

Dynamic Mixing Chamber Dynamische Mischkammer

Manual / Handbuch

V7119-1, 08/2016



CONTENTS

Using this Manual	3
Conventions in this manual	3
SOP's in this manual	3
General Description	4
Preparing the Dynamic Mixing Chamber for Operation	4
Unpacking	4
Standard Delivery List	4
Spare parts package for the mixing chamber	4
Operating the Dynamic Mixing Chamber	5
Description and Principle of Function	5
Installation	6
Connections:	6
Size of the mixing chamber	6
Configuration Examples of the Dynamic Mixing Chamber	8
Specifications of the Mixing Chamber	9
Warranty statement	18
Declaration of conformity	18

INHALT

Zur Benutzung des Handbuches	11
Konventionen in diesem Handbuch	11
SOPs in diesem Handbuch	11
Allgemeine Beschreibung	12
Vorbereitung der dynamischen Mischkammer für den Betrieb	12
Auspacken	12
Lieferumfang	12
Ersatzteilkit für die dynamische Mischkammer	12
Betrieb der dynamischen Mischkammer	13
Beschreibung und Funktionsprinzip	13
Installation	14
Kapillarverbindungen:	14
Größe der Mischkammer	14
Konfigurationsbeispiele für die dynamische Mischkammer	16
Spezifikationen der Mischkammer	17
Gewährleistungsbedingungen	18
Konformitätserklärung	18

Using this Manual

This manual refers to the Dynamic Mixing Chamber.

Conventions in this manual



Important hints are marked by the marginal hand symbol.



Special warnings are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.



The marginal lamp symbol indicates helpful advice's.

SOP's in this manual



The **Standard Operating Procedures (SOP)** provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks for operating the Dynamic Mixing Chamber. They include step-by-step instructions assisting the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes: They can be copied, applied, signed, and filed to document the performance of the instrument.



It is very important to follow all instructions and SOP's in this manual in order to operate the instrument and accessories. This ensures proper results and longevity of your equipment.

SOP 1	Mounting the capillaries to the mixing chamber	6
SOP 2	Pressure check of the mixing chamber	6
SOP 3	Changing the mixing chamber volume	7

General Description

The KNAUER Dynamic Mixing Chamber was developed in order to achieve the most homogeneous mixture of different solvents with the smallest possible volumes during gradient elution.

It can be delivered in an analytical version, suitable for flow rates up to 10 ml/min and in preparative version for flow rates up to 100 ml/min. In the following the descriptions refer generally to the analytical version. Value deviations of the preparative one will be added in brackets.



Usually the mixing chamber is made of stainless steel. For biocompatible work it also can be delivered with wetted parts made of titanium or peek.

Preparing the Dynamic Mixing Chamber for Operation

Unpacking

After unpacking, please check the device and accessories thoroughly for any damage that may have occurred during transportation. If necessary, contact the carrier to claim any damages.

Use the “Standard delivery list“ to check if the electric valve drive is complete. Please contact our service department if anything is missing or if you need support. It is important to fill out the guarantee card and return it to us as soon as possible.

Standard Delivery List

- 1 Dynamic Mixing Chamber
- 1 Accessory Kit for Dynamix Mixing Chamber

Spare parts package for the mixing chamber

The package consists of:

- 4 Sieves
- 6 Gaskets

Operating the Dynamic Mixing Chamber

Description and Principle of Function

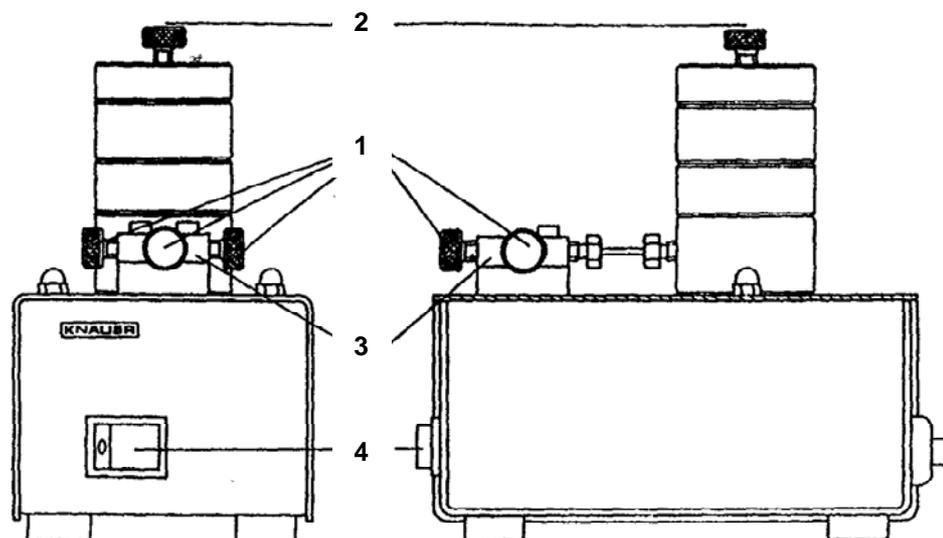


Fig. 1 General View of the KNAUER Mixing Chamber
 1 Inlets
 2 Outlet
 3 4-way capillary connector
 4 Power switch

The chamber of the instrument (Fig. 1) is composed of four (preparative version three) parts and is set on a housing together with a four-way 1/16" (1/8") capillary connector, which is used as inlet connection. The chamber and the connector are connected by a stainless steel capillary. The four-way capillary connector already functions as a premixer.

The analytical and preparative versions look very similarly. They only differ in size and the number of possible intermediate parts, only one for the preparative version.

The motor operates at a speed of 500 rpm which guarantees an intensive mix. Because of its overall technical concept, the mixing chamber is maintenance-free.

The mixing chamber consists of a lower and upper part as well as of two (one) intermediate pieces (see Fig. 2) and is composed of two sections. The lower half effects a fast and intensive mixing by means of the Teflon-coated stirrer. The upper half is tightly packed with glass wool and serves for additional mixing of the solvent. Without this static mixer, a fluctuating solvent composition can result from relatively strong pulsation or an uneven transport by the pumps, especially in a low flow rate range. This can cause a noisy baseline during the course of a gradient elution.

The sieves in the intermediate pieces protect the HPLC columns against solvent particles and dust from the pumps.

Installation



Connect the instrument to the power supply only after installation has been completed. Always disconnect the power supply before opening the instrument or the housing.

Connections:

SOP 1 Mounting the capillaries to the mixing chamber

1. Connect the pump(s) to the inlets of the 4-way connector with capillaries using bushings and ferrules. First, tighten the bushings with which the pump(s) are connected to the four-way connector by hand, then 1/2 -3/4 of a turn with a wrench.



For high pressure gradients, up to three pumps can be directly connected to the four-way connector on the mixing chamber. To do this, the three ports on the connector equipped with blind fittings are to be used. For low pressure gradients where only one pump is required, any one of the three inlets can be used. The remaining two inlets must be closed with blind fittings.

2. Connect the outlet of the mixing chamber (2, Fig. 1) to the injection valve, then proceed as above.
3. Now connect the instrument to a grounded power supply outlet.
4. Before using the mixing chamber for analyses, rinse it with approx. 100 ml methanol or i-propanol. Check the chemical compatibility of the eluents to be used with the materials in the dynamic mixing chamber.

SOP 2 Pressure check of the mixing chamber

1. Set the following parameters at your pump:

Flow rate:	50 (250) µl/min
Maximum pressure:	250 bar with 10 ml pump head 50 bar with 50 ml pump head
2. Connect the pump head outlet to one of the mixing chamber inlets. Blind the other inlet and the outlet of the mixing chamber.
3. Start the eluent delivery and wait for the pressure stop of the pump. The displayed pressure shall not drop more than 5% within three minutes.
4. Inspect during this time all connections for possible leakages.



Even the smallest leakage makes a correction necessary. Repeat in this case the pressure check.

Size of the mixing chamber

The mixing chamber is assembled as a complete unit for delivery so that it has the largest possible volume. It is therefore suitable for use in the semi-preparative range. Should very short response times be required, remove one or both of the intermediate pieces according the following SOP 3. Removal of the static mixing section (upper intermediate piece filled with glass wool) should scarcely be necessary since, although this would further shorten the response time, it does not affect the mixing speed (see Configuration Examples of the Dynamic Mixing Chamber).

SOP 3 Changing the mixing chamber volume

1. Disconnect the power supply of your mixing chamber.
2. Disconnect the capillary of the chamber outlet.
3. Loosen and remove the three mounting screws.
4. Remove the chamber upper piece.
5. According to your requirements remove or set in the chamber intermediate piece(s).
6. If all intermediate pieces are removed place a sieve (7) directly on the lower part.
7. Set in the chamber upper piece and fix it with the three mounting screws. If the intermediate piece is removed, the three shorter screws out of the accessory kit must be used..
8. Connect the outlet capillary to the chamber outlet.
9. Perform the SOP 2 to ensure the mounting without any leakage.

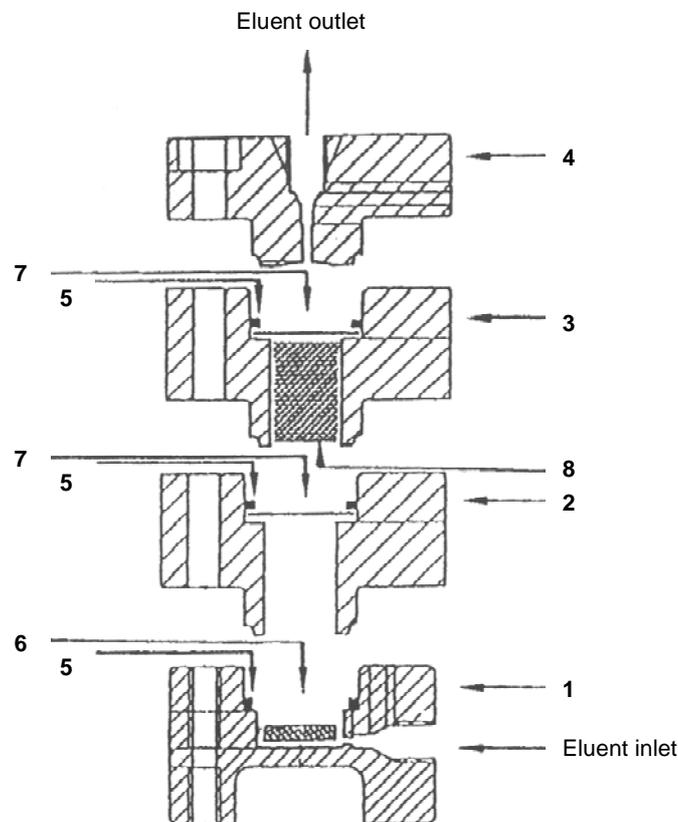


Fig. 2 Construction of the mixing chamber

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 lower part | 5 Teflon seal |
| 2 Intermediate part (dynamic section) | 6 Stirrer (magnetic core) |
| 3 Intermediate part (static section) | 7 Sieve |
| 4 upper part | 8 Glass wool filling |

Configuration Examples of the Dynamic Mixing Chamber

The role of the chambers is as follows:

- The lower chamber range effects rapid, dynamic mixing by means of a Teflon coated stirring magnet.
- The upper chamber provides additional static mixing of the solvent. This static mixer helps to minimize the pulsation and/or uneven delivery of solvent from the pumps, which can occur at lower flow rates and lead to noisy baselines, especially when a gradient is employed.

Some examples shall illustrate the possibilities for use of the dynamic mixing chamber in various configurations. They demonstrate how the actual composition of the eluent at the column inlet depends on the total mixing area volume before the column, as well as on the dead volume of the static (with glass wool) or dynamic (without glass wool) mixing chamber.

The examples are based on a system of eluent A = pure water and eluent B = methanol/water 80/20 v/v. At time zero always a switch from 100% A to 100% B is performed. The detector was directly connected to the dynamic mixing chamber. Thus, the illustrations represent the composition of the eluent at the column head.

Fig. 3 symbolizes all possible configurations of the mixing chamber. The preparative version can only be configured in the variants A, B, and C.

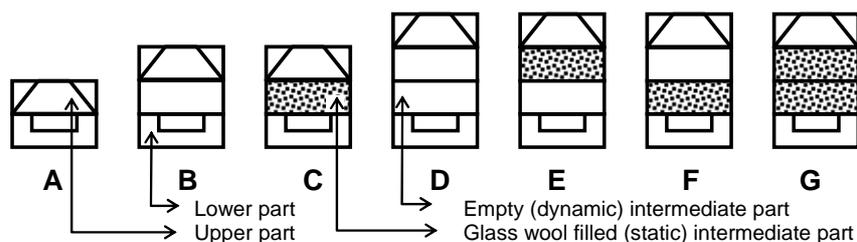


Fig. 3 Mixing chamber configurations

Firstly, the influence of the flow rate at a given mixing chamber volume shall be shown (Fig. 4). The higher the flow rate the steeper is the slope of the eluent gradient, limited of course by the capacity (volume) of the mixing chamber.

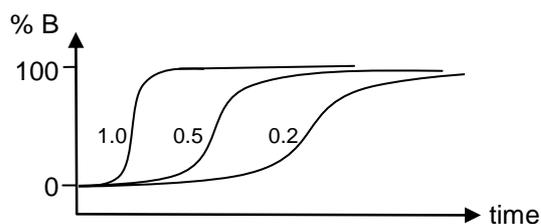


Fig. 4 Composition of eluent at 1.0, 0.5, and 0.2 ml/min in configuration A 

Very similar is the influence of the mixing chamber volume at a given flow rate. The smaller the mixing chamber volume the steeper is the slope of the eluent gradient.

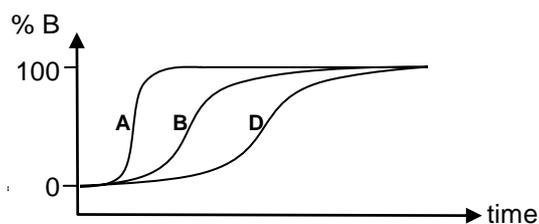


Fig. 5 Composition of eluent in configurations **A** , **B** , and **D**  at 1 ml/min

The use of filled intermediate pieces enlarges the static mixing area in addition to the dynamic mixing volume of the lower part. The influence on the response time is obviously whereas on the curve form it is much lower.

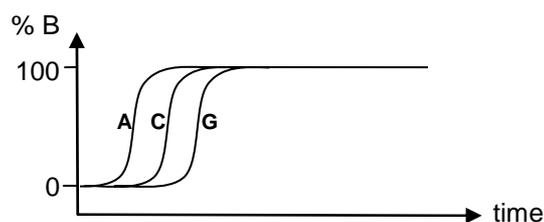


Fig. 6 Composition of eluent in configurations **A** , **C** , and **G**  at 1 ml/min

Fig. 7 illustrates that for all possible combinations with two intermediate pieces the curve shape is mainly dependent on the lower one if it is filled or not.

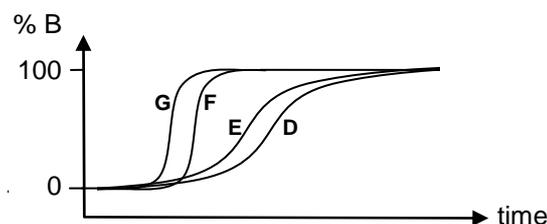


Fig. 7 Composition of eluent in configurations **G** , **F** , **E** , and **D** 



Flow rate and volume of the mixing chamber affect the form of the gradient. Mixing chambers from different manufacturers can therefore produce different gradients at the start of the column. The usual details given in the literature for the gradient curve of the controlling instruments are generally not sufficient for reproduction of the same results with other mixing chambers.

Specifications of the Mixing Chamber

	Analytical	Preparative
Chamber Volume		
Total	1740 μ l	5.9 ml
Lower part	260 μ l	1.1 ml
Dynamic intermediate	880 μ l	4.8 ml
Static intermediate	500 μ l	-
Maximum Pressure	420 bar	250 bar
Power Supply	110-220 V AC	110-220 V AC
Dimensions (WxHxD)	80 x 100 x 120 mm	80 x 130 x 125 mm
Weight	1.2 kg	1.6 kg

Zur Benutzung des Handbuches

Dieses Handbuch gilt für die Dynamische Mischkammer.

Konventionen in diesem Handbuch



Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.



Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.



Ein **nützlicher Tipp** wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.

SOPs in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**Standard Operating Procedures, SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihrer Dynamischen Mischkammer. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.



Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Messergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.

SOP 1	Montage der Kapillaren an der Mischkammer	14
SOP 2	Drucktest der Mischkammer mit Sichtkontrolle	14
SOP 3	Änderung des Mischkammervolumens	15

Allgemeine Beschreibung

Die KNAUER dynamische Mischkammer wurde entwickelt, um während der Gradientenelution eine möglichst homogene Mischung verschiedener Lösungsmittel bei kleinstmöglichem Volumen zu erzielen.

Das Gerät kann in einer analytischen Version für Flussraten bis 10 ml/min und in einer präparativen Version für Flussraten bis 100 ml/min geliefert werden. Die folgenden Beschreibungen beziehen sich grundsätzlich auf die analytische Version. Abweichende Daten der präparativen Version werden in Klammern angegeben.



Standardmäßig wird die Mischkammer aus Edelstahl gefertigt. Für biokompatibles Arbeiten kann sie jedoch auch in einer Titan- oder PEEK Version geliefert werden.

Vorbereitung der dynamischen Mischkammer für den Betrieb

Auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadenersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie das Zubehör auf Vollständigkeit. Entfernen Sie die transparenten Schutzfolie vom Display. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Lieferumfang

- 1 Dynamische Mischkammer
- 1 Beipack für Dynamische Mischkammer

Ersatzteilkit für die dynamische Mischkammer

bestehend aus:

- 4 Siebe
- 6 Dichtungen

Installation



Verbinden Sie die dynamische Mischkammer nur dann mit dem Netz, wenn die Installation der Kapillaren abgeschlossen ist. Trennen Sie das Gerät vom Netz, wenn das Gehäuse geöffnet werden soll.

Kapillarverbindungen:

SOP 1 Montage der Kapillaren an der Mischkammer

1. Verbinden Sie die Pumpe(n) über Kapillaren mit den Eingängen des Kreuzstücks. Verwenden Sie hierfür Verschraubungen und Schneidringe. Ziehen Sie die Verschraubungen zunächst handfest und dann mit einem Schraubenschlüssel weitere 1/2 bis 3/4 Umdrehungen an.



Für Hochdruckgradientensysteme werden bis zu drei Pumpen direkt an das Kreuzstück angeschlossen. Für ein Niederdruckgradientensystem kann jeder der drei Eingänge genutzt werden. Nicht benötigte Anschlüsse werden in jedem Fall mit Blindverschraubungen verschlossen.

2. Verbinden Sie den Auslass der Mischkammer (2, Abb. 1) in der oben beschriebenen Weise mit dem Injektionsventil.
3. Schließen Sie die Mischkammer an die Stromversorgung an.
4. Führen Sie die SOP 2 Drucktest der Mischkammer mit Sichtkontrolle durch.
5. Vor dem ersten analytischen Betrieb der Mischkammer sollte diese mit etwa 100 ml Methanol oder i-Propanol gespült werden. Beachten Sie die Mischbarkeit des Spülmittels mit dem nachfolgend eingesetzten Eluenten.

SOP 2 Drucktest der Mischkammer mit Sichtkontrolle

1. Stellen Sie folgend Parameter an der Pumpe ein:

Flussrate:	50 µl/min
Zulässiger Maximaldruck:	250 bar beim 10 ml-Pumpenkopf 50 bar beim 50 ml-Pumpenkopf
2. Schließen Sie den Pumpenkopfauslass an die Mischkammer an und verschließen Sie den Auslass an der Frontplatte mit einer Blindverschraubung.
3. Starten Sie die Eluentenförderung und warten sie die automatischen Abschaltung der Pumpe ab. Der Druck kann durch eine Kolben-Restbewegung langsam abfallen. Der Wert darf innerhalb von 2 Minuten höchstens um 5 % abfallen.
4. Inspizieren Sie während dieser Zeit alle Anschlüsse auf etwaige Leckagen.



Beim Auftritt auch kleinster Undichtigkeiten korrigieren Sie die entsprechende Verschraubung und wiederholen Sie den Test.

Größe der Mischkammer

Die dynamische Mischkammer kommt stets in der Konfiguration zum Versand, die das größtmögliche Volumen besitzt. Damit ist die analytische Version auch für den semipräparativen Bereich bestens geeignet. Für analytisches Arbeiten mit kürzeren Ansprechzeiten entfernen Sie ein oder beide Zwischenteile gemäß nachfolgender SOP 3. Die Entfernung des statischen Mischerteils (mit Glaswolle gefülltes Zwischenstück) ist selten erforderlich. Die Ansprechzeit wird zwar verkürzt aber die Mischzeit wird praktisch nicht beeinflusst (siehe Konfigurationsbeispiele für die dynamische Mischkammer).

SOP 3 Änderung des Mischkammervolumens

1. Trennen Sie die Pumpe durch Ziehen des Netzsteckers von der Stromversorgung.
2. Lösen Sie die Auslassverschraubung.
3. Lösen und entfernen Sie die drei Montageschrauben.
4. Nehmen Sie das Mischkammeroberteil ab.
5. Je nach erforderlicher Volumenänderung entfernen Sie ein oder beide Zwischenteile beziehungsweise setzen Sie sie ein.
6. Falls alle Zwischenteile entfernt wurden, setzen Sie ein Sieb (7) direkt auf das Unterteil.
7. Setzen Sie das Mischkammeroberteil wieder auf und befestigen Sie es mit den drei Montageschrauben. Ohne Zwischenteil sind die drei kurzen Schrauben aus dem Beipack zu verwenden.
8. Schließen Sie die Auslasskapillare wieder an.
9. Führen Sie den Dichtheitstest gemäß SOP 2 durch.

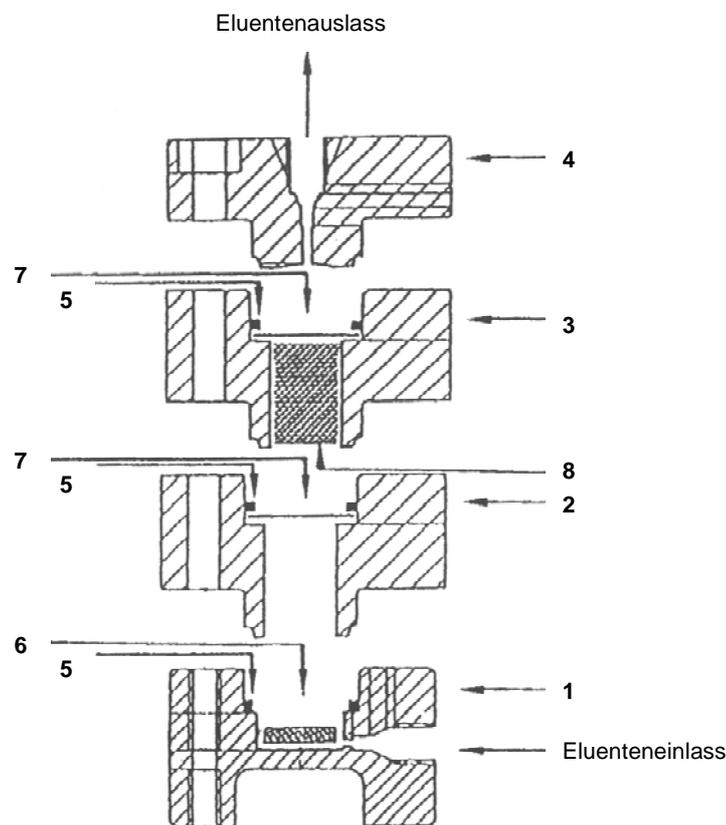


Abb. 2 Konstruktion der Mischkammerr

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1 Unterteil | 5 Teflon Dichtring |
| 2 Zwischenteil (dynamischer Bereich) | 6 Magnetrührstab |
| 3 Zwischenteil (statischer Bereich) | 7 Sieb |
| 4 Oberteil | 8 Glasswollefüllung |

Konfigurationsbeispiele für die dynamische Mischkammer

Es gelten folgende Regeln für die Mischkammerkonfigurierung:

- Im unteren Kammerteil erfolgt die schnelle dynamische Durchmischung durch den Teflon-beschichteten Rührer.
- Der obere Kammerteil bewirkt eine zusätzliche statische Mischung der Lösungsmittel. Dieser Teil hilft, die Pulsation und/oder etwaige Flussschwankungen der Pumpe zu minimieren, die sonst eine unruhige Basislinie bei der Gradientenelution verursachen könnten.

Einige Beispiele sollen die Möglichkeiten unterschiedlichen Konfigurationen der dynamischen Mischkammer illustrieren. Sie zeigen, wie die tatsächliche Eluentenzusammensetzung am Säulenkopf sowohl vom gesamten Mischvolumen vor der Säule als auch vom Totvolumen der statischen (mit Glaswolle gefüllten) und dynamischen (ohne Glaswolle) Mischkammer beeinflusst wird.

Die Beispiele basieren auf einem System aus Eluent A = reines Wasser und Eluent B = Methanol/Wasser 80/20 v/v. Zum Zeitpunkt 0 erfolgte immer ein Umschalten von 100 % A auf 100 % B. Der Detektor war direkt an den Mischkammerauslass angeschlossen. Dadurch wird die Eluentenzusammensetzung am Säulenkopf erfasst.

Abb. 3 zeigt alle möglichen Konfigurationen der Mischkammer. Die präparative Version kann nur in den Varianten A, B und C konfiguriert werden.

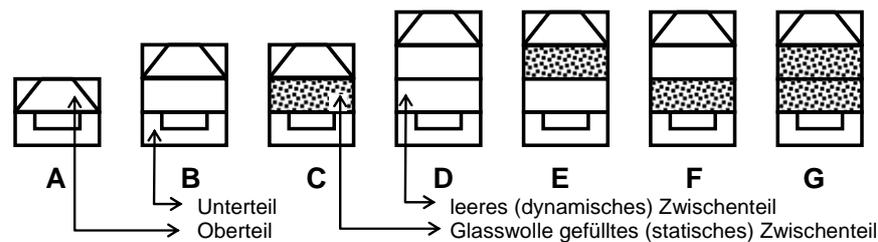


Abb. 3 Mischkammerkonfigurationen

Der Einfluss der Flussrate bei einem vorgegebenen Mischkammervolumen wird in Abb. 4 gezeigt. Mit steigender Flussrate nimmt die Steilheit im Gradientenwechsel zu. Begrenzt ist der Effekt durch die Kapazität (das Volumen) der Mischkammer.

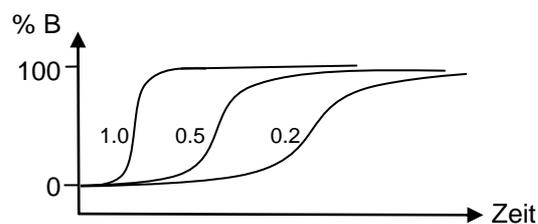


Abb. 4 Eluentenzusammensetzung bei 1,0, 0,5, und 0,2 ml/min in Konfiguration A 

Sehr ähnlich gestaltet sich der Einfluss des Mischkammervolumens bei vorgegebener konstanter Flussrate. Je kleiner das Mischkammervolumen ist, um so steiler ist der Anstieg der Eluentenstufe.

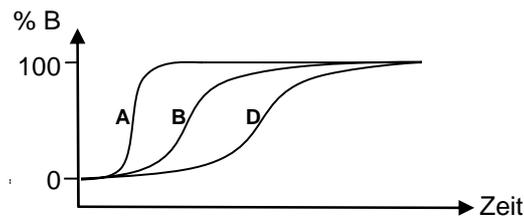


Abb. 5 Eluentenzusammensetzung in den Konfigurationen A , B  und D  bei 1 ml/min

Durch den Einsatz von gefüllten Zwischenstücken wird das dynamische Mischvolumen des Unterteils um das statische Volumen der Zwischenstücke vergrößert. Der Einfluss auf die Ansprechzeit ist deutlich zu sehen, während die Kurvenform praktisch unverändert bleibt.

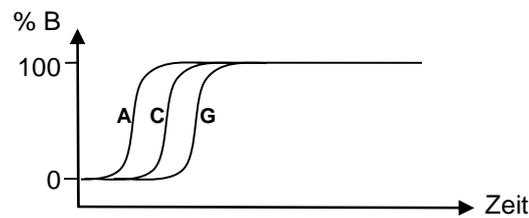


Abb. 6 Eluentenzusammensetzung bei Konfiguration A , C  und G 

Abb. 7 zeigt, dass für alle möglichen Kombinationen mit zwei Zwischenstücken die Kurvenform im Wesentlichen dadurch bestimmt wird, ob das untere Stück gefüllt ist oder nicht.

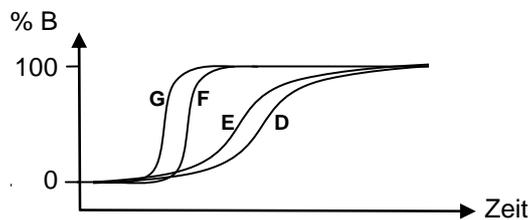


Abb. 7 Eluentenzusammensetzung bei Konfiguration G , F , E  und D 



Flussrate und Volumen der Mischkammer üben einen signifikanten Einfluss auf die Gradientenformung aus. Mischkammern verschiedener Hersteller können daher einen unterschiedlichen Gradienten am Kopf einer Säule bewirken. Die üblicherweise veröffentlichten Detaildaten gestatten daher nicht generell eine genaue Reproduzierung von Elutionsergebnissen beim Einsatz verschiedener Mischkammern.

Spezifikationen der Mischkammer

		Analytisch	Präparativ
Kammervolumen	Total	1740 µl	5,9 ml
	Unterteil	260 µl	1,1 ml
	Dynamisches Zwischenteil	880 µl	4,8 ml
	Statisches Zwischenteil	500 µl	-
Maximaldruck		420 bar	250 bar
Stromversorgung		110-220 V AC	110-220 V AC
Dimensionen (BxHxT)		80 x 100 x 120 mm	80 x 130 x 125 mm
Gewicht		1,2 kg	1,6 kg

Warranty statement

The guarantee period of the Dynamic Mixing Chamber is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Claims under this guarantee are valid only if the enclosed guarantee card is returned to us at the address shown below within 14 days of receipt of the instrument. Defective Dynamic Mixing Chambers should be sent to the manufacturer for repair.

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@knauer.net
www.knauer.net

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

Gewährleistungsbedingungen

Die werksseitige Garantie für die dynamische Mischkammer beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleißteile wie z.B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Garantie ausgenommen. Die über die gesetzliche Gewährleistung hinausgehende Garantie wird nur dann gewährt, wenn die beiliegende Registrierte Karte innerhalb von vierzehn Tagen an uns zurückgesandt wird. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer dynamischen Mischkammer direkt an das Herstellerwerk:

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@knauer.net
www.knauer.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.

Declaration of conformity / Konformitätserklärung

The Declaration of Conformity is part of the delivery and accompanies the product as a separate document.

Die Konformitätserklärung ist Bestandteil des Lieferumfangs und liegt als separates Dokument dem Produkt bei.