

850 Professional IC



Cation – LP Gradient – 2.850.1210

Handbuch

8.850.8058DE / 2019-12-04



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

850 Professional IC

Cation – LP Gradient – 2.850.1210

Handbuch

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

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.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gerätebeschreibung	1
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.3	Angaben zur Dokumentation	3
1.3.1	Darstellungskonventionen	3
1.4	Sicherheitshinweise	4
1.4.1	Allgemeines zur Sicherheit	4
1.4.2	Elektrische Sicherheit	4
1.4.3	Schlauch- und Kapillarverbindungen	5
1.4.4	Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien	6
1.4.5	Recycling und Entsorgung	6
2	Geräteübersicht	7
2.1	Vorderseite	7
2.2	Rückseite	9
3	Installation	12
3.1	Über dieses Kapitel	12
3.2	Erstinstallation	12
3.3	Installationsdiagramm	15
3.4	Gerät aufstellen	17
3.4.1	Verpackung	17
3.4.2	Kontrolle	17
3.4.3	Aufstellungsort	17
3.5	Kapillarverbindungen im IC-System	17
3.6	Geräterückseite	20
3.6.1	Rollen und Haltegriff	20
3.6.2	Detektor platzieren und anschliessen	23
3.6.3	Transportsicherungsschrauben	23
3.6.4	Lecksensor	23
3.6.5	Ablaufschläuche	24
3.7	Kapillar- und Kabeldurchführungen	27
3.8	Eluent	29
3.8.1	Eluentenflasche anschliessen	29
3.9	Eluent-Degasser	33
3.10	Niederdruck-Gradient	35
3.11	Hochdruckpumpe	39
3.11.1	Kapillarverbindungen Hochdruckpumpe/Purge-Ventil	39



3.11.2	Niederdruck-Gradienten anschliessen	40
3.11.3	Hochdruckpumpe entlüften	41
3.12	Inline-Filter	43
3.13	Pulsationsdämpfer	44
3.14	Proben-Degasser	45
3.15	Injektionsventil	47
3.15.1	Anschluss des Injektionsventils	47
3.15.2	Funktionsweise des Injektionsventils	48
3.15.3	Wahl der Probenschleife	49
3.16	Säulenthermostat	49
3.17	Gerät an den Computer anschliessen	52
3.18	Gerät ans Stromnetz anschliessen	52
3.19	Vorsäule	53
3.20	Trennsäule	55
4	Inbetriebnahme	57
4.1	Erstinbetriebnahme	57
4.2	Konditionierung	58
5	Betrieb und Wartung	60
5.1	Allgemeine Hinweise	60
5.1.1	Pflege	60
5.1.2	Wartung durch Metrohm-Service	60
5.1.3	Betrieb	61
5.1.4	Stilllegung	61
5.2	Kapillarverbindungen	61
5.2.1	Betrieb	61
5.3	Türe	62
5.4	Eluent	62
5.4.1	Herstellung	62
5.4.2	Betrieb	63
5.5	Hochdruckpumpe	63
5.5.1	Schutz	63
5.5.2	Wartung	64
5.6	Inline-Filter	74
5.6.1	Wartung	74
5.7	Inline-Probenvorbereitung	76
5.8	Spülen des Probenweges	76
5.9	Proben-Degasser	78
5.9.1	Betrieb	78

5.10	Injektionsventil	78
5.10.1	Schutz	78
5.11	Trennsäule	78
5.11.1	Trennleistung	78
5.11.2	Schutz	79
5.11.3	Aufbewahrung	79
5.11.4	Regenerierung	79
6	Problembehandlung	80
6.1	Störungen und deren Behebung	80
7	Technische Daten	83
7.1	Referenzbedingungen	83
7.2	Gerät	83
7.3	Lecksensor	83
7.4	Umgebungsbedingungen	83
7.5	Gehäuse	84
7.6	Eluent-Degasser	84
7.7	Niederdruck-Gradient	84
7.8	Hochdruckpumpe	85
7.9	Proben-Degasser	86
7.10	Injektionsventil	86
7.11	Säulenthermostat	86
7.12	Netzanschluss	87
7.13	Schnittstellen	87
7.14	Gewicht	88
8	Zubehör	89
	Index	90



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite 850 Professional IC Cation – LP Gradient	7
Abbildung 2	Rückseite 850 Professional IC Cation – LP Gradient	9
Abbildung 3	Installationsdiagramm	16
Abbildung 4	Anschluss von Kapillaren mit Druckschrauben	18
Abbildung 5	Rollen und Haltegriff	21
Abbildung 6	Haltegriff als MPak-Halter	22
Abbildung 7	Anschluss des Lecksensors an der Geräterückseite	24
Abbildung 8	Ablaufschläuche	25
Abbildung 9	Kapillardurchführungen an der Türe	27
Abbildung 10	Kapillardurchführungen Bodenwanne/Flaschenhalter	28
Abbildung 11	Eluentenflaschen-Aufsatz installieren	30
Abbildung 12	Ansaugfilter montieren	30
Abbildung 13	Schlauchbeschwerer und Ansaugfilter installieren	31
Abbildung 14	Eluent-Ansaugschlauch fertig bestückt	31
Abbildung 15	Eluentenflasche – angeschlossen	32
Abbildung 16	Eluent-Degasser	34
Abbildung 17	Niederdruck-Gradient	36
Abbildung 18	Mischspirale für Niederdruckgradienten anschliessen	37
Abbildung 19	Eluent-Verbindungsschläuche anschliessen	38
Abbildung 20	Kapillarverbindungen Hochdruckpumpe/Purge-Ventil	39
Abbildung 21	Anschluss Mischspirale für Niederdruckgradienten	41
Abbildung 22	Hochdruckpumpe entlüften	42
Abbildung 23	Inline-Filter anschliessen	44
Abbildung 24	Pulsationsdämpfer – Anschluss	45
Abbildung 25	Proben-Degasser	46
Abbildung 26	Injektionsventil – angeschlossen	47
Abbildung 27	Injektionsventil – Positionen	48
Abbildung 28	Säulentermostat	50
Abbildung 29	Kolben entfernen	65
Abbildung 30	Bestandteile der Kolbenpatrone	66
Abbildung 31	Werkzeug für Kolbendichtung 6.2617.010	67
Abbildung 32	Kolbendichtung entfernen	68
Abbildung 33	Kolbendichtung in Werkzeug einsetzen	68
Abbildung 34	Kolbendichtung in Pumpenkopf einsetzen	69
Abbildung 35	Ventile entfernen	70
Abbildung 36	Ventil zerlegen	71
Abbildung 37	Bestandteile von Einlassventil und Auslassventil	72
Abbildung 38	Inline-Filter – Filter wechseln	74

1 Einleitung

1.1 Gerätebeschreibung

Das Gerät **850 Professional IC Cation – LP Gradient** ist eine Variante der Professional IC Gerätefamilie aus dem Hause Metrohm. Die Professional IC Gerätefamilie zeichnet sich aus durch

- die **Intelligenz** ihrer Komponenten, die alle Funktionen überwachen, optimieren und FDA-kompatibel dokumentieren können.
- ihre **Kompaktheit**.
- ihre **Flexibilität**. Für jede Anwendung existiert die passende Gerätevariante. Die Geräte können bei Bedarf in eine andere Gerätevariante umgebaut, erweitert oder modifiziert werden.
- ihre **Transparenz**. Alle Komponenten sind einfach zugänglich und übersichtlich platziert.
- ihre **Sicherheit**. Chemie und Elektronik sind getrennt, im Nassteil ist ein Lecksensor integriert.
- ihre **Umweltverträglichkeit**.
- ihre **geringe Lärmemission**.

Das Gerät wird mit der Software **MagIC Net** betrieben. Es wird via USB-Verbindung an einen PC angeschlossen, auf dem MagIC Net installiert ist. Die Software erkennt das Gerät automatisch und überprüft dessen Funktionsfähigkeit. MagIC Net steuert und überwacht das Gerät, wertet die gemessenen Daten aus und verwaltet diese in einer Datenbank. Die Bedienung von MagIC Net ist in der Online-Hilfe oder dem Bedienungslehrgang zu MagIC Net beschrieben.

Das Gerät enthält die folgenden Komponenten:

Eluent-Degasser

Der Eluent-Degasser entfernt Gasbläschen und gelöste Gase aus dem Eluenten. Der Eluent strömt dazu in einer Vakuumkammer durch eine spezielle Fluorpolymer-Kapillare.

Niederdruck-Gradient

Mit dem Niederdruck-Gradienten lassen sich bis zu drei unterschiedliche Eluenten mischen. Die Mischung erfolgt in der Niederdruckzone, d.h. bevor der Eluent der Hochdruckpumpe zugeführt wird.

Hochdruckpumpe

Die intelligente und pulsationsarme Hochdruckpumpe pumpt den Eluenten durch das System. Sie ist mit einem Chip ausgestattet, auf dem ihre



technischen Spezifikationen und ihre "Lebensgeschichte" (Betriebsstunden, Service-Daten, ...) abgespeichert sind.

Inline-Filter

Inline-Filter schützen die Trennsäule sicher vor eventuellen Verschmutzungen aus dem Eluenten. Inline-Filter können aber ebenso eingesetzt werden, um andere empfindliche Komponenten vor Verunreinigungen in verwendeten Lösungen zu schützen. Die Filterplättchen mit 2 µm Porengröße sind schnell und einfach auswechselbar. Sie entfernen Partikel wie z. B. Bakterien und Algen aus den Lösungen.

Pulsationsdämpfer

Der Pulsationsdämpfer schützt die Trennsäule vor Schäden durch Druckschwankungen, die z. B. beim Schalten des Injektionsventils entstehen können, und vermindert bei hochempfindlichen Messungen störende Pulsationen.

Proben-Degasser

Der Proben-Degasser entfernt Gasbläschen und gelöste Gase aus der Probe. Die Probe strömt dazu in einer Vakuumkammer durch eine spezielle Fluorpolymer-Kapillare.

Injektionsventil

Das Injektionsventil verbindet Eluenten- und Probenweg durch schnelle und präzise Ventilumschaltung. Eine exakt abgemessene Menge Probenlösung wird injiziert und mit dem Eluenten auf die Trennsäule gespült.

Säulenthermostat

Der Säulenthermostat temperiert Säule und Eluentkanal und sorgt so für stabile Messbedingungen. Er bietet Platz für 2 Trennsäulen.

Trennsäule

Die intelligente Trennsäule ist das Herz der ionenchromatographischen Analyse. Sie trennt die unterschiedlichen Komponenten entsprechend ihrer Wechselwirkungen mit der Säule auf. Die Metrohm-Trennsäulen sind mit einem Chip ausgestattet, auf dem ihre technischen Spezifikationen und ihre Geschichte (Inbetriebnahme, Betriebsstunden, Injektionen, ...) abgespeichert sind.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das **850 Professional IC Cation – LP Gradient** wird für die ionenchromatographische Bestimmung von Anionen, Kationen oder polaren Substanzen ohne Suppression eingesetzt, wenn das aufwändige Trennproblem den Einsatz von Gradienten erfordert.

Das Niederdruck-Mischventil und zwei zusätzliche Eluent-Degasser im unteren Bereich des Gerätes werden für das kontrollierte Mischen von bis zu drei Eluenten verwendet.

Das vorliegende Gerät ist geeignet, Chemikalien und brennbare Proben zu verarbeiten. Die Verwendung des 850 Professional IC Cation – LP Gradient erfordert deshalb vom Anwender grundlegende Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit giftigen und ätzenden Substanzen. Ausserdem sind Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen notwendig, die in Laboratorien vorgeschrieben sind.

1.3 Angaben zur Dokumentation



VORSICHT






Lesen Sie bitte die vorliegende Dokumentation sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Dokumentation enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

1.3.1 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation werden folgende Symbole und Formattierungen verwendet:

(5-12)	<p>Querverweis auf Abbildungslegende</p> <p>Die erste Zahl entspricht der Abbildungsnummer, die zweite dem Geräteelement in der Abbildung.</p>
1	<p>Anweisungsschritt</p> <p>Führen Sie diese Schritte nacheinander aus.</p>
	<p>Warnung</p> <p>Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.</p>



	Warnung Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	Warnung Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heissen Geräteteilen.
	Warnung Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	Achtung Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	Hinweis Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

1.4 Sicherheitshinweise

1.4.1 Allgemeines zur Sicherheit



WARNUNG

Betreiben Sie dieses Gerät ausschliesslich gemäss den Angaben in dieser Dokumentation.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustandes und zum gefahrlosen Betrieb des Gerätes müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

1.4.2 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit beim Umgang mit dem Gerät ist im Rahmen der internationalen Norm IEC 61010 gewährleistet.



WARNUNG

Nur von Metrohm qualifiziertes Personal ist befugt, Servicearbeiten an elektronischen Bauteilen auszuführen.



WARNUNG

Öffnen Sie niemals das Gehäuse des Gerätes. Das Gerät könnte dabei Schaden nehmen. Zudem besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr, falls dabei unter Strom stehende Bauteile berührt werden.

Im Inneren des Gehäuses befinden sich keine Teile, die durch den Benutzer gewartet oder ausgetauscht werden können.

Netzspannung



WARNUNG

Eine falsche Netzspannung kann das Gerät beschädigen.

Betreiben Sie dieses Gerät nur mit einer dafür spezifizierten Netzspannung (siehe Geräterückseite).

Schutz gegen elektrostatische Aufladungen



WARNUNG

Elektronische Bauteile sind empfindlich gegenüber elektrostatischer Aufladung und können durch Entladungen zerstört werden.

Ziehen Sie unbedingt das Netzkabel aus der Netzanschluss-Buchse, bevor Sie elektrische Steckverbindungen an der Geräterückseite herstellen oder trennen.

1.4.3 Schlauch- und Kapillarverbindungen



VORSICHT

Undichte Schlauch- und Kapillarverbindungen sind ein Sicherheitsrisiko. Ziehen Sie alle Verbindungen von Hand gut fest. Vermeiden Sie zu grosse Kraftanwendung bei Schlauchverbindungen. Beschädigte Schlauchenden führen zu Undichtigkeiten. Beim Lösen von Verbindungen können geeignete Werkzeuge verwendet werden.

Überprüfen Sie regelmässig die Dichtigkeit der Verbindungen. Wird das Gerät vorwiegend in unbeaufsichtigtem Betrieb eingesetzt, sind wöchentliche Kontrollen unerlässlich.



1.4.4 Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien



WARNUNG

Bei Arbeiten mit brennbaren Lösungsmitteln und Chemikalien sind die einschlägigen Sicherheitsmassnahmen zu beachten.

- Stellen Sie das Gerät an einem gut belüfteten Standort (z. B. Abzug) auf.
- Halten Sie jegliche Zündquellen vom Arbeitsplatz fern.
- Beseitigen Sie verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich.
- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise des Chemikalienherstellers.

1.4.5 Recycling und Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die Europäische Richtlinie 2012/19/EU, WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment.

Die korrekte Entsorgung Ihres alten Gerätes hilft, negative Folgen auf die Umwelt und die Gesundheit zu verhindern.

Genauerer zur Entsorgung Ihres alten Gerätes erfahren Sie von den lokalen Behörden, von einem Entsorgungsdienst oder von Ihrem Händler.

2 Geräteübersicht

2.1 Vorderseite

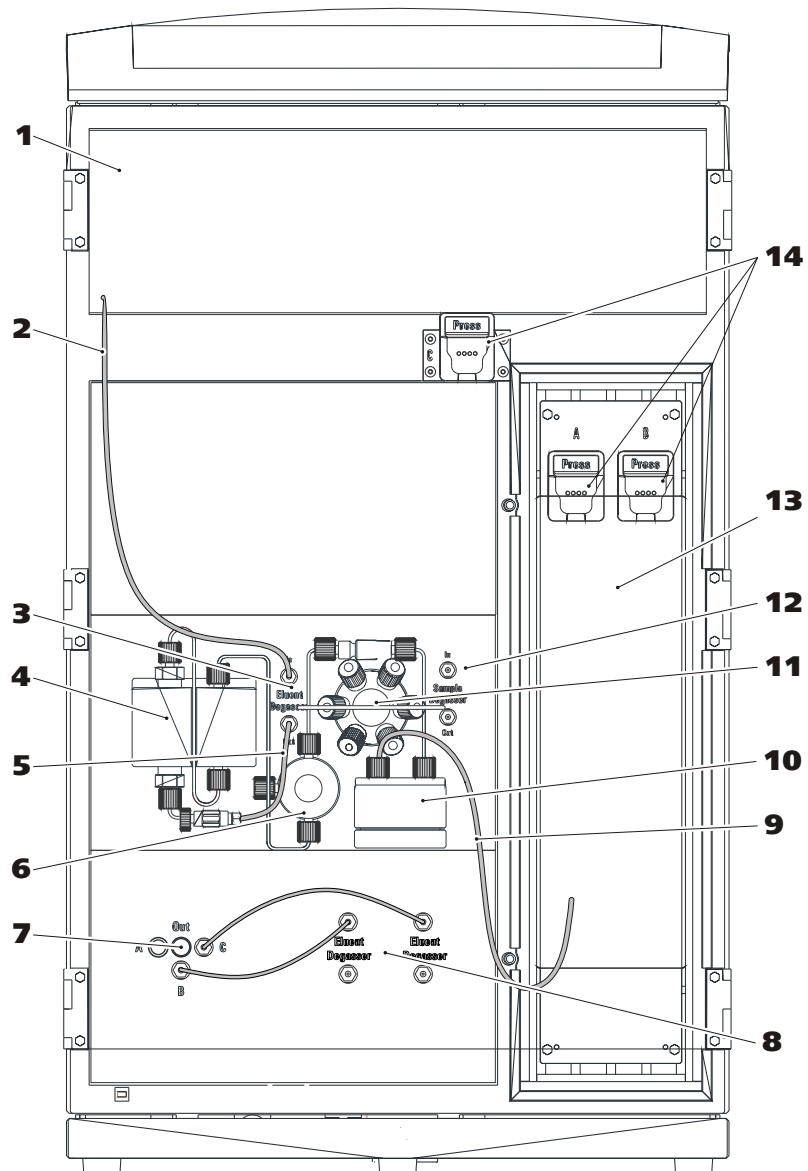


Abbildung 1 Vorderseite 850 Professional IC Cation – LP Gradient

- | | |
|--|--|
| <p>1 Detektorraum
Raum für den Detektor. (Der Detektor muss separat bestellt werden.)</p> | <p>2 Eluent-Ansaugschlauch (6.1834.080)</p> |
| <p>3 Eluent-Degasser
Siehe Kapitel 3.9, Seite 33.</p> | <p>4 Hochdruckpumpe
Siehe Kapitel 3.11, Seite 39.</p> |

**5 Verbindungsschlauch**

Eluent Degasser – Hochdruckpumpe, vorinstalliert.

7 Mischventil

Siehe Kapitel 3.10, Seite 35.

9 Säulen-Eingangskapillare (6.1831.150)**11 Injektionsventil**

Siehe Kapitel 3.15, Seite 47.

13 Säulentermostat

Siehe Kapitel 3.16, Seite 49.

6 Purge-Ventil

Zum Entlüften der Hochdruckpumpe Siehe Kapitel 3.11.3, Seite 41.

8 Eluent-Degasser

Für zwei weitere Eluenten (siehe Kapitel 3.9, Seite 33).

10 Pulsationsdämpfer

Siehe Kapitel 3.13, Seite 44.

12 Proben-Degasser

Siehe Kapitel 3.14, Seite 45. Einsatz optional.

14 Säulenhalter

Für zwei Trennsäulen (siehe Kapitel 3.20, Seite 55) im Säulentermostaten und eine ausserhalb des Säulentermostaten.

2.2 Rückseite

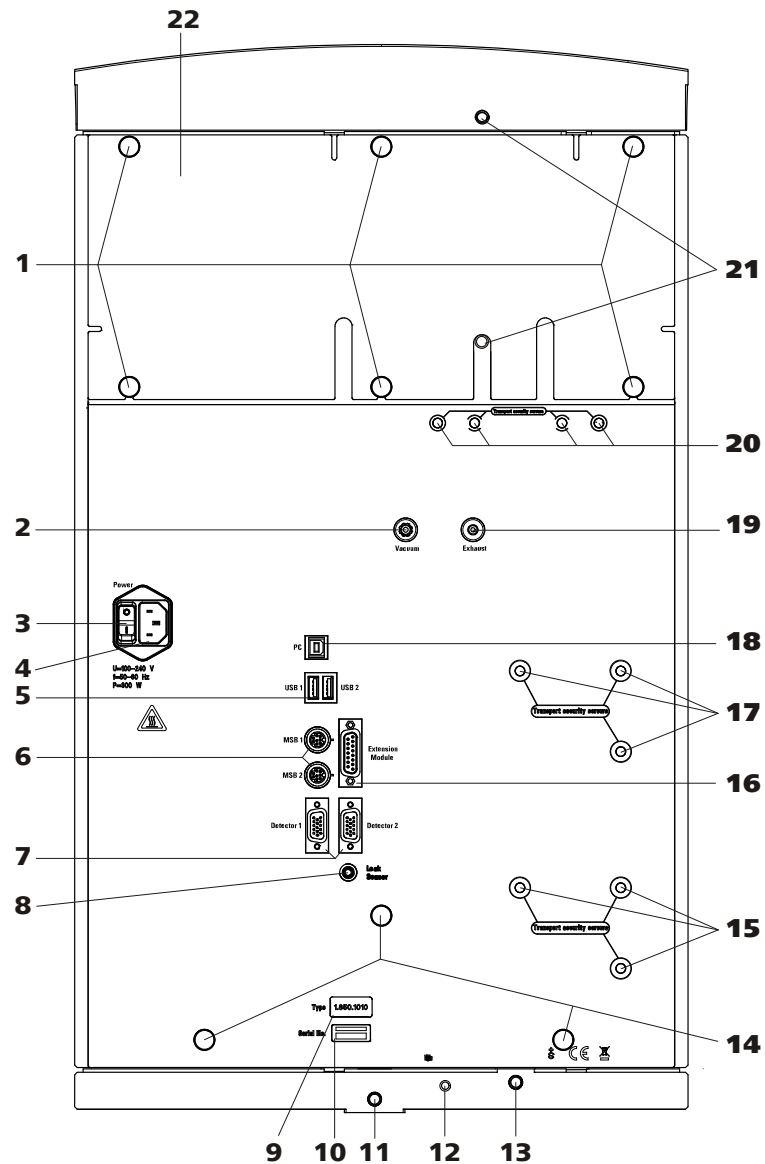


Abbildung 2 Rückseite 850 Professional IC Cation – LP Gradient

1 Rändelschrauben

Zur Befestigung von Rückwand (2-**22**) und Haltegriff (5-**2**).

2 Vakuum-Anschluss

Zum Anschliessen von weiteren Entgasungskammern in Erweiterungsmodulen (beschriftet mit *Vacuum*).

**3 Netzschalter**

Zum Einschalten und Ausschalten des Gerätes.

I = ON

0 = OFF

5 USB-Anschlüsse

2 USB-Anschlüsse (beschriftet mit *USB 1* und *USB 2*).

7 Detektor-Anschlüsse

2 Detektor-Anschlüsse (beschriftet mit *Detector 1* und *Detector 2*) zum Anschliessen von Metrohm-Detektoren.

9 Gerätetyp**11 Ablaufschlauch-Anschluss**

Zum Anschliessen eines Ablaufschlauches 6.1816.020 (8-8).

13 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Anschliessen eines Ablaufschlauches 6.1816.020 (8-9).

15 Transportsicherungs-Schrauben

Zur Sicherung der unteren Hochdruckpumpe beim Transport des Gerätes (nur bei Geräten mit zwei Hochdruckpumpen).

17 Transportsicherungs-Schrauben

Zur Sicherung der Hochdruckpumpe beim Transport des Gerätes.

19 Abluftöffnung

Zum Abführen der Luft aus der Vakuumkammer (beschriftet mit *Exhaust*).

21 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Anschliessen eines Ablaufschlauches 6.1816.020 (8-1).

4 Netzanschluss-Buchse

Zum Anschliessen des Netzkabels.

6 MSB-Anschlüsse

2 MSB-Anschlüsse (beschriftet mit *MSB 1* und *MSB 2*) zum Anschliessen von MSB-Geräten.

Achtung: beim Anschluss eines Gerätes **muss** das 850 ausgeschaltet sein.

MSB = Metrohm Serial Bus.

8 Lecksensor-Anschlussbuchse

Zum Anschliessen des Lecksensor-Anschlusssteckers (7-2).

10 Seriennummer**12 Lecksensor-Anschlusskabel**

Zum Anschliessen des Lecksensors.

14 Rändelschrauben

Zur Befestigung der Rollen.

16 Erweiterungsmodul-Anschluss

Zum Anschliessen eines Erweiterungsmoduls (beschriftet mit *Extension Module*).

18 PC-Anschlussbuchse

Zum Anschliessen des Gerätes am Computer mit dem USB-Kabel 6.2151.020.

20 Transportsicherungs-Schrauben

Zur Sicherung der Vakuumpumpen beim Transport des Gerätes.

22 Rückwand

Abnehmbar. Zugang zum Detektorraum.



3 Installation

3.1 Über dieses Kapitel

Das Kapitel *Installation* enthält

- diese Übersicht
- eine Kurzanleitung für die Erstinstallation des 850 Professional IC Cation – LP Gradient (*siehe Kapitel 3.2, Seite 12*). Bei jedem Schritt finden Sie Querverweise zu ausführlicheren Installationsanleitungen zu einzelnen Komponenten, falls sie solche benötigen sollten.
- ein Installationsdiagramm (*siehe Abbildung 3, Seite 16*), welches ein vollständig installiertes Gerät darstellt.
- mehrere Kapitel mit ausführlichen Installationsanleitungen zu allen Komponenten, auch jenen, die bei der Auslieferung des Gerätes bereits installiert sind.

3.2 Erstinstallation



HINWEIS

Ein grosser Teil der Kapillarverbindungen ist bei der Auslieferung des Gerätes bereits angeschlossen.

Das 850 Professional IC Cation – LP Gradient wird wie ein isokratisches Gerät ausgeliefert, d.h. es kann für den Einsatz mit nur einem Eluenten mit minimalem Aufwand in Betrieb genommen werden. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

850 Professional IC Cation – LP Gradient installieren

1 Gerät aufstellen

Siehe Kapitel 3.4, Seite 17.

2 Installationen an der Geräte-Rückseite

- Haltegriff und Rollen entfernen (*siehe Kapitel 3.6.1, Seite 20*).
- Detektor ins Gerät stellen und anschliessen (*siehe Handbuch zum Detektor*).
- Transportsicherungen entfernen (*siehe "Transportsicherungs-schrauben entfernen", Seite 23*).

- Lecksensor anschliessen (siehe "Lecksensor anschliessen", Seite 23).
- Ablaufschläuche anschliessen (siehe "Ablaufschläuche installieren", Seite 26).

3 Eluentweg installieren

- Eluent-Ansaugschlauch bestücken und mit Eluentenflasche verbinden (siehe Kapitel 3.8.1, Seite 29).
- An Stelle der Säule, am Ende der vorinstallierten Säulen-Eingangskapillare die Kupplung 6.2744.040 mit einer kurzen Druckschraube 6.2744.070 anschliessen.
- Die Detektor-Eingangskapillare mit einer kurzen Druckschraube 6.2744.070 an der Kupplung 6.2744.040 anschliessen.

4 Probenweg installieren



HINWEIS

Der Proben-Degasser muss nicht zwingend angeschlossen werden. Wir empfehlen den Einsatz des Proben-Degassers nur, wenn es die Probenmatrix erfordert.

- Die am Proben-Eingang des Injektionsventils angeschlossene Proben-Ansaugkapillare 6.1803.040 aus dem Gerät führen und mit dem Sample Processor verbinden oder
- *Wenn der Proben-Degasser eingesetzt wird:* Die Proben-Ansaugkapillare mit einer langen Druckschraube 6.2744.090 am Ausgang des Proben-Degassers anschliessen (siehe Kapitel 3.14, Seite 45). Ein Teilstück der Proben-Ansaugkapillare 6.1803.040 mit einer langen Druckschraube 6.2744.090 am Eingang des Proben-Degassers anschliessen. Das andere Ende durch eine Kapillar-Durchführung aus dem Gerät führen und mit dem Sample Processor verbinden (siehe Handbuch zum Sample Processor)

5 Gerät zum Niederdruck-Gradienten ausbauen

Siehe Kapitel 3.10, Seite 35

- Verbindungsschlauch 6.1834.090 (1-5) vom Ausgang des Eluent-Degassers lösen.
- Kupplung (20-9) und Pumpenkopf-Eingangskapillare (20-7) der Hochdruckpumpe abmontieren.



- Gradienten-Mischspirale 6.2758.020 mit der kurzen Druckschraube direkt am Eingang der Hochdruckpumpe (*siehe Kapitel 3.11.2, Seite 40*), mit der längeren Druckschraube am Ausgang des Mischventils, festschrauben (*siehe "Mischspirale für Niederdruckgradienten anschliessen", Seite 37*).
- Verbindungsschlauch 6.1834.120 am Ausgang des Eluent-Degasser anschrauben (*siehe "Eluent-Degasser anschliessen", Seite 34*) und mit Eingang A des Mischventils verbinden (*siehe "Verbindungsschläuche anschliessen", Seite 37*).
- Zwei Eluent-Ansaugschläuche 6.1834.080 bestücken (*siehe "Eluent-Ansaugschlauch bestücken", Seite 29*) und an den Eluent-Degasser-Eingängen B und C im Niederdruck-Gradienten festschrauben.

6 Gerät anschliessen

- Gerät am PC anschliessen (*siehe Kapitel 3.17, Seite 52*).
- Gerät ans Stromnetz anschliessen (*siehe Kapitel 3.18, Seite 52*).

7 Erste Inbetriebnahme

Siehe Kapitel 4.1, Seite 57

- PC einschalten und MagIC Net starten.
- Gerät einschalten und vorbereiten.
- Hochdruckpumpe entlüften.
- Gerät ohne Säule(n) spülen.

8 Säulen anschliessen

- Kupplung (6.2744.040) zwischen Säulen-Eingangskapillare und Detektor-Eingangskapillare entfernen.
- Vorsäule anschliessen (optional) (*siehe Kapitel 3.19, Seite 53*)
 - Vorsäule gemäss Angaben im der Vorsäule beiliegenden Merkblatt am Ende der Säulen-Eingangskapillare befestigen.
 - Vorsäule spülen.
- Trennsäule anschliessen (*siehe Kapitel 3.20, Seite 55*)
 - Eingang der Trennsäule gemäss Angaben im der Säule beiliegenden Merkblatt entweder am Ende der Säulen-Eingangskapillare oder an der Vorsäule (sofern verwendet) befestigen
 - Trennsäule spülen.
 - Detektor-Eingangskapillare mit einer kurzen Druckschraube (6.2744.070) am Ausgang der Trennsäule anschliessen.

9 Gerät konditionieren

Siehe Kapitel 4.2, Seite 58

Das Gerät ist nun bereit für das Messen von Proben.

3.3 Installationsdiagramm

Die *Abbildung 3 Installationsdiagramm* zeigt die notwendigen Kapillarverbindungen für eine Anwendung mit Niederdruckgradient mit drei Lösungen.

Die grafische Anordnung der Module entspricht der Frontansicht des Gerätes. Im Diagramm sind Flüssigkeitsbehälter (Eluentenflasche, Probengefäß, Abfallbehälter, Hilfslösungsbehälter) und Vorsäule nicht eingezeichnet.

Bei der Auslieferung des Gerätes sind die meisten Kapillaren bereits vorinstalliert. Kapillaren, an denen bei der Erstinstallation nichts gemacht werden muss, sind im Diagramm nicht nummeriert.

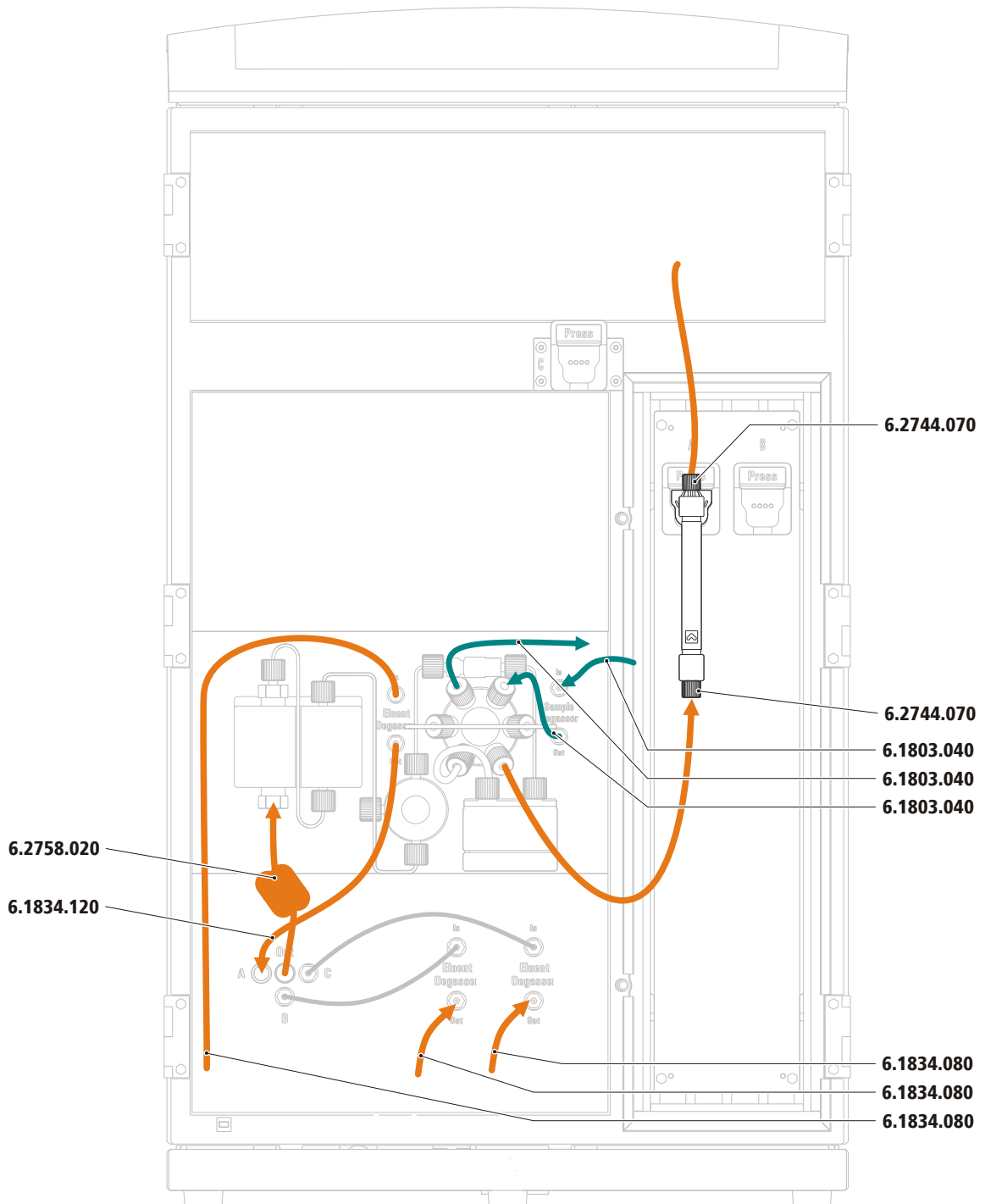


Abbildung 3 Installationsdiagramm

In den folgenden Kapiteln finden Sie detaillierte Beschreibungen der einzelnen Installationsschritte.

3.4 Gerät aufstellen

3.4.1 Verpackung

Das Gerät wird zusammen mit dem gesondert verpackten Zubehör in sehr gut schützenden Spezialverpackungen geliefert. Bewahren Sie diese Verpackungen auf, denn nur sie gewähren einen sicheren Transport des Gerätes.

3.4.2 Kontrolle

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt anhand des Lieferscheines, ob die Sendung vollständig und ohne Schäden angekommen ist.

3.4.3 Aufstellungsort

Das Gerät wurde für den Betrieb in Innenräumen entwickelt und darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwendet werden.

Stellen Sie das Gerät an einem für die Bedienung günstigen, erschütterungsfreien Arbeitsplatz auf, geschützt vor korrosiver Atmosphäre und Verschmutzung durch Chemikalien.

Das Gerät sollte vor übermässigen Temperaturschwankungen und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein.

3.5 Kapillarverbindungen im IC-System

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zu den Kapillarverbindungen in den IC Geräten und Systemen.

Kapillarverbindungen zwischen zwei Komponenten eines IC-Systems bestehen im Allgemeinen aus einer Verbindungskapillare und zwei Druckschrauben, mit welcher die Kapillare an den jeweiligen Bauteilen angeschlossen wird.



Druckschrauben

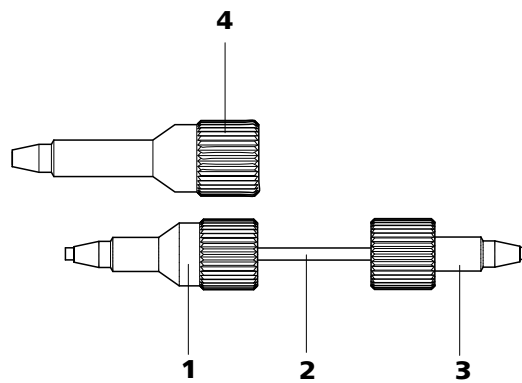


Abbildung 4 Anschluss von Kapillaren mit Druckschrauben

1 PEEK-Druckschraube (6.2744.014)
Verwendung am Injektionsventil.

3 PEEK-Druckschraube kurz (6.2744.070)
Verwendung an Hochdruckpumpe, Purge-Ventil, Inline-Filter, Pulsationsdämpfer sowie an der Vor- und Trennsäule.

2 Verbindungskapillare

4 PEEK-Druckschraube lang (6.2744.090)
Verwendung an speziellen Bauteilen. Wird nicht in allen Geräten verwendet.



HINWEIS

Um das Totvolumen möglichst gering zu halten, sollten Kapillarverbindungen generell möglichst kurz sein.



HINWEIS

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit können Kapillar- und Schlauchverbindungen mit dem Spiralband (6.1815.010) gebündelt werden.

Verbindungskapillaren

Im IC-System werden PEEK-Kapillaren und PTFE-Kapillaren verwendet.

PEEK-Kapillaren (Polyetheretherketon)

PEEK-Kapillaren sind temperaturbeständig bis 100 °C, druckstabil bis 400 bar, flexibel, chemisch inert und weisen eine äusserst glatte Oberfläche auf. Sie können einfach mit dem Kapillarschneider (6.2621.080) auf die gewünschte Länge zugeschnitten werden.

Verwendung:

- PEEK-Kapillaren mit einem Innendurchmesser von 0.25 mm (6.1831.010) für den gesamten Hochdruckbereich.
- PEEK-Kapillaren mit einem Innendurchmesser von 0.75 mm (6.1831.030) für das Probenhandling im Ultraspurenbereich.



VORSICHT

Für die Kapillarverbindungen zwischen Injektionsventil und Detektor müssen PEEK-Kapillaren mit einem Innendurchmesser von 0.25 mm verwendet werden. Diese sind beim neu ausgelieferten Gerät bereits angeschlossen.

PTFE-Kapillaren (Polytetrafluorethylen)

PTFE-Kapillaren sind transparent und ermöglichen eine visuelle Verfolgbarkeit der zu fördernden Flüssigkeiten. Sie sind chemisch inert, flexibel und temperaturbeständig bis 80 °C.

Verwendung:

PTFE-Kapillaren (6.1803.0x0) werden im Niederdruckbereich eingesetzt.

- PTFE-Kapillaren mit Innendurchmesser von 0.5 mm für das Probenhandling.
- PTFE-Kapillaren mit Innendurchmesser von 0.97 mm für das Probenhandling sowie Spüllösungen (diese sind nicht zwingend im Lieferumfang des Gerätes enthalten).

Kapillarverbindungen

Um optimale Analyseresultate zu erhalten, müssen die Kapillarverbindungen in einem IC-System absolut dicht und totvolumenfrei sein. Totvolumen entsteht, wenn die zwei miteinander verbundenen Kapillarenenden nicht genau aufeinander passen und dadurch Flüssigkeit einweichen kann. Das kann zwei Ursachen haben:

- Die Enden der Kapillaren weisen keine exakt plane Schnittfläche auf.
- Die beiden Kapillarenenden treffen nicht ganz aufeinander.

Eine Voraussetzung für totvolumenfreie Kapillarverbindungen ist, dass die Enden beider Kapillaren exakt plan geschnitten sind. Darum empfehlen wir für das Schneiden der PEEK Kapillaren, nur den Kapillarschneider (6.2621.080) zu verwenden.

Totvolumenfreie Kapillarverbindungen erstellen

Um eine totvolumenfreie Kapillarverbindung zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Die Druckschraube über die Kapillare schieben. Dabei darauf achten, dass die Kapillare an der Spitze der Druckschraube 1–2 mm herausragt.



- 2** Die Kapillare bis zum Anschlag in die Kupplung oder in den Anschluss stecken.
- 3** Erst dann die Druckschraube mit etwas Druck auf die Kapillare zudrehen.

Markierungshülsen für PEEK-Kapillaren

Das beiliegende Set mit verschiedenfarbigen Markierungshülsen für PEEK-Kapillaren (6.2251.000) dient dazu, die unterschiedlichen Flüssigkeitsströme im System mit einem Farbcode übersichtlich zu kennzeichnen. Dabei wird jede Kapillare, die eine bestimmte Flüssigkeit (z. B. Eluent) führt, mit einer Markierungshülse einer bestimmten Farbe markiert.

Gehen Sie zum Markieren einer Kapillare wie folgt vor:

- 1** Die Markierungshülse der gewünschten Farbe über die Kapillare schieben und an eine gut sichtbare Position verschieben.

Wenn sich die Kapillare erwärmt, zieht sich die Markierungshülse zusammen und passt sich der Form der Kapillare an.

3.6 Geräterückseite

3.6.1 Rollen und Haltegriff

Um den Transport zu erleichtern, ist das Gerät mit Rollen und einem Haltegriff ausgestattet.

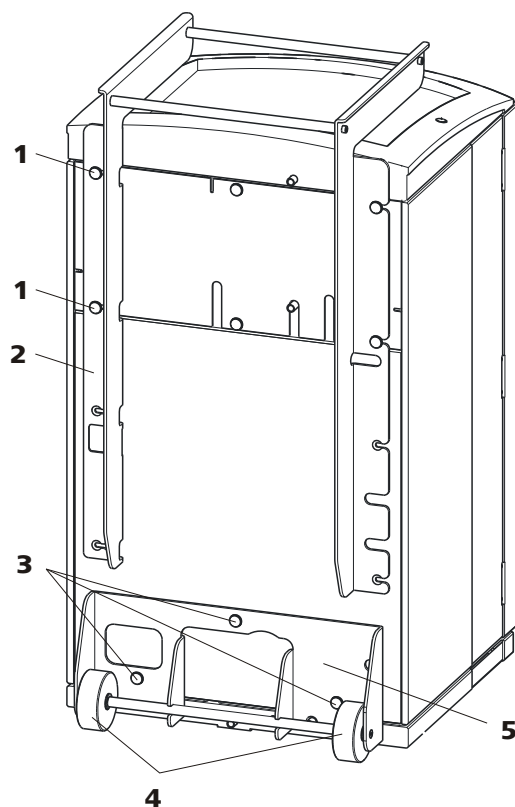


Abbildung 5 Rollen und Haltegriff

1 Rändelschrauben

Zum Befestigen des Haltegriffs (5-2) und der Rückwand des Detektorraums.

2 Haltegriff**3 Rändelschrauben**

Zum Befestigen des Rollenhalters (5-5).

4 Rollen**5 Rollenhalter****Haltegriff abnehmen**

- 1 Rändelschrauben (5-1) lösen und Haltegriff (5-2) abnehmen.

Rollen abnehmen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Rollen abzunehmen:

- 1 Rändelschrauben (5-3) entfernen.
- 2 Rollenhalter (5-5) abnehmen.



Haltegriff als MPak-Halter montieren



HINWEIS

Im ausgefahrenen Zustand kann der Haltegriff (6-2) auch für das Aufhängen von MPaks (Eluentenbeutel) benutzt werden.

- 1 Haltegriff (6-2) nach oben versetzen und die Rändelschrauben (6-1) wieder einschrauben.

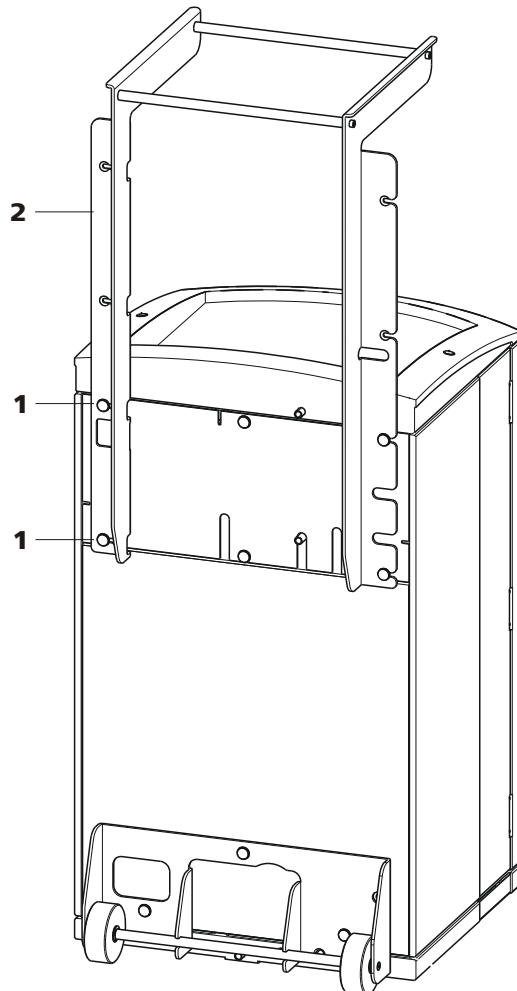


Abbildung 6 Haltegriff als MPak-Halter

1 Rändelschrauben

Zum Befestigen des Haltegriffs (6-2) und der Rückwand des Detektorraums.

2 Haltegriff

Ausgefahren. Als Halter für MPaks (Eluentenbeutel).

3.6.2 Detektor platzieren und anschliessen

Das Gerät wird ohne Detektor geliefert. Informationen zum Platzieren und Anschliessen des Detektors entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum Detektor.

3.6.3 Transportsicherungsschrauben

Damit der Antrieb von Hochdruckpumpe und Vakuumpumpe beim Transport nicht beschädigt wird, sind die Pumpen mit Transportsicherungsschrauben gesichert.

Vor der ersten Inbetriebnahme müssen Sie diese Transportsicherungsschrauben entfernen.

Transportsicherungsschrauben entfernen

- 1 Alle Transportsicherungsschrauben mit einem 4 mm Inbusschlüssel (6.2621.030) entfernen und aufbewahren.



WARNUNG

Um eine Beschädigung der Pumpen zu vermeiden, müssen Sie die Transportsicherungsschrauben bei jedem grösseren Transport des Gerätes wieder montieren.

3.6.4 Lecksensor

Der Lecksensor spürt ausgetretene Flüssigkeit auf, die sich in der Bodenwanne des Gerätes sammelt.

Damit der Lecksensor aktiviert ist, muss der Lecksensor-Anschlussstecker (7-2) angeschlossen, das Gerät eingeschaltet und der Lecksensor in der Software auf **aktiv** geschaltet sein.

Lecksensor anschliessen

- 1 Lecksensor-Anschlussstecker (7-2) in die Lecksensor-Anschlussbuchse (7-1) auf der Geräterückseite (siehe Abbildung 7, Seite 24) einstecken.

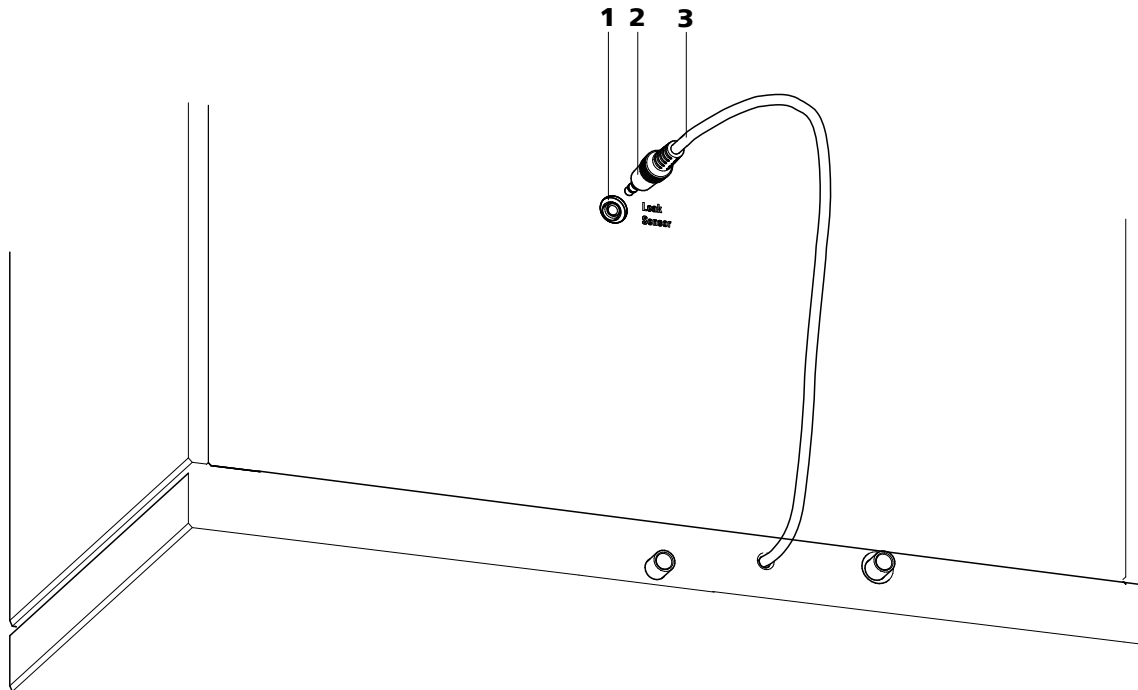


Abbildung 7 Anschluss des Lecksensors an der Geräterückseite

1 Lecksensor-Anschlussbuchse
Ist mit "Leak Sensor" beschriftet.

2 Lecksensor-Anschlussstecker

3 Lecksensor-Anschlusskabel
Ist an der Geräterückseite fest montiert.

3.6.5 Ablaufschläuche

Im Flaschenhalter oder im Detektorraum ausgetretene Flüssigkeit fließt über die Ablaufschläuche in die Bodenwanne und am Lecksensor vorbei in den Abfallbehälter. So wird sichergestellt, dass etwaige Lecks im System vom Lecksensor entdeckt werden.

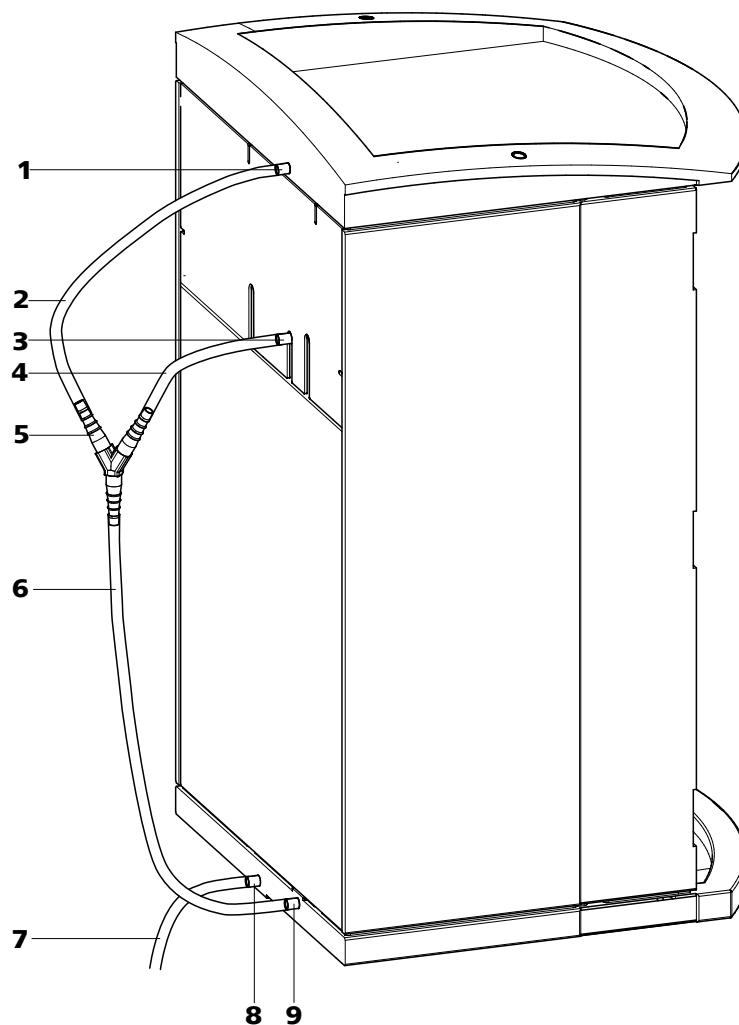


Abbildung 8 Ablaufschläuche

1 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Ableiten von ausgetretener Flüssigkeit aus dem Flaschenhalter.

2 Ablaufschlauch

Teilstück des Silikonschlauchs 6.1816.020. Zum Ableiten von ausgetretener Flüssigkeit aus dem Flaschenhalter.

3 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Ableiten von ausgetretener Flüssigkeit aus dem Detektorraum.

4 Ablaufschlauch

Teilstück des Silikonschlauchs 6.1816.020. Zum Ableiten von ausgetretener Flüssigkeit aus dem Detektorraum.

5 Y-Verbinder 6.1807.010

Zum Verbinden der beiden Ablaufschläuche (8-2) und (8-4).

6 Ablaufschlauch

Teilstück des Silikonschlauchs 6.1816.020. Führt ausgetretene Flüssigkeit zum Lecksensor.

**7 Ablaufschlauch**

Teilstück des Silikonschlauchs 6.1816.020.
Führt ausgetretene Flüssigkeit in einen
Abfallbehälter.

8 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Ableiten von ausgetretener Flüssigkeit
aus der Bodenwanne über den angeschlos-
senen Ablaufschlauch.

9 Ablaufschlauch-Anschluss

Zum Zuleiten ausgetretener Flüssigkeit zum
Lecksensor über den angeschlossenen
Ablaufschlauch.

Gehen Sie zum Installieren der Ablaufschläuche wie folgt vor:

Ablaufschläuche installieren

- 1** Ablaufschlauch (8-2) auf den Ablaufschlauch-Anschluss (8-1) des Flaschenhalters stecken und auf die gewünschte Länge kürzen.
- 2** Ablaufschlauch (8-4) auf den Ablaufschlauch-Anschluss (8-3) des Detektorraums stecken und auf die gewünschte Länge kürzen.
- 3** Ablaufschlauch (8-2) aus dem Flaschenhalter und Ablaufschlauch (8-4) aus dem Detektorraum mit dem Y-Verbinder (8-5) zusammenschliessen.
- 4** Ablaufschlauch (8-6) am Y-Verbinder (8-5) anschliessen, auf die gewünschte Länge kürzen und das andere Ende auf den Ablaufschlauch-Anschluss (8-9) der Bodenwanne stecken.
- 5** Ablaufschlauch (8-7) auf den Ablaufschlauch-Anschluss (8-8) der Bodenwanne stecken und das andere Ende in einen Abfallbehälter führen.

3.7 Kapillar- und Kabeldurchführungen

Für das Durchführen von Kapillaren und Kabeln wurden mehrere Öffnungen eingebaut. Sie befinden sich an der Türe (siehe Abbildung 9, Seite 27), an der Rückwand oder unterhalb des Flaschenhalters bzw. oberhalb der Bodenwanne (siehe Abbildung 10, Seite 28).

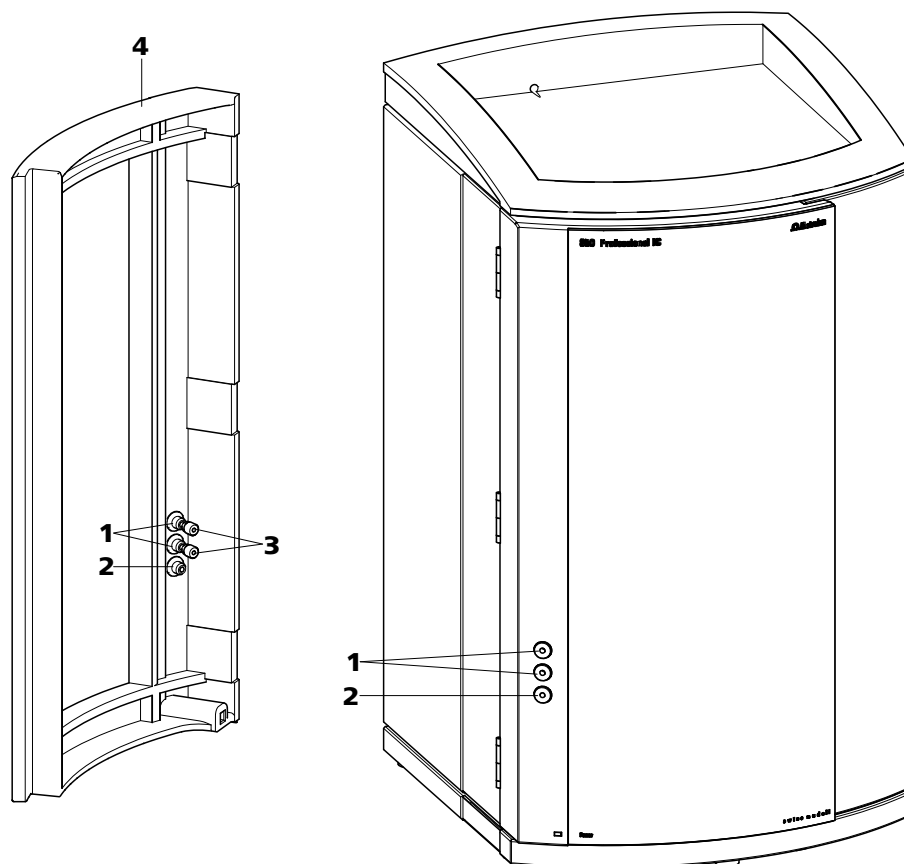


Abbildung 9 Kapillardurchführungen an der Türe

1 Luer-Anschlüsse

Zum Anschliessen einer Spritze 6.2816.020.
Für die manuelle Probenaufgabe.

2 Kapillardurchführung

3 PEEK-Druckschrauben kurz 6.2744.070

4 Türe

Luer-Anschlüsse (9-1) dienen nicht zum Durchführen von Kapillaren. Diese werden mit PEEK-Druckschrauben (9-3) von innen am Luer-Anschluss befestigt. Von aussen kann mit einer Spritze die Flüssigkeit angesogen oder eingespritzt werden.

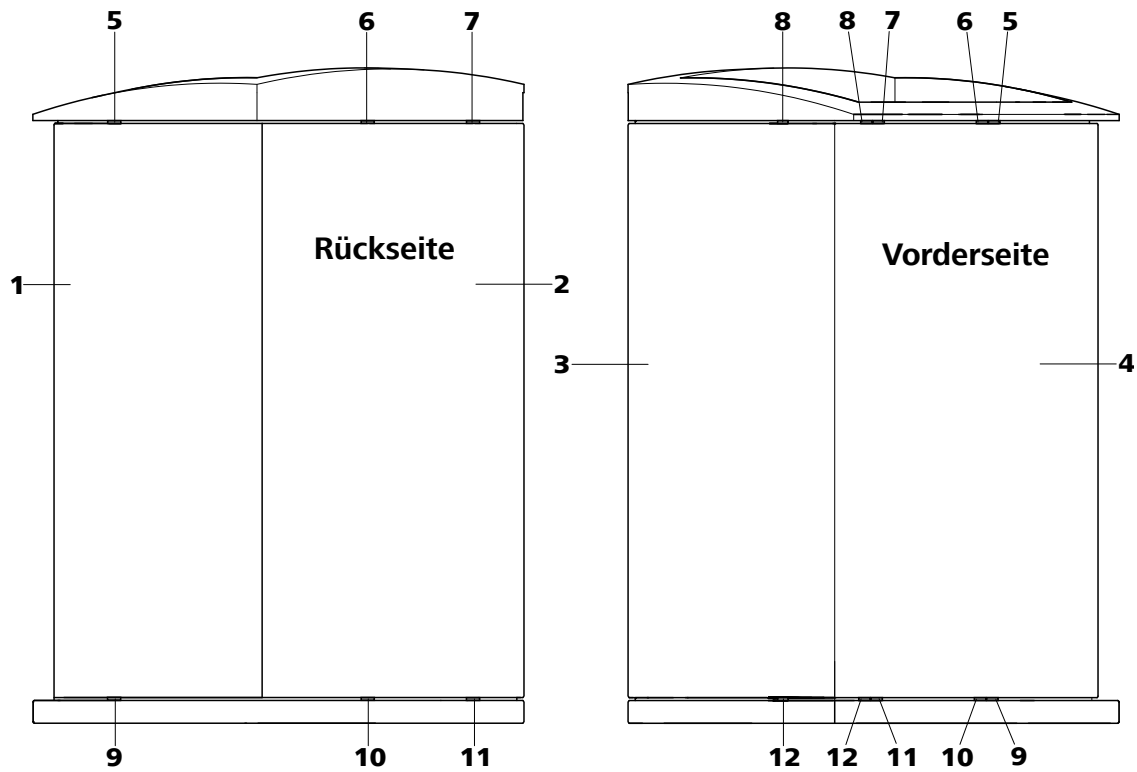


Abbildung 10 Kapillardurchführungen Bodenwanne/Flaschenhalter

1 Seitenwand (rechts) Rechte Wand.	2 Geräterückseite
3 Seitenwand (links) Linke Wand.	4 Gerätevorderseite
5 Kapillardurchführung Oben. Von vorne nach rechts.	6 Kapillardurchführung Oben. Von vorne nach hinten.
7 Kapillardurchführung Oben. Von vorne nach hinten.	8 Kapillardurchführung Oben. Von vorne nach links.
9 Kapillardurchführung Unten. Von vorne nach rechts.	10 Kapillardurchführung Unten. Von vorne nach hinten.
11 Kapillardurchführung Unten. Von vorne nach hinten.	12 Kapillardurchführung Unten. Von vorne nach links.

3.8 Eluent

3.8.1 Eluentenflasche anschliessen

Der Eluent wird über den Eluent-Ansaugschlauch (11-1) aus der Eluentenflasche angesaugt.

Der Eluent-Ansaugschlauch ist am Eluent-Degasser (siehe Kapitel 3.9, Seite 33) angeschlossen. Bevor das andere Ende bestückt werden kann, muss der Schlauch durch eine geeignete Kapillardurchführung (siehe Kapitel 3.7, Seite 27) des Gerätes durchgefädelt werden.

Für das Bestücken des Eluent-Ansaugschlauchs benötigen Sie die Teile aus dem folgenden Zubehör:

- 6.1602.160 Eluentenflaschen-Aufsatz GL 45
- 6.2744.210 Schlauchadapter für Ansaugfilter
- 6.2821.090 Ansaugfilter

Gehen Sie für das Bestücken des Eluent-Ansaugschlauch wie folgt vor:

Eluent-Ansaugschlauch bestücken

- 1 Das freie Ende des Eluent-Ansaugschlauchs (11-1) durch eine geeignete Kapillardurchführung aus dem Gerät herausführen.
- 2 **Eluentenflaschen-Aufsatz (6.1602.160) installieren**
 - Schlauchnippel (11-2) und O-Ring (11-3) auf den Eluent-Ansaugschlauch (11-1) schieben.
 - Eluent-Ansaugschlauch (11-1) durch den Flaschenaufsatz (11-4) schieben und festschrauben.

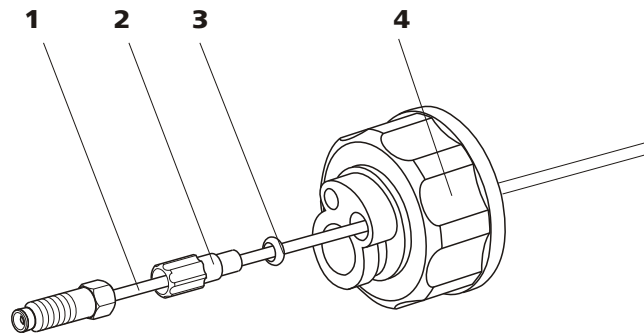


Abbildung 11 Eluentenflaschen-Aufsatz installieren

1	Eluent-Ansaugschlauch (6.1834.080)	2	Schlauchnippel Aus Zubehörset (6.1602.160).
3	O-Ring Aus Zubehörset (6.1602.160).	4	Flaschenaufsatz Aus Zubehörset (6.1602.160).

3 Ansaugfilter montieren

- Filterhalter (12-1) in den Ansaugfilter (12-2) stecken und festschrauben.

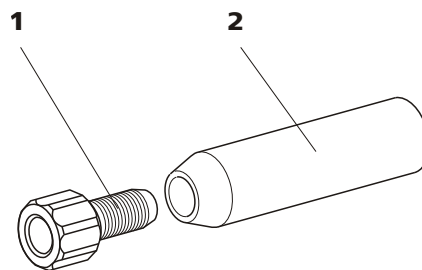


Abbildung 12 Ansaugfilter montieren

1	Filterhalter Aus Zubehörset (6.2744.210).	2	Ansaugfilter (6.2821.090)
----------	---	----------	----------------------------------

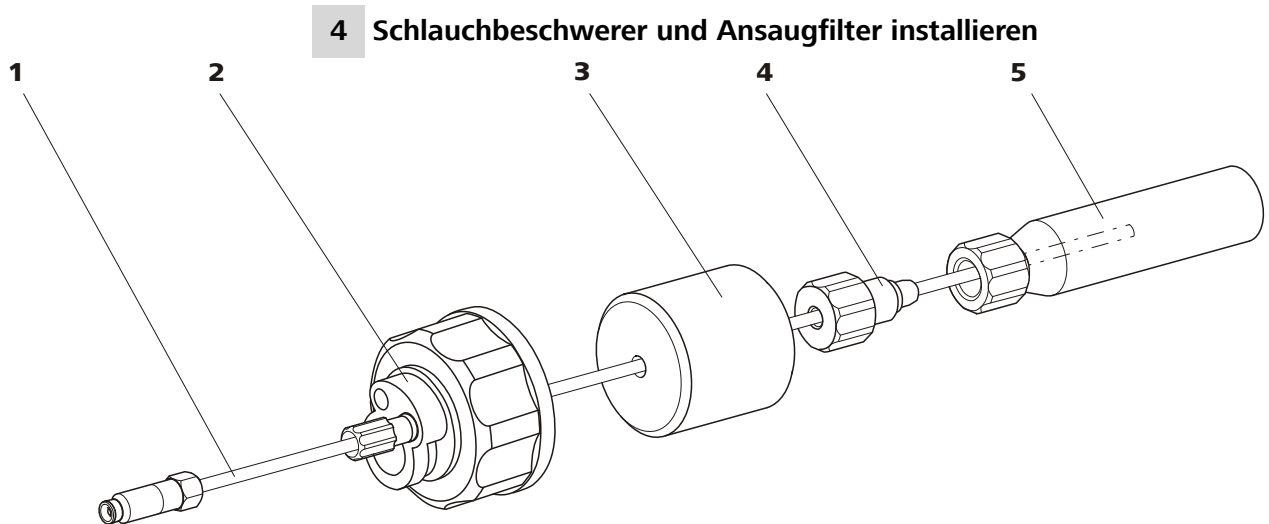


Abbildung 13 Schlauchbeschwerer und Ansaugfilter installieren

1 Eluent-Ansaugschlauch (6.1834.080)

2 Eluentflaschen-Aufsatz (6.1602.160)

3 Schlauchbeschwerer
Aus Zubehörset (6.2744.210).

4 Feststellschraube
Aus Zubehörset (6.2744.210).

5 Ansaugfilter (6.2821.090)
Mit Filterhalter aus Zubehörset (6.2744.210).

- Schlauchbeschwerer (13-**3**) auf den Eluent-Ansaugschlauch (13-**1**) schieben.
- Feststellschraube (13-**4**) auf den Eluent-Ansaugschlauch (13-**1**) schieben.
- Eluent-Ansaugschlauch (13-**1**) in den Ansaugfilter (13-**5**) stecken. Das Ende des Schlauches sollte ungefähr bis zur Mitte des Ansaugfilters reichen.
- Feststellschraube (13-**4**) mit dem Filterhalter (12-**1**) verschrauben.

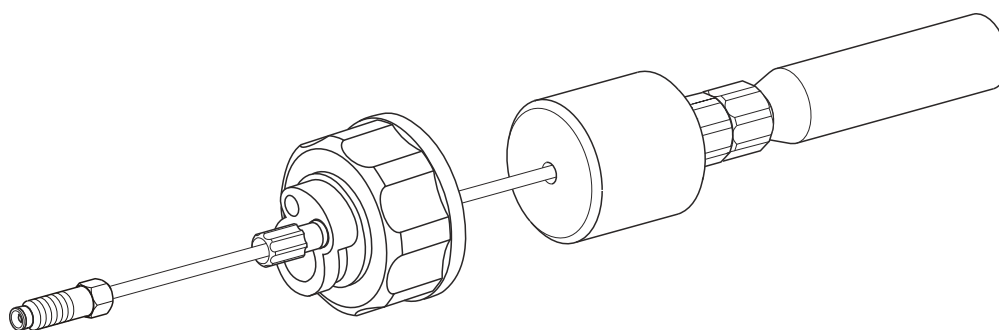


Abbildung 14 Eluent-Ansaugschlauch fertig bestückt

5 Eluent-Ansaugschlauch an Eluentenflasche montieren

- Den Eluent-Ansaugschlauch in die Eluentenflasche (15-**10**) einführen.



- Den fertig bestückten Flaschenaufsatz auf der Eluentenflasche (15-10) festschrauben. Der Ansaugfilter (15-6) muss auf dem Boden der Eluentenflasche aufliegen.
- Die noch offene kleine Öffnung am Flaschenaufsatz mit dem Gewindestopfen (15-14) aus dem Zubehörset verschliessen.

6 Adsorberrohr montieren



HINWEIS

Wenn alkalische Eluenten oder solche mit geringer Pufferkapazität verwendet werden, muss die Eluentenflasche mit einem Adsorberrohr, der mit CO₂-Adsorber (15-4) gefüllt ist, ausgestattet werden.

- Zuerst ein Stück Watte (15-3), dann CO₂-Adsorber (15-4) in die grosse Öffnung des Adsorberrohrs (15-2) einfüllen und dieses wieder mit dem Plastikdeckel verschliessen.
- Das Adsorberrohr (15-2) mit Hilfe der Schlieffklammer (15-12) auf dem Flaschenaufsatz (15-11) befestigen.

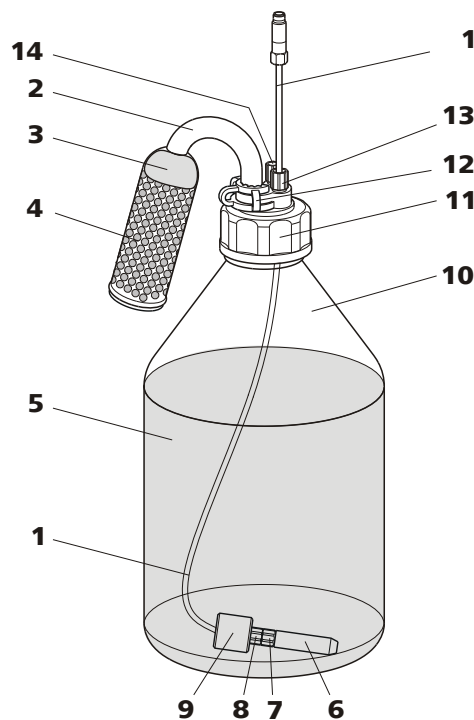


Abbildung 15 Eluentenflasche – angeschlossen

1 Eluent-Ansaugschlauch (6.1834.080)
Zum Ansaugen des Eluenten. Vorinstalliert.

2 Adsorberrohr (6.1609.000)

3	Watte	4	CO₂-Adsorber Adsorbiert CO ₂ aus Luft (z. B. Merck Natronkalk-Plätzchen mit Indikator, Nr. 6839.1000).
5	Eluent	6	Ansaugfilter (6.2821.090)
7	Filterhalter Aus Zubehörset (6.2744.210).	8	Feststellschraube Aus Zubehörset (6.2744.210).
9	Schlauchbeschwerer Aus Zubehörset (6.2744.210).	10	Eluentenflasche (6.1608.070)
11	Flaschenaufsatz (6.1602.160)	12	Schliffklammer (6.2023.020)
13	Schlauchnippel	14	Gewindestopfen

3.9 Eluent-Degasser

Gasbläschen im Eluenten führen zu einer instabilen Basislinie, da Hochdruckpumpen zwar Flüssigkeiten, aber keine Gase transportieren können. Deshalb muss der Eluent entgast werden, bevor er in die Hochdruckpumpe gelangt.

Der Eluent-Degasser entfernt Gasbläschen und gelöste Gase aus dem Eluenten. Der Eluent strömt dazu in einer Vakuumkammer durch eine spezielle Fluorpolymer-Kapillare.



HINWEIS

Der Eluent-Degasser ist beim neu ausgelieferten Gerät bereits fest installiert. Die folgende Installationsanweisung muss nur befolgt werden, wenn die Degasser-Anschlüsse für Wartungen gelöst werden müssen.



Eluent-Degasser anschliessen

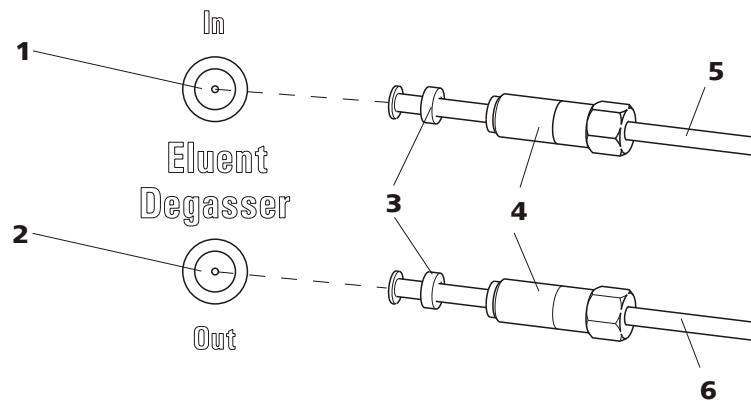


Abbildung 16 Eluent-Degasser

1	Eluent-Degasser-Eingang	2	Eluent-Degasser-Ausgang
3	Schlauchtrompete Mit Schlauchnippel.	4	Feststellschraube
5	Eluent-Ansaugschlauch (6.1834.080) Zum Ansaugen des Eluents. Die Feststellschraube (16-4) ist fest montiert.	6	Verbindungsschlauch (6.1834.090) Verbindung vom Eluent-Degasser zur Hochdruckpumpe (siehe Kapitel 3.11, Seite 39). Die Feststellschraube (16-4) ist fest montiert.

1



VORSICHT

Die Feststellschrauben (16-4) müssen vorsichtig angezogen werden. Verwenden Sie dazu den Gabelschlüssel (6.2621.050).

- Den Eluent-Ansaugschlauch (16-5) in den Eluent-Degasser-Eingang (16-1) hineinstecken.
- Feststellschraube (16-4) vorsichtig anziehen.

2

- Verbindungsschlauch (16-6) (das Ende mit der längeren Feststellschraube (16-4)) in den Eluent-Degasser-Ausgang (16-2) hineinstecken.
- Feststellschraube (16-4) vorsichtig anziehen.
- Das andere Ende des Verbindungsschlauchs (16-6) (mit der kürzeren Feststellschraube) an der Hochdruckpumpe anschliessen.

3.10 Niederdruck-Gradient

Mit dem Niederdruck-Gradienten lassen sich bis zu drei unterschiedliche Eluenten mischen. Die drei "normally-closed" Ventile sind normalerweise geschlossen. Bei jedem Pumpzyklus werden die Ventile nacheinander so lange geöffnet, bis der gewünschte Anteil an Eluent geflossen ist und dann wieder geschlossen. Das hat zur Folge, dass sich die Ventile auch dann hörbar öffnen und schliessen, wenn 100% einer Lösung gefördert wird.

Der im Mischventil erzeugte Eluentengradient wird von der Hochdruckpumpe angesaugt und ins IC System geleitet. Wegen der physikalischen Einschränkungen des Mischventils darf der Fluss beim Einsatz eines Niederdruckgradienten 3 mL/min nicht übersteigen.

Der Einsatz des Niederdruck-Gradienten wird grundsätzlich für Eluentanteile von 10...90 % empfohlen. Je nach eingesetztem Pumpenkopf und gewähltem Fluss kann sich der kleinstmögliche Eluentanteil jedoch ändern (siehe Tabelle 1, Seite 35).

Tabelle 1 Kleinstmögliche Eluentanteile in Abhängigkeit vom eingesetzten Pumpenkopf und dem eingestellten Fluss

Fluss	Standard Pumpenkopf	Macro Pumpenkopf
1 mL/min	10 %	2.5 %
2 mL/min	20 %	5 %
3 mL/min	nicht empfohlen	7.5 %

Die optimale Zuordnung der Eluenten zu den Ventilen hängt von der Applikation ab und ist in den Application Notes beschrieben. Ein reproduzierbares Gradientenprofil kann nur erreicht werden, wenn diese Eluent-Ventil-Zuordnung unverändert bleibt.

Jeder Eluent wird über einen eigenen Eluent-Degasser entgast.

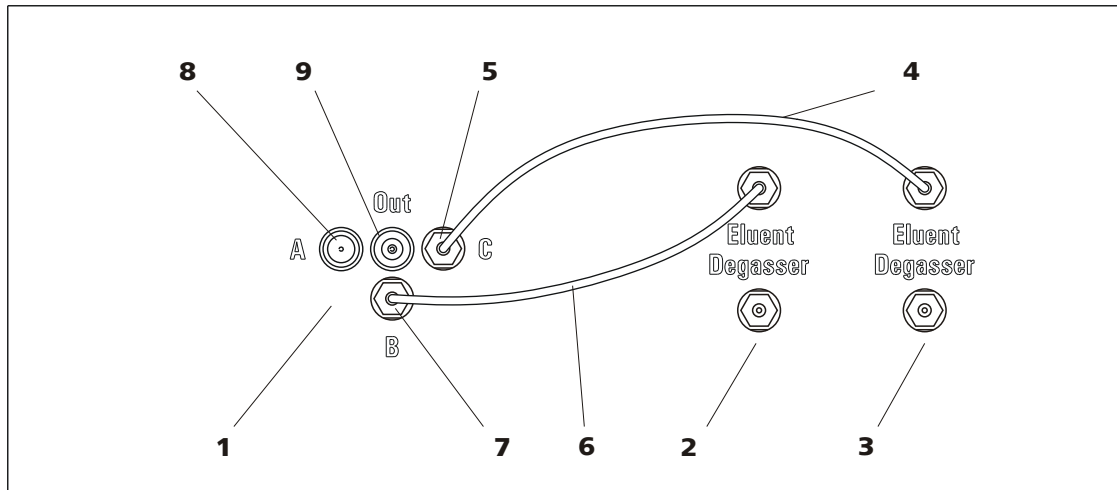


Abbildung 17 Niederdruck-Gradient

1	Mischventil	2	Eluent-Degasser für Eluent B
3	Eluent-Degasser für Eluent C	4	Verbindungsschlauch 6.1834.110 Verbindet Eluent-Degasser (17- 3) und Mischventil Eingang C. Vorinstalliert.
5	Eluent-Einlass C	6	Verbindungsschlauch 6.1834.100 Verbindet Eluent-Degasser (17- 2) und Mischventil Eingang B. Vorinstalliert.
7	Eluent-Einlass B	8	Eluent-Einlass A
9	Eluent Auslass		

Mischspirale für Niederdruckgradienten anschliessen

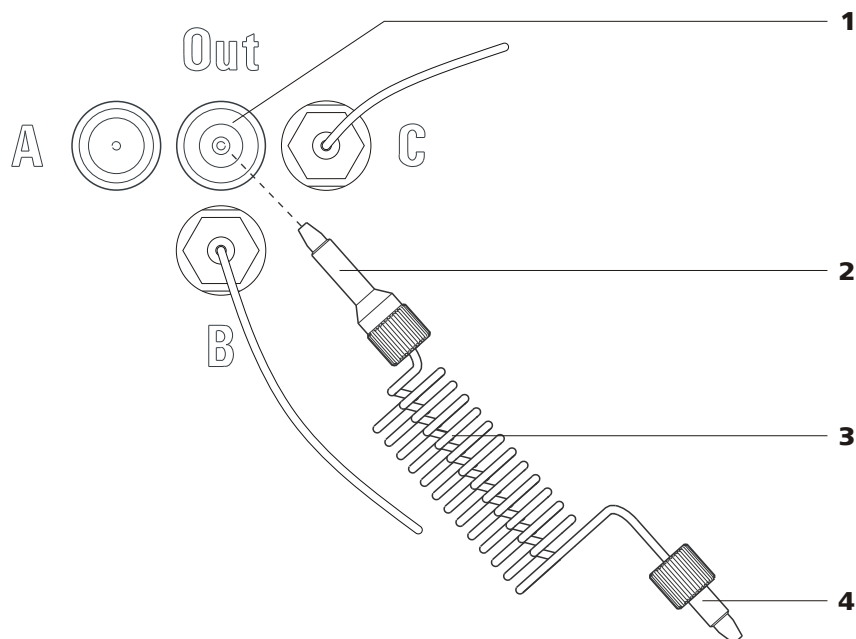


Abbildung 18 Mischspirale für Niederdruckgradienten anschliessen

1 Eluent-Auslass

2 Druckschraube lang
für den Anschluss am Mischventil.

3 Mischspirale für Niederdruckgradienten 6.2758.020

4 Druckschraube kurz
für den Anschluss an der Hochdruckpumpe.

- 1** Mischspirale für Niederdruckgradienten 6.2758.020 (18-3) mit der langen PEEK-Druckschraube 6.2744.090 (18-2) am Eluent-Auslass (18-1) anschrauben.
- 2** Das andere Ende der Mischspirale für Niederdruckgradienten (18-3) mit der kurzen PEEK-Druckschraube 6.2744.070 (18-4) direkt an der Einlassventil-Halterung der Hochdruckpumpe befestigen (siehe Kapitel 3.11.2, Seite 40).

Verbindungsschläuche anschliessen



HINWEIS

Bei der Auslieferung des Gerätes sind die Verbindungsschläuche zu den Eingängen B und C bereits installiert. Es muss nur noch der Anschluss A angeschlossen werden.

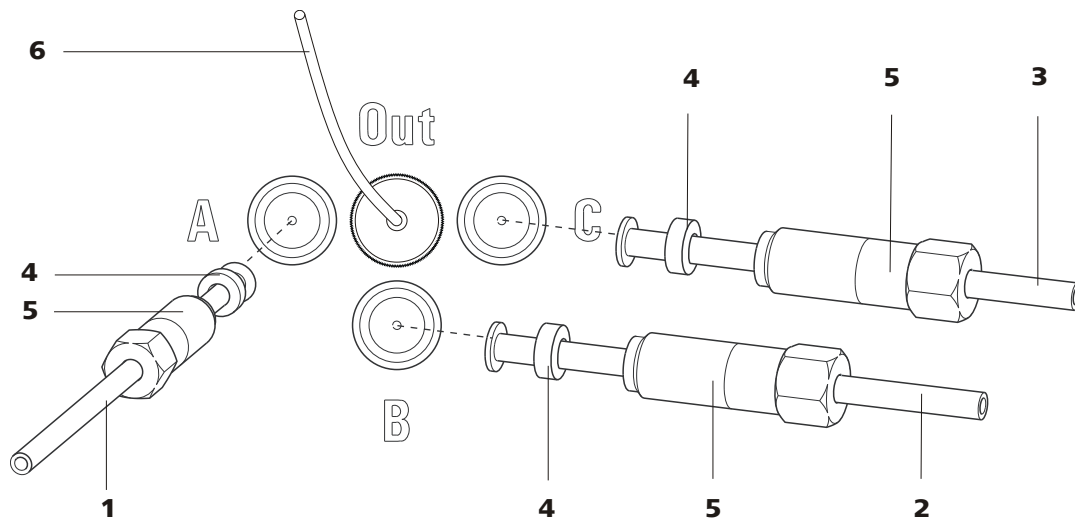


Abbildung 19 Eluent-Verbindungsschläuche anschliessen

1	Verbindungsschlauch Eluent-Degasser – Mischventil (6.1834.120)	2	Verbindungsschlauch Eluent-Degasser – Mischventil (6.1834.100) Vorinstalliert.
3	Verbindungsschlauch Eluent-Degasser – Mischventil (6.1834.110) Vorinstalliert.	4	Stützring
5	Klemmschraube	6	Mischspirale für Niederdruckgradienten 6.2758.020

- 1**
 - Verbindungsschlauch (19-**1**) in den Eluent Einlass A hineinstecken und mit Stützring (19-**4**) fixieren.
 - Klemmschraube (19-**5**) mit Gabelschlüssel 6.2621.050 vorsichtig anziehen.
- 2** Schritt 1 mit den beiden anderen Eluent-Verbindungsschläuchen (19-**2**) und (19-**3**) wiederholen.

3.11 Hochdruckpumpe

Die intelligente und pulsationsarme Hochdruckpumpe pumpt den Eluenten durch das System. Sie ist mit einem Chip ausgestattet, auf dem ihre technischen Spezifikationen und ihre "Lebensgeschichte" (Betriebsstunden, Service-Daten, ...) abgespeichert sind.

Das Purge-Ventil wird für das Entlüften (siehe Kapitel 3.11.3, Seite 41) der Hochdruckpumpe verwendet.

3.11.1 Kapillarverbindungen Hochdruckpumpe/Purge-Ventil



HINWEIS

Alle Kapillarverbindungen der Hochdruckpumpe und des Purge-Ventils sind beim neu ausgelieferten Gerät bereits installiert.

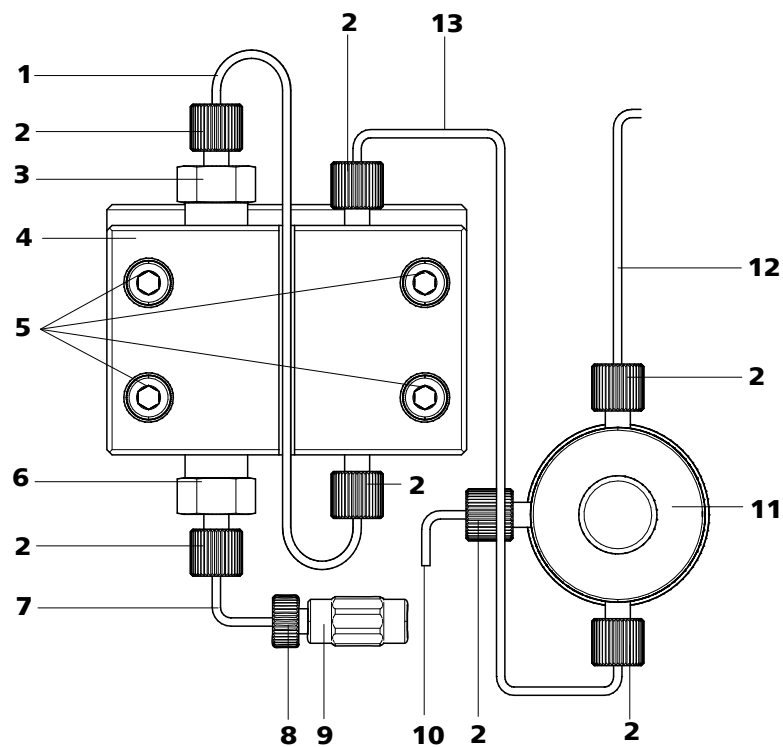


Abbildung 20 Kapillarverbindungen Hochdruckpumpe/Purge-Ventil

1 Verbindungskapillare
PEEK-Kapillare verbindet Hauptkolben und Hilfskolben.

3 Auslassventil-Halterung

2 PEEK-Druckschraube kurz 6.2744.070

4 Pumpenkopf 6.2824.110



<p>5 Befestigungsschrauben Zum Befestigen des Pumpenkopfes.</p>	<p>6 Einlassventil-Halterung</p>
<p>7 Pumpenkopf-Eingangskapillare PEEK Kapillare am Eingang in den Pumpenkopf.</p>	<p>8 Druckschraube Zum Anschliessen einer PEEK-Kapillare an der Kupplung (20-9).</p>
<p>9 Kupplung Für das Anschliessen des Eluentenweges am Eingang der Hochdruckpumpe. Kann zusammen mit der Druckschraube (20-8) unter der Nummer 6.2744.230 bestellt werden.</p>	<p>10 Entlüftungskapillare Zum Ansaugen des Eluenten beim Entlüften der Hochdruckpumpe (siehe Kapitel 3.11.3, Seite 41).</p>
<p>11 Purge-Ventil Zum Entlüften der Hochdruckpumpe. Mit Drehknopf in der Mitte und Drucksensor.</p>	<p>12 Verbindungskapillare Zum Anschliessen des Inline-Filters (siehe Kapitel 3.12, Seite 43)</p>
<p>13 Verbindungskapillare Verbindet den Ausgang des Pumpenkopfes mit dem Purge-Ventil.</p>	

3.11.2 Niederdruck-Gradienten anschliessen



HINWEIS

Die Eluent-Ansaugkapillare ist beim neu ausgelieferten Gerät an der Hochdruckpumpe installiert. Um das Gerät als Niederdruck-Gradienten einzusetzen, muss der Anschluss geändert werden.

Niederdruck-Gradienten anschliessen

1 Verbindungsschlauch Eluent-Degasser – Hochdruckpumpe entfernen

- Klemmschraube am Ausgang des Eluent-Degassers lösen und Verbindungsschlauch entfernen.
- Druckschraube an der Einlassventil-Halterung (20-2) lösen und Verbindungsschlauch samt Kupplung (20-9) und Pumpenkopf-Eingangskapillare (20-7) entfernen.

2 Mischspirale für Niederdruckgradienten anschliessen

- Das Ende der Mischspirale für Niederdruckgradienten (21-3) mit der kürzeren Druckschraube (21-2) an der Einlassventil-Halterung (21-1) anschrauben.

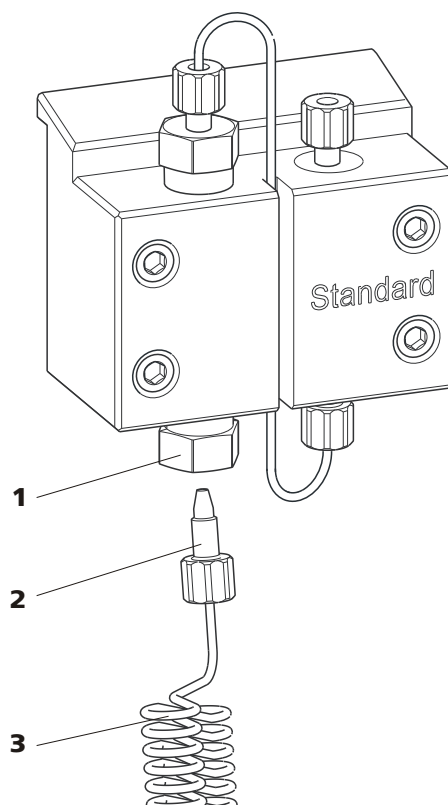


Abbildung 21 Anschluss Mischspirale für Niederdruckgradienten

1 Einlassventil-Halterung

2 PEEK-Druckschraube kurz 6.2744.070

3 Mischspirale für Niederdruckgradienten 6.2758.020

3.11.3 Hochdruckpumpe entlüften

Die Hochdruckpumpe läuft erst einwandfrei, wenn keine Luftblasen mehr im Pumpenkopf enthalten sind. Sie muss deshalb bei der Erstinbetriebnahme und nach jedem Eluentenwechsel entlüftet werden.



VORSICHT

Die Hochdruckpumpe darf **nicht** vor der ersten Inbetriebnahme entlüftet werden.

Entlüften Sie die Hochdruckpumpe wie folgt (*siehe Abbildung 22, Seite 42*):

Hochdruckpumpe entlüften

Für das Entlüften der Hochdruckpumpe muss das Gerät am PC angeschlossen und eingeschaltet sein.

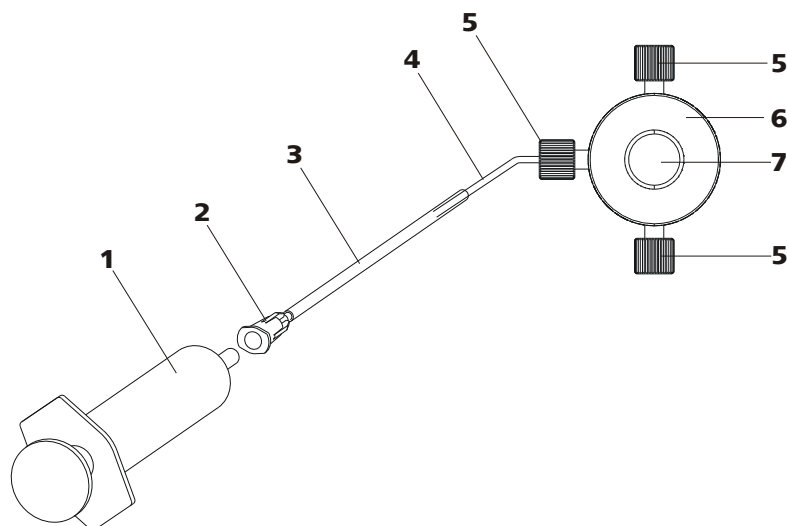


Abbildung 22 Hochdruckpumpe entlüften

1 Spritze 10 mL 6.2816.020
Zum Ansaugen des Eluents.

2 Luer-Anschluss
An Purge-Kanüle.

3 Purge-Kanüle 6.2816.040

4 Entlüftungskapillare

5 PEEK-Druckschrauben kurz 6.2744.070

6 Purge-Ventil

7 Drehknopf Purge-Ventil

1 Purge-Kanüle anschliessen

- Das Ende der Purge-Kanüle (22-**3**) über das Ende der Entlüftungskapillare (22-**4**) am Purge-Ventil schieben.

2 Spritze anschliessen

- Spritze (22-**1**) in den Luer-Anschluss (22-**2**) der Purge-Kanüle stecken (siehe Abbildung 22, Seite 42).

3 Purge-Ventil öffnen

- Drehknopf (22-**7**) um ca. $\frac{1}{2}$ Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn öffnen.

4 Flussrate einstellen

- MagIC Net starten (falls noch nicht gestartet).
- Sicherstellen, dass der Eluent-Ansaugschlauch tief genug in den Eluent eintaucht.
- Die Hochdruckpumpe laufen lassen.

5 Eluent ansaugen

- Mit der Spritze (22-1) so lange ansaugen, bis Eluent blasenfrei in die Spritze fließt.

6 Entlüften abschliessen

- Hochdruckpumpe ausschalten.
- Drehknopf (22-7) schliessen.
- Spritze (22-1) aus Luer-Anschluss (22-2) entfernen.
- Purge-Kanüle (22-3) von Entlüftungskapillare (22-4) abziehen.

3.12 Inline-Filter

Zum Schutz vor Partikeln ist zwischen Purge-Ventil und Pulsationsdämpfer ein Inline-Filter (6.2821.120) installiert.

Inline-Filter schützen die Trennsäule sicher vor eventuellen Verschmutzungen aus dem Eluenten. Inline-Filter können aber ebenso eingesetzt werden, um den Suppressor vor Verunreinigungen in der Regenerations- oder der Spüllösung zu schützen. Die Filterplättchen mit 2 µm Porengrösse sind schnell und einfach auswechselbar. Sie entfernen Partikel wie z. B. Bakterien und Algen aus den Lösungen.

**HINWEIS**

Der Inline-Filter ist beim neu ausgelieferten Gerät bereits installiert. Die folgende Installationsanweisung muss bei der ersten Installation **nicht** durchgeführt werden.

Inline-Filter installieren**VORSICHT**

Beachten Sie beim Anschluss des Inline-Filters die auf dem Filtergehäuse aufgedruckte Flussrichtung.

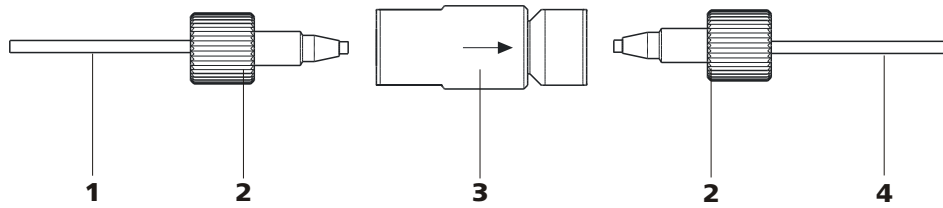


Abbildung 23 Inline-Filter anschliessen

1 Verbindungskapillare Verbindet das Purge-Ventil mit dem Inline-Filter.	2 PEEK-Druckschrauben kurz (6.2744.070)
3 Inline-Filter (6.2821.120) Schützt vor Partikeln.	4 Verbindungskapillare Verbindet den Inline-Filter mit dem Pulsationsdämpfer.

- 1 Die vom Purge-Ventil kommende Verbindungskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Eingangsseite des Inline-Filters anschrauben.
- 2 Die zum Pulsationsdämpfer führende Verbindungskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.070) an der Ausgangsseite des Inline-Filters anschrauben.

3.13 Pulsationsdämpfer



HINWEIS

Der Pulsationsdämpfer ist beim neu ausgelieferten Gerät bereits installiert.



VORSICHT

Der Pulsationsdämpfer ist wartungsfrei und darf nicht geöffnet werden.

Der Pulsationsdämpfer schützt die Trennsäule vor Schäden durch Druckschwankungen, die z. B. beim Schalten des Injektionsventils entstehen können, und vermindert bei hochempfindlichen Messungen störende Pulsationen. Damit diese Funktionalitäten gewährleistet sind, muss er zwischen Hochdruckpumpe (siehe Kapitel 3.11, Seite 39) und Injektionsventil (siehe Kapitel 3.15, Seite 47) angeschlossen sein.

Der Pulsationsdämpfer kann in beiden Richtungen betrieben werden.

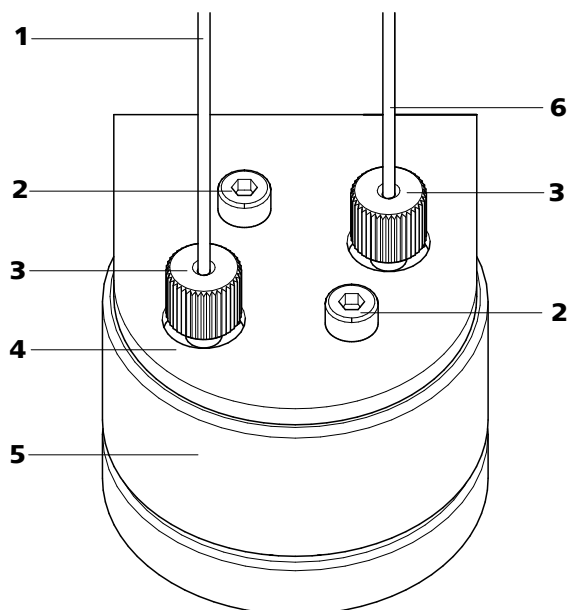


Abbildung 24 Pulsationsdämpfer – Anschluss

1 Verbindungskapillare
Verbindung zum Inline-Filter.

3 PEEK-Druckschrauben kurz
(6.2744.070)

5 Pulsationsdämpfer (6.2620.150)

2 Befestigungsschrauben

4 Halter für Pulsationsdämpfer

6 Verbindungskapillare
Verbindung zum Injektionsventil.

3.14 Proben-Degasser

Der Proben-Degasser entfernt Gasbläschen und gelöste Gase aus der Probe. Die Probe strömt dazu in einer Vakuumkammer durch eine spezielle Fluorpolymer-Kapillare.

Gasbläschen in der Probe führen zu einer schlechten Reproduzierbarkeit, da sich nicht immer die gleiche Probenmenge in der Probenschleife befinden würde. Deshalb sollten (gashaltige) Proben vor der Injektion entgast werden. Dazu wird die Probe vor der Injektion durch eine Degasserkammer gesogen, wobei allfällige Gasbläschen automatisch entfernt werden.



HINWEIS

Bei Einsatz des Proben-Degassers verlängert sich die Spülzeit um mindestens 2 Minuten.

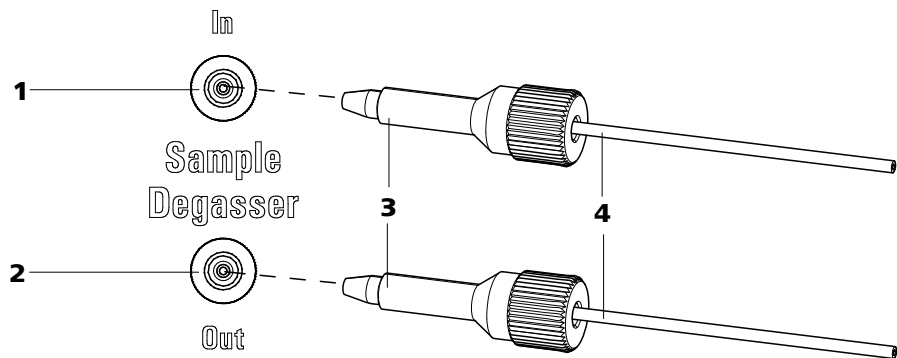


Abbildung 25 Proben-Degasser

1	Proben-Degasser-Eingang	2	Proben-Degasser-Ausgang
3	PEEK-Druckschraube lang (6.2744.090)	4	Verbindungskapillaren (6.1803.040)

Proben-Degasser anschliessen

- 1** Gewindestopfen (6.2744.220) aus dem Eingang und Ausgang des Proben-Degassers entfernen und aufbewahren.
- 2** Das Ende der am Injektionsventil angeschlossenen Proben-Ansaugkapillare (6.1803.040) mit einer langen PEEK-Druckschraube (25-**3**) am Ausgang des Proben-Degassers (25-**2**) anschliessen.
- 3** Verbindungskapillare (6.1803.040) mit einer langen PEEK-Druckschraube (25-**3**) am Eingang des Proben-Degassers (25-**1**) anschliessen.
- 4** Das andere Ende der Verbindungskapillare durch eine Kapillardurchführung aus dem Gerät herausführen und ggf. am Sample Processor anschliessen.



VORSICHT

Wird der Proben-Degasser nicht eingesetzt, **müssen** Eingang und Ausgang mit den Gewindestopfen (6.2744.220) verschlossen werden.

3.15 Injektionsventil

Das Injektionsventil verbindet Eluenten- und Probenweg. Durch schnelle und präzise Ventilumschaltung wird eine durch die Grösse der Probenschleife exakt definierte Menge Probenlösung injiziert und mit dem Eluenten auf die Trennsäule gespült.

3.15.1 Anschluss des Injektionsventils

Das Injektionsventil besitzt sechs Anschlüsse: zwei für den Probenweg, (Anschlüsse 1 und 2), zwei für den Eluentenweg (Anschlüsse 4 und 5) und zwei für die Probenschleife (Anschlüsse 3 und 6).



HINWEIS

Die Kapillaren des Eluentenweges und des Probenweges sowie die Probenschleife sind beim neu ausgelieferten Gerät bereits installiert.

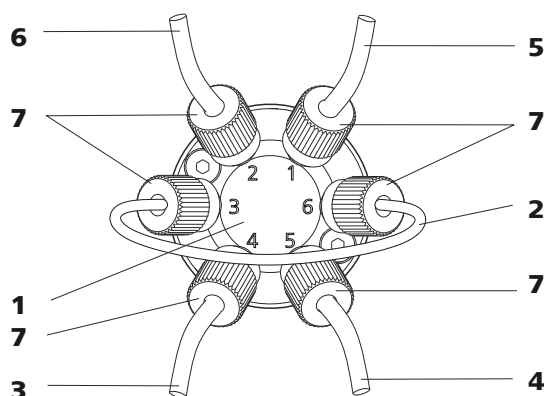


Abbildung 26 Injektionsventil – angeschlossen

1 Injektionsventil

3 Verbindungskapillare

An Anschluss 4 angeschlossen. Fördert Eluent zum Injektionsventil.

5 Verbindungskapillare

An Anschluss 1 angeschlossen. Fördert Probe zum Injektionsventil.

7 PEEK-Druckschraube (6.2744.010)

2 Probenschleife

An Anschlüssen 3 und 6 angeschlossen.

4 Verbindungskapillare (Säulen-Eingangskapillare)

An Anschluss 5 angeschlossen. Fördert Eluent zur Trennsäule.

6 Verbindungskapillare

An Anschluss 2 angeschlossen. Fördert Probe zum Abfallbehälter.

1 Eluent-Eingang Von Hochdruckpumpe kommende Kapillare.	2 Eluent-Ausgang Zur Säule führende Kapillare.
3 Proben-Eingang Proben-Ansaugkapillare.	4 Proben-Ausgang Zum Abfallbehälter führende Kapillare.
5 Probenschleife	

Position A

In der Position **FÜLLEN** fließt Probenlösung durch die Probenschleife zum Abfallbehälter. Gleichzeitig fließt der Eluent direkt zur Trennsäule.

Position B

In der Position **INJIZIEREN** fließt der Eluent durch die Probenschleife zur Trennsäule. Befindet sich zum Zeitpunkt der Ventilumschaltung Probenlösung in der Probenschleife, wird diese mit dem Eluenten mitgeführt und gelangt so auf die Trennsäule. Der Fluss im Probenweg wird entweder gestoppt oder die Probe fließt direkt zum Abfallbehälter.

3.15.3 Wahl der Probenschleife

Die Menge injizierter Probenlösung ist abhängig vom Volumen der Probenschleife. Die Wahl richtet sich nach der Applikation. Normalerweise werden folgende Probenschleifen eingesetzt:

Kationenbestimmung	10 µL
Anionenbestimmung mit Suppression	20 µL
Anionenbestimmung ohne Suppression	100 µL

3.16 Säulenthermostat

Der Säulenthermostat temperiert Säule und Eluentkanal und sorgt so für stabile Messbedingungen. Er bietet Platz für 2 Trennsäulen.

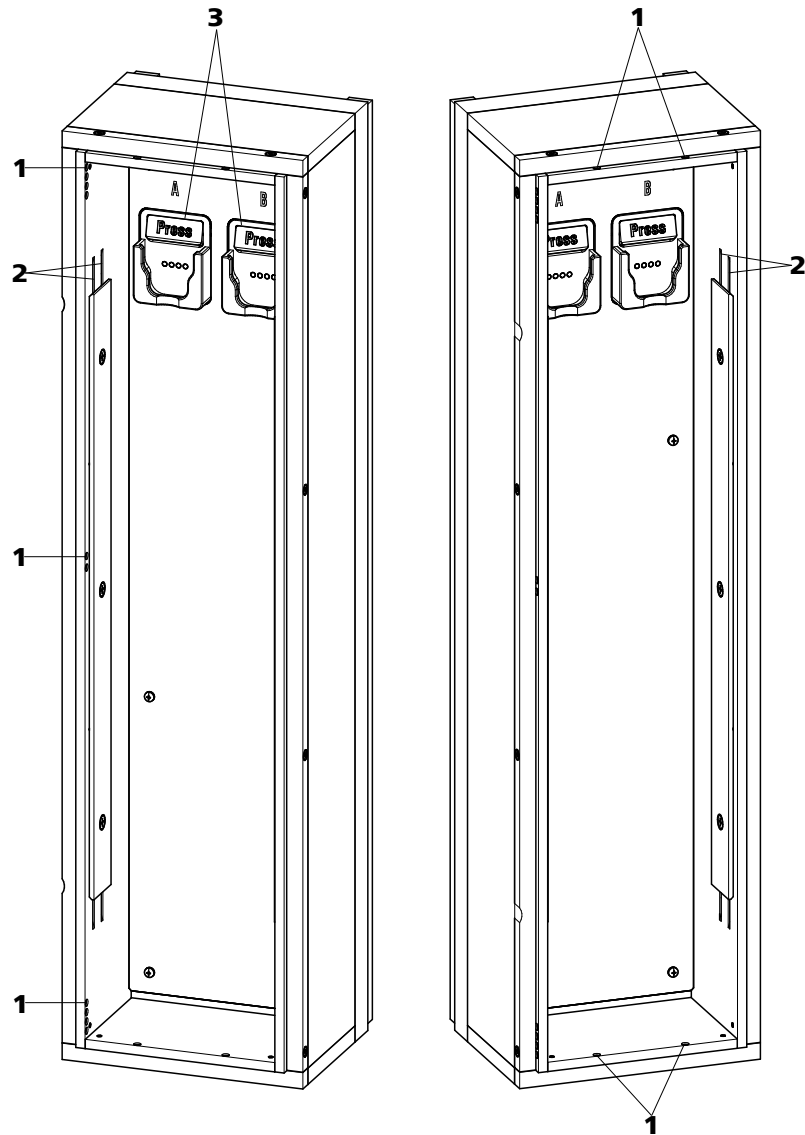


Abbildung 28 Säulenthermostat

1 Kapillardurchführungen

Zum Hinein- und Herausführen der Kapillaren.

2 Kapillaraussparungen

Zum Temperieren des Eluenten.
Vorwärmkapillare bereits vorinstalliert.

3 Säulenhalter

Zum Befestigen der Säule.
Mit Säulenerkennung.

Im Säulenthermostat befinden sich zwei mit Chip-Erkennung ausgestattete Säulenhalter (28-**3**). Die Trennsäulen müssen mit ihrem Chip in die Säulenhalter eingeklickt werden.



HINWEIS

Die Säulen-Eingangskapillare ist beim neu ausgelieferten Gerät bereits in die Kapillaraussparungen des Säulenthmostaten eingefädelt. Die folgende Installationsanweisung muss bei der ersten Installation **nicht** durchgeführt werden

Kapillaren einfädeln

- 1 Säulen-Eingangskapillare über eine geeignete Kapillardurchführung (28-1) in den Säulenthmostaten hineinführen.
- 2 Säulen-Eingangskapillare von unten her in die äussere der beiden Kapillaraussparungen (28-2) schieben. So lange unter der Halteplatte durchschieben, bis sie oben wieder herauskommt.
- 3 Säulen-Eingangskapillare vorsichtig nach unten biegen und von oben nach unten durch die innere Kapillar-Aussparung schieben, bis sie am unteren Rand der Halteplatte herauskommt.

4



HINWEIS

Die Säulen (Vor- und Trennsäule) dürfen erst nach der Erstinbetriebnahme installiert werden.

- **Vor der Erstinbetriebnahme:**
Kupplung 6.2744.040 mit einer Druckschraube 6.2744.010 am Ende der Säulen-Eingangskapillare befestigen.
- **Nach der Erstinbetriebnahme:**
Vorsäule (sofern verwendet) oder Trennsäule mit einer Druckschraube 6.2744.010 am Ende der Säulen-Eingangskapillare befestigen.



3.17 Gerät an den Computer anschliessen



HINWEIS

Wenn das Gerät an den Computer angeschlossen wird, muss es ausgeschaltet sein.

Zubehör

Für diesen Arbeitsschritt brauchen Sie das folgende Zubehör:

- USB-Verbindungskabel (6.2151.020)

USB-Kabel anschliessen

- 1 Das USB-Kabel in die Anschlussbuchse *PC* an der Geräterückseite einstecken.
- 2 Das andere Ende in eine USB-Buchse des Computers einstecken.

3.18 Gerät ans Stromnetz anschliessen



WARNUNG

Stromschlag durch elektrische Spannung

Verletzungsgefahr durch Berühren von Bauteilen, die unter elektrischer Spannung stehen, oder durch Feuchtigkeit auf stromführenden Teilen.

- Niemals das Gehäuse des Gerätes öffnen, solange das Netzkabel angeschlossen ist.
- Stromführende Teile (z. B. Netzteil, Netzkabel, Anschlussbuchsen) vor Feuchtigkeit schützen.
- Sobald der Verdacht besteht, dass Feuchtigkeit ins Gerät eingedrungen ist, das Gerät von der Energieversorgung trennen.
- Servicearbeiten und Reparaturarbeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen darf nur Personal ausführen, das von Metrohm dafür qualifiziert ist.

Netzkabel anschliessen

Zubehör

Netzkabel mit folgenden Spezifikationen:

- Länge: max. 2 m

- Anzahl Adern: 3, mit Schutzleiter
- Gerätestecker: IEC 60320 Typ C13
- Leiterquerschnitt 3x min. 0.75 mm² / 18 AWG
- Netzstecker:
 - gemäss Kundenanforderung (6.2122.XX0)
 - min. 10 A



HINWEIS

Kein unzulässiges Netzkabel verwenden!

1 Netzkabel einstecken

- Das Netzkabel in die Netzanschluss-Buchse des Gerätes einstecken.
- Das Netzkabel ans Stromnetz anschliessen.

3.19 Vorsäule

Der Gebrauch von Vorsäulen dient zur Schonung der Trennsäulen und erhöht deren Lebensdauer beträchtlich. Bei den von Metrohm erhältlichen Vorsäulen handelt es sich entweder um eigentliche Vorsäulen oder um sogenannte Vorsäulenkartuschen, welche zusammen mit einem Kartuschenhalter verwendet werden. Die Installation einer Vorsäulenkartusche in den zugehörigen Halter ist im Merkblatt der Vorsäule beschrieben.



HINWEIS

Welche Vorsäule für Ihre Trennsäule geeignet ist, entnehmen Sie bitte dem **Metrohm IC-Säulenprogramm** (das über Ihre Metrohm-Vertretung erhältlich ist), dem mitgelieferten Merkblatt Ihrer Trennsäule, den Produktinformationen zu der Trennsäule auf <http://www.metrohm.com> (Produktbereich Ionenchromatographie) oder lassen Sie sich direkt von Ihrer Vertretung beraten.



VORSICHT

Neue Vorsäulen sind mit Lösung gefüllt und beidseitig mit Stopfen bzw. Kappen verschlossen. Stellen Sie vor dem Einsetzen der Vorsäule sicher, dass diese Lösung mit dem verwendeten Eluenten mischbar ist (Angaben des Herstellers beachten).



HINWEIS

Die Vorsäule darf erst nach der **Erstinbetriebnahme** (siehe Kapitel 4.1, Seite 57) des Gerätes installiert werden. Bis dahin setzen Sie die Kupplung (6.2744.040) anstelle der Vor- und Trennsäule ein.



HINWEIS

Metrohm empfiehlt, immer mit Vorsäulen zu arbeiten. Diese schützen die Trennsäule und können bei Bedarf regelmässig ausgetauscht werden.

Vorsäule anschliessen und spülen

1 Vorsäule anschliessen



VORSICHT

Achten Sie beim Einsetzen der Vorsäule immer darauf, dass diese gemäss der eingezeichneten Flussrichtung (wenn angegeben) richtig eingesetzt wird.

- Die Verschlusskappen bzw. die Stopfen von der Vorsäule abnehmen.
- Den Eingang der Vorsäule mit einer kurzen PEEK-Druckschraube (6.2744.070) an der Säulen-Eingangskapillare befestigen.
- Falls die Vorsäule mit einer mitgelieferten Verbindungskapillare an der Trennsäule angeschlossen wird: diese Verbindungskapillare mit der ebenfalls mitgelieferten PEEK-Druckschraube am Ausgang der Vorsäule befestigen.

2 Vorsäule spülen

- Ein Becherglas unter den Ausgang der Vorsäule stellen.
- Die Flussrate der Hochdruckpumpe entsprechend den Angaben auf dem Säulenmerkblatt einstellen.
- Die Hochdruckpumpe starten und die Vorsäule ca. 5 Minuten mit Eluent spülen.
- Die Hochdruckpumpe wieder abstellen.

3.20 Trennsäule

Die intelligente Trennsäule (iColumn) ist das Herz der ionenchromatographischen Analyse. Sie trennt die unterschiedlichen Komponenten entsprechend ihrer Wechselwirkungen mit der Säule auf. Die Metrohm-Trennsäulen sind mit einem Chip ausgestattet, auf dem ihre technischen Spezifikationen und ihre Geschichte (Inbetriebnahme, Betriebsstunden, Injektionen, ...) abgespeichert sind.



HINWEIS

Welche Trennsäule für Ihre Applikation geeignet ist, entnehmen Sie bitte dem **Metrohm IC-Säulenprogramm**, den Produktinformationen zu der Trennsäule auf <http://www.metrohm.com> im Produktbereich Ionenchromatographie, oder lassen Sie sich direkt von Ihrer Vertretung beraten.



VORSICHT

Neue Trennsäulen sind mit Lösung gefüllt und beidseitig mit Stopfen verschlossen. Stellen Sie vor dem Einsetzen der Säule sicher, dass diese Lösung mit dem verwendeten Eluenten mischbar ist (Angaben des Herstellers beachten).

Die zur Zeit von Metrohm erhältlichen Trennsäulen und Vorsäulen finden Sie im Metrohm IC-Säulenprogramm, oder im Internet unter <http://www.metrohm.com> im Produktbereich Ionenchromatographie. Zu jeder Säule wird ein Testchromatogramm und ein Merkblatt mitgeliefert. Detaillierte Informationen zu speziellen IC-Applikationen finden Sie in den entsprechenden "**Application Bulletins**" oder "**Application Notes**", welche im Internet unter <http://www.metrohm.com> im Bereich Applikationen zur Verfügung stehen oder über die zuständige Metrohm-Vertretung kostenlos angefordert werden können.



HINWEIS

Die Trennsäule darf erst nach der **Erstinbetriebnahme** (siehe Kapitel 4.1, Seite 57) des Gerätes installiert werden. Bis dahin setzen Sie die Kupplung (6.2744.040) anstelle der Vor- und Trennsäule ein.

4 Inbetriebnahme

Das Kapitel *Inbetriebnahme* ist in 2 Abschnitte unterteilt:

Erstinbetriebnahme	Die Erstinbetriebnahme wird während der Erstinstallation durchgeführt.
Konditionierung	Die Konditionierung wird als Abschluss der Installation sowie nach jedem Start des Systems durchgeführt.

4.1 Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme wird während der Erstinstallation durchgeführt. Bevor Vor- und Trennsäulen installiert werden, wird das ganze System gespült.



VORSICHT

Für die Erstinbetriebnahme dürfen Trenn- und Vorsäule nicht installiert sein.

Stellen Sie sicher, dass anstelle der Säulen die Kupplung (6.2744.040) eingesetzt ist.

Führen Sie bei der Erstinbetriebnahme folgende Schritte durch:

1 Software vorbereiten

- Das PC-Programm **MagIC Net™** starten.
- In **MagIC Net™** die Registerkarte **Equilibrierung** öffnen.
- Eine geeignete Methode auswählen (oder erstellen).

2 Gerät vorbereiten

- Sicherstellen, dass der Eluent-Ansaugschlauch in den Eluent eingetaucht ist und genügend Eluent in der Eluentenflasche vorhanden ist.
- Gerät einschalten.

3 Hochdruckpumpe entlüften

- Die Hochdruckpumpe(n) über das Purge-Ventil entlüften (**20-11**).



4 Gerät ohne Säulen spülen

- Das Gerät (ohne Säulen) 5 Minuten lang mit Eluent spülen.
Das Gerät ist nun für die Installation der Säulen vorbereitet.

4.2 Konditionierung

Nach der Installation sowie nach dem Einschalten des Gerätes muss das System bis zum Erreichen einer stabilen Basislinie mit Eluent konditioniert werden.



HINWEIS

Nach einem Eluentenwechsel (*siehe Kapitel 5.4.2.3, Seite 63*) kann sich die Konditionierzeit deutlich verlängern.

System konditionieren

1 Software vorbereiten



VORSICHT

Achten Sie darauf, dass der eingestellte Fluss nicht höher ist als der für die entsprechende Säule zulässige Fluss (siehe Säulen-Merkblatt und Chip-Datensatz).

- Das PC-Programm **MagIC Net™** starten.
- In **MagIC Net™** die Registerkarte **Equilibrierung** öffnen.
- Eine geeignete Methode auswählen (oder erstellen).

2 Gerät vorbereiten

- Sicherstellen, dass die Säule gemäss der auf dem Aufkleber eingezeichneten Flussrichtung richtig eingesetzt ist (Pfeil muss in Flussrichtung zeigen).
- Sicherstellen, dass der Eluent-Ansaugschlauch in den Eluenten eingetaucht ist und genügend Eluent in der Eluentenflasche vorhanden ist.

3 Dichtigkeit kontrollieren

- In **MagIC Net™** die Equilibrierung starten.

- Alle Kapillaren und deren Anschlüsse von der Hochdruckpumpe bis zum Detektorblock auf austretende Flüssigkeit kontrollieren. Tritt irgendwo Eluent aus, die entsprechende Druckschraube stärker anziehen oder Verbindung lösen, Kapillarenende prüfen, gegebenenfalls mit Kapillarschneider kürzen und Verbindung erneuern.

4 System konditionieren

Das System so lange mit Eluent spülen, bis die gewünschte Stabilität der Basislinie erreicht ist (normalerweise 30 Minuten).

Das Gerät ist nun vorbereitet für Messungen von Proben.

5.1.3 Betrieb



VORSICHT

Um störende Temperatureinflüsse zu vermeiden, muss das ganze System inklusive Eluentenflasche vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

5.1.4 Stilllegung

Wenn das Gerät für längere Zeit nicht mehr eingesetzt wird, dann muss das ganze IC-System (ohne Trennsäule) mit Methanol/Reinstwasser (1:4) salzfrei gespült werden, um ein Auskristallisieren von Eluentsalzen mit entsprechenden Folgeschäden zu vermeiden.

IC-System salzfrei spülen

Gehen Sie zum Spülen des Systems wie folgt vor:

- 1 Vor- und Trennsäule aus dem Eluentenweg entfernen. Die Verbindungskapillaren mit einer Kupplung (6.2744.040) direkt miteinander verbinden.
- 2 Das IC-System während 15 Minuten mit Methanol/Reinstwasser (1:4) spülen.

Spülen Sie zur Wiederinbetriebnahme und vor dem Anschluss von Vor- und Trennsäule das System mindestens 15 Minuten mit Eluent.

5.2 Kapillarverbindungen

5.2.1 Betrieb

Sämtliche Verbindungen zwischen Injektionsventil, Trennsäule und Detektor müssen möglichst kurz, totvolumenarm und absolut dicht sein. Die PEEK-Kapillare nach dem Detektor muss frei durchgängig sein. Verwenden Sie im Hochdruckbereich zwischen Hochdruckpumpe und Detektor nur PEEK-Kapillaren mit Innendurchmesser 0.25 mm.



5.3 Türe



VORSICHT

Die Türe besteht aus PMMA (Polymethylmetacrylat). Sie darf keinesfalls mit scheuernden Mitteln oder Lösungsmitteln gereinigt werden.



VORSICHT

Verwenden Sie die Türe nie als Haltegriff.

5.4 Eluent

5.4.1 Herstellung

Die für die Herstellung von Eluents verwendeten Chemikalien sollten einen Reinheitsgrad von mindestens "p.a." besitzen. Zum Verdünnen darf nur Reinstwasser (Widerstand $> 18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$) verwendet werden (das gilt generell für Reagenzien, die in der Ionenchromatographie verwendet werden).

Neu hergestellte Eluents müssen immer mikrofiltriert (Filter $0.45 \mu\text{m}$) werden.

Die Zusammensetzung des Eluents hat entscheidenden Einfluss auf die chromatographische Analyse:

Konzentration	Eine Erhöhung der Konzentration führt in der Regel zu kürzeren Retentionszeiten und schnellerer Trennung, aber auch zu einem höheren Hintergrundsignal.
pH	pH-Änderungen führen zu Verschiebungen der Dissoziationsgleichgewichte und damit zu Veränderungen der Retentionszeiten.
Organische Lösungsmittel	Durch Zugabe eines organischen Lösungsmittels (z. B. Methanol, Aceton, Acetonitril) zu wässrigen Eluents werden im allgemeinen lipophile Ionen beschleunigt.

5.4.2 Betrieb

5.4.2.1 Vorratsflasche

Die Vorratsflasche mit dem Eluenten muss gemäss *Kapitel 3.8.1, Seite 29* angeschlossen werden. Wichtig ist dies vor allem bei Eluenten mit flüchtigen Lösungsmitteln (z. B. Aceton).

Weiter muss Kondensation in der Eluentenflasche verhindert werden. Tropfenbildung kann die Konzentrationsverhältnisse im Eluent ändern.

Bei sehr empfindlichen Messungen empfehlen wir, den Eluenten dauernd mit einem Magnetrührer (z. B. 2.801.0010 mit 6.2070.000) zu rühren.

5.4.2.2 Ansaugfilter

Zum Schutz des IC-Systems vor Fremdpartikeln empfehlen wir den Eluenten über einen Ansaugfilter (6.2821.090) (**12-2**) anzusaugen. Dieser Ansaugfilter muss bei gelblicher Verfärbung (spätestens aber alle 3 Monate) ersetzt werden.

5.4.2.3 Eluentenwechsel

Beim Wechsel des Eluenten muss sichergestellt werden, dass keine Ausfällungen auftreten können. Direkt aufeinanderfolgende Lösungen müssen somit mischbar sein. Falls das System organisch gespült werden muss, sind mehrere Lösungsmittel mit steigender bzw. fallender Lipophilie zu verwenden.

5.5 Hochdruckpumpe

5.5.1 Schutz



VORSICHT

Der Pumpenkopf ist ab Werk mit Methanol/Reinstwasser gefüllt. Es muss sichergestellt sein, dass der verwendete Eluent mit dem im Pumpenkopf verbliebenen Lösungsmittel frei mischbar ist.

Zum Schutz der Hochdruckpumpe vor **Fremdpartikeln** empfehlen wir Ihnen, den Eluenten einer **Mikrofiltration** (Filter 0.45 µm) zu unterziehen und ihn über einen Ansaugfilter 6.2821.090 (*siehe "Eluent-Ansaugschlauch bestücken", Seite 29*) anzusaugen.

Salzkristalle zwischen Kolben und Dichtung verursachen Abriebpartikel, die in den Eluenten gelangen können. Diese führen zu verschmutzten Ventilen, Druckanstieg und in Extremfällen zu zerkratzten Kolben. Es ist deshalb unbedingt darauf zu achten, dass **keine Ausfällungen** auftreten können (*siehe Kapitel 5.4.2.3, Seite 63*).

**VORSICHT**

Um die Pumpendichtungen zu schonen, sollte die Pumpe nicht trocken betrieben werden. Stellen Sie deshalb vor jedem Einschalten der Pumpe sicher, dass die Eluentenzuführung richtig angeschlossen und genügend Eluent in der Eluentenflasche vorhanden ist.

5.5.2 Wartung**VORSICHT**

Wartungsarbeiten an der Hochdruckpumpe dürfen nur bei **ausgeschaltetem Gerät** durchgeführt werden.

Pumpenkopf warten

Eine instabile Grundlinie (Pulsation, Flussschwankungen) ist in vielen Fällen auf verschmutzte Ventile (35-2), (35-3) oder defekte, undichte Kolbendichtungen an der Hochdruckpumpe zurückzuführen. Für die Reinigung von verschmutzten Ventilen und/oder dem Austausch von Verschleissteilen wie Kolben, Kolbendichtung und Ventilen wie folgt vorgehen:

Diese Wartungsarbeiten sollten mindestens einmal jährlich durchgeführt werden.

Pumpenkopf abmontieren

- 1** Hochdruckpumpe ausschalten und Druckabbau abwarten.
- 2** Druckschraube an der Einlassventil-Halterung (20-2) lösen und Verbindungsschlauch samt Kupplung (20-9) Pumpenkopf-Eingangskapillare (20-7) und Eluent-Ansaugschlauch vom Pumpenkopf abschrauben.
- 3** Pumpenkopf-Ausgangskapillare (20-13) vom Pumpenkopf abschrauben.
- 4** Pumpenkopf durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben (20-5) mit Hilfe des Inbusschlüssels 6.2621.030 vom Pumpengehäuse entfernen. Links (von vorne gesehen) befindet sich der Hauptkolben, rechts der Hilfskolben.

Zirkonkolben reinigen/austauschen

Beide Kolben nacheinander wie folgt reinigen:

1 Kolbenpatrone aus Pumpenkopf entfernen

Kolbenpatrone mit Gabelschlüssel lösen und von Hand aus dem Pumpenkopf herausrauben.

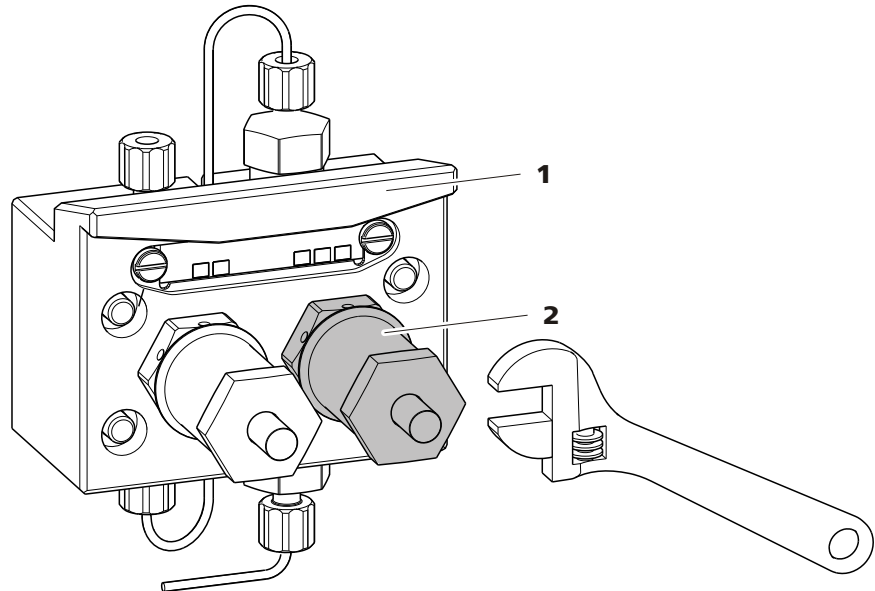


Abbildung 29 Kolben entfernen

1 Pumpenkopf

2 Kolben

2 Kolben zerlegen



VORSICHT

Im Inneren der Kolbenpatrone befindet sich eine gespannte Feder, die bei plötzlicher Entspannung aus der Kolbenpatrone herauspringen kann.

Beim Öffnen der Kolbenpatrone dem Druck der Feder entgegenhalten und vorsichtig aufschrauben.

- Schraube der Kolbenpatrone mit einem Gabelschlüssel lösen und Schraube von Hand vorsichtig aufschrauben, dabei dem Druck der gespannten Feder entgegenhalten.
- Zirkonkolben herausziehen und auf ein Papiertuch legen.
- Federteller, Feder, und Kunststoffinnenhülle aus der Kolbenpatrone entfernen und dazulegen.



- Stützring aus dem Pumpenkopf herausnehmen und zu den übrigen Teilen legen.

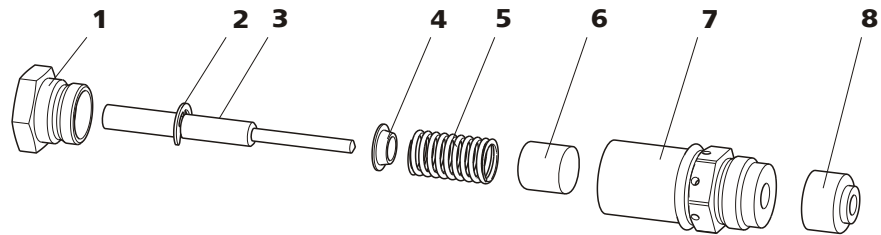


Abbildung 30 Bestandteile der Kolbenpatrone

1	Schraube Kolbenpatrone	2	Sicherungsscheibe
3	Zirkonkolben mit Kolbenschaft Bestellnummer: 6.2824.070.	4	Federteller
5	Feder Bestellnummer: 6.2824.060.	6	Kunststoffinnenhülse Schützt vor metallischem Abrieb.
7	Kolbenpatrone	8	Stützring

3 Bestandteile des Kolbens reinigen

- Durch Abrieb oder Ablagerungen verunreinigte Zirkonkolben mit reinem Scheuerpulver reinigen, mit Reinstwasser partikelfrei abspülen und trocknen.
Stärker verschmutzte oder zerkratzte Zirkonkolben ersetzen (Ersatzteil: Zirkonkolben 6.2824.070).
- Übrige Teile des Kolbens spülen und mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

4 Kolben zusammensetzen

- Kunststoffinnenhülse, Feder, und Federteller in die Kolbenpatrone einsetzen.
- Zirkonkolben vorsichtig in die Kolbenpatrone hineinschieben, bis die Spitze durch die kleine Öffnung der Kolbenpatrone austritt.
- Schraube aufsetzen und von Hand fest zuschrauben.

Kolbendichtung austauschen

Zum Entfernen der Kolbendichtung aus dem Pumpenkopf wird das Spezialwerkzeug 6.2617.010 (siehe Abbildung 31, Seite 67) benötigt. Es besteht aus zwei Teilen: einer Spitze zum Entfernen der alten Kolbendichtung und einer Hülse zum Einsetzen der neuen Kolbendichtung.

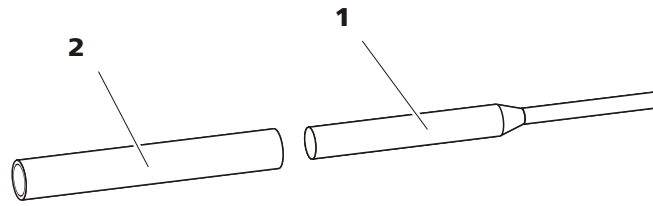


Abbildung 31 Werkzeug für Kolbendichtung 6.2617.010

1 Dorn

Dorn zum Entnehmen der alten Kolbendichtung.

2 Hülse

Hülse zum Einsetzen der neuen Kolbendichtung.



VORSICHT

Das Einschrauben des Werkzeug für Kolbendichtung 6.2617.010 in die Kolbendichtung zerstört diese endgültig!

1 Kolbendichtung entfernen



VORSICHT

Die Dichtungsoberfläche im Pumpenkopf (20-4) möglichst nicht mit dem Werkzeug berühren!

Das Werkzeug für Kolbendichtung (31-1) mit der schmalen Seite nur so weit in die Kolbendichtung einschrauben, dass sich diese herausziehen lässt.

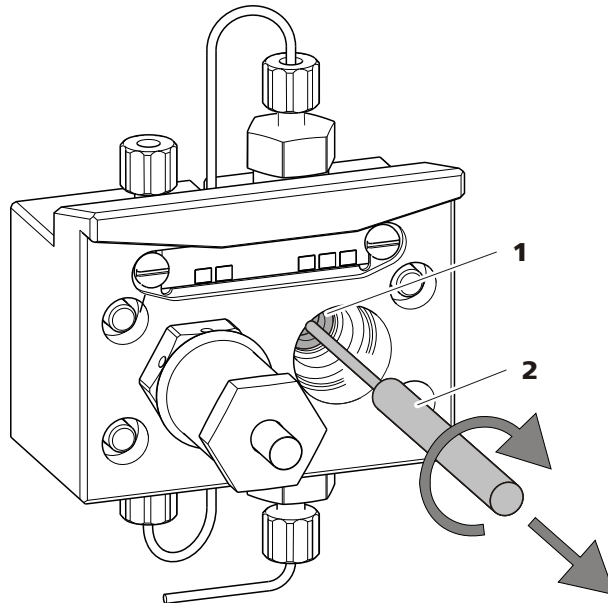


Abbildung 32 Kolbendichtung entfernen

1 Kolbendichtung

2 Werkzeug für Kolbendichtung
Dorn des Werkzeugs.

2 Neue Kolbendichtung in Werkzeug einsetzen

Die neue Kolbendichtung von Hand fest in die Vertiefung der Hülse des Werkzeugs für Kolbendichtung (31-2) einsetzen. Dabei muss die Dichtungsfeder von aussen sichtbar sein.

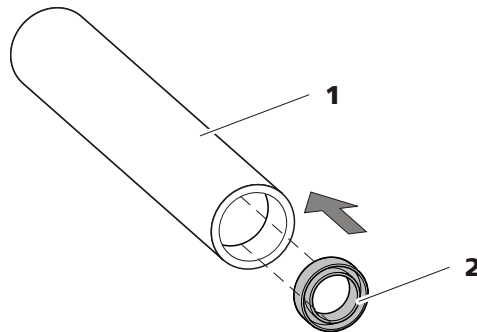


Abbildung 33 Kolbendichtung in Werkzeug einsetzen

1 Werkzeug für Kolbendichtung
6.2617.010
Hülse zum Einsetzen der neuen Kolbendichtung.

2 Kolbendichtung
Bestellnummer: 6.2741.020

3 Neue Kolbendichtung in Pumpkopf einsetzen

Die Hülse des Werkzeugs für Kolbendichtung (31-2) mit der eingesetzten Kolbendichtung in den Pumpkopf einführen und die Dich-

tung mit dem breiten Ende des Werkzeugs für Kolbendichtung (31-1) in die Pumpenkopfvertiefung hineinpressen.

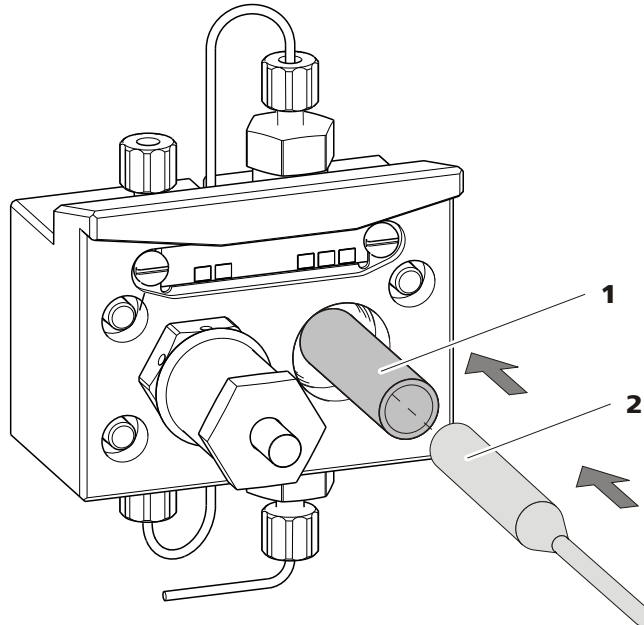


Abbildung 34 Kolbendichtung in Pumpenkopf einsetzen

4 Kolbenpatrone wieder einsetzen

Zusammengesetzte Kolbenpatrone wieder in den Pumpenkopf hineinschrauben und zuerst von Hand, dann zusätzlich mit dem Gabelschlüssel ca. 15° nachziehen.

Einlassventil und Auslassventil reinigen

1 Ventile entfernen

- Verbindungskapillare zum Hilfskolben (20-1) von der Auslassventil-Halterung abschrauben.
- Halterungen für Einlass- und Auslassventil abschrauben und Ventile herausnehmen.

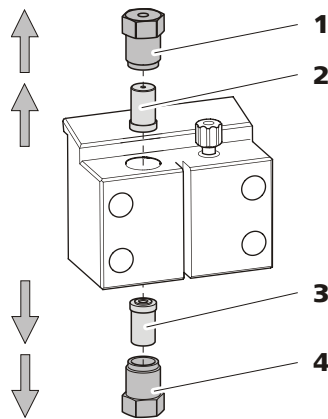


Abbildung 35 Ventile entfernen

1 Auslassventil-Halterung

2 Auslassventil

Bestellnummer: 6.2824.160

3 Einlassventil

Bestellnummer: 6.2824.170

4 Einlassventil-Halterung

2 Ventil unzerlegt reinigen

Verschmutzte oder verstopfte Ventile zunächst **ohne** komplette Zerlegung reinigen:

- Ventil mit einer Spritzflasche, die mit Reinstwasser, RBS-Lösung oder Aceton gefüllt ist, in Eluentenfluss- und Gegenflussrichtung spülen.
- Die Spülwirkung wird durch kurze (maximal 20 s dauernde) Behandlung in einem Ultraschallbad noch erhöht.



HINWEIS

Länger dauernde Ultraschallbäder können die Rubinkugel des Ventils beschädigen.

Erst wenn diese Reinigung nichts nützt, die Ventile einzeln zerlegen und die Bestandteile reinigen.

3 Ventil zerlegen

Jedes Ventil einzeln zerlegen.



HINWEIS

Für die Zerlegung des Ventils wird das Werkzeug für Ventilkartuschen 6.2617.020 benötigt.

- Ventil mit der Dichtung nach unten über der Vertiefung im Halter platzieren.
- Mit der Nadel des Werkzeugs die Ventilbestandteile aus dem Ventilgehäuse herausstossen.

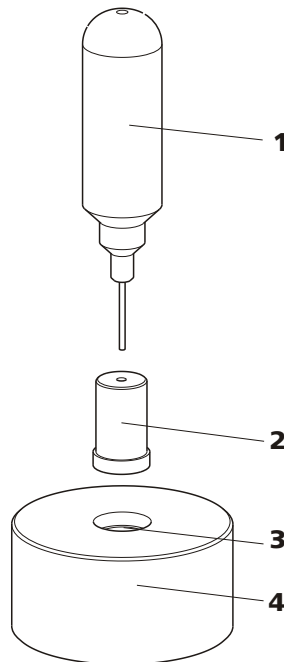


Abbildung 36 Ventil zerlegen

1 Nadel
Zum Ausstossen der Ventilbestandteile aus dem Ventilgehäuse.

2 Ventil

3 Halter

4 Vertiefung
Zum Auffangen der Ventilbestandteile.

Die Bestandteile des Ventils werden in der Vertiefung des Halters aufgefangen.



HINWEIS

Die Bestandteile des Ventils sind sehr klein. Damit sie nicht verloren gehen, Bestandteile in eine Schale legen.

- Einlassventil und Auslassventil bestehen aus den gleichen Bestandteilen, die nur unterschiedlich angeordnet sind (siehe Abbildung 37, Seite 72).

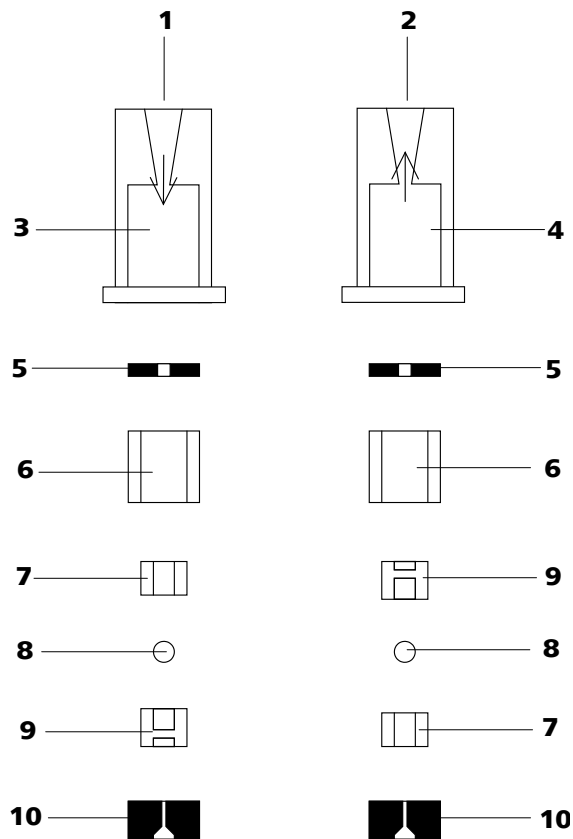


Abbildung 37 Bestandteile von Einlassventil und Auslassventil

1	Einlassventil 6.2824.170	2	Auslassventil 6.2824.160
3	Ventilgehäuse Einlassventil	4	Ventilgehäuse Auslassventil
5	Dichtungsring (schwarz)	6	Hülse
7	Saphirhülse Die glänzende Seite muss gegen die Rubinkugel zeigen.	8	Rubinkugel
9	Keramikhalterung für Rubinkugel	10	Dichtung Die grössere Öffnung muss nach aussen zeigen.

4 Bestandteile des Ventils reinigen

Ventilbestandteile mit Reinstwasser und/oder Aceton spülen und mit einem fusselfreien Tuch trocknen.

5 Ventil wieder zusammensetzen

Ventilbestandteile *gemäss* Abbildung 37, Seite 72 wieder zusammensetzen.

- Dichtung mit der grösseren Öffnung nach unten in die Vertiefung des Werkzeuges einsetzen.
- Die übrigen Ventilbestandteile in der richtigen Reihenfolge (*siehe Abbildung 37, Seite 72*) aufeinander legen
- Ventilgehäuse darüberstülpen und festhalten.
- Durch Kippen des Werkzeuges, rutschen die Ventilbestandteile in das Ventilgehäuse hinein.
- Dichtung von Hand gut auf das Ventilgehäuse pressen.

6 Flussrichtung überprüfen

Ventil in Pfeilrichtung auf dem Ventilgehäuse durchspülen und überprüfen, ob die Flüssigkeit am anderen Ende austritt.

Ist dies nicht der Fall, muss das Ventil nochmals zerlegt und richtig zusammengesetzt werden (*siehe Abbildung 37, Seite 72*).

7 Ventile wieder in Pumpenkopf einsetzen



VORSICHT

Wird anstelle des Auslassventils versehentlich ein Einlassventil montiert, baut sich innerhalb des Arbeitszylinders ein extremer Druck auf, der die Kolbendichtung zerstören kann!

Bitte beachten Sie beim Einsetzen der Ventile, dass die Flüssigkeit von unten nach oben durch den Pumpenkopf gepumpt wird.

- Einlassventil in die Einlassventil-Halterung so einsetzen, dass die Dichtung sichtbar ist.
- Einlassventil-Halterung unten in den Pumpenkopf einschrauben und mit einem Schraubenschlüssel fest anziehen (**35-4**).
- Auslassventil in die Auslassventil-Halterung so einsetzen, dass die Dichtung sichtbar ist.
- Auslassventil-Halterung oben in den Pumpenkopf einschrauben und mit einem Schraubenschlüssel fest anziehen (**35-1**).



Pumpenkopf montieren



HINWEIS

Damit der Pumpenkopf nicht verkehrt positioniert wird, ist er auf der Rückseite mit unterschiedlichen Bohrungstiefen für die Befestigungsbolzen versehen, d. h. ein Befestigungsbolzen ist länger als alle anderen. Die Bohrung mit der grössten Tiefe muss folglich dem längsten Bolzen zugeordnet werden. Ist dies nicht der Fall, zeigt die Pumpe keine einwandfreie Funktion.

- 1** Den Pumpenkopf mit Hilfe der vier Befestigungsschrauben (20-5) wieder auf der Pumpe montieren. Schrauben dabei mit dem Inbuschlüssel 6.2621.030 fest anziehen.
- 2** Verbindungskapillaren (20-1), (20-7) und (20-13) wieder am Pumpenkopf anschrauben.

5.6 Inline-Filter

5.6.1 Wartung

Die Inline-Filter (6.2821.120) bestehen aus dem Filtergehäuse (38-2), der Filterschraube (38-4) und dem Filter (38-3). Neue Filter (38-3) sind unter der Bestellnummer 6.2821.130 (10 Stück) erhältlich.

Die Filter (6.2821.130) (38-3) sollten alle 3 Monate gewechselt werden (bei erhöhtem Gegendruck öfter).

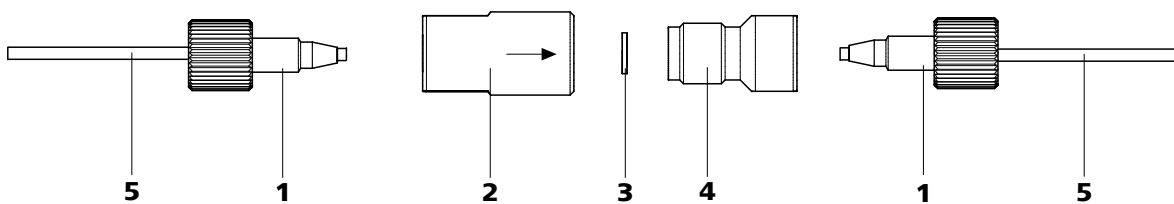


Abbildung 38 Inline-Filter – Filter wechseln

1 PEEK-Druckschrauben kurz (6.2744.070)

2 Filtergehäuse

Gehäuse des Inline-Filters. Teil des Zubehörs 6.2821.120.

3 Filter (6.2821.130)
Packung enthält 10 Stück.

4 Filterschraube
Schraube des Inline-Filters. Teil des Zubehörs
6.2821.120.

5 Verbindungskapillaren

Filter wechseln

Vor dem Wechseln des Filters muss der Fluss gestoppt werden.

1 Inline-Filter abmontieren

- Die Druckschrauben (38-1) vom Inline-Filter abschrauben.

2 Filterschraube abschrauben

- Filterschraube (38-4) mit Hilfe zweier Rollgabelschlüssel (6.2621.000) aus dem Filtergehäuse (38-2) schrauben.

3 Filter einsetzen

- Alten Filter (38-3) mit einer Pinzette entfernen.
- Neuen Filter (38-3) mit einer Pinzette plan in das Filtergehäuse (38-2) legen.

4 Filterschraube montieren

- Filterschraube (38-4) wieder in das Filtergehäuse (38-2) hineinschrauben und von Hand anziehen. Dann mit zwei Rollgabelschlüsseln (6.2621.000) leicht nachziehen.

5 Inline-Filter wieder montieren

- Die Druckschrauben (38-1) wieder am Inline-Filter anschrauben.

6 Inline-Filter spülen

- Vorsäule (sofern vorhanden) und Trennsäule demontieren und durch eine Kupplung (6.2744.040) ersetzen.
- Gerät mit Eluent spülen.



5.7 Inline-Probenvorbereitung

Zum Schutz der Trennsäule (*siehe Kapitel 3.20, Seite 55*) vor Fremdpartikeln, welche die Trennleistung beeinträchtigen können, empfehlen wir Ihnen, sämtliche Proben einer Mikrofiltration (Filter 0.45 µm) zu unterziehen. Für die **Filtration** kann die Ultrafiltrationszelle verwendet werden (*siehe Handbuch zur IC Ausrüstung für Ultrafiltration*).

Stark **gashaltige** Proben sollten entgast werden. Zur Entgasung wird der Proben-Degasser (*siehe Kapitel 3.14, Seite 45*) verwendet.

Matrix-belastete Proben (z. B. Blut, Öl) sollten mittels Dialyse für die Messung vorbereitet werden (*siehe Handbuch zur IC Ausrüstung für Dialyse*).

Ist die Konzentration der Probe zu hoch, sollte die Probe vor der Aufgabe **verdünnt** werden (*siehe Dokumentation zur IC Ausrüstung für Probenverdünnung*).

Für die Probenvorbereitungsmethoden **Neutralisation** (Austausch von z. B. Na⁺ gegen H⁺) und **Kationenaustausch** (Austausch von z. B. Schwermetallen gegen H⁺) wird ein Probenvorbereitungsmodul (SPM) eingesetzt .

Eine Übersicht aller Metrohm Inline-Probenvorbereitungsmethoden finden Sie auf der folgenden Website: <http://misp.metrohm.com>

5.8 Spülen des Probenweges

Bevor eine neue Probe gemessen werden kann, muss der Probenweg mit ihr gespült werden, damit das Messresultat nicht von der vorherigen Probe verfälscht wird (**Probenverschleppung**).

Bei automatisierter Probenaufgabe sollte die Spülzeit mindestens das 3-fache der **Transferzeit** betragen.

Die Transferzeit ist die Zeit, die die Probe benötigt, um vom Probengefäß bis zum Ende der Probenschleife zu fließen. Sie hängt ab von der Pumpleistung der Peristaltikpumpe oder des Dosinos, dem totalen Kapillarvolumen und dem Volumen des Gases, das durch den Proben-Degasser aus der Probe entfernt wurde.

Ermittlung der Transferzeit

Ermitteln Sie die Transferzeit wie folgt:

1 Probenweg entleeren

Einige Minuten Luft durch den Probenweg (Pumpschlauch, Schlauchverbindungen, Kapillare im Degasser, Probenschleife) pumpen, bis alle Flüssigkeit durch Luft verdrängt worden ist.

2 Probe ansaugen und Zeit messen

Eine für die spätere Anwendung typische Probe ansaugen und mit einer Stoppuhr die Zeit messen, die die Probe vom Probengefäß bis zum Ende der Probenschleife benötigt.

Die gestoppte Zeit entspricht der "Transferzeit". Die Spülzeit sollte mindestens das 3-fache der Transferzeit betragen.

Spülzeit überprüfen

Ob die angewendete Spülzeit ausreichend ist, kann auch durch direkte Messung der Probenverschleppung ermittelt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1 Zwei Proben vorbereiten

- **Probe A:** Eine für die Anwendung typische Probe.
- **Probe B:** Reinstwasser.

2 "Probe A" bestimmen

"Probe A" für die Dauer der Spülzeit durch den Probenweg laufen lassen, injizieren und messen.

3 "Probe B" bestimmen

"Probe B" für die Dauer der Spülzeit durch den Probenweg laufen lassen, injizieren und messen.

4 Probenverschleppung berechnen

Die Stärke der Probenverschleppung entspricht dem Verhältnis der Peakflächen der Messung der Probe B zur Messung der Probe A. Je kleiner dieses Verhältnis, desto kleiner die Probenverschleppung. Durch Variieren der Spülzeit kann dieses Verhältnis verändert werden – und dadurch die für die Anwendung benötigte Spülzeit ermittelt werden.

5.11.2 Schutz

Zum Schutz der Trennsäule vor Fremdpartikeln, welche die Trennleistung beeinträchtigen können, empfehlen wir, sowohl Eluenten als auch die Proben einer Mikrofiltration (Filter 0.45 µm) zu unterziehen und den Eluenten über den Ansaugfilter (6.2821.090) anzusaugen.

Wir empfehlen, immer eine Vorsäule (*siehe Kapitel 3.19, Seite 53*) einzusetzen. Diese schützt die eigentliche Trennsäule und erhöht deren Lebensdauer beträchtlich. Welche Vorsäule für ihre Trennsäule geeignet ist entnehmen Sie bitte dem **Metrohm IC-Säulenprogramm** (das über Ihre Metrohm-Vertretung erhältlich ist), dem mitgelieferten Merkblatt ihrer Trennsäule, den Produktinformationen zur Trennsäule auf <http://www.metrohm.com> (Produktbereich Ionenchromatographie) oder lassen Sie sich direkt von Ihrer Vertretung beraten.

Um das Säulenmaterial vor injektionsbedingten Druckschlägen zu schützen muss der Pulsationsdämpfer (*siehe Kapitel 3.13, Seite 44*) installiert sein.

5.11.3 Aufbewahrung

Lagern Sie Trennsäulen bei Nichtgebrauch stets verschlossen und gefüllt gemäss Angaben des Säulenherstellers.

5.11.4 Regenerierung



HINWEIS

Die Regenerierung ist als letzter Schritt gedacht, nicht zur regelmässigen Durchführung.

Haben sich die Trenneigenschaften der Säule verschlechtert, kann diese gemäss den Vorschriften des Säulenherstellers regeneriert werden. Bei den von Metrohm erhältlichen Trennsäulen befindet sich die Vorschrift zur Regenerierung auf dem mit jeder Säule mitgelieferten Merkblatt.



6 Problembehandlung

6.1 Störungen und deren Behebung

Problem	Ursache	Abhilfe
Der Druck im System steigt markant an.	<i>Inline-Filter (6.2821.120) verstopft.</i>	Filter (6.2821.130) ersetzen (<i>siehe Kapitel 5.6, Seite 74</i>).
	<i>Vorsäule – verstopft.</i>	Vorsäule austauschen (<i>siehe Kapitel 3.19, Seite 53</i>).
	<i>Trennsäule – verstopft.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trennsäule regenerieren (<i>siehe Kapitel 5.11.4, Seite 79</i>). ▪ Trennsäule ersetzen (<i>siehe "Trennsäule anschliessen und spülen", Seite 56</i>). <p>Hinweis: Proben sollten immer mikrofiltriert werden (<i>siehe Kapitel 5.7, Seite 76</i>).</p>
	<i>Injektionsventil – Ventil verstopft.</i>	Das Ventil reinigen lassen (durch Metrohm-Servicetechniker).
Die Basislinie driftet.	<i>Thermisches Gleichgewicht noch nicht erreicht.</i>	Gerät bei eingeschaltetem Säulentermostaten (<i>siehe Kapitel 3.16, Seite 49</i>) konditionieren (<i>siehe Kapitel 4.2, Seite 58</i>).
	<i>Leck im System.</i>	Alle Kapillarverbindungen überprüfen und wenn nötig abdichten (<i>siehe Kapitel 3.5, Seite 17</i>).
	<i>Eluent – Verdunsten des organischen Lösungsmittels im Eluenten.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eluentenflaschen-Aufsatz kontrollieren (<i>siehe Abbildung 13, Seite 31</i>). ▪ Eluent rühren.
Die Basislinie ist stark verrauscht.	<i>Hochdruckpumpe – verschmutzte Pumpenventile.</i>	Pumpenventile reinigen (<i>siehe "Einlassventil und Auslassventil reinigen", Seite 69</i>).
	<i>Eluent – Leck im Eluentenweg.</i>	Eluentenweg kontrollieren.
	<i>Eluent – Verstopfung im Eluentenweg.</i>	Eluentenweg kontrollieren.
	<i>Hochdruckpumpe – defekte Kolbendichtungen.</i>	Kolbendichtungen austauschen (<i>siehe "Kolbendichtung austauschen", Seite 66</i>).

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Pulsationsdämpfer nicht angeschlossen.</i>	Pulsationsdämpfer (siehe Kapitel 3.13, Seite 44) anschliessen.
	<i>Der Pulsationsdämpfer ist nicht angeschlossen oder defekt.</i>	Den Pulsationsdämpfer anschliessen (siehe Kapitel 3.13, Seite 44) oder ersetzen.
Die Retentionszeiten in den Chromatogrammen haben sich unerwartet verändert.	<i>Trennsäule – Verschlechterte Trennleistung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trennsäule regenerieren (siehe Kapitel 5.11.4, Seite 79). ▪ Trennsäule ersetzen (siehe "Trennsäule anschliessen und spülen", Seite 56).
	<i>Eluent – Gasbläschen im Eluent.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschlüsse des Eluent-Degassers überprüfen (siehe Kapitel 3.9, Seite 33). ▪ Hochdruckpumpe entlüften .
	<i>Hochdruckpumpe – defekt.</i>	Metrohm-Service anfordern.
Markanter Druckabfall.	<i>Leck im System.</i>	Kapillarverbindungen überprüfen und wenn nötig abdichten (siehe Kapitel 3.5, Seite 17).
Die Peakflächen sind kleiner als erwartet.	<i>Probe – Leck im Probenweg.</i>	Probenweg kontrollieren.
	<i>Probe – Verstopfung im Probenweg.</i>	Probenweg kontrollieren.
	<i>Probe – Probenschleife nicht (ganz) gefüllt.</i>	Probentransferzeit verlängern.
	<i>Probe – Gasbläschen in der Probe.</i>	Proben-Degasser verwenden (siehe Kapitel 3.14, Seite 45).
Daten der Trennsäule können nicht gelesen werden.	<i>Säulenchip verschmutzt.</i>	Kontaktflächen des Säulenchips mit Alkohol reinigen.
	<i>Säulenchip defekt.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Säulenkonfiguration in MagIC Net™ speichern. 2. Metrohm-Service benachrichtigen.
Die Hintergrundleitfähigkeit ist zu hoch.	<i>Falscher Eluent.</i>	Eluent wechseln (siehe Kapitel 5.4.2.3, Seite 63).
Die Retentionszeiten sind schlecht reproduzierbar.	<i>Eluent – Leck im Eluentenweg.</i>	Eluentenweg kontrollieren.
	<i>Eluent – Verstopfung im Eluentenweg.</i>	Eluentenweg kontrollieren.



Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Eluent – Gasbläschen im Eluent.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschlüsse des Eluent-Degassers überprüfen (siehe Kapitel 3.9, Seite 33). ▪ Hochdruckpumpe entlüften.
Einzelne Peaks sind grösser als erwartet.	<i>Probe – Verschleppung der Proben aus vorheriger Messung.</i>	System zwischen zwei Proben länger spülen.
Vakuum wird nicht aufgebaut.	<i>Eluent-Degasser – Anschluss Vacuum an Geräterückseite nicht (dicht) verschlossen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschluss Vacuum mit Gewindestopfen (6.1446.040) dicht verschliessen.
Chromatogramme haben schlechte Auflösung.	<i>Trennsäule – Verschlechterte Trennleistung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trennsäule regenerieren (siehe Kapitel 5.11.4, Seite 79). ▪ Trennsäule ersetzen (siehe "Trennsäule anschliessen und spülen", Seite 56).
Extreme Verbreiterung der Peaks im Chromatogramm. Splitting (Doppelpeaks).	<i>Kapillarverbindungen – Totvolumen im System.</i>	Kapillarverbindungen (siehe Kapitel 3.5, Seite 17) überprüfen (zwischen Injektionsventil und Detektor PEEK-Kapillaren mit Innendurchmesser 0.25 mm verwenden).
	<i>Vorsäule – Verschlechterte Leistung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorsäule ersetzen (siehe Kapitel 3.19, Seite 53).
	<i>Trennsäule – Totvolumen am Säulenkopf.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trennsäule in umgekehrter Flussrichtung installieren und in ein Becherglas spülen (sofern laut Merkblatt erlaubt). ▪ Trennsäule ersetzen (siehe "Trennsäule anschliessen und spülen", Seite 56).
Präzisionsprobleme - die Messwerte zeigen eine grosse Streuung.	<i>Probe – Gasbläschen in der Probe.</i>	Proben-Degasser verwenden (siehe Kapitel 3.14, Seite 45).
	<i>Injektionsventil – Probenschleife.</i>	Installation der Probenschleife überprüfen (siehe Kapitel 3.15.1, Seite 47).
	<i>Probe – Spülvolumen zu klein.</i>	Spülzeit verlängern (siehe Kapitel 5.8, Seite 76).
	<i>Injektionsventil – defekt.</i>	Metrohm-Service anfordern.

7 Technische Daten

7.1 Referenzbedingungen

Die in diesem Kapitel aufgeführten technischen Daten beziehen sich auf folgende Referenzbedingungen:

<i>Umgebungstemperatur</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Gerätezustand</i>	> 40 Minuten in Betrieb (equilibriert)

7.2 Gerät

<i>IC-System</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metallfreies IC-System ▪ Kompaktes System mit modularem Design ▪ Bis zu zwei komplette chromatographische Systeme in einem Gehäuse
<i>Material</i>	Lackierter Polyurethan-Hartschaum ohne FCKW, Brandklasse V0
<i>Betriebsdruck-Bereich</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0...50 MPa (500 bar) Hochdruckpumpe ▪ 0...35 MPa (350 bar) Standard-PEEK-System
<i>Intelligente Komponenten</i>	iPump, iDetector, iColumn, MagIC Net

7.3 Lecksensor

<i>Typ</i>	elektronisch, keine Kalibrierung notwendig
------------	--

7.4 Umgebungsbedingungen

<i>Betrieb</i>	
<i>Umgebungstemperatur</i>	+5...+45 °C
<i>Luftfeuchtigkeit</i>	20...80 % relative Luftfeuchtigkeit
<i>Lagerung</i>	
<i>Umgebungstemperatur</i>	-20...+70 °C
<i>Transport</i>	
<i>Umgebungstemperatur</i>	-40...+70 °C



7.5 Gehäuse

Dimensionen

<i>Breite</i>	365 mm
<i>Höhe</i>	642 mm
<i>Tiefe</i>	380 mm

Material Bodenwanne, Gehäuse und Flaschenhalter Polyurethan-Hartschaum (PUR) mit Flammschutz für Brandklasse V0, FCKW-frei, lackiert

Bedienungselemente

<i>Indikatoren</i>	LED für Poweranzeige
<i>Ein-/Aus-Schalter</i>	Auf Geräterückseite

7.6 Eluent-Degasser

<i>Material</i>	Fluorpolymer
<i>Lösungsmittelbeständigkeit</i>	keine Einschränkung (PFC ausgenommen)
<i>Aufbauzeit des Vakuums</i>	< 60 s

7.7 Niederdruck-Gradient

<i>Profil</i>	Step, linear, konvex und konkav
<i>Ventil-Typ</i>	Normally-closed
<i>Degasser</i>	Je ein Eluent Degasser für jeden der drei Eluenten.

7.8 Hochdruckpumpe

<i>Typ</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Serielle Doppelkolbenpumpe ▪ Intelligente Pumpenkopferkennung ▪ Chemisch inert ▪ Metallfreie Pumpenköpfe ▪ Materialien im Kontakt mit Eluent: PEEK, ZrO₂, PTFE/PE ▪ Selbstoptimierender Fluss und Druck
<i>Förderleistung</i>	
<i>Einstellbarer Flussbereich</i>	0.001...20.0 mL/min
<i>Fluss-Inkrement</i>	1 µL/min mit Standard-Pumpenkopf
<i>Reproduzierbarkeit des Eluentenflusses</i>	< 0.1 % Abweichung
<i>Druckbereich</i>	
<i>Pumpe</i>	0...50.0 MPa (0...500 bar)
<i>Pumpenkopf</i>	0...35.0 MPa (0...350 bar) (gilt für den Standard PEEK Pumpenkopf)
<i>Restpulsation</i>	< 1 %
<i>Sicherheitsabschaltung</i>	
<i>Funktion</i>	Automatische Abschaltung beim Erreichen der Druckgrenzwerte
<i>Maximaler Druckgrenzwert</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellbar von 0.1...50 MPa (1...500 bar) ▪ Die Pumpe wird beim ersten Kolbenhub über dem maximalen Grenzwert automatisch abgeschaltet
<i>Minimaler Druckgrenzwert</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellbar von 0...49 MPa (0...490 bar) ▪ Bei 0 MPa ist der Abschaltmechanismus inaktiv ▪ Der Abschaltmechanismus wird erst 2 Minuten nach Systemstart aktiv ▪ Die Pumpe wird nach 3 Kolbenhüben unter dem minimalem Druckgrenzwert automatisch abgeschaltet



7.9 Proben-Degasser

<i>Material</i>	Fluorpolymer
<i>Lösungsmittelbeständigkeit</i>	keine Einschränkung (PFC ausgenommen)
<i>Aufbauzeit des Vakuums</i>	< 60 s

7.10 Injektionsventil

<i>Schaltdauer des Aktuators</i>	typ. 100 ms
<i>Max. Betriebsdruck</i>	35 MPa (350 bar)
<i>Material</i>	PEEK

7.11 Säulenthermostat

<i>Typ</i>	Peltier-Technik-Thermostat für zwei intelligente Trennsäulen
<i>Einstellbarer Temperaturbereich</i>	0...+ 80 °C, in Schritten von 0.1 °C
<i>Heizen</i>	Umgebungstemperatur +50 °C
<i>Kühlen</i>	Umgebungstemperatur –20 °C
<i>Temperatur-Reproduzierbarkeit</i>	±0.2 °C
<i>Stabilität</i>	< 0.05 °C
<i>Aufheizzeit</i>	< 30 Minuten von 20 nach 50 °C
<i>Abkühlzeit</i>	< 40 Minuten von 50 nach 20 °C

7.12 Netzanschluss

Benötigte Netzspannung	100...240 V ± 10 % (autosensing)
Benötigte Frequenz	50...60 Hz ± 3 Hz (autosensing)
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 65 W bei typischer Analysenanwendung ▪ 25 W Standby (Leitfähigkeitsdetektor auf 40 °C)
Netzteil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bis 300 W maximal, elektronisch überwacht ▪ interne Sicherung 3.15 A

7.13 Schnittstellen

USB

Eingang	1 USB Upstream, Typ B (für Verbindung zum PC)
Ausgang	2 USB Downstream, Typ A

MSB	2 MSB Mini-DIN 8-polig (weiblich) (für Dosino, Rührer, Remote-Leitungen, ...)
-----	---



VORSICHT

Wenn ein Gerät am MSB-Anschluss eingesteckt wird, **muss** das 850 Professional IC ausgeschaltet sein.

Detektor	2 DSUB 15-polig Highdensity (weiblich)
Säulenerkennung	3 (davon 2 im Säulentermostat (<i>siehe Kapitel 3.16, Seite 49</i>))
Lecksensor	1 Klinkenstecker
Weitere Verbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 DSUB 15-polig (weiblich)



7.14 Gewicht

1.850.1210 27.4 kg (ohne Zubehör)

*Transportwagen
(Rollen und Halte-
griff)* 1.8 kg

8 Zubehör

Aktuelle Informationen zum Lieferumfang und zum optionalen Zubehör zu Ihrem Produkt finden Sie im Internet. Sie können diese Informationen mit Hilfe der Artikelnummer wie folgt herunterladen:

Zubehörliste herunterladen

- 1** Im Internetbrowser <https://www.metrohm.com/> eintippen.
- 2** Im Suchfeld die Artikelnummer (z. B. **2.850.1210**) eingeben.
Das Suchergebnis wird angezeigt.
- 3** Auf das Produkt klicken.
Detailinformationen zum Produkt werden auf verschiedenen Registerkarten angezeigt.
- 4** Auf der Registerkarte **Zubehör** auf **PDF Download** klicken.
Die PDF-Datei mit den Zubehördaten wird erstellt.



HINWEIS

Sobald Sie Ihr neues Produkt erhalten, empfehlen wir, die Zubehörliste aus dem Internet herunterzuladen, auszudrucken und als Referenz zusammen mit dem Handbuch aufzubewahren.

- MPak
 Halter 22
 MSB 87
 Anschlüsse 10
- N**
 Netzanschluss 52, 53, 87
 Netzanschluss-Buchse 10
 Netzspannung 5, 87
 Netzteil 87
- O**
 Öl 76
- P**
 PC-Anschluss 52
 Probe
 Probenschleife 49
 Transferzeit 77
 Verschleppung 76
 Proben-Degasser
 Betrieb 78
 Installation 45
 Technische Daten 86
 Probenschleife 49
 Probenvorbereitung 76
 Probenweg
 Spülen 76
 Pulsation 64
 Pulsationsdämpfer
 Installation 44
 Pumpenkopf
 Wartung 64
 Purge-Ventil 39
- R**
 Referenzbedingungen 83
 Regenerierung 60
 Reinigen
 Ventile der Hochdruckpumpe
 69
 Rollen 20
- S**
 Säule
 siehe auch "Trennsäule" 55
- Säulenerkennung 87
 Säulenthermostat
 Installation 49
 Säulenthermostat 86
 Schläuche
 Installation 17
 Schleife
 siehe auch "Probenschleife" 49
 Schnittstelle
 MSB 87
 USB 87
 Schnittstellen 87
 Lecksensor 87
 Weitere Verbindungen 87
 Schrauben
 Anschluss 18
 Schutz
 Injektionsventil 78
 Inline-Filter 43
 Service 4, 60
 Sicherheitsabschaltung 85
 Sicherheitshinweise 4
 Spülen
 Probenweg 76
 Trennsäule 56
 Vorsäule 54
 Spülzeit 77
 Stilllegung 61
- T**
 Technische Daten
 Detektor 87
 Eluent-Degasser 84
 Hochdruckpumpe 85
 Lecksensor 83
 Proben-Degasser 86
 Referenzbedingungen 83
 Säulenthermostat 86
 Schnittstellen 87
 Temperatur 83
 Thermostat
 siehe auch "Säulenthermostat"
 49
 Transferzeit 77
- Transport 83
 Rollen 20
 Transportsicherungsschrauben .. 23
 Trennsäule
 Aufbewahrung 79
 Installation 55
 Regenerierung 79
 Schutz 2, 44, 79
 Spülen 56
 Trennleistung 78
 Türe 62
- U**
 Umgebungsbedingungen 83
 Undichte Kolbendichtungen 64
 USB 87
 Anschlüsse 10
- V**
 Vakuumpumpe
 Schutz 23
 Ventil
 siehe auch "Injektionsventil"
 47
 Ventile der Hochdruckpumpe .. 72
 Verbindungen
 Installation 17
 Verdünnung 76
 Verschlauchung 15
 Verschleppung 76
 Verschmutzung
 Hochdruckpumpe 63
 Ventile der Hochdruckpumpe
 64
 Vorsäule
 Installation 53
 Spülen 54
- W**
 Wartung
 Hochdruckpumpe 63
 Injektionsventil 78
 Pumpenkopf 64