

KLEANSEP™

Modul K99



Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 2: ANNAHME- /MONTAGE	5
2.1 ANNAHME DER MODULE	5
2.2 VERSANDVERPACKUNG	6
2.3 LAGERUNG	8
2.4 MONTAGE / DEMONTAGE DES MODULS	8
2.5 MONTAGE / DEMONTAGE DER MEMBRANEN UND DICHTUNGEN	8
KAPITEL 3: INBETRIEBNAHME UND EINSTELLUNG.....	9
3.1 ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN	9
3.2 ERSTINBETRIEBNAHME.....	9
3.3 INBETRIEBNAHME NACH EINEM EINGRIFF	9
3.4 EINSTELLUNGEN.....	10
KAPITEL 4: REINIGUNG.....	12
4.1 SPÜLSEQUENZEN	12
4.2 REINIGUNGSZYKLUS.....	13
KAPITEL 5: WARTUNG	16
5.1 VORBEUGENDE WARTUNG	16
5.2 REPARATUREN	17

KAPITEL 1: TECHNISCHE PRODUKTBESCHREIBUNG

Siehe Datenblätter der Membranen und Module im Anhang.

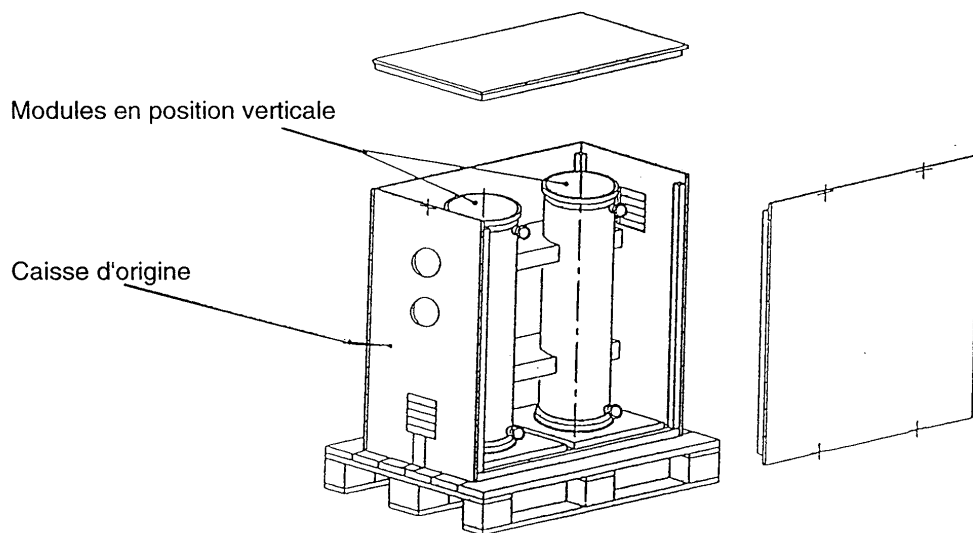
KAPITEL 2: ANNAHME- /MONTAGE

2.1 Annahme der Module

Bei der Handhabung der Kisten, in denen die Module geliefert werden, empfehlen wir den Einsatz eines Gabelstaplers. Stöße und ruckartige Bewegungen hierbei vermeiden.

Vorgang:

1. Die Kiste genau untersuchen. Falls diese beschädigt ist, soweit möglich Orelis Environnement informieren.
Vor der Warenannahme das Stoßerkennungsetikett (siehe Anhang am Ende des Kapitels) dieser Sendung prüfen.



Module in vertikaler Position
Originalkiste

2. Die Kiste öffnen, ohne dabei die Befestigungen zu beschädigen.
Kiste mit Schnallenverschluss – zuerst den Deckel, danach die Vorderseite.
Kiste mit Verschraubung – zuerst den Deckel, danach die Vorderseite.
3. Das bzw. die Module vorsichtig herausnehmen und dabei Stöße vermeiden.
4. Das Gehäuse der Module untersuchen.
Wenn Defekte festgestellt werden, bitte unverzüglich Orelis Environnement informieren.
5. Das Modul liegend mit den Permeat-Öffnungen nach oben positionieren und das Permeat mit Wasser füllen. Die Stabilität des Permeat-Füllstands prüfen (bei einem schnellen Absinken des Füllstands ist ein Eingriff auf dem Modul erforderlich).

2.2 Versandverpackung

1. Einen kompletten Reinigungszyklus durchführen (siehe Kapitel 4).
2. Das bzw. die Module vorsichtig aus der Anlage herausnehmen.
3. Die Außenseite des Modulgehäuses reinigen.
4. Das bzw. die Module in der Originalposition in den Kisten platzieren.
5. Die Kiste (Schraub- oder Schnallenverschluss) schließen - die Kiste ist nun bereit, um an folgende Adresse versandt zu werden:

Orelis Environnement

382, Avenue du Moulinas
30340 Salindres

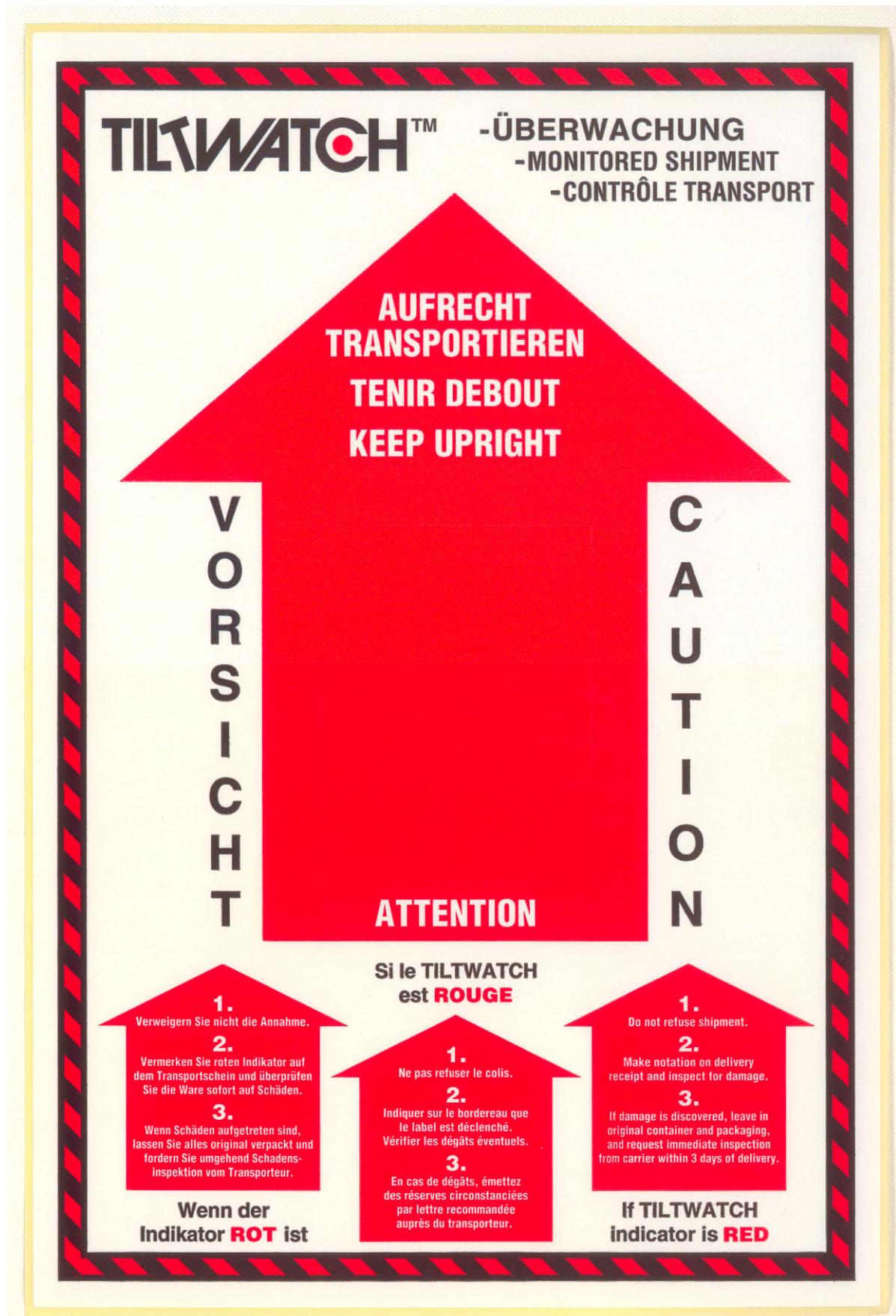
Tel : +33 (0)4 66 85 95 36 – Fax : +33 (0)4 66 30 77 59
sales@orelis.com
www.orelis.com

6. Im Falle einer Retoure zur Überprüfung bitte einen Stoßindikator installieren.

Wichtiger Hinweis:

Die feuchten Module bei Frostgefahr nicht im Freien lagern.

Stoßerkennungsetikett



2.3 Lagerung

Die Module in einem trockenen und belüfteten Raum vertikal lagern.

2.4 Montage / Demontage des Moduls

- Bei der Montage müssen unbedingt Stöße der Module bei der Beförderung vermieden werden.
- Die Handhabung der Module K01 / K07 / K09 / K19 kann manuell erfolgen. Sie müssen von zwei Bedienern installiert werden.
- Die Module K37B wiegen leer 45 kg (Membranen inbegriffen). Für deren Handhabung sind mindestens 3 Bediener erforderlich. Wir empfehlen dennoch, Hebemittel vom Typ einer Brücke oder Schiene mit Flaschenzug einzusetzen. Hierfür gibt es geeignete Greifzangen.
- Die Module K99 können nur mit Hilfe einer Brücke oder Schiene mit Flaschenzug befördert werden. Hierfür gibt es geeignete Greifzangen.

Montage

1. Die Module in unmittelbarer Nähe der Anlage herausnehmen.
2. Den Zugang zu den Anschlussflanschen bzw. -Schellen herstellen.
3. Die Dichtungen nach dem Reinigen der Türen auf den Flanschen bzw. Schellen der Anlage anordnen.
4. Die Module auf den Anschlüssen positionieren.
5. Die Permat-Ausgänge vor dem Anschließen der Kreise ausrichten.
6. Das untere Anschlusssystem (Flanschringe oder Bolzen) platzieren.
7. Die Greifer vom Modul lösen.
8. Die "Oberseiten des Kreises" anschließen.
9. Die Permeat- und Retentat-Anschlüsse festziehen.

Demontage

1. Die Anlage reinigen (siehe Kapitel 4) und spülen.
2. Die Anlage vollständig entleeren.
3. Die Permeat-Anschlüsse oben und unten trennen.
4. Die oberen Permeat-Anschlüsse trennen.
5. Vor der Montage die Position und Richtung des Moduls auf der Anlage markieren und in der gleichen Weise bei den Oberseiten der Kreise (an Hochdruck und an Niederdruck) vorgehen.
6. Die Greifzange auf dem oberen Retentat-Anschluss positionieren und anziehen (insofern ein Flaschenzug erforderlich ist).
7. Die unteren Permeat-Anschlüsse trennen.
8. Das bzw. die Module vorsichtig herausnehmen.
9. Die Anschlussverbindungen vorsichtig zur Seite legen.

2.5 Montage / Demontage der Membranen und Dichtungen

Siehe Kapitel 5 - Wartung § 5.2 Reparaturen.

KAPITEL 3: INBETRIEBNAHME UND EINSTELLUNG

3.1 Allgemeine Empfehlungen

3.1.1 Kontrollblatt

Zur langfristigen Verfolgung der Betriebsparameter ist eine regelmäßige Kontrolle der Anlage erforderlich. Wir empfehlen daher, die Werte regelmäßig - jedoch mindestens alle 4 Stunden – in das Kontrollblatt (Muster auf der nächsten Seite) einzutragen.

3.1.2 Was ist zu tun bzw. nicht zu tun?

- Nicht Druck aufbringen, wenn keine Umwälzmenge ansteht. Selbst ein geringer Druck kann eine Verschmutzung der Membranen zur Folge haben.
- Den Druckaufbau der Module IMMER progressiv durchführen.
- Das Modul beim Abschalten IMMER spülen.
- Das Modul IMMER mit den vorgeschriebenen Druckwerten betreiben.
- Stöße (thermisch, mechanisch oder hydraulisch) auf den Modulen vermeiden.
- Wenn die Temperatur ansteigt, einen Anstieg von maximal 2°C/min einhalten.

3.2 Erstinbetriebnahme

- Sicherstellen, dass die Leitungen in sauberem Zustand sind: Es dürfen weder Feilspäne, Sand noch schleifendes Material vorhanden sein.
- Prüfen, dass nach der vollständigen Entlüftung der Rohre des Kreises alle Phasen, in denen die Umwälzpumpe betrieben wird, durchgeführt sind.
- Prüfen, dass der Druckaufbau der Anlage progressiv erfolgt.
- Einen Spülgang mit Wasser durchführen und prüfen, dass keine Leckstellen vorhanden sind.

Wenn die Anlage lange Zeit „offen“ bleibt, oder wenn die Module oder membranen neu sind, wird empfohlen, vor der ersten Produktion eine komplette Reinigung durchzuführen.

3.3 Inbetriebnahme nach einem Eingriff

- Einen Spülgang mit Wasser durchführen und prüfen, dass keine Leckstellen vorhanden sind.

Wenn die Anlage lange Zeit "offen" bleibt, oder wenn die Module neu sind, wird empfohlen, vor der ersten Produktion eine komplette Reinigung durchzuführen.

3.4 Einstellungen

In regelmäßigen Abständen die Betriebsparameter notieren (siehe Kontrollblatt auf der nächsten Seite) und prüfen, dass die in der Betriebsanleitung der Anlage angegebenen Bezugswerte eingehalten werden.

KONTROLLBLATT DER ULTRAFILTERUNGSMODULE KLEANSEP

Markierung der Anlage:

[illegible]

KAPITEL 4: REINIGUNG

4.1 Spülsequenzen

4.1.1 Beseitigung des behandelten Produkts

Anlage mit Entleerungsvorrichtung

- Lediglich eine Retentat-Entleerung vornehmen.
- Die Anlage mit Wasser füllen und im Kreis zirkulieren lassen. Das Retentat zum Behälter leiten oder ablassen. Den Permeat-Teil nicht öffnen.

Anlage ohne Entleerungsvorrichtung

- Die Anlage mit Wasser füllen, im Kreis zirkulieren lassen und das Retentat ablassen. Den Permeat-Teil nicht öffnen.

4.1.2 Vorspülen

Anlage mit Entleerungsvorrichtung

- Lediglich eine Retentat-Entleerung vornehmen.
- Die Anlage mit der Vorspüllösung füllen und im Kreis zirkulieren lassen. Das Retentat zum Behälter leiten oder ablassen. Den Permeat-Teil nicht öffnen.

Anlage ohne Entleerungsvorrichtung

- Die Anlage mit der Vorspüllösung füllen, im Kreis zirkulieren lassen und das Retentat ablassen. Den Permeat-Teil nicht öffnen.

4.1.3 Spülen

Anlage mit Entleerungsvorrichtung

- Eine vollständige Entleerung vornehmen.
- Die Anlage mit der Spüllösung füllen und im Kreis zirkulieren lassen.
- Retentat und Permeat im Spülbehälter schwenken.
- Eine vollständige Entleerung vornehmen.
- Mit Wasser spülen.

Anlage ohne Entleerungsvorrichtung

- Die Anlage mit der Spüllösung füllen und im Kreis zirkulieren lassen.
- Retentat und Permeat im Spülbehälter schwenken.
- Mit Wasser spülen.

4.1.4 Wasservolumen

Anlage mit Entleerungsvorrichtung

- Eine vollständige Entleerung vornehmen.
- Die Anlage mit Wasser füllen.
- Den Speisedruck einstellen und das Permeat-Volumen messen.

Anlage ohne Entleerungsvorrichtung

- Die Anlage mit Wasser füllen.
- Den Speisedruck einstellen und das Permeat-Volumen messen.

4.2 Reinigungszyklus

4.2.1 Zyklus

Je nach dem behandelten Produkt umfasst der Reinigungszyklus:

- die Beseitigung des zu behandelnden Produkts
- die Vorspülung (nicht vorgeschrieben)
- Reaktivspülung 1
- Reaktivspülung 2 (nicht vorgeschrieben)
- Reaktivspülung 3 (nicht vorgeschrieben)
- Messen des Wasservolumens (siehe Details auf der nächsten Seite)

4.2.2 Qualität des Reinigungswassers

Die Qualität des verwendeten Wassers ist von grundlegender Bedeutung. Die Wasserqualität muss folgende Normen erfüllen:

- Gesamtwasserhärte: < 25 ° THF
- Mineralien:
 - Fe < 0,1 ppm
 - Al < 0,1 ppm
 - nicht-kolloide Kieselerde: < 25 ppm
 - Keine Spuren von kolloider Kieselerde:
- Die bakteriologische Qualität des Reinigungswassers muss den europäischen Normen für Trinkwasser entsprechen.
- Verschmutzungsgrad < 2 (siehe beigefügte Definition) für Ultrafilterung.
< 1 (siehe beigefügte Definition) für Mikrofilterung.

Messen des Wasservolumens

Anhand dieser Messung kann die Reinigungseffizienz kontrolliert werden. Sie wird nach der letzten Spülphase bei Erreichen der Neutralität durchgeführt. Das Wasservolumen der Membranen KLEANSEP wird in l/h/m² bei einem Druck von 4 Bar und 25°C (DE 4,25) ausgedrückt. Die Messungen können bei verschiedenen Parametern vorgenommen werden. Das Volumen kann auf die Referenzeinheiten (entsprechend dem folgenden Berechnungsmodus) korrigiert werden.

”

$$DE\ 4,25 = \frac{4\ QP\ Kt}{PTM\ S}$$

DE 4,25 (l/h/m²)

: korrigiertes Wasservolumen

QP (l/h)

: gemessenes Permeat-Volumen

Kt

: Temperaturkoeffizient

PTM (Bar)

: Transmembrandruck (P_{Vorlaufphase} - P_{Permeat})S (m²)

: Membranfläche

Pa

: Speisedruck

Pc

: Umwälzdruck (= Pa, wenn Umwälzpumpe nicht in Betrieb)

P_{Vorlaufphase}

: (Pa + Pc) / 2

P_{Permeat}

: Gegendruck des Permeats

T°C	Koeff. Kt	T°C	Koeff. Kt	T°C	Koeff. Kt	T°C	Koeff. Kt
0	2,003	25	1,000	50	0,612	75	0,426
1	1,934	26	0,977	51	0,603	76	0,420
2	1,870	27	0,955	52	0,594	77	0,414
3	1,808	28	0,934	53	0,585	78	0,409
4	1,751	29	0,913	54	0,575	79	0,404
5	1,696	30	0,893	55	0,566	80	0,398
6	1,645	31	0,875	56	0,557	81	0,393
7	1,596	32	0,860	57	0,549	82	0,383
8	1,549	33	0,839	58	0,541	83	0,385
9	1,505	34	0,822	59	0,533	84	0,380
10	1,463	35	0,816	60	0,525	85	0,375
11	1,422	36	0,788	61	0,517	86	0,371
12	1,383	37	0,773	62	0,509	87	0,366
13	1,346	38	0,759	63	0,502	88	0,362
14	1,311	39	0,744	64	0,495	89	0,357
15	1,278	40	0,730	65	0,488	90	0,354
16	1,245	41	0,717	66	0,482	91	0,349
17	1,214	42	0,703	67	0,471	92	0,347
18	1,184	43	0,691	68	0,468	93	0,342
19	1,153	44	0,678	69	0,461	94	0,339
20	1,127	45	0,667	70	0,454	95	0,334
21	1,099	46	0,656	71	0,449	96	0,331
22	1,073	47	0,644	72	0,442	97	0,327
23	1,048	48	0,634	73	0,436	98	0,324
24	1,022	49	0,624	74	0,431	99	0,320

Verschmutzungsgrad (Fouling Index)

1. Gegenstand

Den Verschmutzungsgrad bzw. Fouling-Index des Wassers, das zur Reinigung der Filtermembranen bestimmt ist, messen.

2. Prinzip

Es wird die Verschmutzung einer Zelluloseacetat-Membran von einer Porigkeit von 0,45 Mikron und 47 mm Durchmesser nach einer 15-minütigen zu charakterisierenden Filterung des Wassers bestimmt.

3. Material

- 1 3-Wege-Ventil
 - 1 Druckregelventil
 - 1 Druckmessgerät 0 - 4 Bar
 - 1 Pumpe (Mikropumpe) 300 l/h - 2,5 Bar - mit Regler Rohre
 - 1 Chronometer
 - 1 Filterzelle
 - 1 Zelluloseacetat-Filter von einer Porigkeit von 0,45 Mikron und 47 mm Durchmesser (Referenz: Millipore HAW PO 47000)
 - 1 Behälter mit einem minimalen Fassungsvermögen von 20 l (zur Aufnahme des zu testenden Wassers)
 - 1 skalierter Probestab von 500 ml zum Messen des gefilterten Wasservolumens
-
- Den Behälter mit Wasser von Raumtemperatur füllen.
 - Sicherstellen, dass das 3-Wege-Ventil und das Druckregelventil zum Spülbecken hin geöffnet sind.
 - Den Filter mit Wasser befeuchten.
 - Die Pumpe einschalten.
 - Mit Hilfe der beiden Ventile die in den Rohren enthaltene Luft ablassen.
 - Den Druck auf 2,1 Bar einstellen.
 - Das 3-Wege-Ventil auf den Filter umschalten und den Druck auf 2,1 Bar einstellen.
 - Die Zeit T_0 , die zum Filtern von 500 ml Wasser erforderlich ist, messen (gefordert: $T > 10$ trocken).
 - Wenn der Druck während des Messens um + 5 % schwankt, den Vorgang wiederholen.
 - Den Filter montiert und in Betrieb lassen und die Zeit T_{15} , die zum Filtern von 500 ml Wasser erforderlich ist, messen.
 - Die Pumpe abschalten.
 - Die Membran für eventuelle Analysen vorsichtig herausnehmen.

Die Verschmutzungsstärke P wird über folgende Formel erhalten:

$$P(\%) = 100 \cdot (1 - T_0 / T_{15})$$

Wenn die % > 80% nach 15 Minuten, die Prüfung muss mit 10, 5 oder 3 Minuten wiederholen.

Der Verschmutzungsgrad ist mit P und T zwischen 2 Messungen (T in Minuten) kalkulieren.

$$I_c = P(\%) / T$$

KAPITEL 5: WARTUNG

5.1 Vorbeugende Wartung

Membranen und Module

Regelmäßige Kontrolle der Leistungen und Aufzeichnung der Berichte (siehe Kontrollblatt).

- Permeat-Volumen
- Wasservolumen (von einem Spülgang zum nächsten)

Prüfung der Trennschärfe auf dem Produkt.

Regelmäßige Prüfung des Anziehmoments und des Zustands der Dichtungen und Gegenplatten.

Instrumentierung

Prüfung, regelmäßige Nacheichung.

Vorfilter für Prozess und Reinigung

Regelmäßige Prüfung des Zustands der Vorfilter (Verschmutzung, Druckabfall, eventuelle Leckstellen).

Austausch der Kammern.

Rohranschlüsse

Prüfung und Austausch der Elastomer-Dichtteile.

Wasserqualität

Leistungen der Wasservorbehandlungen.

Regelmäßige Prüfung der Qualität des Reinigungswassers.

Nachziehen der Gegenplatten

Mindestens 1 Mal jährlich die Gegenplatten nachziehen (5 Nm).

ABSCHALTEN DES BZW. DER MODULE

Vor jeglichen Eingriffen auf den Modulen wird stark empfohlen, mindestens eine Spülung + Vorspülung oder vorzugsweise eine komplette Reinigung durchzuführen.

5.2 Reparaturen

Vor jeglichen Eingriffen auf den Modulen KLEANSEP wird stark empfohlen, eine komplette Reinigung oder mindestens eine Spülung + Vorspülung durchzuführen.

Die Hauptdefekte treten in zwei Sequenzen auf, deren Analysen nachstehend im einzelnen erläutert sind.

Permeat nicht übereinstimmend

1) Plötzlich auftretende starke Leckage (UF)

Zu überprüfende Punkte

Blasentest

Abhilfen

Nachziehen der Dichtungen
Austausch der Dichtungen
Austausch einer oder mehrerer Membranen

2) Leichte Leckage beim Einschalten (UF)

Zu überprüfende Punkte

Blasentest

Abhilfen

Nachziehen der Dichtungen
Austausch der Dichtungen

3) Leckage, die im Laufe der Produktion immer stärker wird (UF)

Zu überprüfende Punkte

Prozessverschiebung
(Rohstoff,
Vorbehandlungen)

Abhilfen

Wiederherstellung der Prozesskonformität

Blasentest

Nachziehen der Dichtungen
Austausch der Dichtungen

Untersuchung der
Membranen

Änderung der Reinigungsgänge
Austausch der Membranen

4) Unzureichender Durchlass von gelösten Stoffen im Filtrat (MF)

Zu überprüfende Punkte

Wurde die Dauer des
Zugrundelegung
Produktionszyklus
erhöht?

Abhilfen

Die Leistungen unter erneuter
von Referenz-Zyklendauern kontrollieren.

Sind die Volumina korrekt?

wenn ja, die Prozessparameter prüfen,
wenn nicht, die Reinigungsparameter prüfen,
oder die Membranen untersuchen lassen.

Stimmen die Filterdrücke
mit den Referenzdrücken
überein?

Erneut die Referenzdrücke zugrundelegen.

Unnormaler Druckabfall während der Produktion (UF/MF)

Zu überprüfende Punkte

Sind die Drücke auf der Anlage korrekt?
prüfen.

Sind die Drücke auf der Anlage korrekt
stabil?

Funktioniert die Anlage
in der Anfangsphase korrekt?
(Vorbehandlung...)

Ist ein Stromausfall eingetreten?

Wurde die Anlage abgeschaltet
(beabsichtigt oder unbeabsichtigt)?

Ist ein unnormales Erhitzen des
Produktes in der Anlage
aufgetreten?

War die vorangehende Reinigung
korrekt?

Reinigungswassers

Sind die Regelparameter korrekt?
programmierten

War die Anlage mehrere Tage lang
abgeschaltet? Wenn ja, unter welchen
Bedingungen, wie wurde sie wieder
in Betrieb genommen?

Hilfslösungen
senken,

Produktionszeit

Abhilfen

Die Druckmessgeräte eichen lassen,
den Verschmutzungszustand der Vorfilter

Prüfen, ob die Speisung des Produktes
ist.

Herstellung des Prozesskonformität in der
Vorlaufphase,
die Übereinstimmung der Qualität des
Dialysewassers prüfen.

Eine Reinigung vornehmen und erneut einen
Produktionslauf starten.

Eine Reinigung vornehmen und erneut einen
Produktionslauf starten.

Die korrekte Funktion der Kühlung prüfen
(Zirkulierung und Temperatur der
Kühlflüssigkeit,...)

Die Kontrollblätter der Reinigung prüfen
(Dosierungen, Wasservolumen),
Prüfen, ob die Qualität des

übereinstimmt (Prüfung der Wasserhärte,
Verschmutzungsgrad,...).
Mit besonderer Aufmerksamkeit einen
Standard-Reinigungszyklus oder eine
Intensivreinigung durchführen.

Die Solleinstellungswerte, die

Werte (FCV, Permeat-Volumen) und die
Genauigkeit der Messfühler prüfen (eventuell
nacheichen).

Die Bedingungen der längeren Abschaltung
und die Wiederinbetriebnahme prüfen.

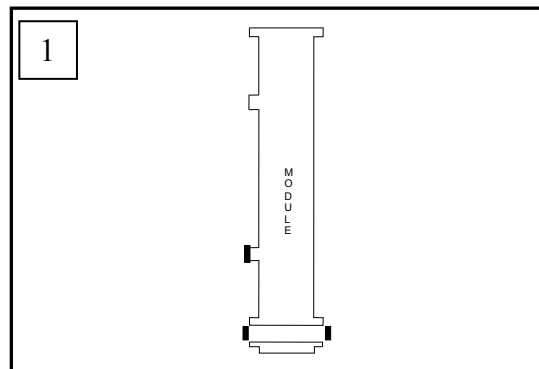
Die Sollwerte des Permeat-Volumens

um den Abfall des Permeat-Gegendrucks zu
drosseln und eine ausreichende

zu ermöglichen.

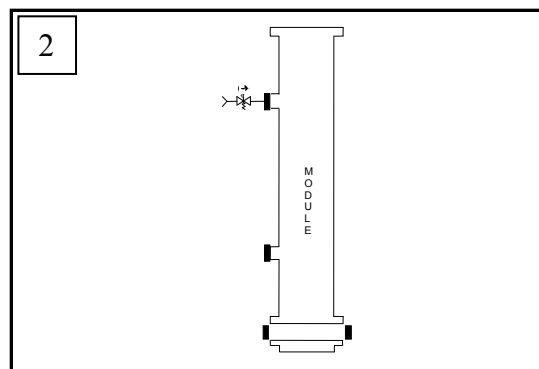
Blasentest (Lufttest)

1. Ein geschlossenes Endstück jeweils am Permeat-Ausgang und am entsprechenden Retentat-Ausgang platzieren und mit den geeigneten Schellen befestigen. Danach das Modul vertikal mit den geschlossenen Anschlüssen nach unten positionieren.



MODUL

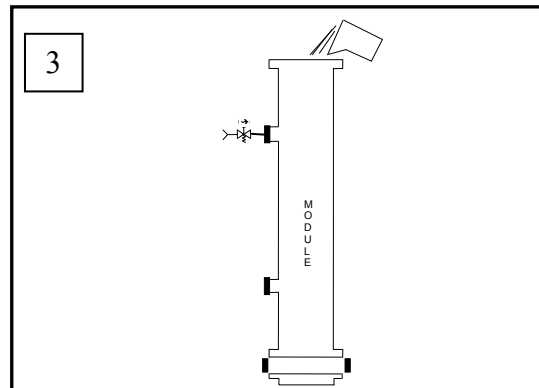
2. Ein mit einem Lufteinlass ausgestattetes Endstück am freien Permeat-Ausgang anbringen.



MODUL

3. Die "Retentat-Seite" der Membranen mit sauberem Wasser füllen, einige Minuten ruhen lassen und danach Wasser nachfüllen, bis der Füllstand nicht mehr fällt.

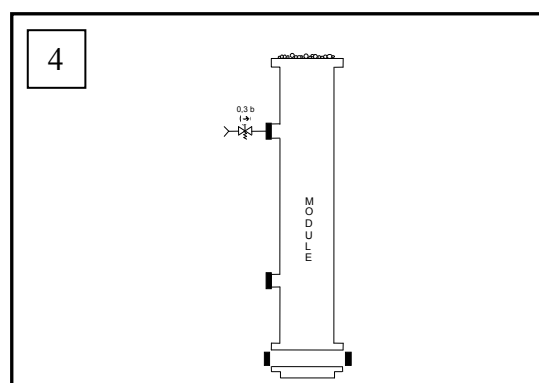
Das Modul 15 bis 20 Minuten ruhen lassen, damit die Membranen gut imprägniert werden (1 Stunden bei einem Blasentest auf einem neuen, unbenutzten Modul).



4. Die Druckluft auf einen Wert von **0,3 Bar** öffnen.

Prüfen, wo und wie die Blasen heraustreten:

- Ein durchgehender Strom von "Bläschen", der aus dem Inneren der Membranrohre austritt, ist häufig ein Zeichen für eine Streuung, was im allgemeinen kein gravierendes Problem darstellt.
- Blasen, die zwischen der Dichtung und der Membrane austreten, deuten entweder auf ein unzureichendes Anziehmoment (in diesem Fall mit einem auf 5 Nm eingestellten Drehmoment-Schraubendreher nachziehen) oder auf eine bedeutende Beschädigung der Dichtung (siehe Kapitel „Austausch der Dichtungen“) hin.
- Ein "Geysir" von Blasen ist ein Zeichen für eine Verschmutzung der Membran (siehe Kapitel „Austausch der Membranen“).



5. Die andere Seite in der gleichen Weise überprüfen (das Modul umdrehen).

Zum sicheren Umdrehen des Moduls ist ein Spezialwerkzeug erforderlich (Beispiel: Angeschraubte Hebeöse auf dem Permeat).

Austausch der Dichtungen

Hinweis: Für die nachstehenden Tätigkeiten muss das Modul vertikal positioniert sein.

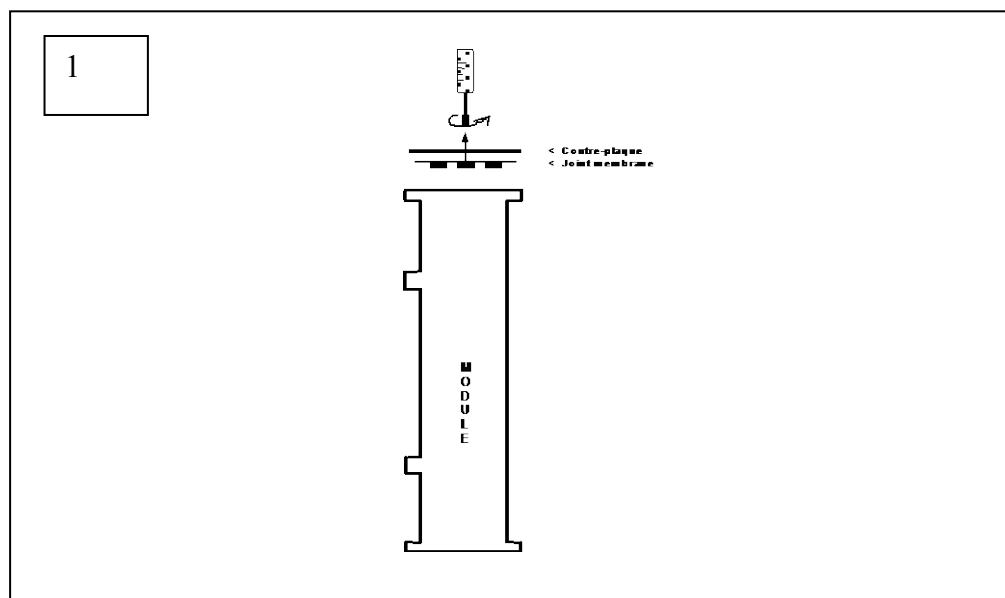
1. Bei Modulen mit Sicherungsmutter (Modelle vor 2001) die Sicherungsmuttern an beiden Seiten des Moduls mit Hilfe von zwei Flachsclüsseln lösen und vorsichtig zur Seite legen, damit diese nicht verloren gehen. Bei Modulen ohne Sicherungsmutter direkt zum nächsten Absatz übergehen.

Die Muttern an der Seite, an der die Membranen der Gegenplatte am nächsten sind, leicht lösen.

Die Muttern an der Seite, an der die Membranen am weitesten von der Gegenplatte entfernt sind, entfernen.

Die Gegenplatte mit Hilfe eines speziellen Abziehers (kann von Orélis geliefert werden) herausnehmen.

Die abgenutzte Dichtung entfernen.



Contre-plaque : Gegenplatte

Joint membrane : Membrandichtung

2. Den Zustand der Membranenden prüfen. (Ein leichtes Ablösen von Dichtmaterial ist nicht unbedingt ein Hindernis, eine starke Abnutzung hingegen kann gravierend sein und darauf hinweisen, dass harte und große Partikel in der Anlage im Umlauf waren. In diesem Fall müssen die Membranen ausgetauscht werden.)

Die neue Dichtung fetten (reines Glyzerin oder Seifenlauge).

Die neue Dichtung so anordnen, dass alle "Übergänge" an den Festkörpern flach anliegen.

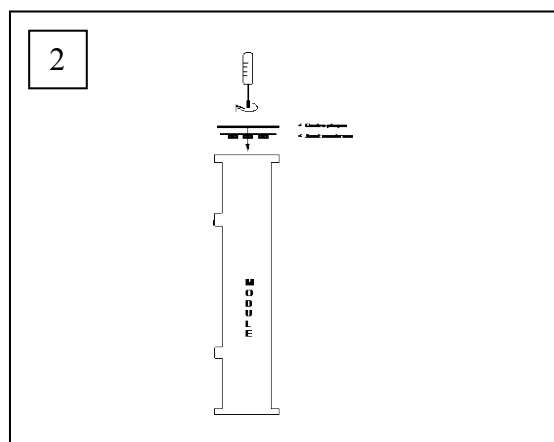
Die Gegenplatte umgekehrt positionieren (außer bei Modul K99) und progressiv darauf drücken, bis sich die Dichtung platziert, und dabei auf die Ebenheit achten. Wenn die Dichtung sitzt, die Gegenplatte wieder gerade positionieren.

Beim Modul K99 die Dichtung mit der Hand positionieren und hierfür die von Orelis Environnement gelieferten Unterlegkeile verwenden.

Alle Befestigungsmuttern anbringen und nacheinander, von der Mitte nach außen, mit Hilfe des auf 5 Nm einzustellenden Drehmomentschlüssels anziehen. Dabei eventuell auf die Ebenheit der Schieblehre achten.

Diesen Vorgang 2 Mal wiederholen.

Hinweis: Die Schlitzmutter müssen nach jeder Demontage unbedingt ausgetauscht werden.



3. Das Modul umdrehen und die Schritte 1 und 2 auf der anderen Dichtung wiederholen.
4. Einen Lufttest durchführen und die Gegenplatten bei Bedarf leicht nachziehen.

Bei einem Modul mit Sicherungsmutter alle Sicherungsmuttern mit der Hand auf die Muttern aufsetzen.

Danach die Mutter und Sicherungsmutter fest anziehen. **Hierzu unbedingt zwei Flachschlüssel verwenden, um ein erneutes Drehen der Mutter zu verhindern, was ein weiteres unnötiges und gefährliches Nachziehen zur Folge haben könnte. Dieses Anziehen ist besonders wichtig, weil bei es bei einem zu schwachen Anziehmoment nicht ausgeschlossen ist, dass sich eine Gegenmutter löst und in der Anlage zirkuliert, was eine nicht wieder gut zu machende Beschädigung einer oder mehrerer Membranen zur Folge haben kann.**

Austausch einiger Membranen

Die Leckage hat ihren Ursprung in der Membrane. Wenn die Membrane einen Riss über ihre gesamte Länge aufweist und Bruchteile zu erkennen sind, sollte vorzugsweise der gesamte „Kranz“ der Membranen, die um die gebrochene Membran herum angeordnet sind, ausgetauscht werden. Andernfalls ist lediglich die beschädigte Membran auszutauschen.

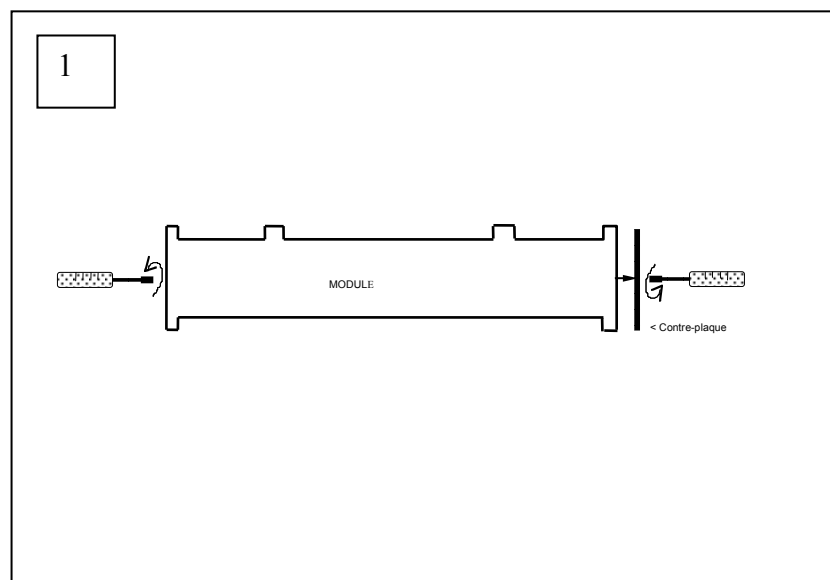
Hinweis: Für die nachstehenden Tätigkeiten muss das Modul horizontal positioniert sein.

1. Bei einem Modul mit Sicherungsmutter (Modell vor 2001) die Sicherungsmuttern an beiden Seiten des Moduls mit Hilfe von zwei Flachschlüsseln lösen und vorsichtig zur Seite legen, damit diese nicht verloren gehen.

Beim Modell K99 die Muttern an der Seite, an der die Membranen am weitesten von der Gegenplatte entfernt sind, leicht lösen. Bei dem anderen Modul die Gegenplatte an der Seite, an der die Membranen der Gegenplatte am nächsten sind, entfernen. Letztere anschließend **umgekehrt** positionieren und mit den 4 an der Außenseite des Moduls gleichmäßig verteilten Muttern leicht anziehen.

An der anderen Seite des Moduls die Muttern entfernen.

Die Gegenplatte mit Hilfe eines speziellen Abziehers (kann von Orelis Environnement geliefert werden) abnehmen.



Contre-plaque : Gegenplatte

2. Die Dichtung bei Erfordernis austauschen.

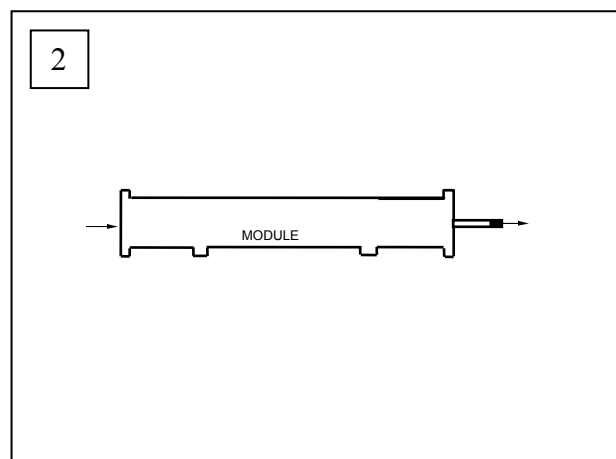
Den Zustand der Membranenden prüfen. (Ein leichtes Ablösen von Dichtmaterial ist nicht unbedingt ein Hindernis, eine starke Abnutzung hingegen kann gravierend sein und darauf hinweisen, dass harte und große Partikel in der Anlage im Umlauf waren.)

Die defekte(n) Membrane(n) mit der Hand zurückdrücken und an der anderen Seite (an der Seite ohne Gegenplatte) herausnehmen.

An der Seite, an der die Gegenplatte herausgenommen wurde, vorsichtig alle Membranen herausdrücken, bis sie an der anderen Seite mit der umgedrehten Gegenplatte (außer bei K99) in Kontakt kommen.

Diese reichlich abspritzen, um Restteile in den Membranen zu beseitigen. Hierzu die Permeat-Ausgänge nach unten positionieren.

Die Durchgänge der „freien“ Dichtungen an der Stelle, an der die Membran(en) herausgenommen wurde(n), fetten (reines Glyzerin oder Seifenlauge).

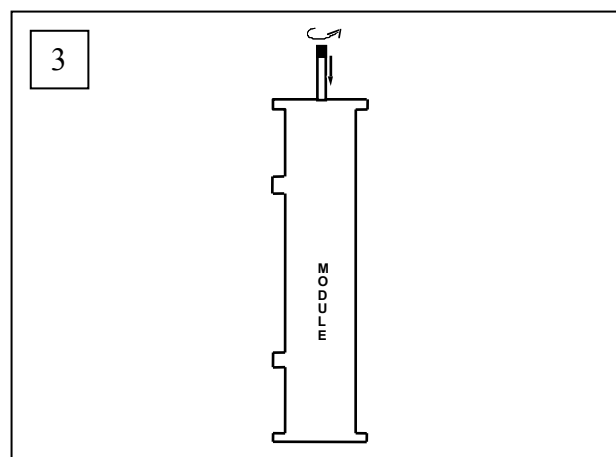


3. Das Modul wieder vertikal mit der **Gegenplatte nach unten** positionieren.

Die Außenfläche der neuen Membran(en) fetten.

Die Membran progressiv mit einer leichten Drehbewegung von oben einsetzen.

Bei K07 / K19 das Modul eventuell leicht neigen, damit ein zweiter Bediener mit dem Finger die Membran in der Dichtung führen kann. Mit den anderen auszutauschenden Membranen in der gleichen Weise vorgehen (nicht bei K37 und K99 durchführen).



4. Das Modul wieder horizontal positionieren.

Die Gegenplatte (außer bei K99) wieder anbringen.

Alle Befestigungsmuttern positionieren und nacheinander, von der Mitte nach außen, mit Hilfe des auf 5 Nm einzustellenden Drehmomentschlüssels anziehen. Dabei eventuell auf die Ebenheit der Schieblehre achten.

Diesen Vorgang 2 Mal wiederholen.

Hinweis: Die Schlitzmutter müssen nach jeder Demontage unbedingt ausgetauscht werden.

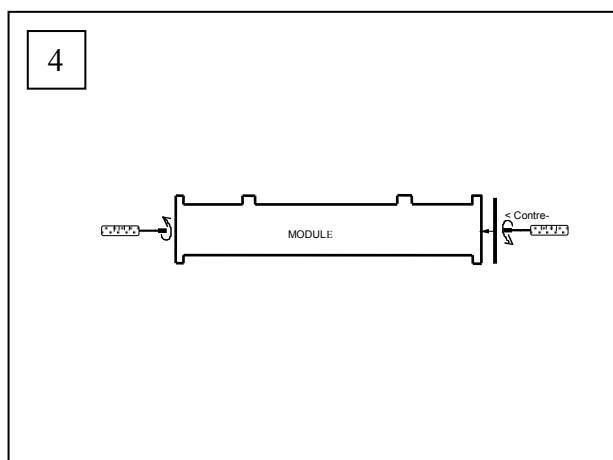
Das Modul wieder umdrehen.

Die Gegenplatte entfernen und wieder gerade positionieren (außer bei den Modulen K99).

Alle Befestigungsmuttern positionieren und nacheinander, von der Mitte nach außen, mit Hilfe des auf 5 Nm einzustellenden Drehmomentschlüssels anziehen. Dabei eventuell auf die Ebenheit der Schieblehre achten.

Diesen Vorgang 2 Mal wiederholen.

Hinweis: Die Schlitzmutter müssen nach jeder Demontage unbedingt ausgetauscht werden.



MODUL

Gegenplatte

5. Einen Lufttest durchführen und die Gegenplatten bei Bedarf leicht nachziehen.

Bei einem Modul mit Sicherungsmutter alle Sicherungsmuttern mit der Hand auf die Muttern aufsetzen.

Danach die Mutter und Sicherungsmutter fest anziehen. **Hierzu unbedingt zwei Flachschlüssel verwenden, um ein erneutes Drehen der Mutter zu verhindern, was ein weiteres unnötiges und gefährliches Nachziehen zur Folge haben könnte. Dieses Anziehen ist besonders wichtig, weil bei es bei einem zu schwachen Anziehmoment nicht ausgeschlossen ist, dass sich eine Gegenmutter löst und in der Anlage zirkuliert, was eine nicht wieder gut zu machende Beschädigung einer oder mehrerer Membranen zur Folge haben kann.**

Vorsicht: Es ist sehr gefährlich, das Modul K99 umzudrehen! Hierfür sind entsprechende Hilfsmittel erforderlich (Hebeösen).

Austausch aller Membranen eines Moduls (K07 und darüber)

Dieser Vorgang sollte vorzugsweise bei Orelis Environnement durchgeführt werden, kann aber gegebenenfalls auch vor Ort erfolgen.

1. **Schritt 1** der Phase **Austausch der Dichtungen** durchführen.
2. Das Modul horizontal positionieren und **Schritt 1** der Phase **Austausch der Dichtungen** durchführen.
3. Alle Membranen herausnehmen und das Gehäuseinnere gut abspritzen. Dabei die Permeat-Ausgänge nach unten platzieren.
4. Das Modul vertikal positionieren.
5. Die Abstandshalter (siehe Tabelle der Besonderheiten des Moduls) in gleichmäßigen Abständen an der Außenseite anbringen (nur an einer Seite des Moduls).
6. Die Gegenplatte **umgekehrt** positionieren (außer bei den Modulen K99) und mit den 4 an der Außenseite gleichmäßig verteilten Muttern leicht anziehen..
7. Das Modul wieder umdrehen.
8. Die erste Membran einsetzen und dabei zur Einhaltung der Fluchtlinie die Schweißnaht des Stahlgehäuses als Orientierungspunkt benutzen.
9. Die anderen Membranen ebenfalls unter Einhaltung ihrer Fluchtlinie positionieren.

Vorsicht:

Wenn bei diesem Vorgang eine Membran herabfällt oder anstößt, wird stark empfohlen, diese auszutauschen.

10. Die Dichtung gemäß den **Schritten 7 bis 10** der Phase **Austausch der Dichtungen** positionieren.
11. Das Modul wieder umdrehen.
12. Die Gegenplatte und die Abstandshalter herausnehmen.
13. Die Dichtung gemäß **Schritt 2** der Phase **Austausch der Dichtungen** positionieren.
14. Einen Lufttest durchführen und die Gegenplatten bei Erfordernis leicht nachziehen.
Bei einem Modul mit Sicherungsmutter **alle Sicherungsmuttern mit der Hand** wieder auf die Muttern aufsetzen. Diesen Vorgang an beiden Seiten des Moduls durchführen.
15. Die Mutter und Sicherungsmutter fest anziehen. **Hierzu unbedingt zwei Flachschlüssel verwenden, um ein erneutes Drehen der Mutter zu verhindern, was ein weiteres unnötiges und gefährliches Nachziehen zur Folge haben könnte. Dieses Anziehen ist besonders wichtig, weil bei es bei einem zu schwachen Anziehmoment nicht ausgeschlossen ist, dass sich eine Gegenmutter löst und in der Anlage zirkuliert, was eine nicht wieder gut zu machende Beschädigung einer oder mehrerer Membranen zur Folge haben kann.**