Sterilisierung gleichzeitig zur Entfernung von Pyrogenen.

Reinigungsmethoden für CIP

Behandlung	Art der Kontamination	Sterilisierung	Depyrogenisierung
Pepsin, pH 1,5 - 2	Proteolyse von adsorbierten Proteinen	Nein	Nein
Nichtionische Detergentien (Triton X-100; Tween 80)	Entfernen von hydrophoben Proteinen und Lipiden	Nein	Nein
Kationische Detergentien, pH 9 - 11	Entfernen von hydrophoben Proteinen und Lipiden	Nein	Teilweise
Harnstoff, 6 - 8 M	Entfernen von Proteinaggregaten	Nein	Unbekannt
1 - 100 mM EDTA, pH abhängig von der stationären Phase	Entfernen von Metallkomplexen	Nein	Nein
0,1 - 1 M NaOH	Entfernen von gebundenen hydrophoben Proteinen, Lipopolysacchariden	Gut	Gut
0,5 - 1 M Essigsäure in 60% Ethanol	Entfernen von Lipiden, Pigmenten, Lipopolysacchariden und anderen lipophilen Substanzen	Sehr gut	Gut

7.2 Reinigungs- und Wartungsplan

Der hier angegebene Wartungsplan ist eine allgemeine Empfehlung. Je nach Häufigkeit und Art der Anwendung müssen die entsprechenden Wartungsarbeiten und Intervalle angepasst werden.

Intervall	Wartungsarbeit
Nach jedem Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> Glassäule reinigen.
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> Säulenbett kontrollieren, evtl. Stempelhöhe nachstellen. Alle Schläuche und Anschlüsse auf Leckagen prüfen. Lose Fixierschrauben nachziehen oder die entsprechenden Schläuche und Anschlüsse ersetzen.
Alle 3 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Säulenstempel und Dichtungen kontrollieren, evtl. O-Ring oder Stempel ersetzen.
Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Frittenposition und Frittenzustand kontrollieren, evtl. Fritte austauschen

7.3 Reinigung

WARNUNG

Glassäule unter hohem Druck

Augen- oder Hautverletzung durch Restdruck in den Schläuchen oder der Glassäule möglich.

- ▶ Schalten Sie bei Arbeiten an der Glassäule die Pumpe ab.
 - ▶ Tragen Sie bei Arbeiten an der Glassäule die vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung.
-

VORSICHT

Packungsmaterial

Hautreizung und Augenverletzungen durch Kontakt mit Packungsmaterial möglich.

- ▶ Tragen Sie die vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstung.
-

Benötigte Hilfsmittel:

- Anfeuchtete und fusselfreie Tücher
- Lösungsmittel zum Reinigen des Glaskörpers und der Endstücke ▶ Kapitel 3.3, S. 11.

Erlaubte Reinigungsmittel zum Reinigen des Glaskörpers:

- handelsübliches Spülmittel
 - aliphatische Kohlenwasserstoffe
 - aliphatischer Alkohol
 - aromatische Kohlenwasserstoffe
 - Aldehyde
 - verdünnte oder schwache Säuren
 - Laugen
- ▶ So reinigen Sie die Glassäule:
1. Endstücke entnehmen ▶ Kapitel 6.1, S. 20.
 2. Endstücke mit einem geeigneten Lösungsmittel reinigen und / oder 1 M Natronlauge durch die Endstücke leiten.
 3. Glaskörper mit einem geeigneten Lösungsmittel und einem angefeuchteten, fusselfreien Tuch reinigen.
 4. Glaskörper und Endstücke trocknen lassen.

7.4 Wechsel von Verschleißteilen

7.4.1 Fritten wechseln

ACHTUNG

Mangelhafte Montage

Beschädigung der Stempel durch mangelhafte Montage möglich.

- ▶ Darauf achten, dass die Öffnung der Innenspindel genau auf die Fritte passt, da es sonst zu Beschädigungen am Stempel kommen kann.

ACHTUNG

Frittenwechsel

Beschädigungen oder Veränderung der Struktur beim Wechsel der Fritten möglich.

- ▶ Einmal herausgedrückte Fritten sollten immer gegen neue Fritten ersetzt werden.
- ▶ Selbst wenn die Fritten auf den ersten Blick nach dem Herausdrücken intakt scheinen, können Haarrisse existieren oder die Struktur kann verändert sein, sodass es zum Bruch oder Blockaden im späteren Prozess kommen kann.
- ▶ Da die Fritten eingepresst werden, ist eine optimale Frittenfixierung nur gewährleistet, wenn eine neue Fritte eingedrückt wird.



Beim Herausdrücken alter Fritten mit dem Frittenausstoßer gehen diese in den meisten Fällen kaputt. Es sollten immer neue Fritten eingesetzt werden. Beim Eindrücken der Fritten kann sich etwas Frittenmaterial ablösen. Dadurch wird der optimale Sitz der Fritte gewährleistet.



- ▶ So wechseln Sie die Fritte des Endstücks:
 1. Endstück entnehmen ▶ Kapitel 6.1, S. 20.
 2. Die alte Fritte mit Hilfe des mitgelieferten Frittenausstoßers aus dem Stempel entfernen. Dazu den langen Draht des Frittenausstoßers durch die Bohrung der Innenspindel führen und mit Kraft die Fritte aus der Innenspindel drücken.
 - ✓ Beim Herausdrücken der Fritte ist ein deutlicher Widerstand zu spüren.
 3. Die neue Fritte auf eine glatte, saubere Oberfläche mit der breiten Seite nach unten legen. Die Fase an der Fritte zeigt dabei nach oben.
 4. Den Stempel mit der Öffnung über die Fritte halten und gerade und vorsichtig herunterdrücken, bis die Fritte komplett im Stempel eingesetzt ist.
 - ✓ Beim Eindrücken der Fritte ist ein deutlicher Widerstand zu spüren.

7.4.2 O-Ringe wechseln

ACHTUNG

Zugmutter vollständig lösen

Beschädigung der Innenspindel beim vollständigen Lösen der Zugmutter möglich.

- ▶ Darauf achten, dass die Innenspindel nicht frei aus der Außenspindel rutschen kann, sobald die Zugmutter vollständig gelöst ist.

- ▶ So wechseln Sie den O-Ring:

1. Endstück aus der Säule entnehmen ▶ Kapitel 6.1, S. 20.
2. Zugmutter komplett von der Innenspindel drehen.
 - ✓ Die Innenspindel ist nun frei und wird nicht mehr gehalten.
3. Innenspindel aus der Außenspindel ziehen.
4. O-Ring von der Innenspindel ziehen.
5. Neuen O-Ring über die Innenspindel schieben.
6. Innenspindel in die Außenspindel schieben.
7. Innenspindel wieder fixieren indem die Zugmutter aufgeschraubt wird.

7.4.3 Glaskörper wechseln

- ▶ So wechseln Sie den Glaskörper:

1. Endstücke entfernen ▶ Kapitel 6.1, S. 20.
2. Endstücke demontieren ▶ Kapitel 6.4, S. 21.
3. Endstücke am neuen Glaskörper montieren.

8 Störungen

WARNUNG

Unsachgemäße Wartung

Schwere Verletzungen durch Betrieb nach unsachgemäßer Wartung möglich, indem das Gerät oder Geräteteile dem Betriebsdruck nicht standhalten.

- ▶ Wartungsarbeiten dürfen nur von befugtem und dafür qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

WARNUNG

Unsachgemäßer Austausch von Teilen

Schwere Verletzungen durch Bruch möglich, wenn nicht autorisierte Ersatzteile verwendet werden.

- ▶ Nur vom Hersteller autorisierte Ersatzteile verwenden.

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Lösung
Totvolumen entstanden	Überschreitung des maximal zulässigen Drucks der Säulenpackung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ So gehen Sie bei Totvolumen vor: <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Pumpe ausschalten. 2. Den Stempel nachjustieren.
	Beanspruchung der Säulenpackung	
Peakform der eluierten Substanzen verschlechtert sich	Totvolumen am Säuleneingang	siehe Fehlerbeschreibung „Totvolumen entstanden“
	Fritte partiell verstopft	Frittenwechsel ▶ Kapitel 7.4, S. 35.
	Trennleistung der stationären Phase durch Verschmutzung verändert	Spülen; wenden Sie sich dazu auch an den Hersteller des Packungsmaterials.
	Stationäre Phase mechanisch zerstört	Packungsmaterial ersetzen
Luft in der Säule	Lösungsmittel während der Lagerung ausgegast oder verdampft	Säule neu konditionieren; evtl. ist eine neue Packung notwendig.
Außergewöhnlicher Druckanstieg während des Betriebes	Ventilschaltung nicht korrekt	Ventilstellungen überprüfen
	Fritte verstopft	Frittenwechsel ▶ Kapitel 7.4, S. 35.
	Fixierschrauben zu stark angezogen	Fixierschrauben und Klemmschläuche erneuern, Schlauchende kürzen

Fehler- beschreibung	Mögliche Ursache	Lösung
Druckabfall während des Betriebes	Leitung oder Fitting zwischen Pumpe und Säule undicht	Leitungen und Verbindungen kontrollieren
	Lösungsmittelvorrat aufgebraucht	Lösungsmittel nachfüllen
Lösungsmittel tropft aus der Säule	Stempel undicht	Zugmutter nachziehen ggf. Stempel herausnehmen und O- Ring überprüfen.
	Schlauch-Anschluss undicht	Fixierschraube nachziehen, ggf. Schlauchanschluss nachziehen.
Stempel lässt sich nicht justieren	O-Ring nicht angezogen	Überprüfen, ob der O-Ring angezogen ist. O-Ring nachziehen.
O-Ring lässt sich nicht anziehen	O-Ring zu alt	O-Ring gegen einen neuen austauschen
	O-Ring nicht in der richtigen Position	O-Ring demontieren und mit der Hand bewegen. Anschließend O- Ring wieder montieren.



Sollten andere Störungen auftreten, die nicht aufgeführt sind, hilft Ihnen YMC gerne weiter.

9 Lagerung, Verpackung und Transport

WARNUNG

Flüssigkeit in der Glassäule

Gefahren durch Flüssigkeiten, die während des Transportes austreten, möglich.

- ▶ Glassäule vor dem Transport entpacken und reinigen.
-

9.1 Lagerung



Zur Lagerung einer gepackten Glassäule ist die chemische Beständigkeit der benetzten Materialien sowie der gepackten stationären Phase (beim Hersteller zu erfragen) zu berücksichtigen.

So lagern Sie die Glassäule:

- entpackt
- gereinigt
- trocken
- leer

9.2 Transport

Wir empfehlen für den Transport die originale Verpackung. Wenn Sie nicht mehr im Besitz der originalen Verpackung sind, dann verpacken Sie die Glassäule in derselben Art und Weise.

- ▶ So verpacken Sie die Glassäule:
 1. Glassäule entpacken ▶ Kapitel 6.8, S. 30.
 2. Glassäule reinigen ▶ Kapitel 7.3, S. 34.
 3. Endstücke einsetzen.
 4. Glassäule in eine geeignete Verpackung legen.
 5. Dabei einen Mindestabstand von 50 mm zwischen Glassäule und Verpackung einhalten.
 6. Glassäule mit Schaumpolster, Luftpolsterfolie oder ähnlichem schützen.
 7. Entsprechende Warnhinweise anbringen (z. B. „Vorsicht Glas“)

10 Entsorgung

Zur Entsorgung muss die Glassäule entpackt, demontiert und gemäß den nationalen und sonstigen anwendbaren Bestimmungen einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.

11 Anhang

11.1 Ersatzteile Glaskörper

Pos.	ID [mm]	Max. Bettlänge [mm]	Artikelnummer	Benennung	Werkstoff
1	10	120	HT10/120/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
2	10	200	HT10/200/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
3	10	300	HT10/300/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
4	10	450	HT10/450/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
5	10	750	HT10/750/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
6	10	1000	HT10/999/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
8	15	120	HT15/120/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
9	15	200	HT15/200/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
10	15	300	HT15/300/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
11	15	450	HT15/450/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
12	15	750	HT15/750/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
13	15	1000	HT15/999/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
14	25	120	HT25/120/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
15	25	200	HT25/200/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
16	25	300	HT25/300/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
17	25	450	HT25/450/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
18	25	750	HT25/750/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
19	25	1000	HT25/999/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
20	50	120	HT50/120/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
21	50	200	HT50/200/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
22	50	300	HT50/300/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
23	50	450	HT50/450/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
24	50	750	HT50/750/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3
25	50	1000	HT50/999/K	Glaskörper	Borosilikatglas 3.3

11.2 Ersatzteile Endstücke

Pos.	ID [mm]	Artikelnummer	Benennung	Werkstoff
1	10	ECO1011K/P2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
2	15	ECO1511K/P2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
3	25	ECO2511K/P2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
4	50	ECO5011K/P2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
5	10	ECO10G10/P2	Fritte, 10-16 µm 2 Stück pro Packung	Glas
6	15	ECO15G10/P2	Fritte, 10-16 µm 2 Stück pro Packung	Glas
7	25	ECO25G10/P2	Fritte, 10-16 µm 2 Stück pro Packung	Glas
8	50	ECO50G10/P2	Fritte, 10-16 µm 2 Stück pro Packung	Glas

11.3 Ersatzteile Kupplungsstücke

Pos.	ID [mm]	Artikelnummer	Benennung	Werkstoff
1	10	ECO10KU11K/P2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
2	15	ECO15KU11K/P2-2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
3	25	ECO25KU11K/P2-2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM
4	50	ECO50KU11K/P2-2	O-Ringe 2 Stück pro Packung	FFKM

11.4 Stichwortverzeichnis

B		V	
Beständigkeit, chemische	11	Verpackung	39
C		W	
CIP	32	Warnhinweise	5
Cleaning-In-Place	32		
D			
Drucktest	18		
E			
Entpacken	30		
Entsorgung	40		
F			
Frittenwechsel	35		
G			
Glaskörper wechseln	36		
H			
Handlungsanweisungen	6		
L			
Lagerung	39		
Lieferumfang	14		
P			
Packadapter	29		
Packen	22		
Persönliche Schutzausrüstung	8		
R			
Reinigung	31		
S			
Schutzausrüstung	8		
Signalwort	5		
Signalwortfelder	5		
Slurry	23		
Slurry herstellen	23		
Slurryverfahren Sedimentation	26		
Slurryverfahren unter Fluss	24		
T			
Transport	39		