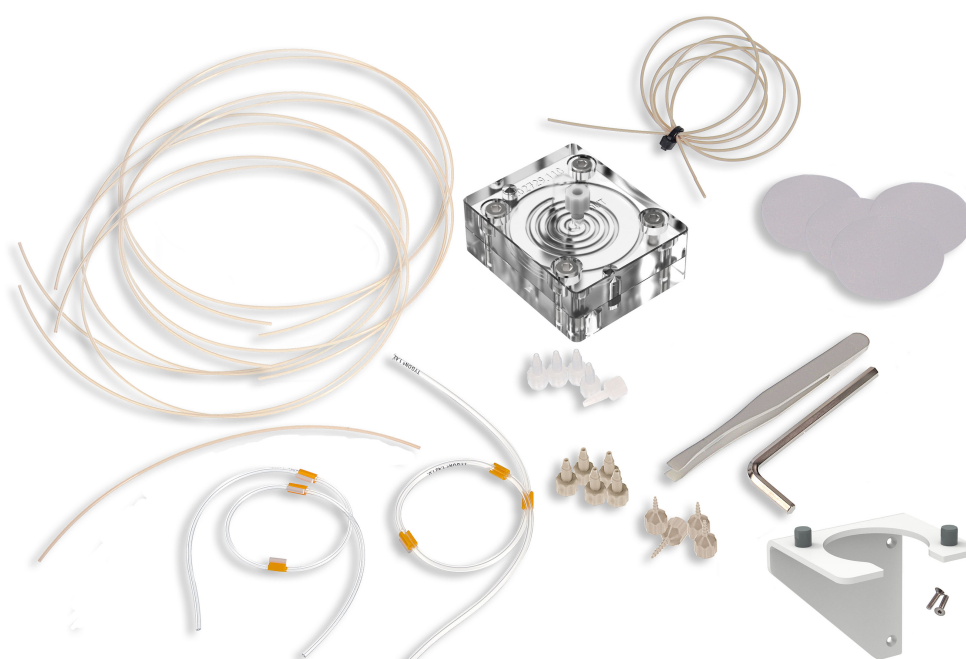


# IC-Ausrüstung



IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode

Handbuch

8.0108.8025DE / v2 / 2023-01-25





Metrohm AG  
CH-9100 Herisau  
Schweiz  
+41 71 353 85 85  
info@metrohm.com  
www.metrohm.com

# **IC-Ausrüstung**

## **IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode**

6.05330.010

## **Handbuch**

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation wurde mit grösster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschliessen. Bitte richten Sie diesbezügliche Hinweise an die obenstehende Adresse.

### **Haftungsausschluss**

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgeschlossen sind Mängel, die auf Umstände zurückgehen, die nicht von Metrohm zu verantworten sind, wie unsachgemässe Lagerung, unsachgemässer Gebrauch etc. Eigenmächtige Veränderungen am Produkt (z. B. Umbauten oder Anbauten) schliessen jegliche Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden und deren Folgen aus. Anleitungen und Hinweise in der Produktdokumentation der Metrohm sind strikt zu befolgen. Andernfalls ist die Haftung von Metrohm ausgeschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Beschreibung der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode .....	1
1.2	Angaben zur Dokumentation .....	1
1.3	Darstellungskonventionen .....	2
1.4	Zubehör und weitere Informationen .....	3
<b>2</b>	<b>Funktionsweise der Ultrafiltration</b>	<b>4</b>
2.1	Funktionsweise des push mode .....	4
2.2	Funktionsweise des pull mode .....	4
2.3	Probenvolumen .....	5
<b>3</b>	<b>Übersicht</b>	<b>6</b>
3.1	Bestandteile der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode .....	6
3.2	Flussschema der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode .....	8
3.3	Bestandteile der Ultrafiltrationszelle .....	9
3.4	Anschlüsse der Ultrafiltrationszelle .....	10
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>11</b>
4.1	Ultrafiltrationszelle vorbereiten .....	11
4.2	Ultrafiltrationszelle anschliessen .....	15
4.3	Ultrafiltrationszelle einsetzen .....	20
4.4	Ultrafiltrationszelle entlüften .....	21
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>23</b>
5.1	Ultrafiltrationszeit und Probenvolumen .....	23
5.2	Filtrationsmembran auswählen .....	23
<b>6</b>	<b>Wartung</b>	<b>25</b>
6.1	Lebensdauer der Filtrationsmembran .....	25
6.2	Filtrationsmembran ersetzen .....	26
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>28</b>
7.1	Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110) .....	28



7.2 Filtrationsmembran 1 (6.2714.020) ..... 28

**Index** ..... **29**

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode – Bestandteile .....	6
Abbildung 2	Flussschema der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode (1-Kanal-System) .....	8
Abbildung 3	Ultrafiltrationszelle – Bestandteile .....	9
Abbildung 4	Ultrafiltrationszelle – Anschlüsse .....	10
Abbildung 5	pull mode – Ultrafiltrationszelle anschliessen (1-Kanal-System) .....	15
Abbildung 6	pull mode – Ultrafiltrationszelle anschliessen (2-Kanal-System) .....	16



# 1 Einleitung

## 1.1 Beschreibung der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode

Die IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode (6.05330.010) enthält alle Zubehörteile, die für die Inline-Ultrafiltration direkt vor der Injektion benötigt werden.

Hauptbestandteil der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode ist die Ultrafiltrationszelle. Diese eignet sich für die Filtration von Proben mit hohen Anforderungen an die Filtrationswirkung und den Probendurchsatz.

Für die Förderung der Probe und des Filtrats werden zusätzlich zur IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode 2 Peristaltikpumpen benötigt.

Die IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode (6.05330.010) enthält alle Zubehörteile für die Installation in einem 1-Kanal-System. Für die Installation in einem 2-Kanal-System (z. B. AnCat) werden eine zusätzliche PTFE-Kapillare 0.5 mm i.D. / 1 m (6.1803.040) und 2 Druckschrauben (6.2744.014) benötigt.

## 1.2 Angaben zur Dokumentation

Dieses Handbuch beschreibt die korrekte Montage und Wartung der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode, die Installation der Kapillarverbindungen und die Montage des Halters am Probenwechsler.

Die Installation der Peristaltikpumpe ist nicht in diesem Handbuch beschrieben. Die Installation der Peristaltikpumpe ist in den jeweiligen Handbüchern zum Ionenchromatographen oder zum Probenwechsler beschrieben.










### VORSICHT

Lesen Sie bitte die vorliegende Dokumentation sorgfältig durch, bevor Sie die IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode in Betrieb nehmen. Die Dokumentation enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode zu gewährleisten.

## 1.3 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation können folgende Symbole und Formattierungen vorkommen:

(5-12)	<b>Querverweis auf Abbildungslegende</b> Die 1. Zahl entspricht der Abbildungsnummer, die 2. dem Geräteelement in der Abbildung.
<b>1</b>	<b>Anweisungsschritt</b> Schritte nacheinander ausführen.
<b>Methode</b>	<b>Dialogtext, Parameter</b> in der Software
<b>Datei ► Neu</b>	Menü bzw. Menüpunkt
<b>[Weiter]</b>	<b>Schaltfläche</b> oder <b>Taste</b>
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heißen Geräteteilen.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	<b>WARNUNG</b> Warnung vor optischer Strahlung
	<b>VORSICHT</b> Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	<b>HINWEIS</b> Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

## 1.4 Zubehör und weitere Informationen

Auf der Metrohm-Website (<https://www.metrohm.com>) sind weitere Informationen erhältlich:

- Produktfamilie
- Produktvarianten
- Zubehör
- Dokumente zum Produkt

### Zubehörliste herunterladen



#### HINWEIS

Die Zubehörliste ist Bestandteil der Produktdokumentation. Die Zubehörliste herunterladen und als Referenz aufbewahren.

1. Mittels Suchfunktion nach dem Produkt suchen.
2. Gewünschte Produktvariante öffnen.
3. Zubehörliste herunterladen.



## 2 Funktionsweise der Ultrafiltration

Eine Peristaltikpumpe fördert die Probenlösung kontinuierlich mit hoher Flussrate durch die Probenkammer der Ultrafiltrationszelle. Die Probe fließt an der Filtrationsmembran entlang zum Probenauslass und in den Abfallbehälter.

Gleichzeitig erzeugt eine zweite Peristaltikpumpe in der Filtratkommer der Ultrafiltrationszelle einen Unterdruck und saugt so die Probenlösung durch die Filtrationsmembran. Das Filtrat gelangt in die Probenschleife und wird anschliessend injiziert.

Von der ursprünglichen Probenlösung werden 20 bis 25 % als Filtrat analysiert. Der Rest fließt in den Abfallbehälter.

Es gibt 2 Möglichkeiten, die Ultrafiltrationszelle anzuschliessen: Den push mode (*siehe Kapitel 2.1, Seite 4*) und den pull mode (*siehe Kapitel 2.2, Seite 4*).

### 2.1 Funktionsweise des push mode

Das Grundprinzip des push mode ist, die Probe durch Drücken zu befördern.

Im push mode befindet sich eine Peristaltikpumpe zwischen dem Probenwechsler und dem Probeneinlass der Ultrafiltrationszelle. Die andere Peristaltikpumpe befindet sich zwischen dem Filtratauslass und dem Injektor. Die Probe fließt vor der Analyse durch beide Peristaltikpumpenschläuche. Da die Peristaltikpumpenschläuche ein hohes Volumen haben, ist das benötigte Probenvolumen im push mode höher als im pull mode (*siehe Kapitel 2.3, Seite 5*).

### 2.2 Funktionsweise des pull mode

Das Grundprinzip des pull mode ist, die Probe durch Ziehen zu befördern.

Im pull mode befindet sich eine Peristaltikpumpe zwischen dem Probenauslass der Ultrafiltrationszelle und dem Abfallbehälter. Die andere Peristaltikpumpe befindet sich zwischen dem Injektor und dem Abfallbehälter. Das Spülen des zusätzlichen Volumens der Peristaltikpumpenschläuche mit Probe entfällt. Daher ist das benötigte Probenvolumen im pull mode geringer als im push mode (*siehe Kapitel 2.3, Seite 5*).

## 2.3 Probenvolumen

Das Probenvolumen hängt von folgenden Faktoren ab:

- Volumen der Probennadel  
Je geringer das Volumen der Probennadel ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Länge der Kapillaren  
Je geringer die Länge der Kapillaren ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Innendurchmesser der Kapillaren  
Je geringer der Innendurchmesser der Kapillaren ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Volumen der Peristaltikpumpenschläuche  
Je geringer das Volumen der Peristaltikpumpenschläuche ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Volumen der Ultrafiltrationszelle  
Je geringer das Volumen der Ultrafiltrationszelle ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Volumen der Probenschleife  
Je geringer das Volumen der Probenschleife ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.
- Verhältnis der Flussrate auf der Probenseite zur Flussrate auf der Filtrationsseite  
Auf der Probenseite ist eine hohe Flussrate nötig, um ein hohes Probenvolumen durch die Probenkammer zu fördern. Auf der Filtrationsseite ist eine tiefere Flussrate nötig, da weniger Filtrat durch die Filtrat-kammer als Probe durch die Probenkammer gefördert wird.  
Je kleiner das Verhältnis der Flussrate auf der Probenseite zur Flussrate auf der Filtrationsseite ist, desto kleiner ist das benötigte Probenvolumen.

Der pull mode und der push mode unterscheiden sich voneinander bezüglich Kapillarlänge und Volumen der Peristaltikpumpenschläuche. Dabei fällt das Volumen der Peristaltikpumpenschläuche besonders ins Gewicht.

Aufgrund des zusätzlichen Volumens der Peristaltikpumpenschläuche ist das benötigte Volumen im push mode deutlich höher als im pull mode.



### 3 Übersicht

#### 3.1 Bestandteile der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode

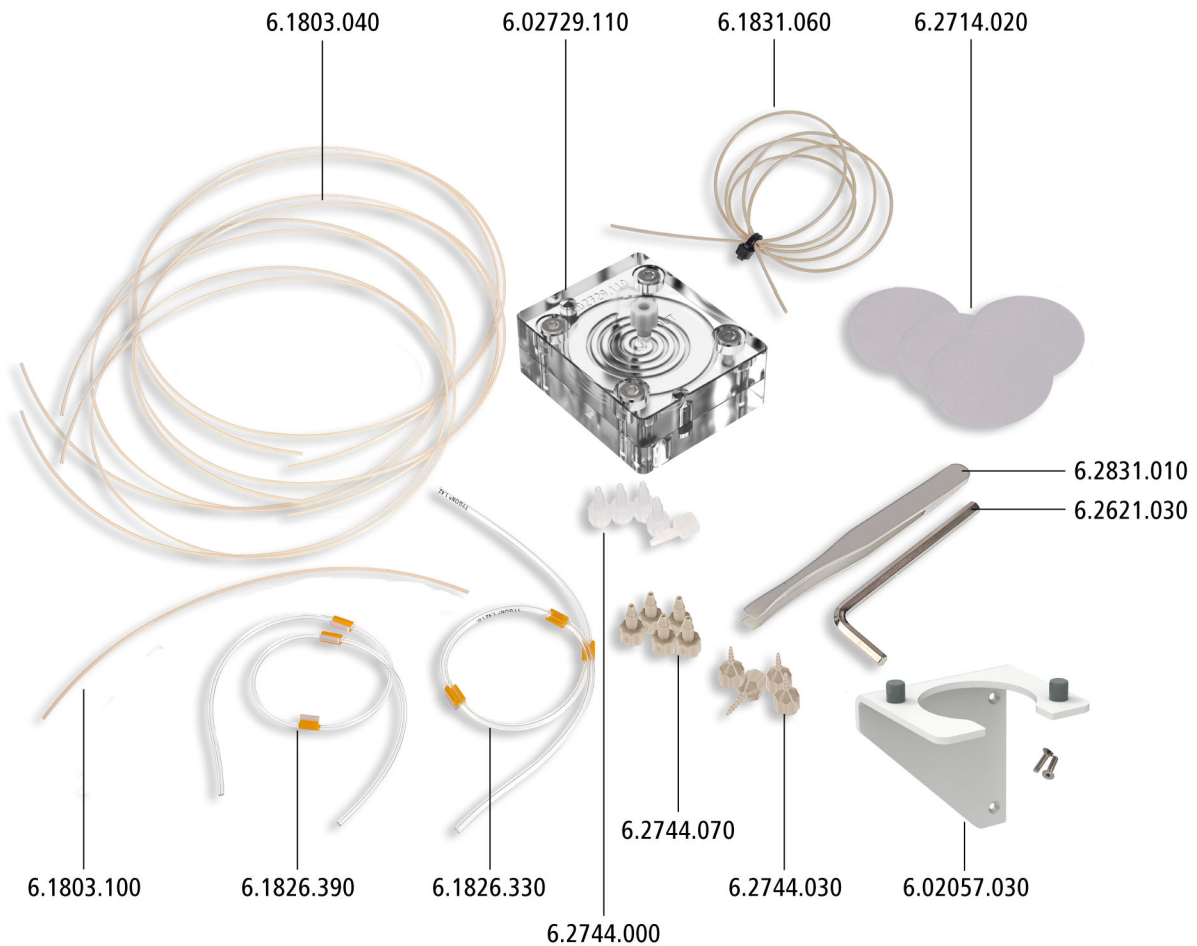


Abbildung 1 IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode – Bestandteile

Tabelle 1 Bestandteile der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode

Artikelnummer	Artikelname	Anzahl
6.1803.040	PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m	4
6.02729.110	Ultrafiltrationszelle 2	1
6.1831.060	PEEK-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m	1
6.2714.020	Filtrationsmembran 1	1
6.2831.010	Kunststoffpinzette	1

<b>Artikelnummer</b>	<b>Artikelname</b>	<b>Anzahl</b>
6.2621.030	Inbusschlüssel 4 mm	1
6.02057.030	Filtrationszellenhalter	1
6.2744.030	Kupplung Olive/UNF 10/32, 4x	1
6.2744.070	Druckschraube kurz, 5x	1
6.2744.000	Druckschraube PVDF, 5x	1
6.1826.330	Pumpschlauch LFL (orange/weiss), 3 Stopper	1
6.1826.390	Pumpschlauch LFL (gelb/gelb), 3 Stopper	1
6.1803.100	PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 40 cm	1



### 3.2 Flussschema der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode

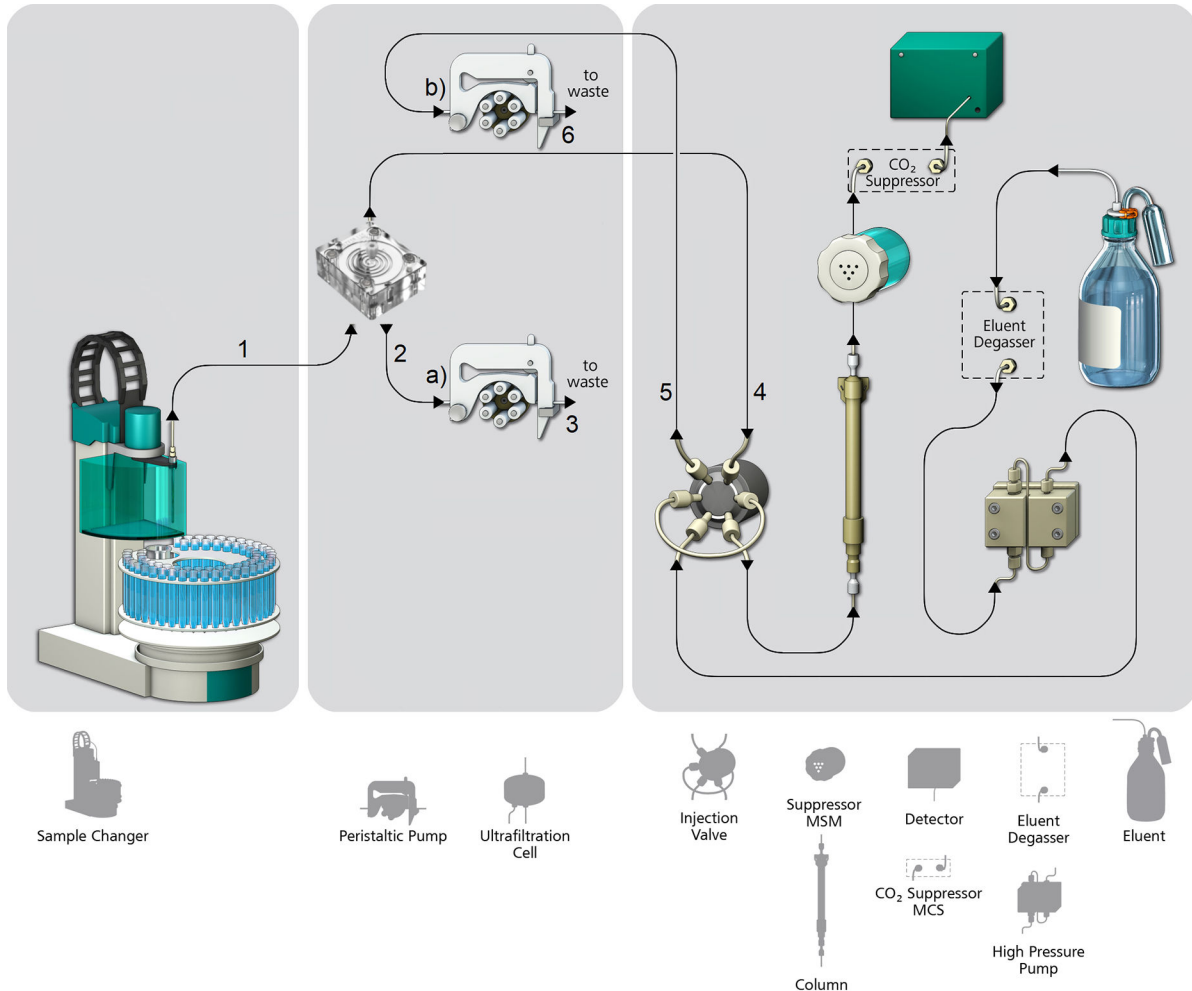


Abbildung 2 Flussschema der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode (1-Kanal-System)

<b>1</b>	<b>6.1831.060</b> PEEK-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m	<b>2</b>	<b>6.1803.100</b> PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 40 cm
<b>3</b>	<b>6.1803.040</b> PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m	<b>4</b>	<b>6.1803.040</b> PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m
<b>5</b>	<b>6.1803.040</b> PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m	<b>6</b>	<b>6.1803.040</b> PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m
<b>a)</b>	<b>6.1826.390</b> Pumpschlauch LFL (gelb/gelb), 3 Stopper	<b>b)</b>	<b>6.1826.330</b> Pumpschlauch LFL (orange/weiss), 3 Stopper

### 3.3 Bestandteile der Ultrafiltrationszelle

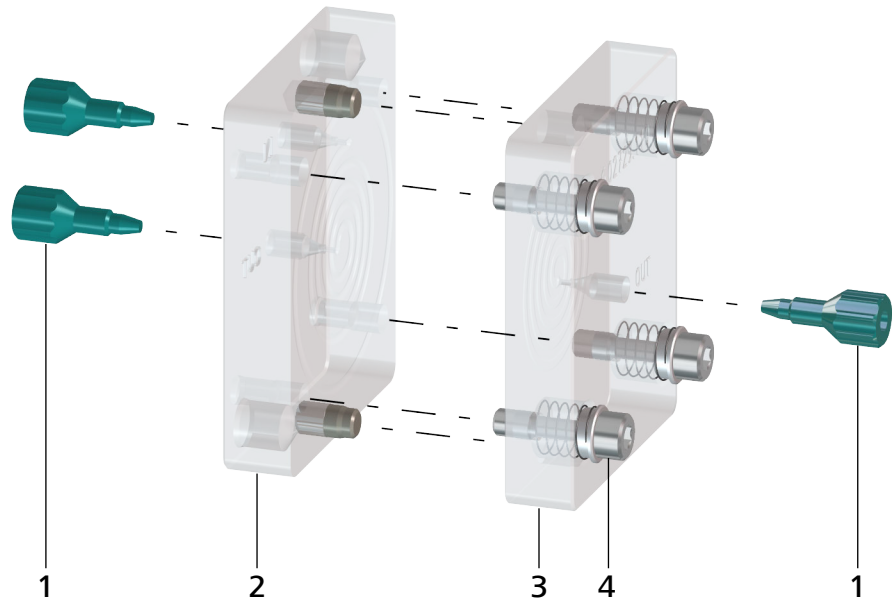


Abbildung 3 Ultrafiltrationszelle – Bestandteile

<b>1</b> Stopfen	<b>2</b> Probenkammer
<b>3</b> Filtratkammer	<b>4</b> Schrauben zum Zusammenschrauben von Probenkammer und Filtratkammer



### 3.4 Anschlüsse der Ultrafiltrationszelle

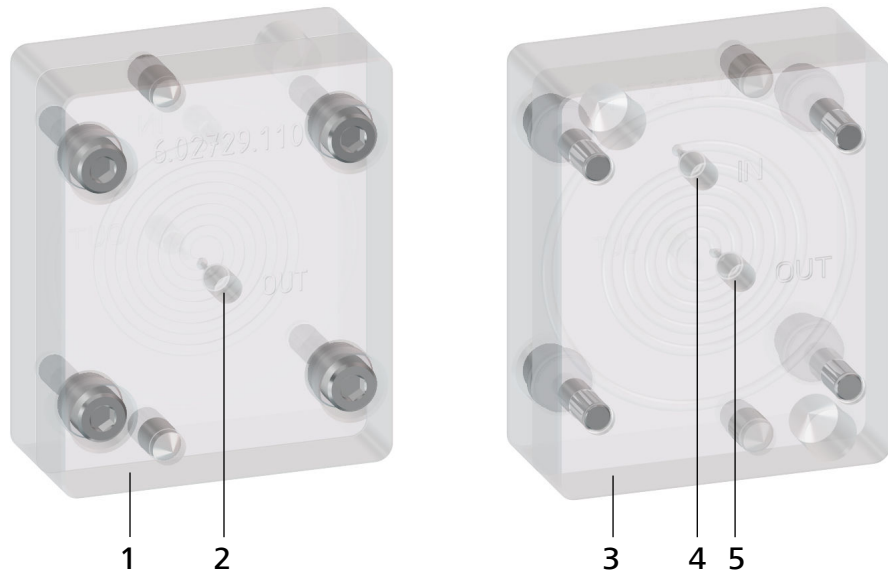


Abbildung 4 Ultrafiltrationszelle – Anschlüsse

<b>1</b>	<b>Filtratkammer</b>	<b>2</b>	<b>Filtratauslass</b> mit <i>OUT</i> beschriftet
<b>3</b>	<b>Probenkammer</b>	<b>4</b>	<b>Probeneinlass</b> mit <i>IN</i> beschriftet
<b>5</b>	<b>Probenauslass</b> mit <i>OUT</i> beschriftet		

## 4 Installation

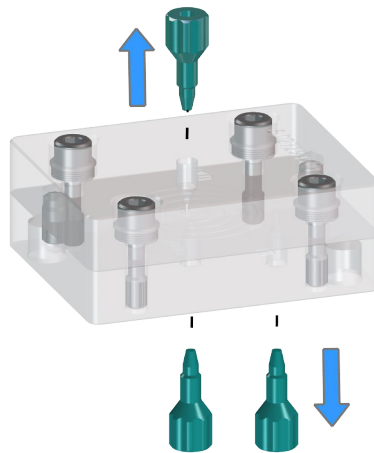
### 4.1 Ultrafiltrationszelle vorbereiten

#### Filtrationsmembran einsetzen

Zubehör

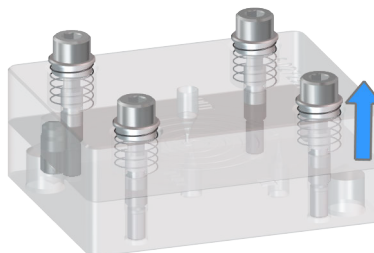
- Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110)
- Filtrationsmembran 1 (6.2714.020)
- Inbusschlüssel 4 mm (6.2621.030)
- Kunststoffpinzette (6.2831.010)

#### 1 Stopfen entfernen



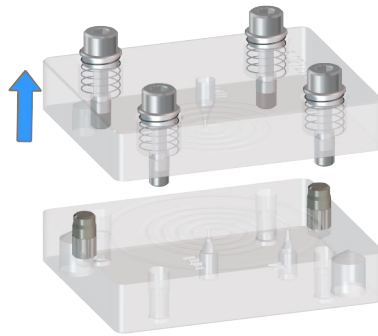
- Die 3 grünen Stopfen von Hand lösen und entfernen.
- Die Ultrafiltrationszelle mit der Filtratkammer nach oben auf dem Tisch platzieren. Die Schrauben liegen oben.

#### 2 Schrauben entfernen



- Mit dem Inbusschlüssel die Schrauben lösen. Die Schrauben lassen sich nicht aus der Filtratkammer herausnehmen.

### 3 Ultrafiltrationszelle zerlegen



Die Filtratkammer der Ultrafiltrationszelle entfernen.

### 4 Ultrafiltrationszelle reinigen

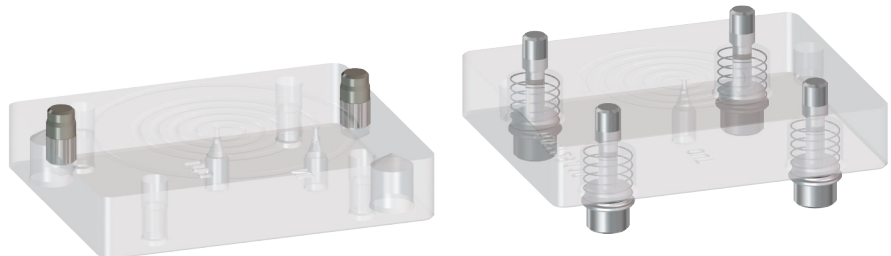


#### VORSICHT

#### Beschädigung der Ultrafiltrationszelle

Das Material der Ultrafiltrationszelle (PMMA) wird durch organische Lösungsmittel (z. B. Aceton) angegriffen und beschädigt.

Für die Reinigung der Ultrafiltrationszelle Reinstwasser oder ein Wasser-Ethanol-Gemisch (70:30) verwenden.



- Beide Kammern mit Reinstwasser abspülen.
- Beide Kammern mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

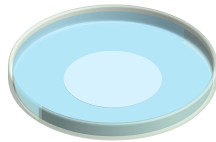
## 5 Filtrationsmembran benetzen



### HINWEIS

Die Verpackung der Filtrationsmembranen enthält Blätter von unterschiedlicher Stärke und Farbe:

- Die dünnen, weissen Blätter sind die Filtrationsmembranen. Ausschliesslich Filtrationsmembranen in die Ultrafiltrationszelle einsetzen.
- Der feste, weisse Karton ist das Deckblatt. Das Deckblatt schützt die Filtrationsmembranen. Das Deckblatt nicht in die Ultrafiltrationszelle einsetzen.
- Die dünnen, hellblauen Blätter sind Trennblätter. Die Trennblätter liegen zwischen 2 Filtrationsmembranen. Die Trennblätter nicht in die Ultrafiltrationszelle einsetzen.



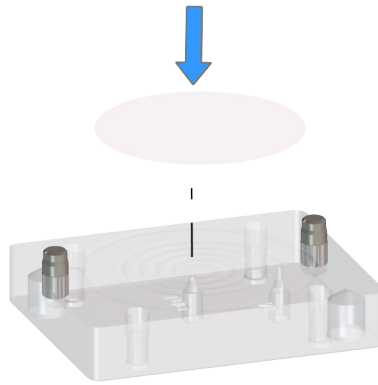
- Mit der Pinzette eine Filtrationsmembran aus der Verpackung nehmen.
- Die Filtrationsmembran in eine Petrischale mit Reinstwasser einlegen und ca. 2 Minuten quellen lassen.

## 6 Filtrationsmembran einsetzen



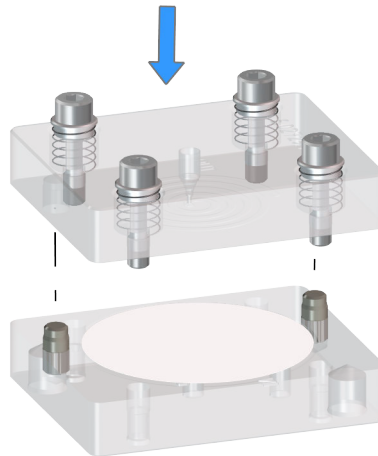
### HINWEIS

Die Filtrationsmembran darf vor dem Einsetzen nicht austrocknen!



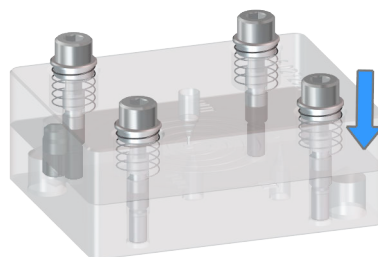
Die nasse Filtrationsmembran mit der Pinzette innerhalb der kreisförmigen Gravur auf die Probenkammer legen.

### 7 Ultrafiltrationszelle zusammensetzen



Die Filtratkammer so auf die Probenkammer aufsetzen, dass die beiden Führungsbolzen der Probenkammer in die Bohrungen der Filtrat-kammer passen.

### 8 Ultrafiltrationszelle zusammenschrauben



- Mit dem Inbusschlüssel die Schrauben vollständig in die Ultrafiltrationszelle einschrauben.
- Zusätzlich jede Schraube um eine  $\frac{1}{4}$  Umdrehung anziehen.

- 9 Falls die Ultrafiltrationszelle nicht sofort benutzt wird, den Probeneinlass, den Probenauslass und den Filtratauslass mit den 3 grünen Stopfen verschliessen. Dadurch bleibt die Filtrationsmembran feucht.

## 4.2 Ultrafiltrationszelle anschliessen

Dieses Kapitel beschreibt die Installation der Kapillarverbindungen im Filtrationssystem. Dieses Kapitel beschreibt nicht die Verschlauchung der Peristaltikpumpen. Die Beschreibung zur Verschlauchung der Peristaltikpumpe ist im Kapitel "Peristaltikpumpe installieren" im Handbuch zum Ionenchromatographen oder im Handbuch zum Probenwechsler enthalten.

Die folgenden Abbildungen zeigen eine schematische Darstellung aller Kapillarverbindungen im Filtrationssystem:

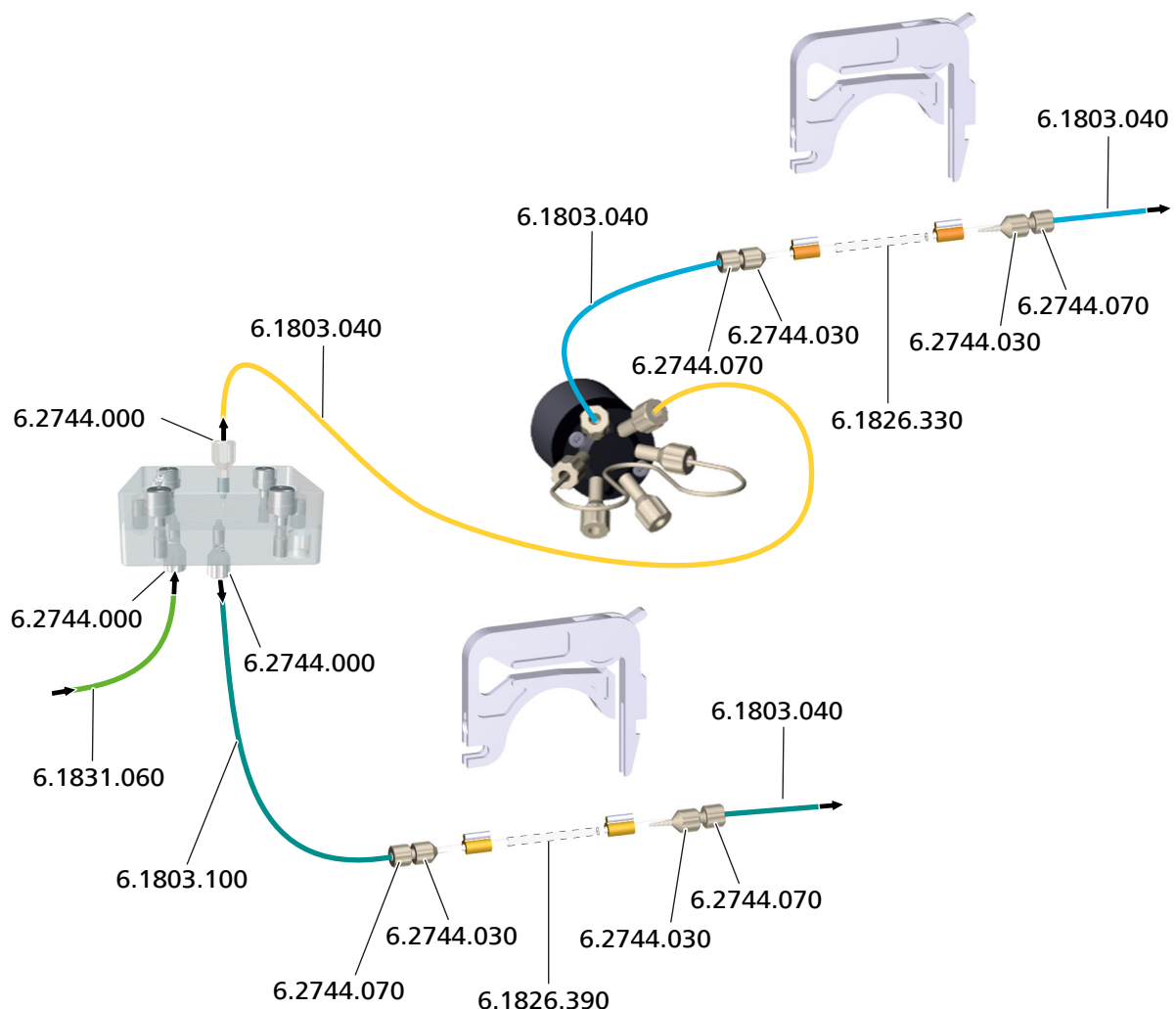


Abbildung 5 pull mode – Ultrafiltrationszelle anschliessen (1-Kanal-System)

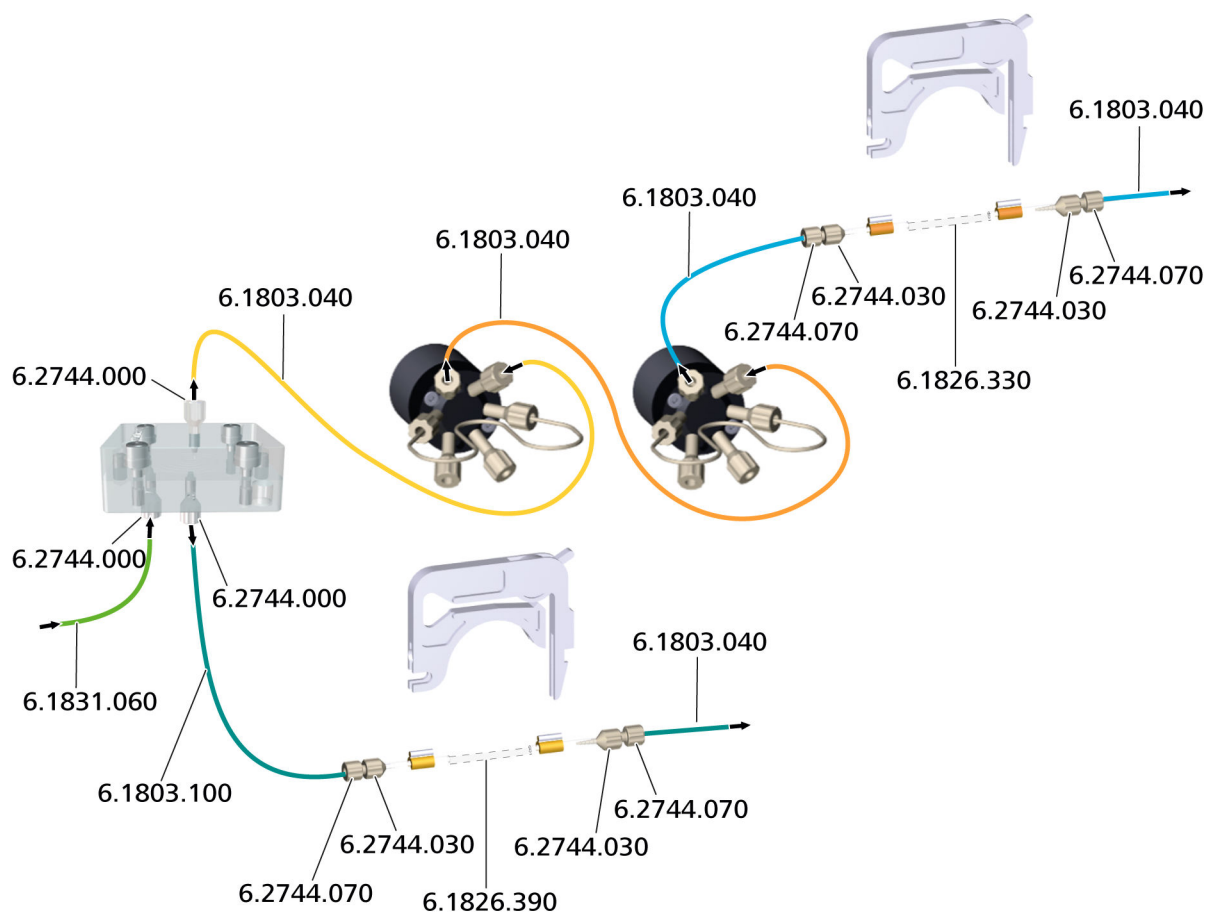


Abbildung 6 pull mode – Ultrafiltrationszelle anschliessen (2-Kanal-System)

**HINWEIS**

- Damit möglichst wenig Totvolumen entsteht, sind die Kapillaren der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode so kurz wie möglich.
- Damit die Kapillaren, die in den Ionenchromatographen hineinführen, nicht eingeklemmt werden, die Kapillaren immer durch die vorgesehenen Kapillardurchführungen fädeln (siehe Handbuch zum Ionenchromatographen).

**Ultrafiltrationszelle anschliessen***Zubehör*

- Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110)
- PEEK-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m (6.1831.060)
- PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 40 cm (6.1803.100)

- PTFE-Kapillare 0.5 mm ID / 1 m (6.1803.040)
  - 1-Kanal-System: 4 Stück
  - 2-Kanal-System: 5 Stück
- Pumpschlauch LFL (orange/weiss), 3 Stopper (6.1826.330)
- Pumpschlauch LFL (gelb/gelb), 3 Stopper (6.1826.390)
- Druckschraube PVDF (6.2744.000)
- Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030)
- Druckschraube kurz (6.2744.070)
- Druckschraube (2x) (6.2744.014)
  - 1-Kanal-System: 2 Stück (entspricht 4 Druckschrauben)
  - 2-Kanal-System: 3 Stück (entspricht 6 Druckschrauben)

Die Druckschrauben (6.2744.014) sind nicht in der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode enthalten.



### VORSICHT

#### Beschädigung der Ultrafiltrationszelle durch falsche Druckschrauben

PEEK-Druckschrauben sind zu hart. PEEK-Druckschrauben können das Material der Ultrafiltrationszelle beschädigen.

- Zum Festschrauben der Kapillaren an der Ultrafiltrationszelle ausschliesslich die transparenten PVDF-Druckschrauben (6.2744.000) verwenden.

#### 1 Pumpschlauch für die Probe vorbereiten

Für den Transport der Probe den Pumpschlauch mit den gelben Stoppern (6.1826.390) verwenden.

- Am Einlass die Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) aufstecken.
- Am Auslass die Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) aufstecken.

#### 2 Pumpschlauch für das Filtrat vorbereiten

Für den Transport des Filtrats den Pumpschlauch mit den orange-weissen Stoppern (6.1826.330) verwenden.

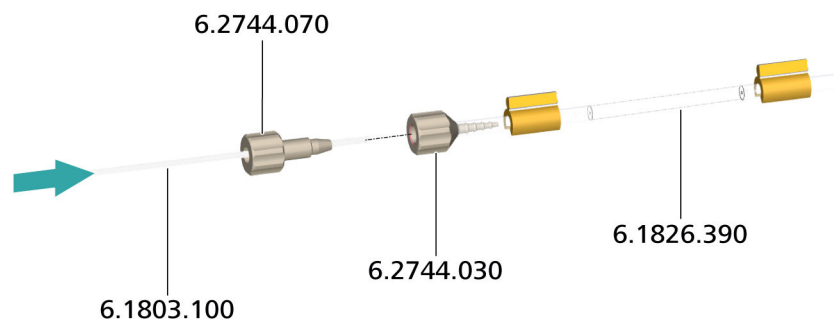
- Am Einlass die Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) aufstecken.
- Am Auslass die Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) aufstecken.



### 3 Probenwechsler mit der Probenkammer verbinden

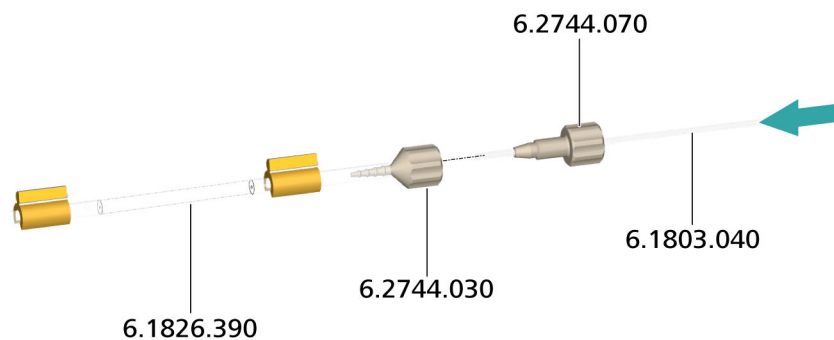
- Ein Ende einer PEEK-Kapillare (6.1831.060) mit einer Druckschraube (6.2744.014) an der Probennadel festschrauben (*siehe Handbuch zum Probenwechsler*).
- Das andere Ende der PEEK-Kapillare (6.1831.060) mit einer PVDF-Druckschraube (6.2744.000) am Einlass *IN* der Probenkammer festschrauben.

### 4 Probenkammer mit der Peristaltikpumpe für die Probe verbinden



- Ein Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.100) mit einer PVDF-Druckschraube (6.2744.000) am Auslass *OUT* der Probenkammer festschrauben.
- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.100) mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) am Einlass des Pumpschlauchs mit den gelben Stopfern (6.1826.390) festschrauben.

### 5 Peristaltikpumpe für die Probe mit dem Waste Collector verbinden



- Ein Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) am Auslass des Pumpschlauchs mit den gelben Stoppfen (6.1826.390) festschrauben.
- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer PVDF-Druckschraube (6.2744.000) am Waste Collector festschrauben.

## 6 Filtratkammer mit dem Injektor verbinden

- Ein Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer PVDF-Druckschraube (6.2744.000) am Auslass *OUT* der Filtratkammer festschrauben.
- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Port 1 des (ersten) Injektors festschrauben (*siehe Handbuch zum Ionenchromatographen*).

## 7 Injektoren miteinander verbinden (nur 2-Kanal-System)

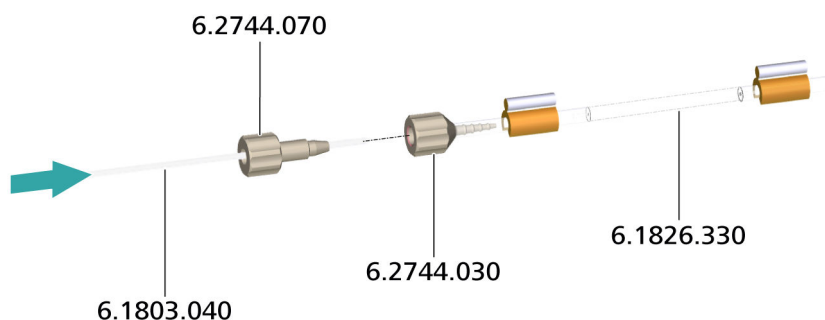


### HINWEIS

Diesen Schritt nur durchführen, falls die IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode in einem 2-Kanal-System installiert wird.

- Ein Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Port 2 des ersten Injektors festschrauben (*siehe Handbuch zum Ionenchromatographen*).
- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Port 1 des zweiten Injektors festschrauben (*siehe Handbuch zum Ionenchromatographen*).

## 8 Injektor mit der Peristaltikpumpe für das Filtrat verbinden

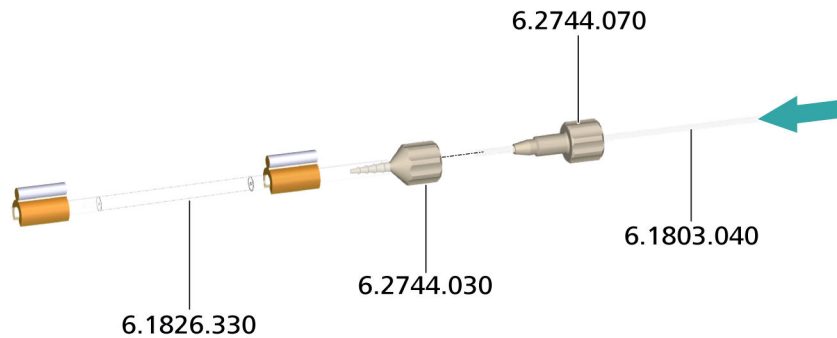


- Ein Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Port 2 des (zweiten) Injektors festschrauben (*siehe Handbuch zum Ionenchromatographen*).



- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) am Einlass des Pumpschlauchs mit den orange-weißen Stoppfern (6.1826.330) festschrauben.

### 9 Peristaltikpumpe für das Filtrat mit dem Waste Collector verbinden



- Eine PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Kupplung Olive/UNF 10/32 (6.2744.030) am Auslass des Pumpschlauchs mit den orange-weißen Stoppfern (6.1826.330) festschrauben.
- Das andere Ende der PTFE-Kapillare (6.1803.040) mit einer PVDF-Druckschraube (6.2744.000) am Waste Collector festschrauben.

## 4.3 Ultrafiltrationszelle einsetzen

### Ultrafiltrationszelle am Probenwechsler befestigen

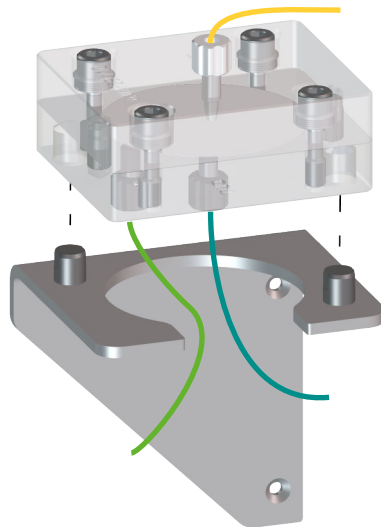
Zubehör

- Filtrationszellenhalter (6.02057.030)
- Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110)

#### 1 Den Halter anschrauben

Den Filtrationszellenhalter (6.02057.030) am Probenwechsler festschrauben (*siehe Handbuch zum Probenwechsler*).

## 2 Ultrafiltrationszelle einsetzen



Die Ultrafiltrationszelle so einsetzen, dass sich die Positionierstifte des Filtrationszellenhalters in den dafür vorgesehenen Öffnungen der Ultrafiltrationszelle befinden.

## 4.4 Ultrafiltrationszelle entlüften

Nach jedem Einsetzen einer neuen Filtrationsmembran die Ultrafiltrationszelle entlüften. Dazu alle Leitungen spülen, z.B. mit Reinstwasser. Für diesen Vorgang muss das Filtrationssystem komplett angeschlossen sein.

### Ultrafiltrationszelle spülen

Zubehör

- Verschlusskappe (6.2744.100)  
Die Verschlusskappe (6.2744.100) ist nicht in der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode enthalten.

### 1 Einstellungen in der Software

- Die Probennadel in die Spüllösung eintauchen.
- Die Peristaltikpumpe einschalten.
- Das Filtrationssystem ca. 5 min mit Reinstwasser spülen.

### 2 Spülvorgang beobachten

- Kontrollieren, ob aus beiden Zuleitungen in den Abfallbehälter gleichmässig Lösung austritt.
- Kontrollieren, ob alle Kapillarverbindungen dicht sind.  
Falls irgendwo Flüssigkeit austritt, dann die entsprechende Verbindung fester anziehen oder neu erstellen.



### 3 Luftblasen entfernen

- Kontrollieren, ob in der Ultrafiltrationszelle Luftblasen hängen bleiben.  
Falls Luftblasen in der Zelle sind, wie folgt vorgehen:
- Eine Kapillare (6.1803.040) verbindet die Peristaltikpumpe für die Probe mit dem Waste Collector. Diese Kapillare vom Waste Collector lösen und mit einer Verschlusskappe (6.2744.100) verschließen.
- Falls die Luftblasen noch nicht entwichen sind, die Rate der Peristaltikpumpe auf 4 erhöhen.

## 5 Betrieb

### 5.1 Ultrafiltrationszeit und Probenvolumen

Die Ultrafiltrationszelle wurde mit der IC-Ausrüstung: Inline-Ultrafiltration 2 - pull mode getestet.

Für **1-Kanal-Systeme** wurden folgende Daten für Ultrafiltrationszeit und Probenvolumen ermittelt:

- Ultrafiltrationszeit: 140 s
- Probenvolumen: 3.5 mL

Für **2-Kanal-Systeme** wurden folgende Daten für Ultrafiltrationszeit und Probenvolumen ermittelt:

- Ultrafiltrationszeit: 230 s
- Probenvolumen: 6 mL

Bei diesen Werten handelt es sich um Richtwerte. Die Ultrafiltrationszeit und das Probenvolumen Ihrer Installation können davon abweichen. Die tatsächlichen Werte für Ultrafiltrationszeit und Probenvolumen müssen deshalb für jede Installation ermittelt werden.

### 5.2 Filtrationsmembran auswählen

Bestehende Vorschriften zur Probenvorbereitung können auf die Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110) übertragen werden. Falls nicht die Filtrationsmembran 1 (6.2714.020) verwendet wird, liefert eine Membran mit passender Porengröße selbst bei bekannter Partikelgröße nicht automatisch das gewünschte Ergebnis.

Eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass das Rückhaltevermögen üblicher Filtrationsmembranen nicht immer ihrer spezifizierten Porengröße entspricht. Die Tabelle *Auswahl der Filtrationsmembran* gibt die qualitative Filterwirkung von Filtrationsmembranen unterschiedlicher nominaler Porengröße an. Getestet wurden wässrige Lösungen mit Silikapartikeln der Partikelgrößen 1.5 µm und 5 µm.

Tabelle 2 Auswahl der Filtrationsmembran

Testlösungen: Silikapartikel in Wasser	Porengröße der Filtrationsmembran <sup>1</sup>	Effekt
0.5 %, 5 µm	0.15 µm	kein Durchbruch
0.5 %, 5 µm	3 µm	kein Durchbruch
0.5 %, 5 µm	8 µm	kein Durchbruch



<b>Testlösungen: Silikapartikel in Wasser</b>	<b>Porengrösse der Filtrationsmembran<sup>1</sup></b>	<b>Effekt</b>
0.5 %, 5 µm	10 µm	Durchbruch <sup>2</sup>
0.5 %, 5 µm	12 µm	kein Durchbruch
0.5 %, 1.5 µm	0.15 µm	kein Durchbruch
0.5 %, 1.5 µm	3 µm	Durchbruch

<sup>1</sup> Nominale Porengrösse nach Herstellerangaben.

<sup>2</sup> Ausser dieser Membran stammen alle übrigen vom gleichen Hersteller.

Das Rückhaltevermögen von Filtrationsmembranen kann aufgrund ihrer geringen Filterdicke niedriger sein als das Rückhaltevermögen von Filtern mit gleicher Porengrösse aber grösserer Filterdicke. Dies bei der Auswahl einer passenden Filtrationsmembran berücksichtigen.

## 6 Wartung

### 6.1 Lebensdauer der Filtrationsmembran

Ein gängiges Problem bei der Filtration ist, dass sich feste Stoffe aus der Probe an der Filtrationsmembran ablagern und diese mit der Zeit verstopfen. Dieser Effekt wird durch folgende konstruktive Massnahmen verringert.

- Die Ultrafiltrationszelle ist symmetrisch konstruiert.
- Die Ultrafiltrationszelle wird flach liegend am Probenwechsler platziert.
- Die Probe fliesst durch die Probenkammer der Ultrafiltrationszelle. Das Filtrat wird auf der Filtrationsseite abgesaugt. So bleiben weniger feste Stoffe an der Membran hängen.

Den Filtrationsvorgang dennoch beobachten und die Filtrationsmembran bei Bedarf ersetzen.

Ein Indikator für eine drohende Verstopfung der Filtrationsmembran ist die abnehmende Wiederfindungsrate bei der Analyse von Standardlösungen. Standardlösungen idealerweise mit der zu untersuchenden Probenmatrix herstellen.

Metrohm empfiehlt, bei einer grösseren Anzahl von Proben regelmässig Checkstandards zu messen. Bei stark partikelbeladenen Proben nach jeder 5. bis 10. Probe Checkstandards messen. Eine allgemeine Voraussage über die Zahl möglicher Filtrationsvorgänge ist nicht möglich. Auch die Wiederfindungsrate mit der Probenzahl kann sich unterschiedlich entwickeln. Während die Wiederfindungsrate bei einer Probenmatrix über viele Proben konstant bleibt und dann plötzlich stark abnimmt, kann sie bei einer anderen Probenzusammensetzung langsam und kontinuierlich abnehmen.

Wann eine Filtrationsmembran ersetzt werden muss, hängt von der Probenmatrix und den Spezifikationen der eingesetzten Analysenmethode ab. Erfahrungsgemäss verstopfen Feinstteile und Schwebstoffe in der Probenmatrix die Filtrationsmembran schneller als gröbere Partikel. Größere Partikel werden im Probenstrom eher an der Membran vorbeigeleitet.

Die Tabelle *Lebensdauer der Filtrationsmembran* zeigt Proben, die mit der Ultrafiltrationszelle und einer Filtrationsmembran 1 (6.2714.020) mit 0.2 µm Porengrösse filtriert und auf einem Metrohm-Ionenchromatographen analysiert wurden.

Die aufgeführten Resultate wurden mit Inline-Ultrafiltration (push mode) erreicht. Die Resultate sind ausschliesslich als Beispiele und nicht als Richtwerte zu verstehen. Abhängig von der aktuellen Matrix können abweichende Werte für die Lebensdauer gefunden werden. Im pull mode wird



eine geringere Probenmenge benötigt als im push mode. Entsprechend wird die Filtrationsmembran weniger belastet. Daher kann im pull mode eine signifikant längere Lebensdauer erwartet werden.

Bestimmt wurden jeweils die Konzentrationen der 7 Anionen  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $Br^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ .

Tabelle 3 Lebensdauer der Filtrationsmembran

Probenbezeichnung	Anzahl Proben pro Filter
Orangensaft mit Fruchtfleisch	40
Oberflächenwasser	500
Trinkwasser	1'000
Grundwasser	500
Abwasser 1	1'000
Abwasser 2	130
Abwasser 3	40
Abwasser 4	80
NaCl Lösung (1 %)	5'000
Schöniger Aufschlusslösung	100
Saure Erdextrakte	1'000
Wässrige Erdextrakte	200

## 6.2 Filtrationsmembran ersetzen

Für eine gleich bleibende Qualität der Analysenresultate ist ein einwandfreier Zustand der verwendeten Filtrationsmembran notwendig. Daher die Filtrationsmembran in regelmässigen Abständen ersetzen (*siehe Kapitel 6.1, Seite 25*).

### Filtrationsmembran ersetzen

#### Zubehör

- Filtrationsmembran 1 (6.2714.020)
- Inbusschlüssel 4 mm (6.2621.030)
- Kunststoffpinzette (6.2831.010)

#### 1 Ultrafiltrationszelle aus dem System entfernen

- In der Software das System anhalten und warten, bis sich der Druck abgebaut hat.
- Alle Kapillaren von der Ultrafiltrationszelle lösen.
- Die Ultrafiltrationszelle aus dem Halter entfernen.

**2 Ultrafiltrationszelle reinigen**

Die Anweisungsschritte 2 bis 8 der Prozedur *Filtrationsmembran einsetzen auf Seite 11* ausführen.

**3 Kapillaren an die Ultrafiltrationszelle anschliessen**

Die Anweisungsschritte 3, 4 und 6 der Prozedur *Ultrafiltrationszelle anschliessen auf Seite 16* ausführen.

**4 Ultrafiltrationszelle in den Halter einsetzen**

Die Ultrafiltrationszelle wieder in den Halter einsetzen (*siehe Kapitel 4.3, Seite 20*).

**5 Ultrafiltrationszelle entlüften**

Die Ultrafiltrationszelle entlüften (*siehe Kapitel 4.4, Seite 21*).



## 7 Technische Daten

### 7.1 Ultrafiltrationszelle 2 (6.02729.110)

<i>Material</i>	PMMA (Polymethylmetacrylat)
<i>Lösungsmittel- verträglichkeit</i>	Wasser oder Wasser-Ethanol-Gemisch (70:30) <b>(keine</b> anderen organischen Lösungsmittel)
<i>Zellvolumen</i>	Probenkammer: 240 µL Filtratkammer: 120 µL

### 7.2 Filtrationsmembran 1 (6.2714.020)

<i>Porendurchmesser</i>	0.2 µm
<i>Membrandurch- messer</i>	47 mm
<i>Material</i>	regenerierte Cellulose

# Index

## A

Auswählen	
Filtrationsmembran .....	23

## F

Filtrationsmembran	
Auswählen .....	23
Ersetzen .....	26
Lebensdauer .....	25
Montieren .....	11
Funktionsweise	
Pull mode .....	4
Push mode .....	4
Ultrafiltration .....	4

## I

Installation .....	11
--------------------	----

## K

Kapillaren	
Montieren .....	15

## M

Montieren	
Filtrationsmembran .....	11
Kapillaren .....	15

## P

Probenvolumen .....	5, 23
Pull mode .....	15
Funktionsweise .....	4
Push mode	
Funktionsweise .....	4

## T

Technische Daten .....	28
------------------------	----

## U

Ultrafiltration	
Funktionsweise .....	4
Ultrafiltrationszeit .....	23
Ultrafiltrationszelle	
Anschliessen .....	15
Anschlüsse .....	10
Bestandteile .....	9
Einsetzen .....	20
Entlüften .....	21
Spülen .....	21
Vorbereiten .....	11

## V

Volumen .....	5
---------------	---