

Dynamische Mischkammer

Betriebsanleitung





Hinweis: Lesen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die Betriebsanleitung und beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise auf dem Gerät und in der Betriebsanleitung. Bewahren Sie die Betriebsanleitung zum späteren Nachschlagen auf.



Hinweis: Wenn Sie eine Version dieser Betriebsanleitung in einer weiteren Sprache wünschen, senden Sie Ihr Anliegen und die entsprechende Dokumenten-Nummer per E-Mail oder Fax an KNAUER.

**Technische
Kundenbetreuung:**

Haben Sie Fragen zur Installation oder zur Bedienung Ihres Gerätes oder Ihrer Software?

Ansprechpartner in Deutschland, Österreich und der Schweiz:

Telefon: +49 30 809727-111 (9-17h MEZ)

Fax: +49 30 8015010

E-Mail: support@knauer.net

Ansprechpartner weltweit:

Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen KNAUER Partner:

www.knauer.net/de/Support/Handler-weltweit

Herausgeber:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH

Hegauer Weg 38

14163 Berlin

Telefon: +49 30 809727-0

Fax: +49 30 8015010

Internet: www.knauer.net

E-Mail: info@knauer.net

Versionsinformation:

Dokument Nummer: V7119-1

Versionsnummer: 2.2

Datum der Veröffentlichung: 05.04.2022

Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

Die aktuellste Version der Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Homepage: www.knauer.net/bibliothek.



Copyright:

Dieses Dokument enthält vertrauliche Informationen und darf ohne schriftliches Einverständnis von KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH nicht vervielfältigt werden.

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2022

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1 Über diese Betriebsanleitung	1
1.2 Warnhinweise	1
1.3 SOPs in diesem Handbuch	1
1.4 Weitere typografische Konventionen	2
1.5 Rechtliche Hinweise	2
1.5.1 Haftungsbeschränkung	2
1.5.2 Transportschäden	2
1.5.3 Gewährleistungsbedingungen	2
1.5.4 Konformitätserklärung	3
2. Grundlegende Sicherheitshinweise	4
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.1.1 Einsatzbereiche	4
2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen	4
2.2 Qualifikation der Anwendenden	4
2.3 Verantwortung der Betreibenden	5
2.4 Persönliche Schutzausrüstung	5
2.5 Sicherheitseinrichtungen am Gerät	5
2.6 Arbeiten mit Lösungsmitteln	6
2.6.1 Allgemeine Voraussetzungen	6
2.6.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel	6
2.6.3 Vermeidung von Leckagen	6
2.7 Spezielle Umgebungen	7
2.7.1 Explosionsgefährdete Bereiche	7
2.7.2 Kühlraum	7
2.7.3 Nassraum	7
2.8 Wartung, Pflege und Reparatur	7
2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung	8
3. Produktinformation	9
3.1 Allgemeine Beschreibung	9
3.2 Lieferumfang	9
3.3 Ersatzteilkit für die dynamische Mischkammer	9
3.4 Ansichten	10
3.5 Symbole und Kennzeichen	10
4. Installation und Inbetriebnahme	11
4.1 Auspacken	11
4.2 Umgebungsbedingungen	11
4.2.1 Einsatzort	11
4.2.2 Umgebungstemperatur	11
4.2.3 Platzbedarf	12
4.3 Stromversorgung	12

5. Betrieb der dynamischen Mischkammer	13
5.1 Beschreibung und Funktionsprinzip	13
6. Installation	14
6.1 Kapillarverbindungen	14
6.2 Größe der Mischkammer	15
7. Konfigurationsbeispiele für die dynamische Mischkammer	16
8. Wartung und Pflege	20
8.1 Wartungsvertrag	20
8.2 Gerät reinigen und pflegen	20
9. Transport und Lagerung	21
9.1 Gerät außer Betrieb nehmen	21
9.2 Gerät verpacken	21
9.3 Gerät transportieren	21
9.4 Gerät lagern	21
10. Entsorgung	22
10.1 AVV-Kennzeichnung	22
10.2 WEEE-Registrierungsnummer	22
10.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe	22
11. Technische Daten	23
11.1 Hauptmerkmale	23
11.2 Allgemein	23
12. Nachbestellungen	24
12.1 Geräte	24
12.2 Zubehör und Ersatzteile	24

1. Allgemeines

1.1 Über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Betrieb des Geräts. Der Anwender muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig gelesen und verstanden haben.

Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller Sicherheitshinweise (siehe Kapitel „2. Grundlegende Sicherheitshinweise“ auf Seite 4). Zusätzlich zu den Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Betriebsanleitung gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und die nationalen Arbeitsschutzbestimmungen.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Geräts. Sie muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für den Anwender jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Diese und andere Betriebsanleitungen können Sie von der KNAUER Webseite herunterladen: www.knauer.net/bibliothek.

1.2 Warnhinweise

Mögliche Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in Personen- oder Sachschäden unterschieden.

Symbol	Bedeutung
	GEFAHR (rot) weist auf hohen Risikograd der Gefährdung hin. Führt bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod.
	WARNUNG (orange) weist auf mittleren Risikograd der Gefährdung hin. Kann bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
	VORSICHT (gelb) weist auf niedrigen Risikograd der Gefährdung hin. Kann bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen.
	ACHTUNG (blau) weist auf mögliche Sachschäden hin, die nicht mit Verletzungen zusammenhängen.

1.3 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.



Hinweis: 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 Mischkammer14

SOP 2 Drucktest der Mischkammer mit Sichtkontrolle14

SOP 3 Änderung des Mischkammervolumens15

1.4 Weitere typografische Konventionen

- Allgemeine Gleichbehandlung: Bei der Beschreibung von Personen verwendet dieses Dokument die nach der Grammatik männliche Form, um den Text leicht lesbar zu halten. Die Form hat einen neutralen Sinn und spricht Personen jedweden Geschlechts in gleicher Weise an.
- Hinweise: Besondere Informationen sind mit dem vorangestellten Wort „Hinweis“ sowie einem Infosymbol gekennzeichnet:



Hinweis: Dies ist ein Beispiel.

1.5 Rechtliche Hinweise

1.5.1 Haftungsbeschränkung

Der Hersteller ist für folgende Punkte nicht haftbar:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- Nichtbeachtung der nötigen Sicherheitsvorkehrungen
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Bedienung des Gerätes durch unqualifiziertes Personal (siehe Kapitel „2.2 Qualifikation der Anwendenden“ auf Seite 4)
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen
- Technische Veränderungen durch den Anwender wie Öffnen des Geräts und eigenmächtige Umbauten
- Verstöße gegen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB)

1.5.2 Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie die Verpackung dennoch auf Transportschäden. Im Fall einer Beschädigung informieren Sie die Technische Kundenbetreuung des Lieferanten innerhalb von drei Werktagen sowie den Spediteur.

1.5.3 Gewährleistungsbedingungen

Zum Thema Gewährleistung informieren Sie sich bitte über unsere AGB auf der Website: www.knauer.net/de/agb

1.5.4 Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung liegt als separates Dokument dem Produkt bei und ist online erhältlich unter:

www.knauer.net/de/Support/Declarations-of-conformity

2. Grundlegende Sicherheitshinweise

Das Gerät wurde so entwickelt und konstruiert, dass Gefährdungen durch die bestimmungsgemäße Verwendung weitgehend ausgeschlossen sind. Dennoch sind die folgenden Sicherheitshinweise zu beachten, um Restgefährdungen auszuschließen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ausschließlich in Bereichen der bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

2.1.1 Einsatzbereiche

Das Gerät ist zum Einsatz für chromatografische Anwendungen in Innenräumen vorgesehen.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Unterlassen Sie die Verwendung des Geräts für folgende Zwecke bzw. Bedingungen:

- Medizinische Zwecke. Das Gerät ist nicht als Medizinprodukt zugelassen.
- Betrieb außerhalb eines Gebäudes. Anderenfalls kann der Hersteller die Funktionalität und die Sicherheit des Geräts nicht gewährleisten.
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz. Kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung für weitere Informationen.

2.2 Qualifikation der Anwendenden

Die Anwendenden sind für den Umgang mit dem Gerät qualifiziert, wenn alle folgenden Punkte zutreffen:

- Sie besitzen mindestens Grundlagenkenntnisse in der Flüssigchromatografie.
- Sie haben Kenntnisse über die Eigenschaften der eingesetzten Lösungsmittel und deren gesundheitliche Risiken.
- Sie sind für die speziellen Aufgabenbereiche und Tätigkeiten im Labor ausgebildet und kennen die relevanten Normen und Bestimmungen.
- Sie können aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung alle in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten verstehen und an dem Gerät ausführen und mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.
- Ihre Reaktionsfähigkeit ist nicht durch den Konsum von Drogen, Alkohol oder Medikamenten beeinträchtigt.
- Sie haben an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma teilgenommen.

Sollten diese Qualifikationen nicht erfüllt werden, müssen die Anwendenden ihre Führungskraft informieren.

2.3 Verantwortung der Betreibenden

Betreibende sind alle Personen, die das Gerät selbst betreiben oder einer dritten Person zur Anwendung überlassen und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz der Anwendenden oder Dritter tragen.

Im Folgenden sind die Pflichten des Betreibenden aufgelistet:

- Die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen kennen und umsetzen
- In einer Gefährdungsbeurteilung Gefahren ermitteln, die sich durch die Arbeitsbedingungen am Einsatzort ergeben
- Betriebsanweisungen für den Betrieb des Gerätes erstellen
- Regelmäßig prüfen, ob die Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen
- Die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen
- Dafür sorgen, dass alle Mitarbeitenden, die mit dem Gerät arbeiten, diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben
- Die Mitarbeitenden, die mit dem Gerät arbeiten, in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren
- Den Mitarbeitenden, die mit dem Gerät arbeiten, die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen (siehe folgenden Abschnitt).

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Arbeitsschutzhandschuhe gemäß den herrschenden Umgebungsbedingungen und verwendeten Lösungsmitteln (z. B. Hitze, Kälte, Schutz gegen Chemikalien)
- Laborkittel
- Personalisierte Schutzausrüstung, die im Einsatzlabor festgelegt ist

2.5 Sicherheitseinrichtungen am Gerät

- Netzschalter: Geräte der AZURA® L Reihe können jederzeit am Netzschalter (Kippschalter an der Rückseite des Gehäuses) ausgeschaltet werden, es treten dadurch keine Beschädigungen am Gerät auf. Um Geräte der AZURA® S Reihe auszuschalten, ziehen Sie den Stecker aus der Stromversorgungsbuchse.
- Frontabdeckung: Geräte der AZURA® L Reihe besitzen eine Frontabdeckung als Spritzschutz für den Anwender.
- Leckagewanne: Geräte der AZURA® L Reihe besitzen eine Leckagewanne auf der Frontseite. Die Leckagewanne sammelt auslaufende Lösungsmittel und schützt die Bauteile vor möglichen Schäden durch Flüssigkeitsaustritt.
- Lampe: Bei den Detektoren AZURA® DAD 2.1L, DAD 6.1L und MWD 2.1L geht die Lampe automatisch aus, wenn die Klappe geöffnet wird.

2.6 Arbeiten mit Lösungsmitteln

2.6.1 Allgemeine Voraussetzungen

- Die Anwendenden sind für den Einsatz der Lösungsmittel geschult.
- Empfohlene Lösungsmittel und Konzentrationen in der Betriebsanleitung beachten, um Verletzungen bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, z. B. können bestimmte Chemikalien Kapillaren aus PEEK quellen oder platzen lassen (siehe Kapitel „12. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien“ auf Seite 72).
- Beachten Sie, dass organische Lösungsmittel ab einer bestimmten Konzentration toxisch sind. Für den Umgang mit gesundheitsgefährdenden Lösungsmitteln siehe folgenden Abschnitt.
- Mobile Phasen und Proben können flüchtige oder brennbare Lösungsmittel enthalten. Vermeiden Sie die Anhäufung dieser Stoffe. Achten Sie auf eine gute Belüftung des Aufstellungsortes. Vermeiden Sie offene Flammen und Funken. Betreiben Sie das Gerät nicht in Gegenwart von brennbaren Gasen oder Dämpfen.
- Verwenden Sie ausschließlich Lösungsmittel, die sich unter den gegebenen Bedingungen nicht selbst entzünden können. Dies gilt vor Allem für den Einsatz eines Thermostats, bei dem Flüssigkeiten auf die heiße Oberflächen im Innenraum gelangen könnte.
- Entgasen Sie Lösemittel vor Gebrauch und beachten Sie deren Reinheit.

2.6.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel

- Die Kontamination mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Lösungsmitteln ist sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle beteiligten Personen.
- Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbstständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden (siehe Kapitel „2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung“ auf Seite 8).

2.6.3 Vermeidung von Leckagen

Es besteht die Gefahr eines Stromschlags, falls Lösungsmittel oder andere Flüssigkeiten durch eine Leckage in das Innere des Geräts gelangen. Durch folgende Maßnahmen können Sie eine Leckage vermeiden:

- Dichtigkeit: Regelmäßig per Sichtkontrolle das Gerät bzw. System auf Undichtigkeiten prüfen.
- Flaschenwanne: Die Verwendung einer Flaschenwanne verhindert, dass Flüssigkeiten aus den Flaschen in das Innere des Geräts gelangen.
- Flüssigkeitsleitungen: Bei der Verlegung von Kapillaren und Schläuchen sicherstellen, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.

- Im Falle einer Leckage: System ausschalten. Erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die Ursache der Leckage behoben wurde (siehe Kapitel „8. Wartung und Pflege“ auf Seite 55).

2.7 Spezielle Umgebungen

2.7.1 Explosionsgefährdete Bereiche

Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER.

2.7.2 Kühlraum

Der Betrieb des Geräts im Kühlraum ist möglich. Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, achten Sie auf folgende Hinweise:

- Das ausgeschaltete Gerät mindestens 3 Stunden vor Inbetriebnahme im Kühlraum akklimatisieren.
- Das Gerät sollte nach Inbetriebnahme eingeschaltet bleiben.
- Temperaturschwankungen vermeiden.

2.7.3 Nassraum

Das Gerät darf nicht in Nassräumen betrieben werden.

2.8 Wartung, Pflege und Reparatur

- Stromschlag vermeiden: Vor allen Wartungs- und Pflegearbeiten das Gerät von der Stromversorgung nehmen.
- Werkzeuge: Verwenden Sie ausschließlich Werkzeuge, die vom Hersteller empfohlen oder vorgeschrieben sind.
- Ersatzteile und Zubehör: Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma.
- Verschraubungen aus PEEK: Nur für einen einzelnen Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen, um Totvolumina oder nicht exakt passende Verbindungen zu vermeiden.
- Säulenpflege: Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege beachten (siehe www.knauer.net/columncare)
- Gebrauchte Kapillaren: Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im System einsetzen um Totvolumina, nicht exakt passende Verbindungen und Verschleppung von Verunreinigungen zu vermeiden.
- Schutzeinrichtungen: Nur ein Mitarbeiter der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma darf das Gerät öffnen (siehe Kapitel „1.5.1 Haftungsbeschränkung“ auf Seite 2).
- Weitere Hinweise sind auf der KNAUER Webseite zu finden: www.knauer.net/hplc-troubleshooting

2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung

Geräte, die KNAUER ohne das Dokument „Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung“ erreichen, werden nicht repariert. Wenn Sie ein Gerät an KNAUER zurückschicken, müssen Sie das ausgefüllte Dokument beilegen: www.knauer.net/servicebegleitschein

3. Produktinformation

3.1 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.



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

3.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang des Geräts sollten folgende Gegenstände enthalten sein:

- 1 Dynamische Mischkammer (inkl. Stromversorgungskabel)
- 1 Beipack für Dynamische Mischkammer

3.3 Ersatzteilkit für die dynamische Mischkammer

bestehend aus:

- 4 Sieben
- 6 Dichtungen

Mitgelte Dokumente:

- Betriebsanleitung
- Konformitätserklärung

3.4 Ansichten

Vorderansicht

Legende:

- ① Ein-/Ausalter



Abb. 1 Vorderansicht

Rückansicht

Legende:

- ① CE-Kennzeichnung
- ② Stromversorgungskabel



Abb. 2 Rückansicht

3.5 Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich auf dem Gerät:

Symbole	Bedeutung
	Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.

4. Installation und Inbetriebnahme

Bevor Sie den Einsatzort festlegen, lesen Sie die Technischen Daten (siehe Kapitel „11. Technische Daten“ auf Seite 23). Dort stehen alle gerätespezifischen Informationen zu Stromanschluss, Umgebungsbedingungen und Luftfeuchtigkeit.



Hinweis: Die bestimmungsgemäße Verwendung ist nur gewährleistet, wenn Sie die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen und den Einsatzort einhalten.

4.1 Auspacken

	Ablauf
Vorgehensweise	1. Zum Öffnen stellen Sie die Verpackung so auf, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht.
	2. Prüfen Sie die Verpackung, das Gerät und das Zubehör auf Transportschäden.
	3. Prüfen Sie den Lieferumfang. Im Falle einer unvollständigen Lieferung kontaktieren Sie umgehend den Technischen Kundendienst.
	4. Wenn Sie das Gerät heben, tragen oder verschieben, umfassen Sie das Gerät ausschließlich von unten an den Seiten. Halten Sie es nicht an der vorderen Abdeckung oder der Leckagewanne fest, da diese Teile nur locker aufgesteckt sind.
Weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewahren Sie die beiliegende Liste mit dem Lieferumfang für spätere Nachbestellungen auf. ■ Bewahren Sie die Originalverpackung zum sicheren Lagern bzw. Transport des Geräts auf.

4.2 Umgebungsbedingungen

4.2.1 Einsatzort

Beachten Sie die folgenden Anforderungen an den Einsatzort, damit die Messergebnisse nicht beeinflusst werden:

- Auf eine feste, ebene und gerade Fläche stellen.
- Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Frei von Zugluft aufstellen (z. B. durch Klimaanlage).
- Nicht neben Maschinen aufstellen, die Bodenvibrationen verursachen.
- Von Hochfrequenzquellen fernhalten.
- Für ausreichende Belüftung sorgen (siehe Kapitel „4.2.3 Platzbedarf“ auf Seite 12).
- Temperaturschwankungen vermeiden (siehe Kapitel „4.2.2 Umgebungstemperatur“ auf Seite 11).

4.2.2 Umgebungstemperatur

Wenn die Umgebungstemperatur des Geräts abrupt geändert wird (z. B. in einem Kühlraum), bildet sich Kondenswasser im Gerät und kann zu

Geräteschäden führen. Lassen Sie das Gerät 3 Stunden akklimatisieren, bevor Sie es an die Stromversorgung anschließen und in Betrieb nehmen.

4.2.3 Platzbedarf

- Den Versorgungsstecker an der Stromversorgung (Wandsteckdose bzw. Steckdosenleiste) frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Achten Sie auf ausreichende Belüftung um das Gerät herum, ansonsten kann es überhitzen und ggf. ausfallen:
 - Min. 5 cm Abstand, wenn auf einer Seite ein Gerät aufgestellt ist.
 - Min. 10 cm Abstand, wenn auf beiden Seiten weitere Geräte aufgestellt sind.

4.3 Stromversorgung

Anforderungen an die Stromversorgung

- Störungsfreie Stromversorgung: Für einen störungsfreien Betrieb muss die elektrische Spannung frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen sein. Das Gerät muss ausreichende Netzspannung und Reserven erhalten.
- Spannung prüfen: Geräte dürfen nur an eine Stromversorgung angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
- Leistungsaufnahme: Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.
- Hauptanschluss: Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes muss direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen sein.
- Erdung: Die Anschlüsse für die Netzspannung müssen vorschriftsmäßig geerdet sein.

Stromversorgungskabel und -stecker

- Originalteile: Verwenden Sie für den Anschluss ausschließlich die mitgelieferten Stromversorgungskabel und -stecker, damit die in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen erfüllt werden (siehe Kapitel „11. Technische Daten“ auf Seite 23). Abnehmbare Kabel dürfen nicht durch andere Kabeltypen ersetzt werden.
- Steckdosenleisten: Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
- Zugang zu Stromversorgung: Den Stecker an der Stromversorgung (Wandsteckdose bzw. Steckdosenleiste) frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Defekte Stromversorgungskabel und -stecker: Beschädigte oder fehlerhafte Kabel und Stecker dürfen aus Sicherheitsgründen nicht für den Anschluss der Geräte an die Stromversorgung benutzt werden. Ersetzen Sie defekte Kabel und Stecker ausschließlich durch Zubehör von KNAUER.

5. Betrieb der dynamischen Mischkammer

5.1 Beschreibung und Funktionsprinzip

Legende:

- ① Einlässe
- ② Auslass
- ③ Kreuzanschlussstück
- ④ Netzschalter

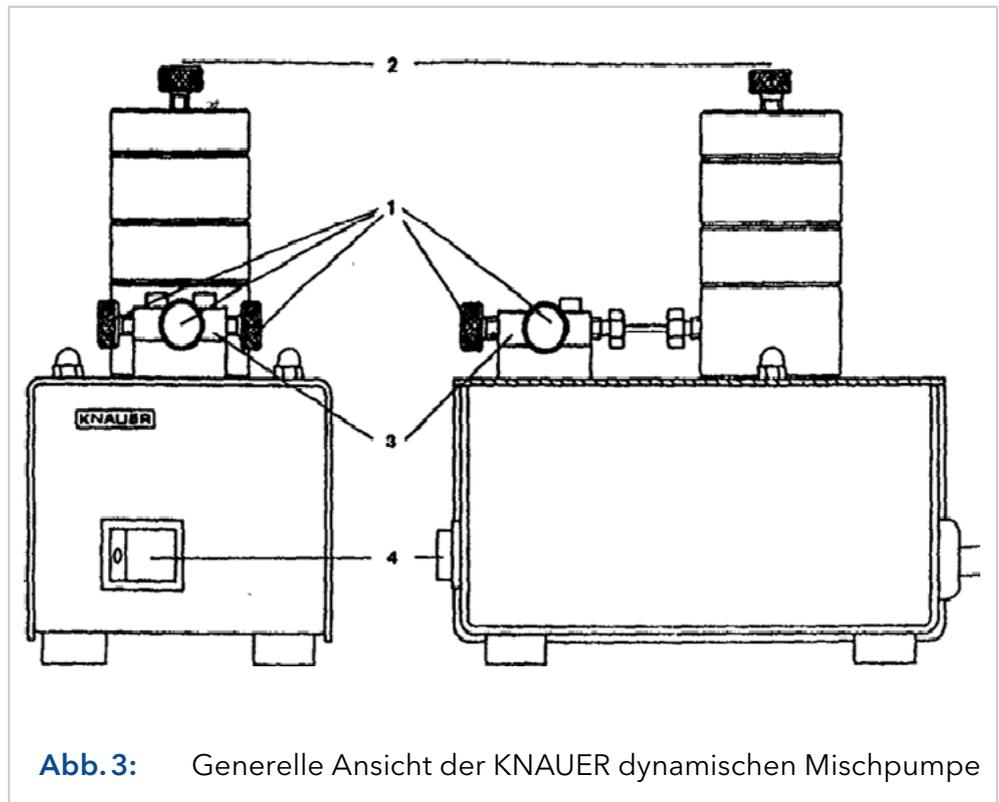


Abb. 3: Generelle Ansicht der KNAUER dynamischen Mischpumpe

Das Gerät setzt sich aus dem im Edelstahlgehäuse befindlichen, leistungsfähigen Rührmotor, der Mischkammer selbst und dem Kreuzstück zusammen (Abb. 3).

Kreuzstück und Mischkammer sind über eine Kapillare miteinander verbunden. Das Kreuzstück mit den Einlassanschlüssen fungiert bereits als Vormischer. Der Motor hat eine Drehzahl von 500 Umdrehungen pro Minute und gewährleistet so eine gute Durchmischung. Aufgrund des technischen Konzeptes ist die dynamische Mischkammer wartungsfrei.

Die analytischen und die präparativen Versionen haben die gleiche Erscheinungsform. Sie unterscheiden sich lediglich in mehreren Dimensionen und in der Anzahl der möglichen Zwischenteile der Kammer (nur eins für die präparative Version).

Die Mischkammer besteht aus Unter- und Oberteil sowie zwei (einem) Zwischenkörpern (Abb. 4). Im unteren Teil wird durch den teflonbeschichteten Rührer die schnelle und intensive Durchmischung erzeugt. Das obere Zwischenstück enthält in dichter Packung eine sehr feine Glaswolle und dient somit einer weiteren Durchmischung der Komponenten. Ohne diese statische Mischung können etwas schwankende Zusammensetzungen resultieren. Bei Pulsationen besonders im unteren Flussbereich kann dadurch eine unruhige Basislinie im Verlauf der Gradientenelution verursacht werden.

Die in den Zwischenkörpern befindlichen Siebe schützen die HPLC-Säulen vor Partikeln aus dem Lösungsmittel oder Abriebpartikeln der Pumpenköpfe.

6. Installation

⚠ WARNUNG

Gerätedefekt

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

6.1 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.



Hinweis: 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. 3**) 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 automatische 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.

⚠ WARNUNG

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

6.2 Größe der Mischkammer

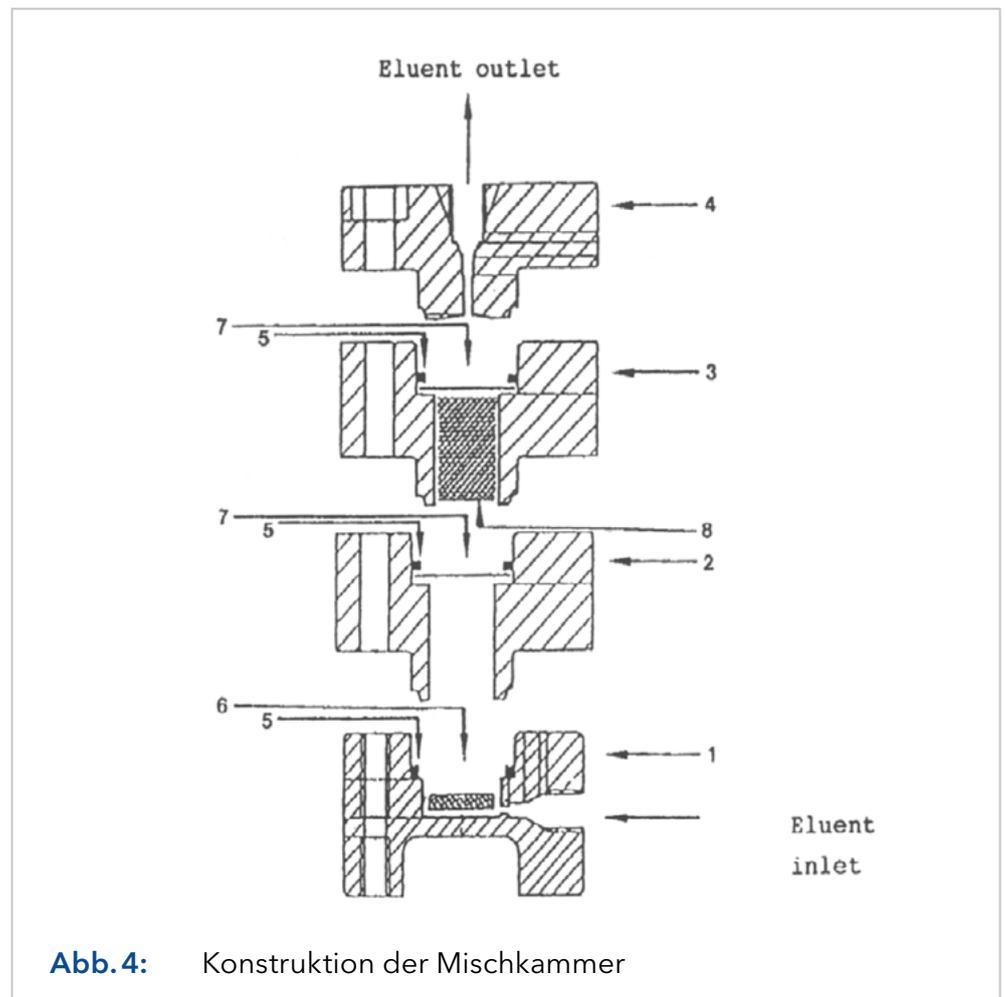
Die dynamische Mischkammer kommt stets in der Konfiguration zum Versand, die das größtmögliche Volumen besitzt. Damit ist die analytische Version auch für den semipräparativen Bereich bestens geeignet. Für analytisches Arbeiten mit kürzeren Ansprechzeiten entfernen Sie ein oder beide Zwischenteile gemäß 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.

Legende:

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



7. Konfigurationsbeispiele für die dynamische Mischkammer

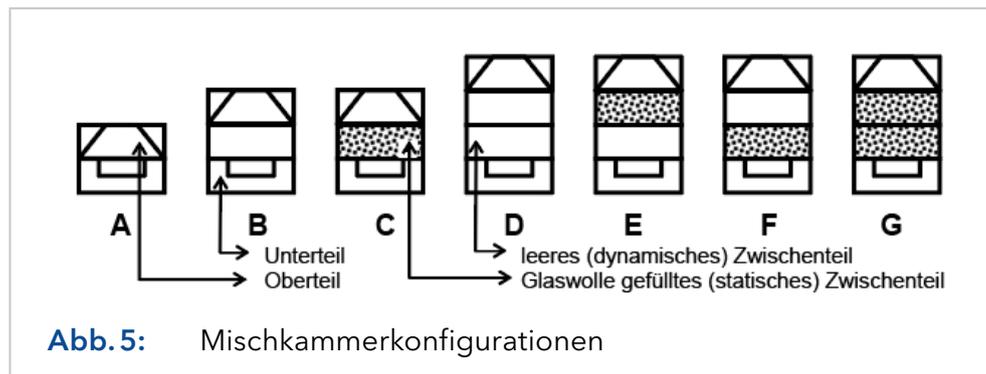
Es gelten folgende Regeln für die Mischkammerkonfigurierung:

- 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 Flusschwankungen der Pumpe zu minimieren, die sonst eine unruhige Basislinie bei der Gradientenelution verursachen könnten.

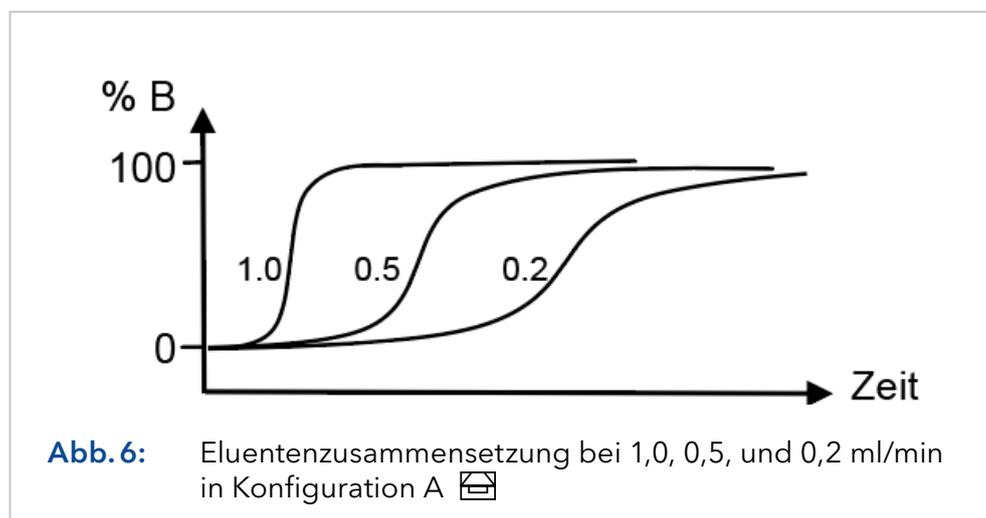
Einige Beispiele sollen die Möglichkeiten unterschiedlichen Konfigurationen der dynamischen Mischkammer illustrieren. Sie zeigen, wie die tatsächliche Eluentenzusammensetzung am Säulenkopf sowohl vom gesamten Mischvolumen vor der Säule als auch vom Totvolumen der statischen (mit Glaswolle gefüllten)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

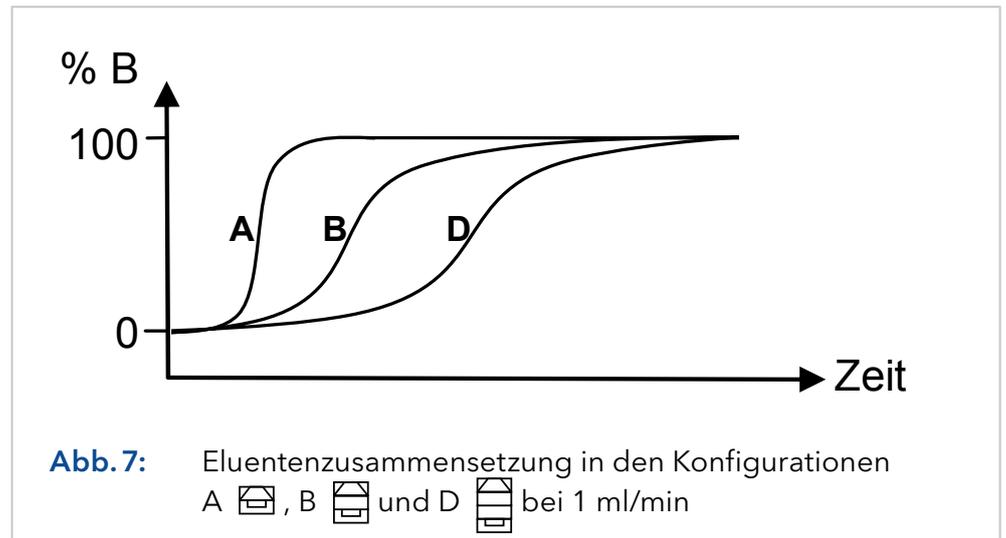
Abbildung 5 zeigt alle möglichen Konfigurationen der Mischkammer. Die präparative Version kann nur in den Varianten A, B und C konfiguriert werden.



Der Einfluss der Flussrate bei einem vorgegebenen Mischkammervolumen wird in Abbildung 6 gezeigt. Mit steigender Flussrate nimmt die Steilheit im Gradientenwechsel zu. Begrenzt ist der Effekt durch die Kapazität (das Volumen) der Mischkammer.



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.



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.

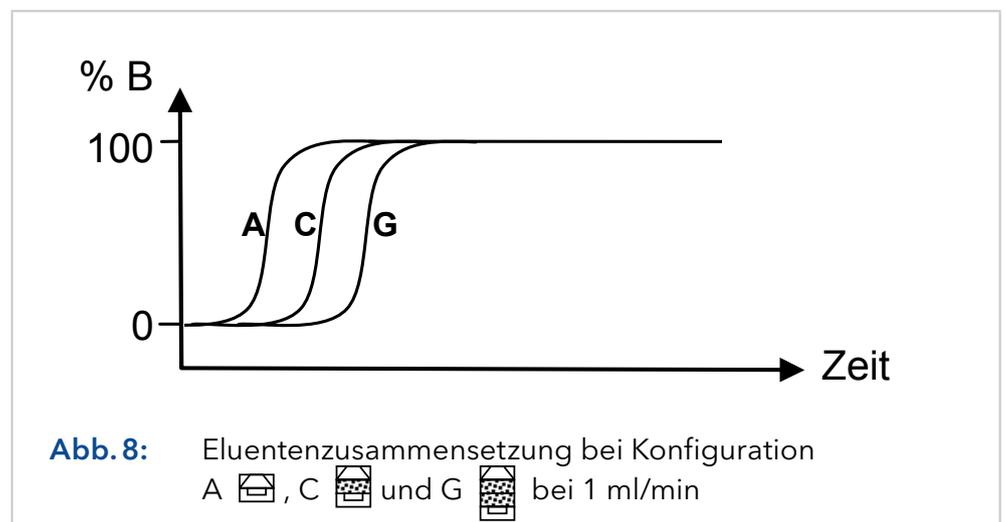
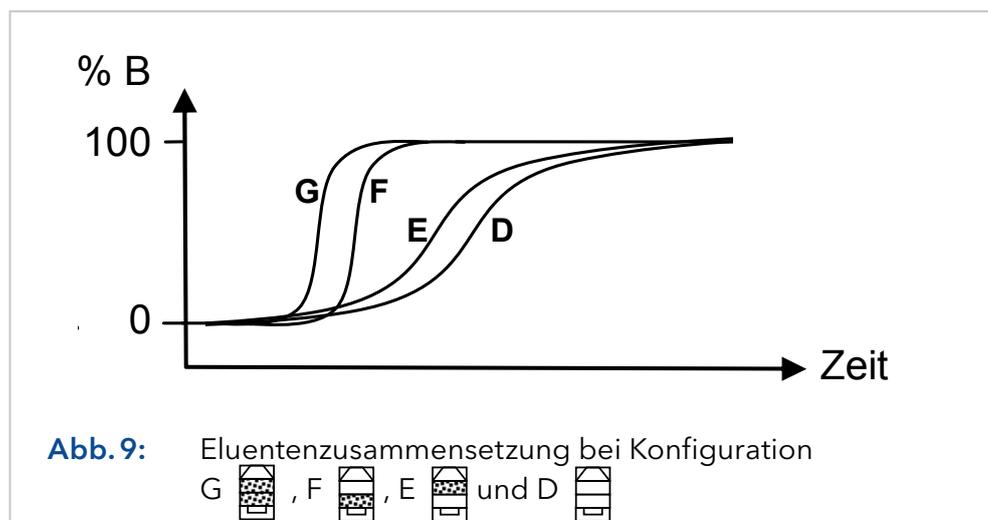


Abbildung 9 zeigt, dass für alle möglichen Kombinationen mit zwei Zwischenstücken die Kurvenform im Wesentlichen dadurch bestimmt wird, ob das untere Stück gefüllt ist oder nicht.



Hinweis: 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 Reproduktion von Elutionsergebnissen beim Einsatz verschiedener Mischkammern.

8. Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Falls Wartungsarbeiten erforderlich sind, für die Sie an dieser Stelle keine Beschreibung finden, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die Technische Kundenbetreuung.

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Wartungsarbeiten an eingeschalteten Geräten können zu Geräteschäden führen.

- Schalten Sie das Gerät aus.
 - Ziehen Sie den Versorgungsstecker.
-

8.1 Wartungsvertrag

Lassen Sie das Gerät ausschließlich von dem Technischen Service von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen. Diese Wartungsarbeiten sind Teil eines separaten Wartungsvertrags.

8.2 Gerät reinigen und pflegen

ACHTUNG

Gerätedefekt

Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich.

- Stellen Sie Lösungsmittelflaschen neben das Gerät oder in eine Flaschenwanne.
 - Feuchten Sie Reinigungstücher nur an.
-

Reinigen Sie alle glatten Oberflächen des Geräts mit einer milden, handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol.

9. Transport und Lagerung

Mit folgenden Hinweisen bereiten Sie das Gerät sorgfältig auf den Transport oder die Lagerung vor.

9.1 Gerät außer Betrieb nehmen

Voraussetzungen Das Gerät ist ausgeschaltet.

Vorgehensweise

Ablauf

1. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Das Stromversorgungskabel zusammen mit dem Gerät verpacken.

Nächste Schritte Trennen Sie die restlichen elektrischen Verbindungen. Bauen Sie das Zubehör ab und verpacken Sie das Gerät für den Transport oder die Lagerung.

9.2 Gerät verpacken

- Originalverpackung: Idealerweise verwenden Sie die originale Transportverpackung.

9.3 Gerät transportieren

- Dokumente: Wenn Sie das Gerät zur Reparatur an KNAUER verschicken wollen, legen Sie das Dokument „[Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung](#)“ bei, welches zum Download auf der KNAUER Webseite bereitsteht.
- Gerätedaten: Berücksichtigen Sie für einen sicheren Transport das Gewicht und die Abmessungen des Geräts (siehe Kapitel „11. Technische Daten“ auf Seite 23).

9.4 Gerät lagern

- Spüllösung: Achten Sie darauf, dass vor der Lagerung alle Schläuche und Kapillaren leer oder mit einer geeigneten Spüllösung (z. B. Isopropanol) gefüllt sind. Um Algenbildung zu vermeiden, benutzen Sie kein reines Wasser.
- Dichtungen: Verschließen Sie alle Ein- und Ausgänge mit Blindverschraubungen.
- Umgebungsbedingungen: Das Gerät kann unter den Umgebungsbedingungen gelagert werden, die in den Technischen Daten angegeben sind (siehe Kapitel „11. Technische Daten“ auf Seite 23).

10. Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

10.1 AVV-Kennzeichnung

Die Geräte der Firma KNAUER haben nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Geräte: 160214.

10.2 WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8 und 9.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

10.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe

Alle Eluenten und anderen Betriebsstoffe müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Durchflussszellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

11. Technische Daten

11.1 Hauptmerkmale

	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 (B x H x T)		
	80 x 100 x 120 mm	80 x 130 x 125 mm
Gewicht		
	1,2 kg	1,6 kg

11.2 Allgemein

Zulässige Betriebsumgebung

Verwendung	Nur im Innenbereich
Umgebungstemperatur	4 - 40 °C / 39,2 - 104 °F
Luftfeuchtigkeit	Unter 90 %, nicht kondensierend
Betriebshöhe	Max. 2000 Meter über NN
Zulässiger Verschmutzungsgrad	II
Überspannungskategorie	II
Zulässige Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %

12. Nachbestellungen

Die Liste der Nachbestellungen ist aktuell für den Zeitpunkt der Veröffentlichung. Abweichungen zu späteren Zeitpunkten sind möglich.

Nutzen Sie die beiliegende Packliste für die Nachbestellung von Ersatzteilen. Kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung, wenn sich Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör ergeben.

Weitere Informationen Aktuelle Informationen zu Ersatzteilen und Zubehör finden Sie im Internet unter www.knauer.net.

12.1 Geräte

Bezeichnung	Bestellnr.
Dynamische Mischkammer (250 V), Edelstahl, analytisch, 1/16", bis zu 420 bar, 1740 µl Mischvolumen	A0285
Dynamische Mischkammer (115 V), Edelstahl, analytisch, 1/16", bis zu 420 bar, 1740 µl Mischvolumen	A02851
Dynamische Mischkammer (250 V), Titan, analytisch, 1/16", bis zu 420 bar, 1740 µl Mischvolumen	A0275
Dynamische Mischkammer (115 V), Titan, analytisch, 1/16", bis zu 420 bar, 1740 µl Mischvolumen	A02751
Dynamische Mischkammer (250 V), Edelstahl, präparativ, 1/8", bis zu 250 bar, 5.9 ml Mischvolumen	A0581
Dynamische Mischkammer (115 V), Edelstahl, präparativ, 1/8", bis zu 250 bar, 5.9 ml Mischvolumen	A05811
Dynamische Mischkammer (250 V), Titan, präparativ, 1/8", bis zu 250 bar, 5.9 ml Mischvolumen	A70581
Dynamische Mischkammer (115 V), Titan, präparativ, 1/8", bis zu 250 bar, 5.9 ml Mischvolumen	A705811

12.2 Zubehör und Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnr.
Mischkammer Verlängerungseinheit für A70581/A705811, 1 Zwischenstück, Titan, 4.8 ml, 3 Schrauben 6 x 60 mm	A2515
Beipack für präparative dynamische Mischkammer	F0020
Beipack für analytische dynamische Mischkammer, Edelstahl (A0285, A02851)	F0026
Beipack für analytische dynamische Mischkammer, Titan (A0275, A02751)	F0029

Science with Passion



Aktuelle KNAUER Betriebsanleitungen online:
www.knauer.net/bibliothek

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin

Phone: +49 30 809727-0
Fax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net