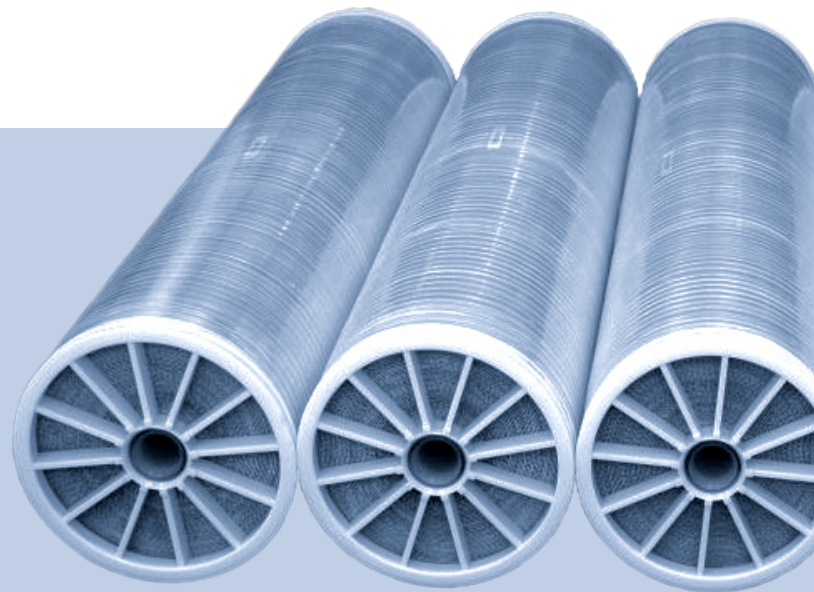


Type S-CUT

Spiral Wound Element
Spiralwickelmodul
Module à membrane spiralee



Operating Instructions

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten.
Sous réserve de modifications techniques.

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG, 2014 - 2017

Operating Instructions 1804/01_DE-DE_00769960 / Original DE

Spiralwickelmodul Typ S-CUT

INHALT

1	DIE BEDIENUNGSANLEITUNG.....	5
1.1	Produktspezifisches Datenblatt.....	5
1.2	Darstellungsmittel.....	5
1.3	Begriffsdefinition.....	5
2	BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG.....	6
2.1	Beschränkungen.....	6
3	GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE.....	7
4	ALLGEMEINE HINWEISE.....	8
4.1	Kontaktadresse.....	8
4.2	Gewährleistung.....	8
4.3	Informationen im Internet.....	8
5	PRODUKTINFORMATIONEN.....	9
5.1	Vorgesehener Einsatzbereich.....	9
5.2	Handhabung des Moduls.....	9
5.2.1	Schutz vor Austrocknen.....	9
5.2.2	UV-Schutz.....	9
5.2.3	Frostschutz.....	9
5.2.4	Sorgfältiger Transport.....	9
6	AUFBAU UND FILTRATION.....	10
6.1	Aufbau des Spiralwickelmoduls.....	10
6.2	Cross-Flow-Filtration.....	10
7	TECHNISCHE DATEN.....	11
7.1	Produktdaten.....	11
7.2	Betriebs- und Einsatzbedingungen.....	11
7.2.1	Verwendbare Medien.....	11
8	EINBAU.....	12

8.1	Sicherheitshinweise	12
8.2	Vor dem Einbau	12
8.3	Einbau der Module in das Druckrohr	13
8.3.1	Einbau eines Einzelmoduls.....	14
8.3.2	Einbau mehrerer Module	15
8.4	Einbau in eine Filtrationsanlage	16
9	INBETRIEBNAHME	17
9.1	Sicherheitshinweise	17
9.2	Vor der Inbetriebnahme	18
9.2.1	Testlauf.....	18
9.2.2	Bestimmung des Wasserflusses	19
9.2.3	Vorfiltration	19
9.2.4	Optimale Betriebsparameter	19
9.3	Filtrationsbetrieb	20
10	REINIGUNG, WARTUNG	21
10.1	Spül- und Verdünnungswasser	21
10.2	Reinigung	22
10.3	Wartungsarbeiten	22
11	DEMONTAGE	23
12	EMPFOHLENE HILFSSTOFFE	24
13	STILLSTAND/MODULLAGERUNG	25
13.1	Unbenutzte Produkte	25
13.2	Benutzte Produkte	25
13.2.1	Kurzzeit-Lagerung	25
13.2.2	Langzeit-Lagerung	25
14	RÜCKSENDUNG EINES MODULS	26
15	VERPACKUNG, TRANSPORT	26

1 DIE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung beschreibt den gesamten Lebenszyklus des Produkts. Bewahren Sie diese Anleitung so auf, dass sie für jeden Benutzer gut zugänglich ist und jedem neuen Eigentümer des Produkts wieder zur Verfügung steht.



WARNUNG!

Die Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Die Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden.

1.1 Produktspezifisches Datenblatt

Jedem Produkt liegt ein produktspezifisches Datenblatt mit Angaben zum Produkt bei. Diese Angaben müssen zusätzlich zur Bedienungsanleitung beachtet werden.

Sollte Ihnen das Datenblatt nicht mehr vorliegen, finden Sie es im Internet unter: www.cut-membrane.com.

1.2 Darstellungsmittel



GEFAHR!

Warnt vor einer unmittelbaren Gefahr.

- ▶ Bei Nichtbeachtung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.



WARNUNG!

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation.

- ▶ Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen oder Tod.



VORSICHT!

Warnt vor einer möglichen Gefährdung.

- ▶ Nichtbeachtung kann mittelschwere oder leichte Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS!

Warnt vor Sachschäden.

- ▶ Bei Nichtbeachtung kann das Produkt oder die Anlage beschädigt werden.



bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.



verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

- ▶ markiert eine Anweisung zur Gefahrenvermeidung.
- markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

1.3 Begriffsdefinition

Der in dieser Anleitung verwendete Begriff „Produkt“ steht immer für das Spiralwickelmodul S-CUT.

2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz des Spiralwickelmoduls S-CUT können Gefahren für Personen, Anlagen in der Umgebung und Umwelt entstehen.

- ▶ Das Produkt ist für die Filtration von Stoffen aus flüssigen Medien konzipiert.
- ▶ Für den Einsatz sind die in den Vertragsdokumenten, der Bedienungsanleitung und dem produktspezifischen Datenblatt genannten zulässigen Daten, Betriebs- und Einsatzbedingungen zu beachten. Der vorgesehene Einsatzbereich ist im Kapitel „5 Produktinformationen“ aufgeführt.
- ▶ Das Produkt darf nur nach eingehender Beratung eines Vertreters der Bürkert Fluid Control Systems eingesetzt werden.
- ▶ Voraussetzungen für den sicheren und einwandfreien Betrieb sind sachgemäßer Transport, sachgemäße Lagerung und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung.
- ▶ Setzen Sie das Produkt nur bestimmungsgemäß ein.

2.1 Beschränkungen

Beachten Sie bei der Ausfuhr des Produkts gegebenenfalls bestehende Beschränkungen.

3 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE

Diese Sicherheitshinweise berücksichtigen keine

- Zufälligkeiten und Ereignisse, die bei Montage, Betrieb und Wartung des Produkts auftreten können.
- ortsbezogenen Sicherheitsbestimmungen, für deren Einhaltung, auch in Bezug auf das Montagepersonal, der Betreiber verantwortlich ist.



GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- ▶ Vor Inbetriebnahme das Produkt auf Dichtigkeit überprüfen.
- ▶ Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- ▶ Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Produkt und Leitungen entleeren.

Allgemeine Gefahrensituationen:

Zum Schutz vor Verletzungen ist zu beachten:

- ▶ Dass die Anlage nicht unbeabsichtigt betätigt werden kann.
- ▶ Installations- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug ausgeführt werden.
- ▶ Nach einer Unterbrechung des Filtrationsprozesses einen kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses gewährleisten.
- ▶ Das Produkt nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Bedienungsanleitung und des produktspezifischen Datenblatts betreiben.
- ▶ Für die Einsatzplanung und den Betrieb des Produkts die allgemeinen Regeln der Technik einhalten.

Zum Schutz vor Sachschäden am Produkt ist zu beachten:

- ▶ Das Produkt vor übermäßiger UV-Strahlung und vor Frost schützen.
- ▶ Das Produkt nicht mit organischen Lösungsmitteln in Kontakt bringen. Verschmutzungen mit Wasser oder zugelassenen Reinigern entfernen.
- ▶ Das Produkt keinen harten Stößen aussetzen.
- ▶ Das Produkt nicht rückspülen.
- ▶ Das Innere des Produkts stets in feuchtem Zustand halten.
- ▶ Den maximalen Druckverlust nicht überschreiten.
- ▶ Der Druck auf der Permeatseite darf keinesfalls höher sein als auf der Feedseite.
- ▶ Bei der maximal zulässigen Temperatur darf das Modul nicht mit höheren als im produktspezifischen Datenblatt angegebenen Drücken betrieben werden.
- ▶ Am Produkt keine äußerlichen Veränderungen vornehmen.
- ▶ Druckstöße, sprunghafte Erhöhung des Feststoffgehalts im Feed, starkes Abfallen der Überströmung und Temperaturschocks unbedingt vermeiden.
- ▶ In die Medienanschlüsse nur Medien einspeisen, die im Kapitel „7.2.1 Verwendbare Medien“ aufgeführt sind. Die Verwendung nicht genannter Medien liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.
- ▶ Das Modul nicht mechanisch belasten (z. B. durch Ablage von Gegenständen oder als Trittstufe).

4 ALLGEMEINE HINWEISE

4.1 Kontaktadresse

Deutschland

Bürkert Fluid Control Systems
CUT Membrane Technology GmbH
Feldheider Str. 42
D-40699 Erkrath/Düsseldorf
Tel: +49 (0) 2104 - 176 32 0
Fax: +49 (0) 2104 - 176 32 22
E-Mail: info@cut-membrane.com

International

Die Kontaktadressen finden Sie im Internet unter: www.burkert.com

4.2 Gewährleistung

Voraussetzung für die Gewährleistung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch des Spiralwickelmoduls Typ S-CUT unter Beachtung der spezifizierten Einsatzbedingungen.

4.3 Informationen im Internet

Bedienungsanleitungen und Datenblätter zum Spiralwickelmodul Typ S-CUT finden Sie im Internet unter:
www.cut-membrane.com

5 PRODUKTINFORMATIONEN

5.1 Vorgesehener Einsatzbereich

Der vorgesehene Einsatzbereich des Spiralwickelmoduls S-CUT liegt in der Aufkonzentrierung bzw. Abscheidung von Medienbestandteilen durch Abtrennung des Lösemittels.

Das Spiralwickelmodul S-CUT ist für den Einsatz von Medien konzipiert, die den Membranwerkstoff nicht angreifen (siehe produktspezifisches Datenblatt).



Das Produkt darf nur nach eingehender Beratung eines Vertreters der Bürkert Fluid Control Systems eingesetzt werden.

Wir empfehlen, die theoretischen Gesichtspunkte für eine erfolgreiche Stofftrennung durch einen praktischen Versuch zu untermauern. Vorversuche im Labor- oder Pilotmaßstab lassen auf den Fluss und die Reinheit des Permeats schließen.

5.2 Handhabung des Moduls

5.2.1 Schutz vor Austrocknen

Bei Lagerung des Moduls besteht die Gefahr, dass die Membran austrocknet. Dies kann zur irreversiblen Schädigung der Membran führen und muss daher unbedingt vermieden werden (siehe „[13 Stillstand/Modullagerung](#)“ auf Seite 25).

5.2.2 UV-Schutz

Das Modul nicht dauerhaft dem direkten Sonnenlicht oder anderen UV-Quellen (z. B. UV-Lampen zur Desinfektion) aussetzen.

Das Modul dunkel lagern.

5.2.3 Frostschutz

Das Modul frostgeschützt betreiben und lagern. Das Einfrieren des Moduls schädigt die Membran und kann zu Sprödbrüchen führen.

5.2.4 Sorgfältiger Transport

Beim Herunterfallen oder sonstigen Kollisionen kann es zu Brüchen am und im Modul sowie den Anschlüssen kommen. Das Modul daher sorgfältig transportieren und handhaben.

6 AUFBAU UND FILTRATION

Das Produkt ist für den Cross-Flow-Modus konzipiert. Bei Absicht das Modul im Dead-End-Modus zu betreiben, muss Rücksprache mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems gehalten werden.

6.1 Aufbau des Spiralwickelmoduls

Das Modul besteht aus semipermeablen, stützschriftverstärkten Flachmembranen, welche als dreiseitig geschlossene Tasche mit der offenen Taschenseite am Permeatrohr befestigt sind. In einer Spiralanordnung sind sandwichartig mehrere Lagen Flachmembranen, Abstandshalter (Spacer) und Permeatabfuhrmaterial um das zentrale Rohr gewickelt.

Die Prozessflüssigkeit tritt an der Stirnseite in das Modul ein, fließt durch die von den Abstandshaltern gebildeten Räume axial durch das Modul und verlässt dieses am anderen Ende. Das Permeat durchdringt die Membran, sammelt sich im Permeatabfuhrmaterial, fließt spiralförmig zum Permeatrohr und wird abgeleitet.

6.2 Cross-Flow-Filtration

Bei der Cross-Flow-Filtration überströmt das zu filtrierende Produkt die im Filtermodul eingebaute Membran. Infolge der Druckdifferenz zwischen den durchströmten Membranrohren und dem Filtratraum tritt ein Teilstrom der Flüssigkeit als Filtrat (Permeat) durch die Membran. Der restliche Anteil wird als Konzentrat oder Retentat im Kreislauf geführt.

Bei hohen Transmembrandrücken wird eine dickere und dichtere Deckschicht ausgebildet, der Permeatfluss nimmt nur noch in geringem Maße zu. Membranfouling kann langfristig zu einem Abfall des Permeatflusses führen. Somit bedeuten moderate Transmembrandrücke zwar einen Verzicht auf Spitzen-Permeatflüsse in der Anfangsphase der Filtration, zahlen sich aber in langfristig hohen und stabilen Permeatflüssen aus.

Mit hohen Überströmrat wird die Dicke der sich bildenden Deckschicht limitiert und der Permeatfluss kann auf hohem Niveau gehalten werden.

Die Standard-Durchflussrate (Überströmung) pro Modul ist dem spezifischen Datenblatt zu entnehmen. Hier wird die Überströmungsgeschwindigkeit in der Regel angegeben. Die optimalen Durchflussraten bei Membrananwendungen sind unterschiedlich und hängen von der Zusammensetzung der zu filtrierenden Flüssigkeit ab.

Druckabfall über das Modul: $\Delta p = p_{IN} - p_{OUT}$

Transmembrandruck:
$$p_{TMP} = \frac{p_{IN} + p_{OUT}}{2} - p_{Perm}$$

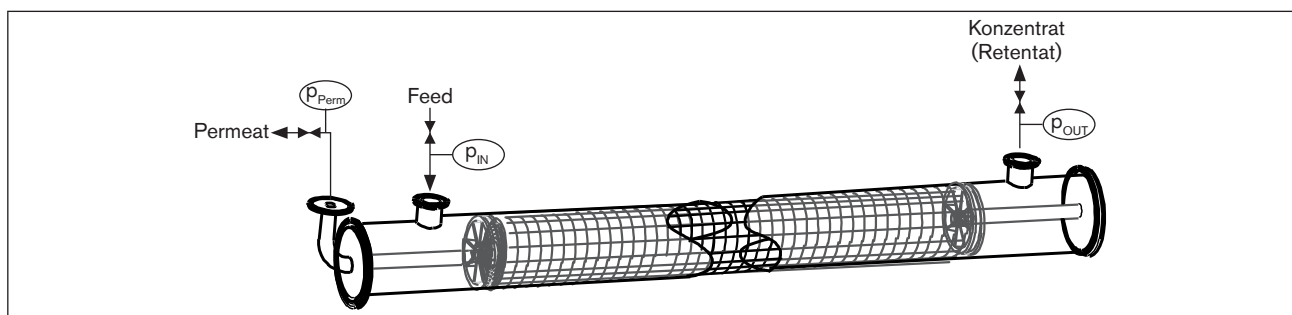


Bild 1: Darstellung eines Spiralwickelmoduls im Druckrohr

7 TECHNISCHE DATEN

7.1 Produktdaten

Die Produktdaten entnehmen Sie bitte dem produktspezifischen Datenblatt.

7.2 Betriebs- und Einsatzbedingungen

Um die Durchflussrate und den Druck für die Membrananwendung zu kontrollieren, muss das System mit Kontrollventilen für Überströmung, Druckregulierung usw. ausgestattet sein.

HINWEIS!

- Die Betriebsbedingungen (Überströmung und Transmembrandruck) hängen von der jeweiligen Filtrationsaufgabe ab und sollten im Labor- bzw. Pilotmaßstab optimiert werden!
- Die Grenzwerte für Druck und Temperatur dürfen nicht überschritten werden.
- Umgebungstemperatur nicht höher als Mediumstemperatur, frostfrei.

Weitere Angaben zu Betriebs- und Einsatzbedingungen entnehmen Sie bitte den produktspezifischen Datenblättern.

7.2.1 Verwendbare Medien

Wässrige Medien (innerhalb bestimmter pH- und Temperatur-Bereiche – genaue Angaben siehe produktspezifisches Datenblatt).

Bei Verwendung von Medien, die nicht auf den produktspezifischen Datenblättern benannt sind, halten Sie vorab bitte Rücksprache mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems. Eine Verwendung dort nicht benannter Medien ohne Rücksprache liegt in der Verantwortung des Betreibers.

8 EINBAU

8.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- ▶ Vor Inbetriebnahme das Produkt auf Dichtigkeit überprüfen.
- ▶ Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- ▶ Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Leitungen entleeren.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation.

- ▶ Die Installation darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen.

Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf.

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Installation einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

8.2 Vor dem Einbau

- Das Modul erst unmittelbar vor dem Einbau in das Druckrohr aus seiner Kunststoffverpackung entnehmen. Im weiteren Verlauf mit besonderer Sorgfalt behandeln.
- Das Modul auf äußerliche mechanische Beschädigungen untersuchen.
- System und Rohrleitungen reinigen um sicherzustellen, dass Verunreinigungen und ölige Materialien nicht vom System in das Modul gespült werden können.

Neue Module werden trocken oder mit einer Konservierungsflüssigkeit gefüllt geliefert. Bei einem Modul mit Konservierungsflüssigkeit entleeren Sie das Modul bitte erst unmittelbar vor dem Einbau.

Zur Entsorgung der Konservierungsflüssigkeit die geltenden Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

8.3 Einbau der Module in das Druckrohr

Spiralwickelmodule können sowohl einzeln als auch mit mehreren hintereinander in ein Druckrohr eingebaut werden.

Bei mehreren Modulen in einem Druckrohr und entsprechend großen Permeatflüssen wird das Permeat an beiden Enden des Modulpakets entnommen. Bei einseitiger Permeatabführung spielt es generell keine Rolle, ob das Permeat auf der Anström- oder der Abströmseite des Moduls entnommen wird.

Falls erforderlich, kann auf O-Ringe und Dichtlippe sparsam Glycerin als Gleitmittel zur Installation des Moduls im Druckrohr aufgetragen werden (siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“). Andere Schmiermittel nur nach Rücksprache mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems einsetzen.

HINWEIS!

Schädigung der Membran.

- ▶ Insbesondere bei Anwendung im Elektrotauchlack oder Reinwasser dürfen keinesfalls silikonhaltige Gleitmittel verwendet werden.
- ▶ Keine mineralischen Schmierstoffe (Petrolatum, Vaseline) verwenden.

Das Hineinschieben und Herausziehen von Modulen in das bzw. aus dem Druckrohr sollte stets **in Richtung des Feedflusses** stattfinden. Damit wird das Überrollen der Dichtlippe verhindert.

HINWEIS!

- Fehler beim Einbau der Module können zu Leckagen und zur Verschlechterung der Permeatqualität führen.

8.3.1 Einbau eines Einzelmoduls

- Das Modul in Strömungsrichtung des Feedflusses in das Druckrohr schieben (die Richtung des Moduls spielt dabei keine Rolle).
- Feedseitig (Anströmseite) wird das ATD mit Dichtlippe betrieben.
- Dichtlippe so in die Nut des ATD ziehen, dass im Betrieb der u-förmige Querschnitt der Dichtlippe der Strömung entgegengerichtet ist. Dadurch bäumt sich die Lippe bei der Anströmung auf, dichtet das Wickelmodul gegen die Druckrohrinnenwand ab und verhindert eine Leckströmung.
- O-Ringe auf Permeatadapter stecken.
- ATD auf die Führung des Permeatadapters stecken, so dass im eingebauten Zustand das ATD mit seiner planen Fläche am Modulquerschnitt anliegt.
- Dichtring für Endkappe auf der Anströmseite des Druckrohrs einlegen.
- Permeatadapter mit der aufgeschweißten Endkappe durch leichtes Drücken und Drehen in das Permeatrohr einführen.
- Endkappe auf Druckrohr drücken, dabei auf richtigen Sitz des Dichtrings achten.
- Klemmring schließen.
- Analog dazu auf der Abströmseite verfahren. Jedoch das ATD ohne Dichtlippe einbauen und statt des Permeatadapters den Blindadapter mit Endkappe anbringen.

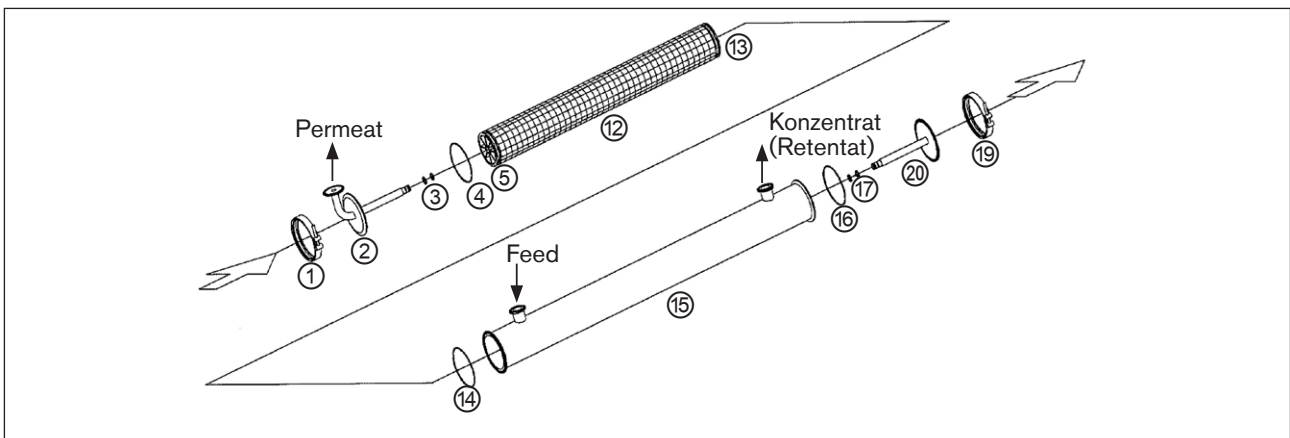


Bild 2: Einbau Einzelmodul in ein Druckrohr

Nr.	Bezeichnung	Stück
① ⑱	Klemmring für Endkappe	2
②	Permeatadapter mit Endkappe	1
⑳	Blindadapter mit Endkappe	1
③ ⑰	O-Ring	4
④	Dichtlippe	1
⑤ ⑬	Anti-Telescoping Device (ATD)	2
⑫	Wickelmodul	1
⑭ ⑯	Dichtring für Endkappe	2
⑮	Edelstahl-Druckrohr	1

8.3.2 Einbau mehrerer Module

- Notieren Sie bitte, welches Modul (Seriennummer) in welches Druckrohr eingebaut wird.
- Das (erste) Modul zu 2/3 in Strömungsrichtung des Feedflusses in das Druckrohr schieben (die Richtung des Moduls spielt dabei keine Rolle).
- O-Ringe und ATD's auf den Interpermeatconnector stecken. Die ATD's müssen im eingebauten Zustand mit ihrer planen Fläche am Modulquerschnitt anliegen.
- Zur Verhinderung einer Leckströmung auf das ATD, welches sich auf der Anströmseite des Moduls befindet, eine Dichtlippe aufziehen.
- Interpermeatconnector durch leichtes Drehen und Drücken in das Permeatrohr einführen.
- Seriennummer und Position des zweiten Moduls notieren.
- Zweites Modul auf den Interpermeatconnector schieben, bis beide Module mit den ATD's bündig abschließen.
- Modulpaket vorsichtig so weit in das Druckrohr schieben, bis das zweite Modul zu 1/3 aus dem Druckrohr ragt.
- Prozedur wiederholen, bis alle Module eingebaut sind.
- An beiden Enden des Druckrohrs Dichtring für Endkappe einlegen.
- Beide Permeatadapter mit O-Ringen und ATDs versehen (ATD auf der Anströmseite mit Dichtlippe!) und durch leichtes Drücken und Drehen in das Permeatrohr einführen.
- Endkappen auf Druckrohr drücken, dabei auf richtigen Sitz der Dichtringe achten.
- Klemmringe anziehen.

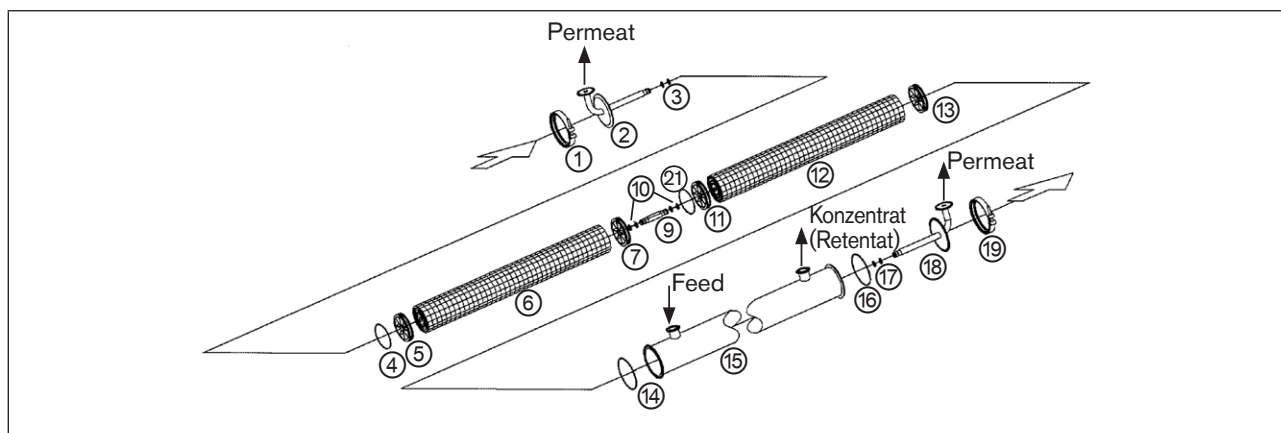


Bild 3: Einbau mehrerer Module in ein Druckrohr

Nr.	Bezeichnung	Stück
① ⑱	Klemmring für Endkappe	2
② ⑱	Permeatadapter mit Endkappe	2
③ ⑩ ⑰	O-Ring	8+
④ ⑳	Dichtlippe	1+
⑤ ⑦ ⑪ ⑬	Anti-Telescoping Device (ATD)	4+
⑥ ⑫	Wickelmodul	2+
⑨	Interpermeatconnector	1+
⑭ ⑯	Dichtring für Endkappe	2
⑮	Edelstahl-Druckrohr	1

8.4 Einbau in eine Filtrationsanlage

HINWEIS!

Gefahr von Membranbrüchen.

- ▶ Druckrohr so befestigen und anschließen, dass Schwingungen der Anlage nicht auf das innenliegende Modul übertragen werden können.

Das Modul (Element im Druckrohr) wird durch eine Halterung am Rahmen der Filtrationsanlage befestigt.

→ Dichtungen auf Sauberkeit kontrollieren. Verwenden Sie nur saubere Dichtungen.

→ Erst den Feedeingang (Anschluss: IN), dann den Konzentratausgang (Anschluss: OUT) und zuletzt die Permeatausgänge des Druckrohrs **locker** verbinden.

→ Darauf achten, dass sich beim Herstellen der Verbindungen die Dichtungen nicht verschieben.

→ Überprüfen, dass keiner der Anschlüsse mechanischen Spannungen ausgesetzt ist.

→ Richtigen Sitz der Dichtungen kontrollieren.

→ Verbindungen abwechselnd festziehen.

HINWEIS!

Schädigung der Anschlüsse.

- ▶ Verbindungen nicht gewaltsam anziehen. Zu festes Anziehen kann zu Bruchstellen an den Anschlüssen führen.

9 INBETRIEBNAHME

Diese Anleitung beschränkt sich auf die sachgerechte Behandlung des Spiralwickelmoduls S-CUT. Für die sichere Inbetriebnahme der Filtrationsanlage ist die Betriebsanleitung zur Filtrationsanlage maßgeblich.

9.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- ▶ Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßem Betrieb.

Nicht sachgemäßer Betrieb kann zu Verletzungen sowie Schäden am Produkt und seiner Umgebung führen.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienungspersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- ▶ Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- ▶ Nur ausreichend geschultes Personal darf die Anlage/das Produkt in Betrieb nehmen.



Im Vergleich zu Pumpen und Rohrleitungen ist die Membran in der Filtrationsanlage eine relativ empfindliche Komponente. Bei Planung und Betrieb der Anlage sollte deshalb berücksichtigt werden, dass Druckstöße, sprunghafte Erhöhung des Feststoffgehalts im Feed, starkes Abfallen der Überströmung und Temperaturschocks vermieden werden müssen. Insbesondere Druckstöße und Vibrationen können das Modul schädigen und zu verminderter Leistungsfähigkeit führen.

HINWEIS!

Schädigung des Moduls.

- ▶ Unter keinen Umständen darf der Druck auf der Permeatseite höher als der Druck auf der Feedseite des Moduls sein. Rückspülungen führen zur Zerstörung des Moduls.
- ▶ Medien mit unzulässigen pH-Werten, Oxidationsmittel oder sonstige membranschädigende Produkte nicht verwenden (verwendbare Medien siehe Datenblatt – oder einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems kontaktieren).
- ▶ Maximalen Druckverlust nicht überschreiten.
- ▶ Modul nicht im Dead-End-Modus betreiben.
- ▶ Bei maximal zulässiger Temperatur darf das Modul nur mit zulässigen Drücken betrieben werden (siehe produktspezifisches Datenblatt).
- ▶ Wir empfehlen, den Druck am Modulausgang auf mindestens 0,5 bar zu halten. Die Filtrationsanlage muss so ausgelegt sein, dass im Feedraum kein Unterdruck herrschen kann.
- ▶ Rasches Öffnen der Ventile kann zu Druckstößen und damit zur Beschädigung des Moduls führen.

9.2 Vor der Inbetriebnahme

9.2.1 Testlauf

Während des Testlaufs werden die Reste der Konservierungsflüssigkeit (häufig Glycerin oder Natriummetabisulfit) aus dem Modul gespült.



VORSICHT!

Schwach giftige Konservierungsflüssigkeit.

- ▶ Augen- und Hautkontakt vermeiden.



Das zum Spülen verwendete Wasser muss bestimmten Reinheitsanforderungen entsprechen. Diese sind produktspezifisch und müssen erfragt werden.

→ Anschlüsse auf Dichtheit prüfen.

HINWEIS!

Schädigung der Anschlüsse.

- ▶ Falls die Dichtungsflächen von Anschluss und Zuleitung nicht eben aufeinander liegen, darf die Dichtigkeit keinesfalls durch übermäßiges Anziehen der verbindenden Elemente hergestellt werden. Diese Vorgehensweise kann zu Bruchstellen an den Anschlüssen führen.

→ Testlauf (ca. 10 Minuten) mit Wasser durchführen.

→ Sicherstellen, dass die Verbindungen keine Leckagen aufweisen. Bei Leckagen Betrieb einstellen und Gegenmaßnahmen ergreifen. Bei richtigem Sitz der Dichtungen genügt in der Regel das handfeste Anziehen der Klammern.

→ Anlage entlüften.

→ Wasserwert bestimmen und dokumentieren.

Bei Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an die Produktreinheit wird unbedingt empfohlen, die Module nach dem Spülen zusätzlich zu reinigen, bevor mit der Filtration der Feedlösung begonnen wird.



Beim Testlauf anfallendes Konzentrat und Permeat wird verworfen. Bitte entsprechende nationale Umweltbestimmungen beachten.

Während der Entlüftung (ca. 2 Minuten) sollte mit sehr niedrigem Druck gefahren werden, um Druckstöße zu vermeiden.

9.2.2 Bestimmung des Wasserflusses

Der Wasserfluss stellt den maximal erzielbaren Permeatfluss bei einem bestimmten Transmembrandruck dar. Da an der Membran keine Stofftrennung stattfindet, bildet sich keine Deckschicht und der Permeatfluss wird lediglich von den hydrodynamischen Eigenschaften der Membran bestimmt.

Die Wirksamkeit einer Reinigung der Membran kann definiert ausgedrückt werden, indem der Wasserfluss vor und nach der Reinigung gemessen und beide Messwerte ins Verhältnis gesetzt werden.

Für die Bestimmung des Wasserflusses wird die Verwendung von entmineralisiertem Wasser, vorfiltriert auf 10 µm, empfohlen.

Bei Verwendung von Leitungswasser wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.



Um Druckstöße zu vermeiden empfehlen wir, das Modul ca. 2 Minuten bei niedrigem Druck zu betreiben, dann erst den Druck schrittweise auf die empfohlenen Werte (siehe produktspezifisches Datenblatt) zu erhöhen.

9.2.3 Vorfiltration

Bei Spiralwickelmodulen ist eine Vorfiltration unbedingt erforderlich.

Für dauerhaft hohe Permeatflüsse sollte auf die Vorfiltration der Feedlösung besonderer Wert gelegt werden. Die Trenngrenzen für eine sinnvolle Vorfiltration finden Sie in den produktspezifischen Datenblättern. Im Einzelfall kann eine umfangreiche Vorbehandlung erforderlich sein.

9.2.4 Optimale Betriebsparameter

Nur durch entsprechende Vorversuche kann ermittelt werden, bei welchem Transmembrandruck und welcher Überströmung dauerhaft optimale Betriebsparameter wie Permeatfluss und -qualität erzielt werden können.

Der Permeatfluss steigt mit dem Transmembrandruck an. Bitte beachten Sie, dass bei hohen Transmembrandrücken eine dickere und vor allem dichtere Deckschicht ausgebildet werden kann, der Permeatfluss nur noch in geringem Maße zunimmt und Membranfouling und -scaling langfristig zu einem Abfall des Permeatflusses führen kann.

Somit bedeuten moderate Transmembrandrücke zwar einen Verzicht auf hohe Permeatflüsse in der Anfangsphase der Filtration, zahlen sich jedoch in langfristig hohen und stabilen Permeatflüssen aus.

Mit hoher Überströmung wird die Dicke der sich bildenden Deckschicht limitiert und der Permeatfluss auf hohem Niveau gehalten. Die Überströmung darf jedoch nie so hoch sein, dass der maximal zulässige Druckverlust überschritten wird.

9.3 Filtrationsbetrieb

- Sicherstellen, dass das Permeat drucklos abfließen kann (Permeatventil(e) öffnen).
Der Permeatdruck darf max. 0,2 bar betragen!
Bei der permeatseitigen Verrohrung auf geodätische Höhen achten.

Beim Einsatz von Kreiselpumpen zur Feed-Zufuhr:

- Ventil für Feedzulauf schließen
- Ventil für Konzentratauslass öffnen

Beim Einsatz von zwangsfördernden Pumpen zur Feed-Zufuhr:

- Ventil für Feedzulauf **leicht geöffnet lassen**
- Ventil für Konzentratauslass öffnen

Bei beiden Pumpenarten:

- Ventil für Feedzulauf vorsichtig und langsam öffnen (um Druckstöße beim Entlüften des Systems zu vermeiden, Modul für ca. 3 Minuten bei geringem Druck anströmen).



Die Grenzwerte für Druck und Überströmung dürfen nicht überschritten werden.

- Sicherstellen, dass die gesamte Anlage (insbesondere die Permeaträume der Druckrohre, in welchen sich die Module befinden) entlüftet ist.
- Durch weiteres vorsichtiges Öffnen des Ventils am Feedzulauf Überströmung des Moduls schrittweise erhöhen.
- Durch vorsichtiges, schrittweises Schließen des Ventils am Konzentratauslass (Druckhalteventil) Transmembrandruck einstellen.
- Überströmung langsam erhöhen. Wenn der Druckabfall seinen Grenzwert erreicht, darf die Überströmung nicht weiter erhöht werden.



In der Regel besteht an der Anlage die Möglichkeit, den Druckabfall über das Modul und die Überströmung des Moduls zu messen.

Wenn die Überströmung des Moduls nicht gemessen werden kann, wird der Betriebspunkt lediglich durch langsames Erhöhen des Druckverlusts auf seinen empfohlenen Wert eingestellt.

In jedem Fall muss das Ventil am Konzentratauslass (Druckhalteventil) so weit geschlossen werden, dass der Konzentratdruck am Modulausgang stets größer als 0,5 bar ist.

Der in den Datenblättern angegebene Wert der Überströmung für den empfohlenen Druckverlust gilt für Wasser (Temperatur 25 °C, Viskosität 1 mPas). Beachten Sie bitte, dass der maximal zulässige Druckabfall bei Feedlösungen mit höherer Viskosität schon bei einer wesentlich geringeren Überströmung erreicht wird.



Bei Unklarheiten oder Fragen zur Inbetriebnahme wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

10 REINIGUNG, WARTUNG

Verunreinigungen auf der Membranoberfläche können zu einem Abfall des Permeatflusses führen. In den meisten Fällen können die Beläge von der Membran entfernt und der Permeatfluss weitgehend wiederhergestellt werden.

Die Reinigungsprozedur muss auf die Art der Verunreinigung und die Beständigkeit des jeweiligen Modultyps abgestimmt sein.



Die optimale Reinigungsmethode sollte in Vorversuchen ermittelt werden. Als Alternative zu kommerziellen Reinigern kann der pH-Wert während des Reinigungsschritts auch durch die Verwendung von Laugen bzw. Säuren eingestellt werden.

Verwenden Sie ausschließlich die von uns in Kapitel „12 Empfohlene Hilfsstoffe“ empfohlenen Reinigungsmittel. Kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service, bevor Sie Reinigungsmittel verwenden, die nicht in dieser Bedienungsanleitung aufgelistet sind.

Die Bedingungen während der Reinigung liegen in der Regel an den Belastungsgrenzen des Moduls. Jede Reinigung vermindert somit die Lebensdauer des Moduls.

10.1 Spül- und Verdünnungswasser

An Spül- und Verdünnungswasser werden bestimmte Anforderungen gestellt, die unbedingt zu erfüllen sind:

- partikelfrei
- geringe Härte
- teildemineralisiert

10.2 Reinigung

HINWEIS!

Schädigung des Moduls.

- ▶ Das Permeat muss stets drucklos abfließen können. Lassen Sie die Permeatausgänge während der Reinigung in jedem Fall geöffnet.
- ▶ Rückspülungen sind für das Spiralwickelmodul S-CUT nicht zulässig und können zur Zerstörung des Moduls führen.

Empfehlung zur Reinigung:

Um Ablagerungen von der Membranoberfläche zu entfernen eine hohe Überströmung und einen niedrigen Transmembrandruck einstellen:

Druck am Feedeingang: 1,5 – 2 bar

Druck am Konzentratausgang: 0,7 – 0,9 bar



Feedlösung, Reinigungslösung und Spülwasser bitte entsprechend des Mediums und der nationalen Entsorgungsvorschriften entsorgen.

- Gesamte Anlage entleeren.
- Reste der Feedlösung mit Wasser ausspülen, bis das Konzentrat klar ist.
- Das gesamte System 20 Minuten mit warmem Wasser spülen. Anfallendes Konzentrat und Permeat werden verworfen.
- Gesamte Anlage entleeren.
- Reinigungslösung im System zirkulieren. Anfallendes Konzentrat und Permeat werden in den Reinigungsbehälter zurückgeführt. Bei warmen Reinigungslösungen tritt der Reinigungseffekt schneller ein, die Temperatur darf jedoch keinesfalls die maximale Betriebstemperatur des Moduls (siehe produktspezifisches Datenblatt) überschreiten.
- Nach Beendigung des Reinigungsschritts Anlage entleeren und anfallendes Konzentrat und Permeat verworfen.
- Das gesamte System 20 Minuten mit warmem Wasser spülen. Anfallendes Konzentrat und Permeat werden verworfen.
- Gesamte Anlage entleeren.

10.3 Wartungsarbeiten

Es sind keine Wartungsarbeiten notwendig. Gegebenenfalls muss das Produkt gemäß „10.2 Reinigung“ gereinigt werden.

Wenn die Reinigung des Moduls nicht mehr zur Wiederherstellung des Permeatflusses und der Trenncharakteristik führt, ist das Ende der Lebensdauer des Produkts erreicht.

Für die Bestellung von neuen CUT Spiralwickelmodulen wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

11 DEMONTAGE



GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- ▶ Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- ▶ Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Leitungen entleeren.

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage.

Nicht sachgemäße Demontage kann zu Verletzungen sowie Schäden am Produkt und seiner Umgebung führen.

- ▶ Vor der Demontage muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienungspersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- ▶ Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- ▶ Nur ausreichend geschultes Personal darf das Produkt demontieren.



Soll das Spiralwickelmodul S-CUT nach der Demontage weiter verwendet werden, müssen bestimmte Bedingungen zur Lagerung eingehalten werden (siehe „13 Stillstand/Modullagerung“).

Vorgehensweise:

- Gesamte Anlage entleeren.
- Reste der Feedlösung mit Wasser (normales, kaltes Leitungswasser) ausspülen, bis das Konzentrat klar ist.
- Das gesamte System 20 Minuten mit warmem Wasser spülen. Anfallendes Konzentrat und Permeat werden verworfen.
- Gesamte Anlage entleeren.
- Anschlüsse lösen.
- Produkt demontieren.



Wenden Sie sich bei Fragen bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

12 EMPFOHLENE HILFSSTOFFE

Zur Installation, Desinfektion und Reinigung des Spiralwickelmoduls S-CUT empfehlen wir folgende Hilfsstoffe:

Verwendung	Produkt	Hersteller
Schmiermittel	Glycerin wasserfrei, geeignet für die VE-Verwendung als excipient emprove EXP PH EU	
Desinfektionsmittel	Natriummetabisulfit 1,0 %	
	Formalin 0,5 %	
	Propionsäure 1,0 %	
Reinigungsmittel	LiquiCUT	CUT Membrane Technology GmbH www.cut-membrane.com

13 STILLSTAND/MODULLAGERUNG

13.1 Unbenutzte Produkte

HINWEIS!

Falsche Lagerung kann Schäden am Produkt verursachen.

- ▶ Produkt dunkel, trocken, frost- und staubfrei lagern.
- ▶ Lagertemperatur 5 ... 40 °C.
- ▶ Das Modul nie unverpackt lagern – die Austrocknung der Membran führt zur irreversiblen Schädigung des Moduls.

Das Spiralwickelmodul S-CUT wird gut verpackt in einem verschlossenen Kunststoffbeutel geliefert. Bitte lagern Sie das unbenutzte Modul in diesem Zustand.

13.2 Benutzte Produkte

Benutzte Membranen sind ständig feucht zu halten. Um Bakterienwachstum während Stillstandszeiten oder Modullagerung zu verhindern, sollten feuchte Membranen mit geeigneten Desinfektionsmitteln (siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“) gespült werden.

Wir empfehlen, die Module innerhalb der Anlage zu konservieren.

13.2.1 Kurzzeit-Lagerung

Stillstand bis 24 Stunden

→ Keine Maßnahmen erforderlich.

Stillstand ab 24 Stunden bis 7 Tage

- Module sorgfältig mit Desinfektionsmittel (siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“) spülen.
- 1x täglich eine Filtration mit sauberem Wasser, Permeat oder Reiniger durchführen.

13.2.2 Langzeit-Lagerung

Stillstand 7 Tage bis 12 Monate

- Module vor dem Desinfektionsschritt reinigen (siehe „10.2 Reinigung“).
- Druckrohr mit Konservierungslösung
1,0 % Natriumbisulfit (NaHSO_3) oder
0,5 % Formaldehyd (CH_2O)
füllen. Durch kurzzeitiges leichtes Überströmen der Module wird sichergestellt, dass der Permeatraum vollständig mit Konservierungslösung gefüllt ist.
- Lösung im Modul belassen und alle 14 Tage erneuern.

Stillstand mehrere Monate/Jahre

- Module vor dem Desinfektionsschritt reinigen (siehe „10.2 Reinigung“).
- Gesamtes System mit Benzoesäure 500 ppm füllen, Flüssigkeit im Modul belassen.

14 RÜCKSENDUNG EINES MODULS

Im Fall der Rücksendung eines Moduls setzen Sie sich bitte vorher mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems in Verbindung.

Präparieren Sie das Modul entsprechend einer Langzeit-Lagerung („13.2.2 Langzeit-Lagerung“). Senden Sie das Modul gut verpackt an die Bürkert Fluid Control Systems und legen bitte den Schadensbefund in schriftlicher Form bei.

15 VERPACKUNG, TRANSPORT

HINWEIS!

Transportschäden.

Unzureichend geschützte Produkte können durch den Transport beschädigt werden.

- ▶ Produkt vor Licht, Nässe und Schmutz geschützt in einer stoßfesten Verpackung transportieren.
- ▶ Eine Über- bzw. Unterschreitung der zulässigen Lagertemperatur vermeiden.
- ▶ Lagertemperatur 5 ... 40 °C.

Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Produktteile.

- ▶ Produkt und Verpackung umweltgerecht entsorgen.
- ▶ Geltende Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

