

Azura

Autosampler AS 6.1L Betriebsanleitung



Document Nr. V6821

HPLC



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

Email: 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: V6821

Versionsnummer: 2.6

Datum der Veröffentlichung: 19.04.2021

Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

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



Nachhaltigkeit:

Die gedruckten Versionen unserer Betriebsanleitungen werden nach Standards des Blauen Engels gedruckt (www.blauer-engel.de/uz195).

Copyright:

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

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2021

Alle Rechte vorbehalten.

AZURA® ist ein eingetragenes Warenzeichen der KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1 Über diese Betriebsanleitung	1
1.2 Warnhinweise	1
1.3 Weitere typografische Konventionen	1
1.4 Rechtliche Hinweise	2
1.4.1 Haftungsbeschränkung	2
1.4.2 Transportschäden	2
1.4.3 Gewährleistungsbedingungen	2
1.4.4 Gewährleistungssiegel	2
1.4.5 Konformitätserklärung	2
2. Grundlegende Sicherheitshinweise	3
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.1.1 Einsatzbereiche	3
2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen	3
2.2 Qualifikation des Anwenders	3
2.3 Verantwortung des Betreibers	4
2.4 Persönliche Schutzausrüstung	4
2.5 Sicherheitseinrichtungen am Gerät	4
2.6 Arbeiten mit Lösungsmitteln	4
2.6.1 Allgemeine Voraussetzungen	4
2.6.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel	5
2.6.3 Vermeidung von Leckagen	5
2.7 Spezielle Umgebungen	6
2.7.1 Erdbebengefährdete Gebiete	6
2.7.2 Explosionsgefährdete Bereiche	6
2.7.3 Kühlraum	6
2.7.4 Nassraum	6
2.8 Wartung, Pflege und Reparatur	6
2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung	7
3. Produktinformation	8
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.2 Leistungsmerkmale	8
3.3 Gerätevarianten	9
3.4 Ansichten	9
3.4.1 Vorderansicht	9
3.4.2 Rückansicht	10
3.5 Lieferumfang	11
4. Installation und Inbetriebnahme	12
4.1 Auspacken	12
4.2 Umgebungsbedingungen	12
4.2.1 Einsatzort	12

4.2.2	Umgebungstemperatur	13
4.2.3	Platzbedarf	13
4.3	Stromversorgung	13
4.4	Anschluss an den Computer	15
4.4.1	LAN aufbauen	15
4.4.2	LAN-Eigenschaften einstellen	15
4.4.3	Geräte mit LAN verbinden	16
4.4.4	Router einstellen	16
4.4.5	LAN in das Firmennetzwerk integrieren	17
4.4.6	Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern	17
5.	Bedienung	18
5.1	Einsetzen der Probenflaschen	18
5.1.1	Tür und Seitenteile abnehmen	18
5.1.2	Kühlabdeckung abnehmen	19
6.	Injektionssystem	19
6.1	PASA™ Schleifen-Injektionsprinzip	19
6.2	ILD™ für analytische Autosampler	20
6.3	Injektionsprinzipien	21
6.3.1	Vollschleifenfüllung	22
6.3.2	Teilschleifenfüllung	25
6.3.3	µl pickup	28
6.3.4	µl pickup mit 84+3 Probentablett	30
7.	84+3 Probentablett	32
7.1	Einstellungen für das 84+3 Probentablett	33
7.2	Details zur Programmierung	34
8.	Luftnadeln	35
8.1	Standard Luftnadel	35
8.2	Geeignete Luftnadel auswählen	36
8.3	Handhabung der Probenfläschchen	38
9.	Mischen und Verdünnen	38
9.1	Beispiel: Hinzufügen (Add)	39
9.2	Beispiel: Mischen (Mix)	39
9.3	Probenpositionen in der Mischroutine	39
9.3.1	Bearbeitung in Spalten	40
9.3.2	Bearbeitung in Reihen	40
9.4	Parameter für die Mischmethode mit dem 84+3-Probentablett	40
9.4.1	Details zur Programmierung für 84+3 Mischmethode	41
10.	Kapillare und Schläuche anschließen	42
10.1	Ventilanschlüsse (Ports)	42
10.2	Spritzenanschlüsse	43
10.2.1	Schlauchführung für Spüllösungsmittel	43
10.3	Abfallschlauch anschließen	43

11. Autosampler mit anderen Geräten verbinden	44
11.1 Steuerung des Autosamplers mit Chromatografiesoftware	44
11.1.1 Parameter des Autosamplers prüfen und einstellen	44
11.1.2 Konfigurationsfenster ClarityChrom®	45
11.2 Autosampler Gerätesoftware	45
11.3 Waschen des Systems	45
11.3.1 Systemspülung mit dem Autosampler 6.1L Service Manager	45
11.4 I/O-Anschluss	46
11.4.1 TTL-Eingänge definieren	46
11.4.2 Kontaktschlussausgang definieren	46
11.4.3 Belegung I/O-Anschluss (9-polig)	47
12. Gerätetest	47
13. Wartung und Pflege	48
13.1 Wartungsvertrag	48
13.2 Was darf ein Anwender am Gerät warten?	48
13.3 Systemspülung	49
13.4 Sicherungen wechseln	49
13.5 Injektionsventil und Rotordichtung wechseln	49
13.5.1 Injektionsventil und Rotordichtung ausbauen	49
13.6 Probenschleife austauschen	51
13.7 Probennadel wechseln	51
13.8 Luftpindel wechseln	52
13.9 Spritze wechseln	54
13.9.1 Spritzenkolben oder Kolbenspitze wechseln	55
13.10 Gerät reinigen und pflegen	55
13.11 Gerät außer Betrieb nehmen	55
14. Fehlerbehebung	56
14.1 Gerätefehler	56
14.1.1 Ventil prüfen	56
14.2 LAN	56
14.3 Analytische Fehler	57
14.4 Systemmeldungen von OpenLAB®	60
15. Technische Daten	70
15.1 Hauptmerkmale	70
15.2 Gerätevarianten	71
15.3 Kommunikation	72
15.4 Allgemein	72

16. Nachbestellungen	73
17. Transport und Lagerung	76
17.1 Gerät außer Betrieb nehmen	76
17.2 Gerät verpacken	76
17.3 Gerät transportieren	76
17.4 Gerät lagern	76
18. Entsorgung	77
18.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland	77
18.2 WEEE-Registrierungsnummer	77
18.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe	77
19. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien	78
19.1 Allgemein	78
19.2 Plastik	78
19.3 Metalle	80
19.4 Nichtmetalle	81

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 (s. Kap. 2, S. 3). 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 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.

1.4 Rechtliche Hinweise

1.4.1 Haftungsbeschränkung

Der Hersteller ist für folgende Punkte nicht haftbar:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- Nichtbeachtung der nötigen Sicherheitsvorkehrungen
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Bedienung des Gerätes durch unqualifiziertes Personal (s. Kap. 2.2, S. 3)
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen
- Technische Veränderungen durch den Anwender wie Öffnen des Geräts und eigenmächtige Umbauten
- Verstöße gegen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB)

1.4.2 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.

1.4.3 Gewährleistungsbedingungen

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

1.4.4 Gewährleistungssiegel

An einigen Geräten ist ein blaues oder orangefarbenes Gewährleistungssiegel angebracht.

- Ein blaues Siegel wird von der Fertigung oder der Technischen Kundenbetreuung bei KNAUER für Verkaufsgeräte verwendet.
- Nach der Reparatur bringt der Servicetechniker ein orangefarbenes Siegel an identischer Stelle an.

Wenn Unbefugte in das Gerät eingreifen oder das Siegel beschädigt ist, verfällt der Gewährleistungsanspruch.



1.4.5 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 im Labor 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 Labor- bzw. Messraums. 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 des Anwenders

Der Anwender ist für den Umgang mit dem Gerät qualifiziert, wenn alle folgenden Punkte zutreffen:

- Er besitzt mindestens Grundlagenkenntnisse in der Flüssigchromatografie.
- Er hat Kenntnisse über die Eigenschaften der eingesetzten Lösungsmittel und deren gesundheitlichen Risiken.
- Er ist für die speziellen Aufgabenbereiche und Tätigkeiten im Labor ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.
- Er kann aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung alle in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten verstehen und an dem Gerät ausführen und mögliche Gefahren selbständig erkennen und vermeiden.
- Seine Reaktionsfähigkeit ist nicht durch den Konsum von Drogen, Alkohol oder Medikamenten beeinträchtigt.
- Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma.

Sollte der Anwender diese Qualifikationen nicht erfüllen, muss er seinen Vorgesetzten informieren.

2.3 Verantwortung des Betreibers

Betreiber ist jede Person, die das Gerät selbst betreibt oder einem Dritten zur Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Anwenders oder Dritter trägt.

Im Folgenden sind die Pflichten des Betreibers 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 Mitarbeiter, die mit dem Gerät arbeiten, diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben
- Die Mitarbeiter, die mit dem Gerät arbeiten, in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren
- Den Mitarbeitern, die mit dem Gerät arbeiten, die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen (s. Kap. 2.4, S. 4) 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.
- 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

- Der Anwender ist 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 (s. Kap. 5. Kap. 12. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien auf S. 70).
- 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.
- Ausschließlich Lösungsmittel verwenden, 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.

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 selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden (s. Kap. 2.9, S. 7).

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 (S. Kap. 13. Wartung und Pflege auf S. 48).

2.7 Spezielle Umgebungen

2.7.1 Erdbebengefährdete Gebiete

In erdbebengefährdeten Gebieten sollten nicht mehr als 3 Geräte übereinander gestapelt werden. Anderenfalls droht Verletzungsgefahr durch herabfallende Geräte oder lose Teile.

2.7.2 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.

2.7.3 Kühlraum

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

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

2.7.4 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 (s. Kap. 1.4.1, S. 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

- AZURA L-Merkmale** Das Gerät entspricht vom äußeren Aufbau den Geräten der AZURA® L-Produktlinie.
- Die Frontabdeckung dient als Schutz für das Gerät und seine Anwender, kann allerdings auch abgenommen werden. Die Abnahme der Frontabdeckung führt beim AZURA® Autosampler AS 6.1L dazu, dass die Geschwindigkeit der Nadel und die Bewegung der Probenplatte herabgesetzt wird.
 - Das Produkt ist ein standfestes Gerät aufgrund seiner großen Grundfläche und einem niedrigen Schwerpunkt.
 - Auf der Rückseite finden Sie den Netzanschluss und weitere Anschlüsse zur Steuerung.
- Identifikation** Der Gerätename steht oberhalb der Seriennummer auf der Vorderseite. Ein silberfarbener Aufkleber auf der Rückseite gibt Auskunft über den Hersteller (Name und Adresse), die Produktnummer und die Spezifikationen des Netzanschlusses.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Hinweis: Das Gerät ausschließlich in Bereichen der bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

des Geräts versagen.

Einsatzbereiche

Das Gerät kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Biochemische Analytik
- Chemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik

3.2 Leistungsmerkmale

Effiziente HPLC/UHPLC-Trennungen benötigen ein besonderes Augenmerk des Anwenders auf folgende Punkte:

- Hochgereinigte, filtrierte Lösungsmittel Gradient grade für die HPLC/UHPLC verwenden
- Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
- Einsatz von Inline-Filtern

3.3 Gerätevarianten

	HPLC+	UHPLC	Bio	Prep
Druckwiderstand	1000 bar	1240 bar	345 bar	200 bar
Probennadel	15 µl	15 µl	60 µl	60 µl
Spritze	250 µl	250 µl	250 µl	2500 µl
Buffer Tubing	500 µl	500 µl	1000 µl	2000 µl
Probenschleife	100 µl, 0.4 mm ID	100 µl 0.4 mm ID	100 µl, 0.4 mm ID	10 ml
Artikelnummer	AAA50AA	AAA10AA	AAA20AA	AAA40AA
Artikelnummer (Cool/Heat option)	AAA51AA	AAA11AA	AAA21AA	AAA41AA*

* auch als biokompatible Version erhältlich: AAA31AA

3.4 Ansichten

3.4.1 Vorderansicht

Legende

- ① Kapillarführung
- ② Abnehmbare Tür
- ③ Abnehmbare Seitenteile
- ④ Anschluss für Ableitungsschlauch



Abb. 1 Vorderansicht

3.4.2 Rückansicht

Auf der Rückseite befinden sich folgende Bauteile, Anschlüsse und Hinweise:

Legende

- ① LAN-Anschluss
- ② I/O Anschluss (9-polig)
- ③ Netzschalter
- ④ Sicherungsfach
- ⑤ Buchse für Netzan-
schluss
- ⑥ Optionaler Ventilator
für die Cool/Heat-Ver-
sion
- ⑦ Baujahr des Geräts
und Seriennummer

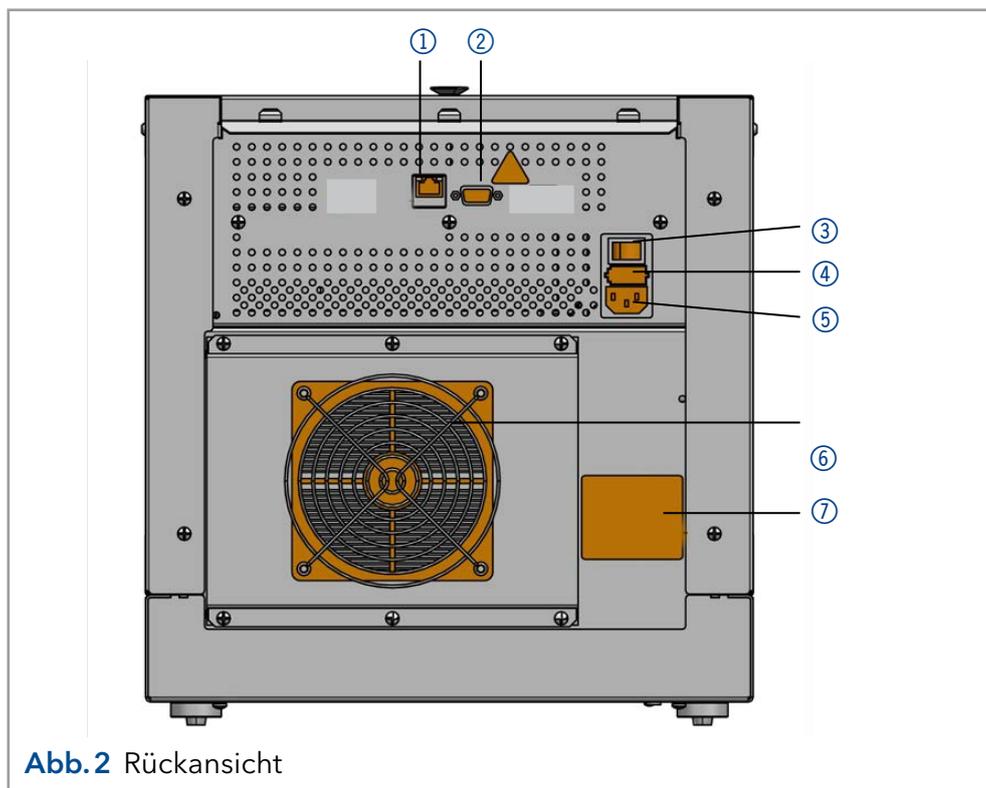


Abb.2 Rückansicht

Probenraum

Legende

- ① Spritze
- ② Nadelführung
- ③ Spülflasche
- ④ Position für Nadel-
spülung
- ⑤ Anschluss für
Abfallschlauch
(seitlich)
- ⑥ Injektionsventil
- ⑦ Auffangbehälter
- ⑧ Probenraum

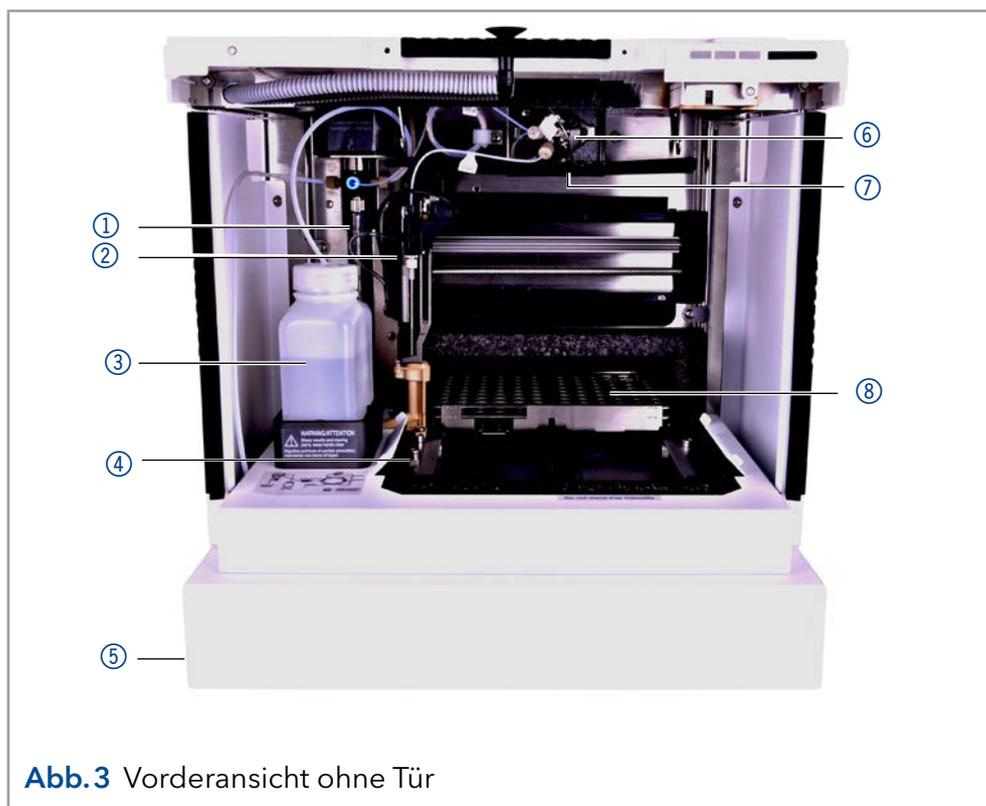


Abb.3 Vorderansicht ohne Tür

3.5 Lieferumfang



Hinweis: Kaufen Sie ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma dazu.

- Gerät Autosampler AZURA® Autosampler AS 6.1L
- Versorgungskabel
- Beipack Autosampler AZURA® Autosampler AS 6.1L

Mitgeltende Dokumente:

- AZURA® Autosampler AS 6.1L Betriebsanleitung (Dokument Nr. V6821)
- Konformitätserklärung

4. Installation und Inbetriebnahme

Bevor Sie den Einsatzort festlegen, lesen Sie die Technischen Daten (s. Kap. „15. Technische Daten“ auf Seite 70). 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.

⚠ VORSICHT

Gefahr beim Anheben

Das Gerät wiegt mehr als 18 Kg. Es kann beim Herunterfallen Verletzungen verursachen.

→ Tragen Sie das Gerät nur zu zweit.

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

- Bewahren Sie die beiliegende Liste mit dem Lieferumfang für spätere Nachbestellungen auf.
- Bewahren Sie die Originaverpackung zum sicheren Lagern bzw. Transport des Geräts.

4.2 Umgebungsbedingungen

4.2.1 Einsatzort

Achten Sie an 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 Kap. 4.2.3 auf Seite 13).

- Temperaturschwankungen vermeiden (siehe Kap. 4.2.2 auf Seite 13).

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.
 - Min. 15 cm Abstand auf der Rückseite für den Lüfter.
- Die Montage eines kleinen Geräts an einem AZURA L-Gerät mit einem Haltewinkel hat keinen Einfluss auf die Leistung beider Geräte. Der in beiden Betriebsanleitungen angegebene Platzbedarf gilt in diesem Fall nicht.

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 (s. Kap. „15. Technische Daten“ auf Seite 70). Abnehmbare Kabel dürfen nicht durch andere Kabeltypen ersetzt werden.

- Länderspezifische Stecker: Prüfen Sie vor dem Einschalten des Geräts, ob der mitgelieferte Stecker für Ihr Land zugelassen ist. Übersicht der geräte- und länderspezifischen Steckertypen von KNAUER: www.knauer.net/stecker
- 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.

4.4 Anschluss an den Computer



Hinweis: HPLC Geräte von KNAUER arbeiten ausschließlich mit IP Adressen, die nach IPv4 vergeben wurden. IPv6 wird nicht unterstützt.

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein Chromatographiesystem in ein lokales Netzwerk (LAN) eingebunden wird und wie das LAN durch einen Netzwerkadministrator zum Datenaustausch an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden kann. Die Beschreibung gilt für das Betriebssystem Windows und alle gängigen Router.



Hinweis: Bei der Verwendung von PurityChrom® werden statische IP-Adressen benötigt (s. Abschnitt „4.4.2 LAN-Eigenschaften einstellen“ auf Seite 15).

4.4.1 LAN aufbauen

Um ein LAN aufzubauen, wird die Verwendung eines Routers empfohlen. Das heißt, dass folgende Schritte erforderlich sind:

Ablauf

Vorgehensweise

1. Am Computer in der Systemsteuerung die LAN-Eigenschaften prüfen.
2. Den Router mit den Geräten und dem PC verkabeln.
3. Den Router für das Netzwerk am Computer einrichten.
4. Die Chromatographiesoftware installieren.
5. Die Geräte einschalten und die Chromatographiesoftware starten.

Nächste Schritte

Stellen Sie die LAN-Eigenschaften ein (siehe Abschnitt 4.4.2).

4.4.2 LAN-Eigenschaften einstellen

Im LAN wird ausschließlich ein Server (meistens der Router) verwendet, von dem die Geräte automatisch ihre IP-Adresse im Netzwerk beziehen.

Voraussetzungen

- In Windows sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
- Wenn eine "USB to COM"-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" für alle USB-Hosts deaktiviert werden.
- Gilt für alle LAN-Geräte: Für den Netzwerkadapter im Gerätemanager die Einstellung deaktivieren: "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen".

Ablauf

Vorgehensweise

1. In Windows Netzwerk- und Freigabecenter öffnen.
2. Auf <LAN-Verbindung> doppelklicken.
3. Die Schaltfläche <Eigenschaften> anklicken.
4. <Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)> auswählen.
5. Die Schaltfläche <Eigenschaften> anklicken.

Ablauf

6. In der Registerkarte <Allgemein> die Einstellungen prüfen. Die korrekten Einstellungen des DHCP-Clients sind:
 - a) IP-Adresse automatisch beziehen
 - b) DNS-Serveradresse automatisch beziehen
7. Die Schaltfläche <OK> anklicken.

Nächste Schritte Verbinden Sie die Geräte (siehe Abschnitt 4.4.3).

4.4.3 Geräte mit LAN verbinden

Der Router ② hat mehrere LAN-Anschlüsse ③ und einen WAN-/Internetanschluss ④, über den der Router an ein Wide Area Network (WAN) angeschlossen werden kann, wie z. B. ein Firmennetzwerk oder das Internet. Die LAN-Anschlüsse dagegen dienen zum Aufbau eines Netzwerks aus Geräten ① und Computer ⑤. Um Störungen zu vermeiden wird empfohlen, das Chromatographiesystem außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.



Hinweis: Für jedes Gerät und für den Router wird ein Patch-Kabel mitgeliefert. Um den Router an das Netzwerk anzuschließen, wird ein zusätzliches Patch-Kabel benötigt, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

- ① Geräte
- ② Router
- ③ LAN-Anschlüsse
- ④ WAN/Internetanschluss
- ⑤ Computer

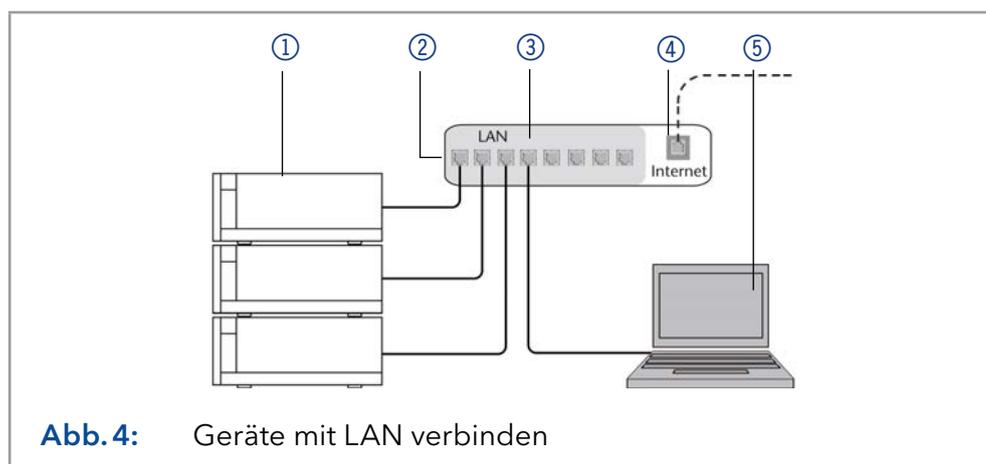


Abb. 4: Geräte mit LAN verbinden

Voraussetzungen

- Der Computer ist ausgeschaltet.
- Für die Geräte und den Computer ist je ein Patch-Kabel vorhanden.

Ablauf**Vorgehensweise**

1. Mit dem Patch-Kabel den Router und den Computer verbinden.
2. Mit weiteren Patch-Kabeln alle Geräte jeweils einzeln mit dem Router verbinden.
3. Mit dem Netzteil den Router an das Stromnetz anschließen.

Nächste Schritte Stellen Sie den Router ein (siehe Abschnitt 4.4.4).

4.4.4 Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Informationen zu IP-Adresse, Benutzername und Passwort finden Sie im Handbuch des Routers unter www.knauer.net/router.

Vorgehensweise	<p>Ablauf</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Um die Routerkonfiguration zu öffnen, im Browser die IP-Adresse des Routers eingeben (gilt nicht für alle Router). 2. Den Benutzernamen und das Passwort eingeben. 3. Den Router als DHCP-Server einstellen. 4. In Routerkonfig. den IP-Adressbereich prüfen und ggf. ändern.
	<p> Hinweis: Sollte der IP-Adressbereich geändert worden sein, dann unbedingt diese Information auf dem Router vermerken.</p>
Ergebnis	Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatografie-Software die Steuerung des Systems.

4.4.5 LAN in das Firmennetzwerk integrieren

Der Router kann durch den Netzwerkadministrator an das Firmennetzwerk angeschlossen werden. Dazu wird der WAN-/Internetanschluss des Routers verwendet.

Voraussetzung ■ Ein weiteres Patch-Kabel ist vorhanden.

Vorgehensweise	<p>Ablauf</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass es keine Überschneidung zwischen den IP-Adressen des Routers und des Firmennetzwerks gibt. 2. Im Fall einer Überschneidung in der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich ändern. 3. Mit dem Patch-Kabel den WAN-/Internetanschluss des Routers mit dem Firmennetzwerk verbinden. 4. Alle Geräte einschließlich des Computers neu starten.
Ergebnis	Das LAN ist nun im Firmennetzwerk integriert.

4.4.6 Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern

Die Kommunikation in LANs läuft über Ports, die Teil der Netzwerkadresse sind. Wenn in einem LAN mehrere Chromatografie-Systeme vernetzt sind, die separat gesteuert werden sollen, können dafür unterschiedliche Ports verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Dafür muss die Portnummer an jedem Gerät geändert und die gleiche Portnummer in der Gerätekonfiguration der Chromatografie-Software eingegeben werden. Empfehlung: Für alle Geräte dieselbe Portnummer verwenden.

 **Hinweis:** Der Port ist bei allen Geräten werkseitig auf 10001 eingestellt. Die Portnummern in der Konfiguration der Geräte in der Chromatografie-Software und am Gerät müssen identisch sein, ansonsten kann keine Verbindung hergestellt werden.

Vorgehensweise	<p>Ablauf</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern. 2. Die Portnummer in der Chromatografie-Software eingeben.
Ergebnis	Die Verbindung wird hergestellt.

5. Bedienung



Hinweis: Warten Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Autosamplers etwa eine Stunde, bis sich die Gerätetemperatur an die Umgebungstemperatur angepasst hat.

5.1 Einsetzen der Probenflaschen

5.1.1 Tür und Seitenteile abnehmen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Verletzung

Gefahr durch den Kontakt mit toxischem Material oder mit biologischen Gefahrenstoffen durch einen Kratzer oder Stich der Nadel im Probenraum.

- Betreiben Sie das Gerät nur mit geschlossener Frontverkleidung.
- Stoppen Sie den Betrieb, bevor Sie die Frontverkleidung öffnen.

⚠ VORSICHT

Stichverletzung

Im Autosampler befindet sich hinter der Frontverkleidung eine Kammer, in der eine Nadel automatisch die Probe transportiert. Unachtsamkeit kann zu Stichverletzungen führen.

- Betreiben Sie das Gerät nur mit geschlossener Frontverkleidung.
- Stoppen Sie den Betrieb, bevor Sie die Frontverkleidung öffnen.



Hinweis: Die Geschwindigkeit des Autoinjektionssystems wurde erhöht, um die Anforderungen für die UHPLC zu erfüllen. Stichverletzungen durch hohe Geschwindigkeiten des Autoinjektionssystems sind deshalb bei unsachgemäßer Handhabung möglich. Bei geöffneter Tür wird die Spritzengeschwindigkeit automatisch reduziert.

Voraussetzungen Das Gerät ist ausgeschaltet.

Werkzeug Innensechskantschlüssel, 2,5 mm

Ablauf

1. Die Tür ① an beiden Seiten fassen und nach vorne abnehmen.

Bild

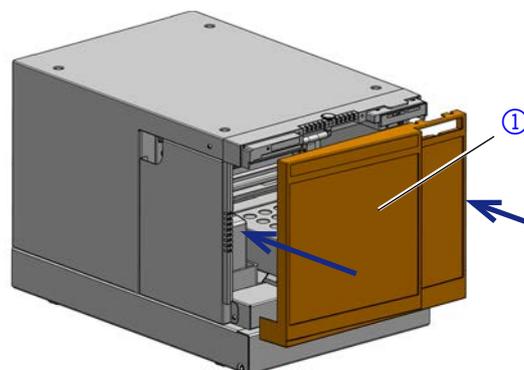
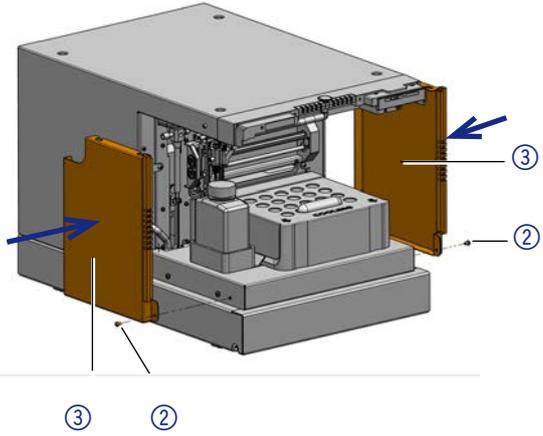


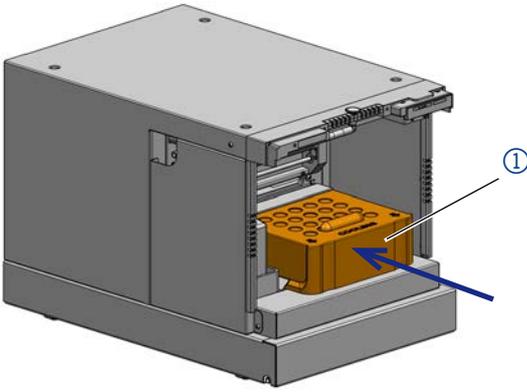
Abb.5 Tür abnehmen

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 2. Die Schrauben ② mit dem Innensechskantschlüssel abschrauben. 3. Die Seitenteile ③ abnehmen. 	 <p data-bbox="906 683 1324 716">Abb.6 Seitenteile abnehmen</p>

5.1.2 Kühlabdeckung abnehmen

Voraussetzungen

- Das Gerät ist ausgeschaltet.
- Die Tür wurde entfernt.

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Kühlabdeckung ① nach vorne abnehmen. 	 <p data-bbox="906 1478 1396 1512">Abb.7 Kühlabdeckung abnehmen</p>

6. Injektionssystem

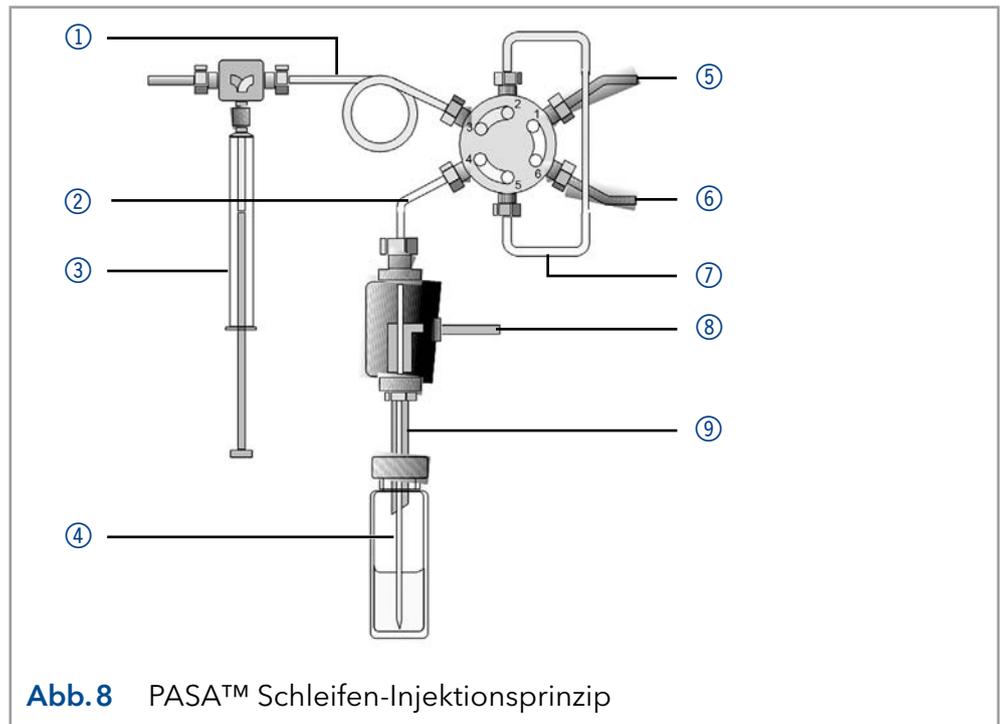
6.1 PASA™ Schleifen-Injektionsprinzip

Die druckunterstützte Probenansaugung (engl. Pressure Assisted Sample Aspiration PASA™) hat folgende Merkmale:

- Proben müssen nicht entgast werden
- Keine Luftblasen in der Probenschleife
- Keine Verstopfung oder Verschmutzung der Probenadel
- Präzise Steuerung der Spritzenbewegung

Legende

- ① Buffer Tubing
- ② Needle tubing
- ③ Spritze
- ④ Probennadel
- ⑤ Kapillare zur Pumpe
- ⑥ Kapillare zur Säule
- ⑦ Probenschleife
- ⑧ Anschluss Druckluft
- ⑨ Luftnadel



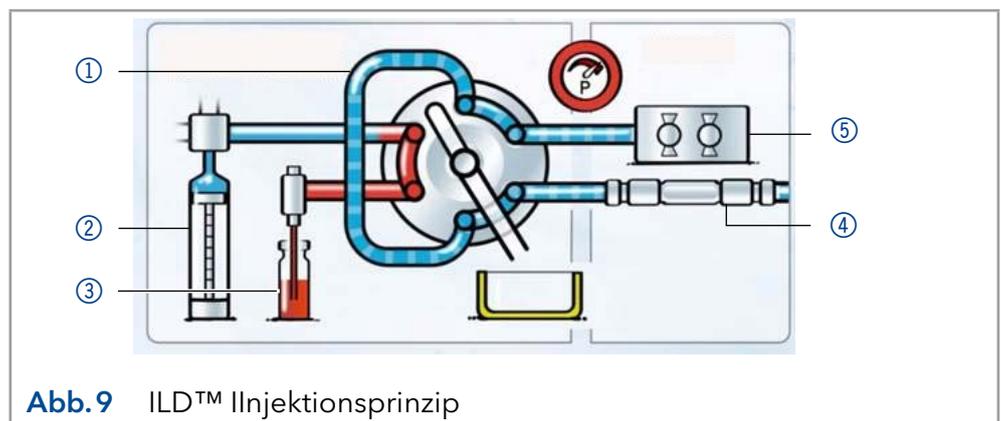
6.2 ILD™ für analytische Autosampller

Für Injektionen im Hochdruckbereich von 700 bar und höher verfügt der Autosampler über ein ILD™-Ventil (Intermediate Loop Decompression der Firma Spark Holland). Dieses Ventil besteht aus einer Rotor-Startor-Kombination mit zentralem Port zur Druckentlastung.

Bei Applikationen im Hochdruckbereich wird dabei die Probenschleife vor Aufnahme der Probe druckentlastet, damit die Probe nicht mit Eluent verdünnt wird. Ein extrem schnelles Schalten des Ventils reduziert Druckstöße zusätzlich. Analysen werden dadurch genauer und die Lebenszeit der Säule wird verlängert.

Legende

- ① Probenschleife
- ② Spritze
- ③ Probenfläschchen
- ④ Säule
- ⑤ Pumpe



6.3 Injektionsprinzipien

Legende

- ① Spüllösung
- ② Transportlösung
- ③ Spritzenabfall
- ④ Spritzenventil
- ⑤ Buffer Tubing
- ⑥ Injektionsventil
- ⑦ Probenschleife
- ⑧ Säule
- ⑨ Needle tubing
- ⑩ Mikrotiterplatte mit Proben

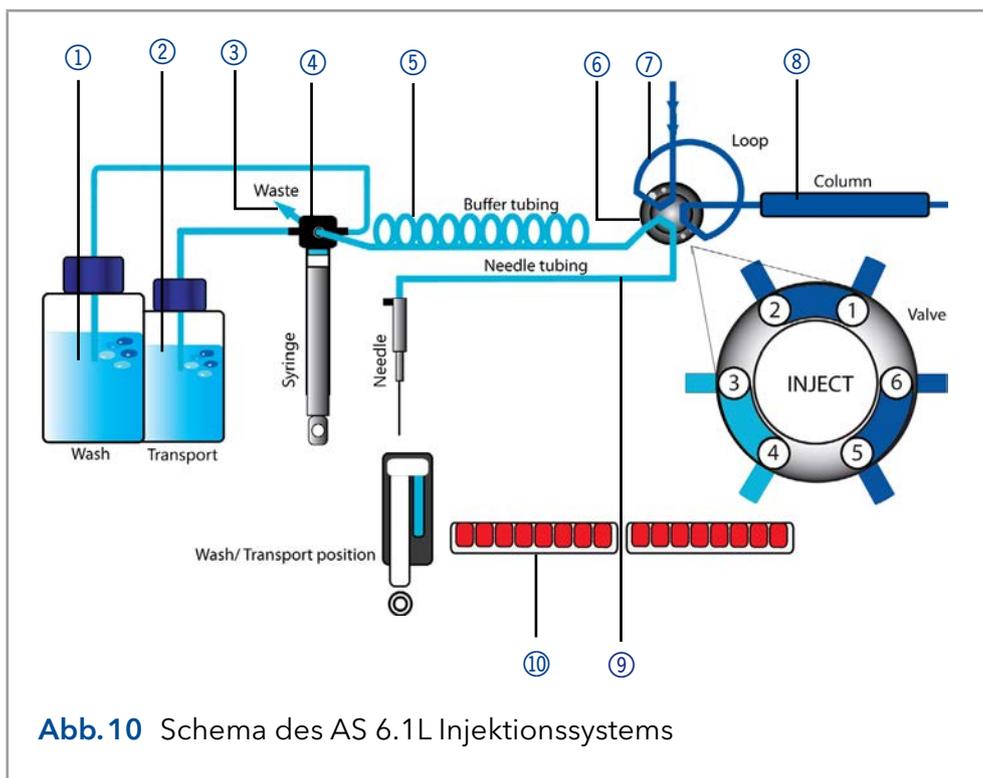


Abb. 10 Schema des AS 6.1L Injektionssystems

Es stehen drei verschiedene Injektionsmethoden zur Verfügung:

- Vollschleifenfüllung
- Teilschleifenfüllung
- µl pickup

Vollschleifenfüllung

Bei der Vollschleifenfüllung wird die Probenschleife komplett mit Probe gefüllt. Es wird maximale Reproduzierbarkeit, aber nicht maximale Genauigkeit erreicht, da das Volumen der Probenschleife eine Abweichung von ± 10% haben kann. Das maximale Injektionsvolumen entspricht dem Schleifenvolumen.

Die Probenschleife wird mit einem Vielfachen des Schleifenvolumens gefüllt:

- 3 x Schleifenvolumen für Schleifen bis 100 µl
- 2 x Schleifenvolumen für Schleifen von 100 bis 500 µl
- 1,5 x Schleifenvolumen für Schleifen über 500 µl

Der Probenverbrauch pro Injektion ist die Summe aus der Überfüllung der Probenschleife und dem programmierten Spülvolumen.

Z.B: Vollschleifeninjektion mit 100 µl Probenschleife

- Überfüllen: 300 µl (von diesem Volumen werden 100 µl injiziert)
- Spülvolumen: 35 µl
- Gesamter Probenverbrauch: 335 µl

Teilschleifenfüllung

Bei der Teilschleifenfüllung wird die Probenschleife zum Teil mit Probe und zum Teil mit Fließmittel gefüllt. Es wird höchste Genauigkeit des

Probenvolumens bei minimalem Probenverlust erreicht. Das maximale Injektionsvolumen entspricht 50 % des Schleifenvolumens.

Der Probenverlust pro Injektion ist gleich dem programmierten Spülvolumen. Die Empfehlung für das Spülvolumen ist das dreifache des Nadelvolumens und ein Minimum von 30 µl für eine Probennadel von 15 µl.

µl pickup Modus Im *µl pickup* Modus wird das aus dem Fläschchen angesaugte Probenvolumen vollständig injiziert, so dass kein Probenverlust entsteht. Das maximale Injektionsvolumen wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$(\text{Schleifenvolumen} - 3 \times \text{Nadelvolumen}) / 2$$

Beim *µl pickup* Modus beträgt das maximale Injektionsvolumen eines analytischen Autosamplers 27,5 µl.

$$(100 \mu\text{l}^1 - 3 \times 15 \mu\text{l}^2) / 2 = 27,5 \mu\text{l}$$

¹ 100 µl Probenschleife (Standardkonfiguration)

² 15 µl Needle tubing (Standardkonfiguration)

Die Probenschleife wird nur mit einer kleinen Probenmenge gefüllt. Das verbleibende Volumen der Schleife wird mit Transportflüssigkeit gefüllt.

Bei der Transportflüssigkeit kann der Anwender zwischen der normalen Spüllösung oder einer zweiten Flüssigkeit wählen. Es wird empfohlen, die zweite Option zu wählen und in diesem Fall die mobile Phase zu verwenden.

µl pickup 84+3:

Wird für das Mikroliter-pickup die 84+3 Probenplatte gewählt, wird die Probe statt mit Waschflüssigkeit mit einer separaten Transportflüssigkeit befördert. Die oben erwähnte Möglichkeit, die Spüllösung oder eine zweite Flüssigkeit für den Transport auszuwählen, ist nicht verfügbar.

Der Autosampler verwendet ein System aus zwei Teleskopnadeln, von denen eine das Septum des Probenfläschchens durchstößt - die Luftnadel - und eine die Probe entnimmt - die Probennadel.

Mit einer Spritze wird die Probe unter Druck durch die beiden Nadeln aus dem Probengefäß in die Probenschleife gesaugt. Um zu verhindern, dass die Spritze kontaminiert wird, befindet sich zwischen Spritze und Injektionsventil ein Buffer tubing. Mit Hilfe von Spüllösung werden Probenreste von der Probennadel und dem Buffer tubing entfernt.

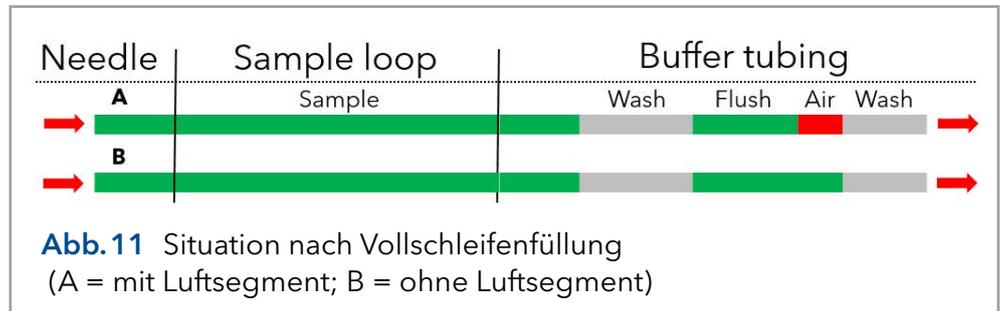
6.3.1 Vollschleifenfüllung

Die Probenschleife ist vollständig mit der Probe gefüllt. Diese Art Injektion führt zu einer hervorragenden Reproduzierbarkeit.

Reduzierung des Verbrauchs

Um die Spülmenge zu reduzieren, können Sie ein Luftsegment von 5 µl verwenden. Das Luftsegment geht dem Spülsegment voraus und wird nicht injiziert.

Bei Verwendung einer Standardnadel und Injektionen mit Luftsegment muss das Spülvolumen mindestens 30 µl betragen, ohne Luftsegment 35 µl. Bei extrem viskosen Proben kann es erforderlich sein, größere Spülvolumina zu programmieren und zur Verbesserung der Leistung die Spritzengeschwindigkeit zu reduzieren.



Erläuterungen

Funktionsschema

1. Ausgangsbedingungen: Das Injektionsventil befindet sich in der Position INJECT. Proben- und Luftpumpen sind in das Fläschchen eingeführt.
2. Wurde *Headspace pressure* aktiviert, wird über die Luftpumpen ein Überdruck über der Probenflüssigkeit erzeugt. Dadurch wird sichergestellt, dass bei der Probenabsaugung keine Luft- oder Gasblasen entstehen.

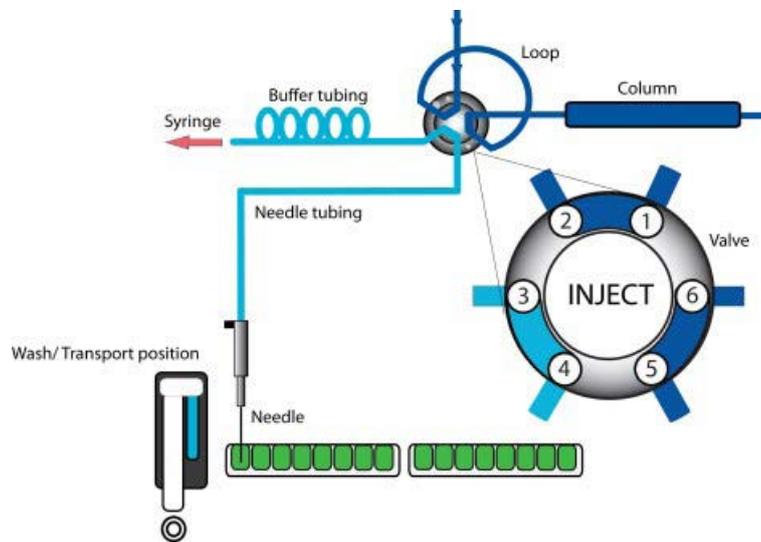


Abb. 12 Vollsleifenfüllung: Ausgangssituation

Erläuterungen

Funktionsschema

3. Die Spritze saugt das Spülvolumen in die Probenleitung und entfernt eventuelle Spüllösung.

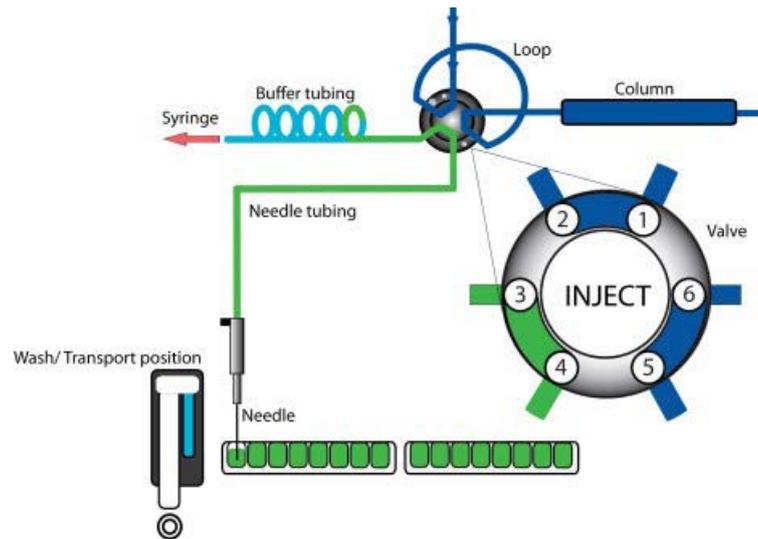


Abb. 13 Vollschleifenfüllung: Die Nadel- und Probenleitungen werden gespült

4. Das Ventil schaltet auf die Position LOAD, damit die Probe in die Proben-
schleife transportiert werden kann.

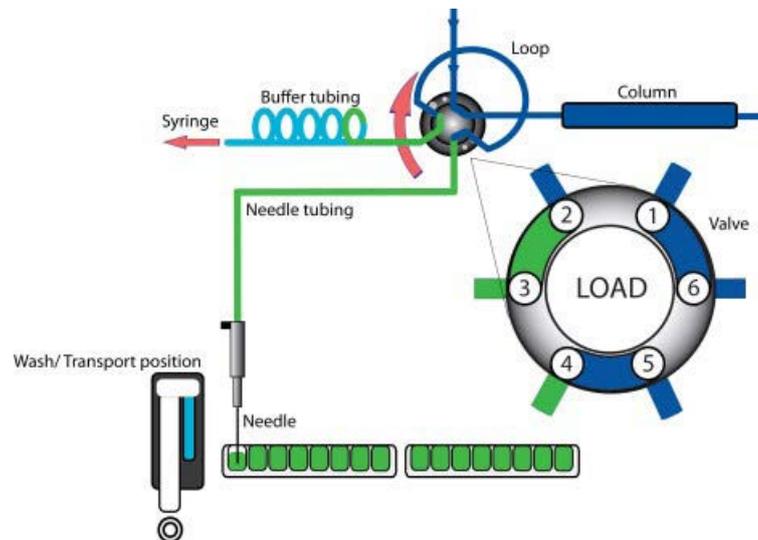


Abb. 14 Vollschleifenfüllung: Das Ventil schaltet auf die LOAD Position

Erläuterungen

Funktionsschema

- Die Schleife wird quantitativ mit Probe gefüllt, indem ein Vielfaches des Schleifenvolumens angesaugt wird (s. „Injektionsprinzipien“ auf Seite 21).

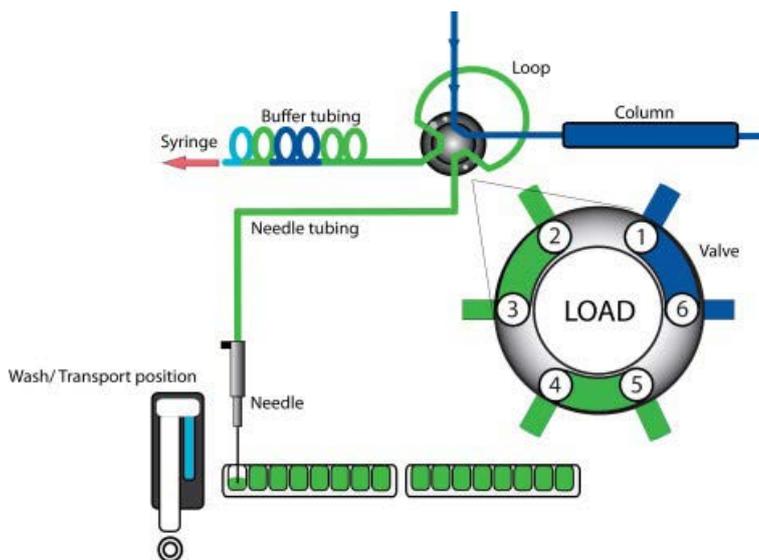


Abb. 15 Vollschleifenfüllung: Die Probenschleife ist vollständig mit der Probe gefüllt.

- Das Ventil schaltet auf die INJECT Position. Da sich die Probenschleife nun innerhalb des Fließweges des analytischen Systems befindet, wird die Probe zur Säule transportiert und die Analyse beginnt.

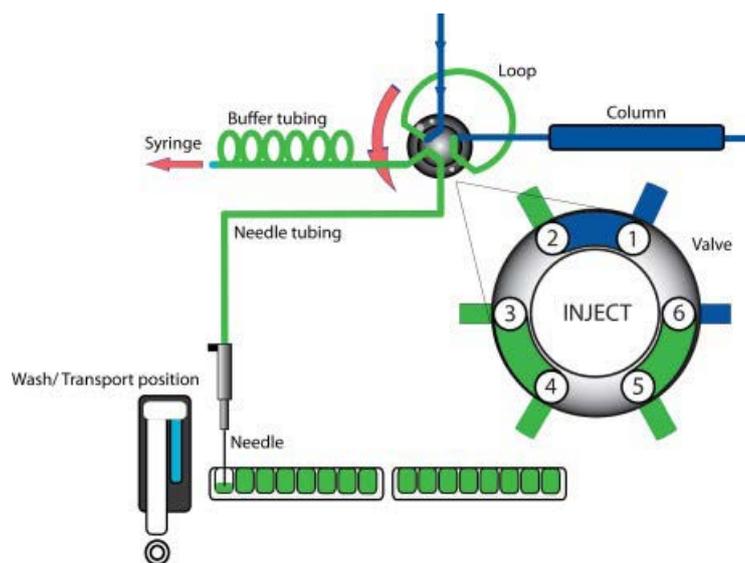


Abb. 16 Vollschleifenfüllung: Probe wird injiziert

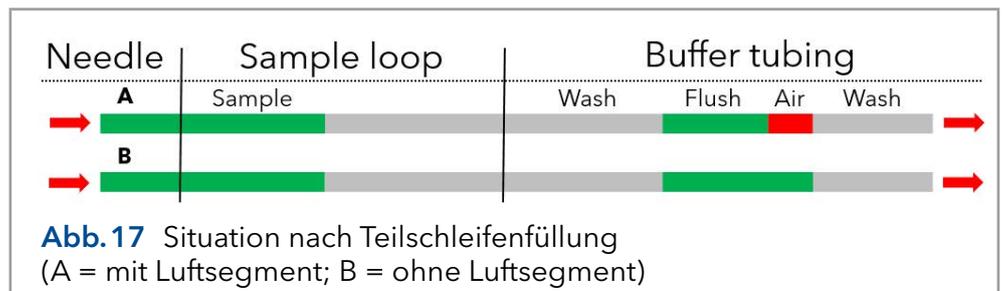
6.3.2 Teilschleifenfüllung

Diese Art der Injektion resultiert in maximaler Genauigkeit des Probenvolumens.

Reduzierung des Verbrauchs

Um die Spülmenge zu reduzieren, können Sie ein Luftsegment von 5 µl verwenden. Das Luftsegment geht dem Spülsegment voraus und wird nicht injiziert.

Bei Verwendung einer Standardnadel und Injektionen mit Luftsegment muss das Spülvolumen mindestens 30 µl betragen, ohne Luftsegment 35 µl. Bei extrem viskosen Proben kann es erforderlich sein, größere Spülvolumina zu programmieren und zur Verbesserung der Leistung die Spritzengeschwindigkeit zu reduzieren.



Hinweis: Der Ablauf der Teilschleifenfüllung ist vollautomatisch.

Ablauf

Bild

- Das Ventil befindet sich in der INJECT Position. Proben- und Luftnadel befinden sich im Probenfläschchen bzw. der Microtiterplatte. Die Buffer- und Nadelschläuche sind mit Spüllösung gefüllt. Wurde *Headspace pressure* aktiviert, wird über die Luftnadel ein Überdruck über der Probenflüssigkeit erzeugt. Dadurch wird sichergestellt, dass bei der Probenabsaugung keine Luft- oder Gasblasen entstehen.

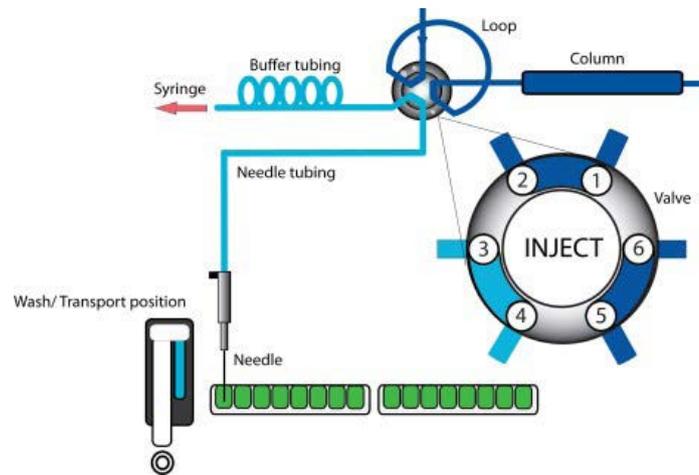


Abb. 18 Teilschleifenfüllung Ausgangssituation

- Das Spülvolumen wird angesaugt, um die Spüllösung aus dem Needle tubing zu entfernen.

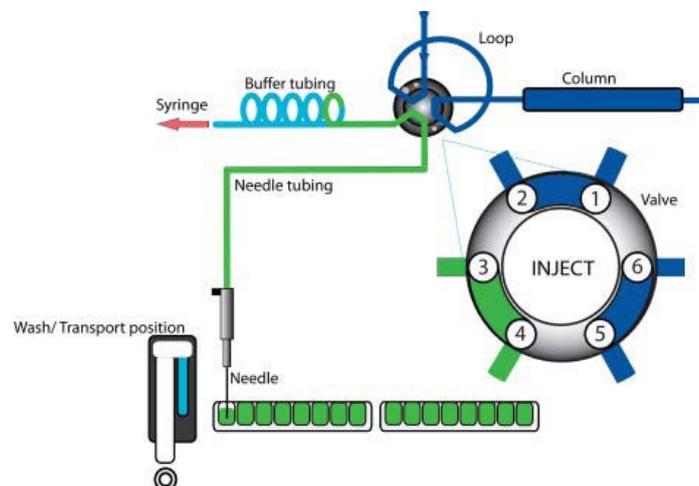


Abb. 19 Teilschleifenfüllung: Spülen von Nadel und Schlauch

Ablauf

Bild

- Das Ventil schaltet auf die LOAD Position.

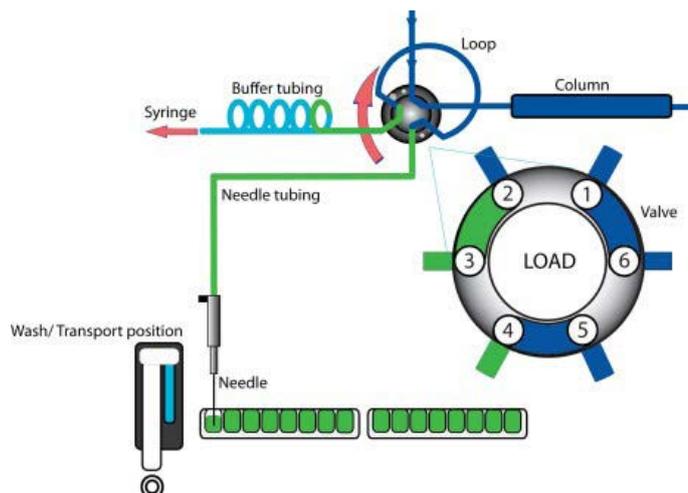


Abb.20 Teilschleifenfüllung: das Injektionsventil schaltet auf die Position LOAD

- Die Probe wird in die Schleife gesaugt. In diesem Modus kann die Schleife zu maximal 50 % mit Probe gefüllt werden.

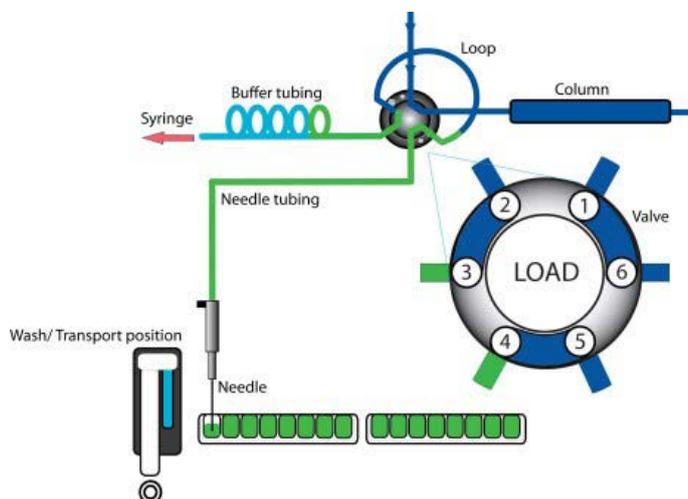


Abb.21 Teilschleifenfüllung: Die Probenschleife ist gefüllt

- Das Ventil schaltet auf die INJECT Position. Da sich die Probenschleife nun innerhalb des Fließweges des analytischen Systems befindet, wird die Probe zur Säule transportiert und die Analyse beginnt.

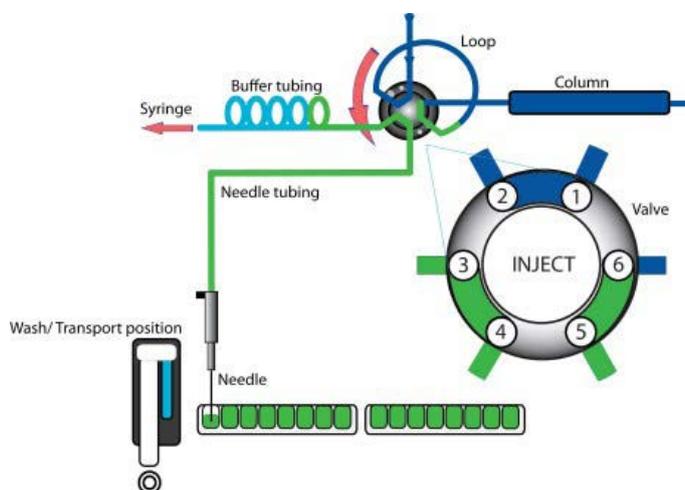


Abb.22 Teilschleifenfüllung: Probe wird injiziert



Hinweis: Nach jeder Injektion wird eine Waschroutine für die Spritze und die Nadel durchgeführt.

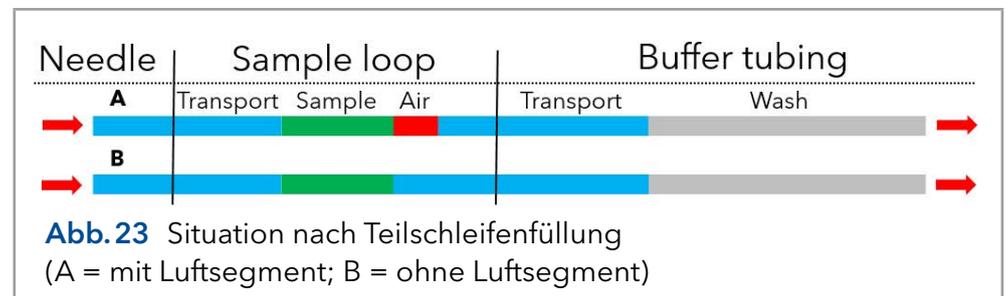
6.3.3 μ l pickup

Beim Injektionsmodus *μ l pickup* befindet sich die Probe zwischen zwei Segmenten der Transportflüssigkeit. Es geht keine Probenmenge aufgrund von Spülvorgängen verloren.

Bei der Transportflüssigkeit kann der Anwender zwischen der normalen Spüllösung oder einer zweiten Flüssigkeit wählen. Es wird empfohlen, die zweite Option zu wählen und in diesem Fall die mobile Phase zu verwenden. In Abb. 10 ist dargestellt, über welche Anschlüsse die beiden Lösungen mit dem Spritzenventil verbunden sind.

Bevor Sie den *μ l pickup* Modus verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

1. In diesem Modus sollte *Headspace pressure* deaktiviert werden da das Probenvolumen durch die Luftausdehnung während des Transports vom Probengefäß zur Schleife verzerrt werden könnte.
2. Wenn der Modus aktiviert ist, befindet sich das Luftsegment vor der Probe und wird in das HPLC-System injiziert. Es wird daher empfohlen, diese Option zu deaktivieren.
3. Stellen Sie sicher, dass Waschlösung und Transportflüssigkeit kompatibel sind. Verwenden Sie die Software, um die Schläuche ausgiebig mit Transportflüssigkeit oder Waschlösung zu spülen.



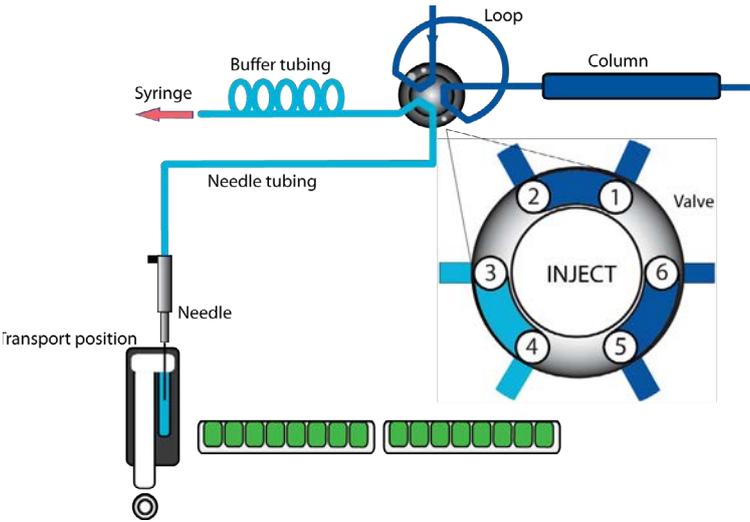
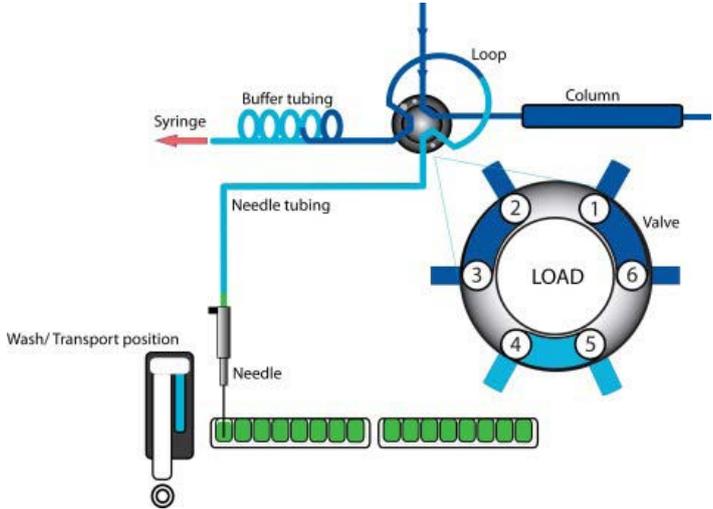
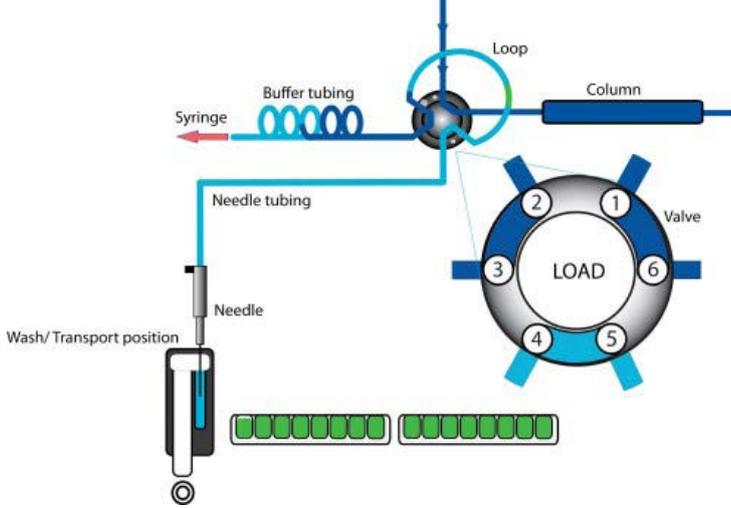
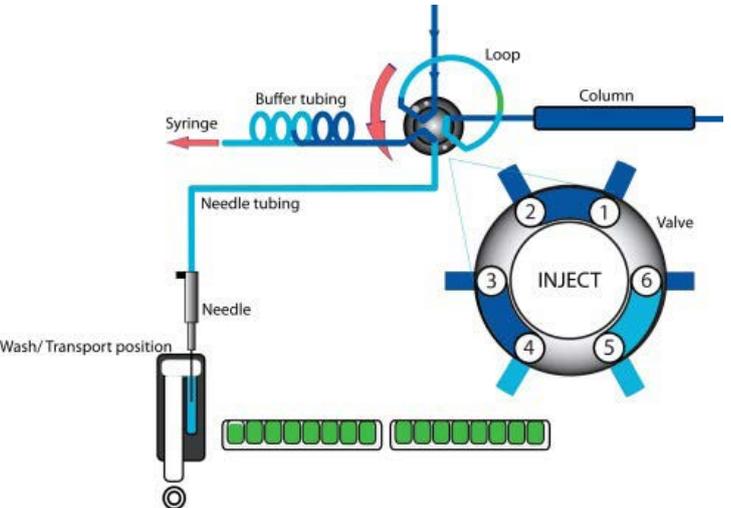
Ablauf	Bild
<p>1. Das Ventil befindet sich in der INJECT Position. Die Probenadel befindet sich in der Transportposition, die mit Transportflüssigkeit gefüllt ist. Nadel und Schlauch sind bereits mit der aus dem Reservoir angesaugten Transportflüssigkeit gefüllt.</p>	 <p>The diagram shows a syringe on the left connected to a coiled buffer tubing. This tubing leads to a central valve with six ports labeled 1 through 6. The valve is currently in the 'INJECT' position. A needle is connected to the valve via needle tubing and is in the 'transport position', drawing liquid from a reservoir. A loop and a column are also connected to the valve. The needle and tubing are filled with green liquid.</p>
<p>2. Das Ventil schaltet auf die Position LOAD und die Nadel bewegt sich zur Probe. Die Probe wird in die Schleife transportiert, wobei das vorher angesaugte Segment Transportflüssigkeit der Probe vorausgeht.</p>	 <p>The diagram shows the same setup as in the previous step, but the valve has switched to the 'LOAD' position. The needle has moved to the 'Wash/Transport position' and is drawing liquid from a reservoir. The sample is being transported into the loop, with the previously drawn transport liquid preceding it.</p>

Abb.24 μ l pickup: Ausgangssituation

Abb.25 μ l pickup: Probe wird angesaugt

Ablauf	Bild
<p>3. Nach dem Ansaugen des programmierten Probenvolumens bewegt sich die Nadel zurück zum Transportbehälter. Das zweite Transportsegment wird angesaugt, wobei die Probe in der Mitte der Schleife platziert wird.</p>	 <p>Abb.26 μl pickup: Das zweite Transportsegment wird aufgezogen</p>
<p>4. Das Ventil schaltet auf die INJECT Position. Da sich die Probenschleife nun innerhalb des Fließweges des analytischen Systems befindet, wird die Probe zur Säule transportiert und die Analyse beginnt.</p>	 <p>Abb.27 μl pickup: Probe wird injiziert</p>

6.3.4 μ l pickup mit 84+3 Probenplatte

Bei Auswahl des μ l pickup Modus mit einem 84+3-Probenplatte, werden die drei 10-ml-Fläschchen automatisch für den Transport verwendet. In diesem Fall wird die Nadelposition Waschen/Transport nur für das Waschen der Nadel verwendet. Mit Ausnahme dieses Punktes gilt die obige Beschreibung des μ l pickup auch für die Option 84+3.

Ablauf

Bild

1. Die Probenadel befindet sich in einem der drei 10-ml-Fläschchen, die mit Transportflüssigkeit gefüllt sind, und das Ventil ist in der Position INJECT. Nadel und Schlauch sind bereits mit der aus dem Fläschchen angesaugten Transportflüssigkeit gefüllt.

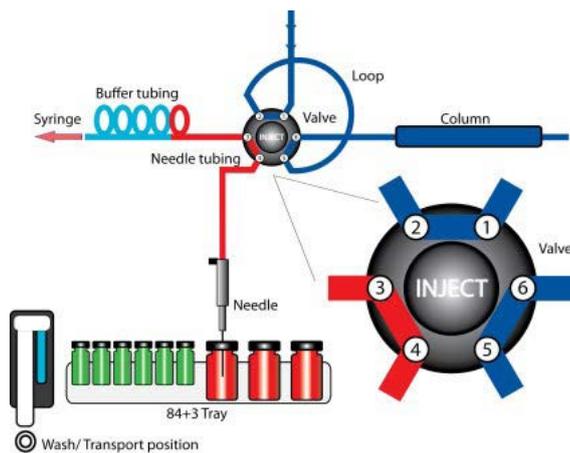


Abb.28 µl pickup 84+3: Ausgangssituation

2. Das Ventil schaltet auf die Position LOAD und die Nadel bewegt sich zum Probengefäß. Die Probe wird in die Schleife transportiert, wobei das vorher angesaugte Segment Transportflüssigkeit der Probe vorausgeht.

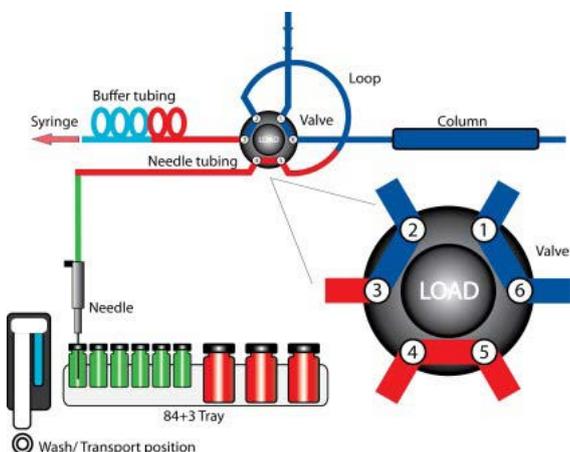


Abb.29 µl pickup 84+3: Probe wird angesaugt

3. Nachdem das programmierte Probenvolumen angesaugt wurde, bewegt sich die Nadel zurück zum 10-ml-Fläschchen, das mit Transportflüssigkeit gefüllt ist. Das zweite Transportsegment wird angesaugt, wodurch die Probe in der Mitte der Schleife platziert wird.

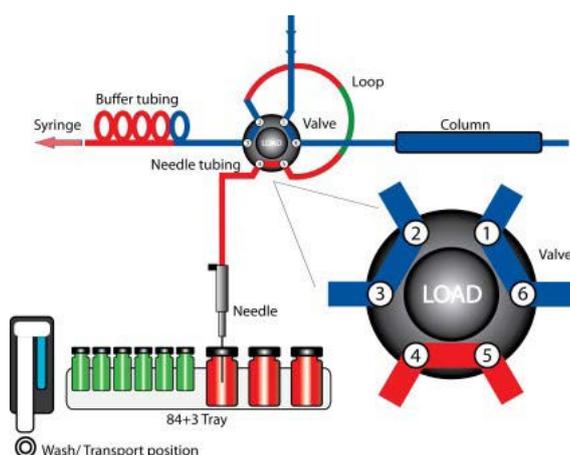


Abb.30 µl pickup 84+3: Das zweite Transportsegment wird aspiriert

Ablauf

4. Das Ventil schaltet auf die INJECT Position. Da sich die Probenschleife nun innerhalb des Fließweges des analytischen Systems befindet, wird die Probe zur Säule transportiert und die Analyse beginnt.

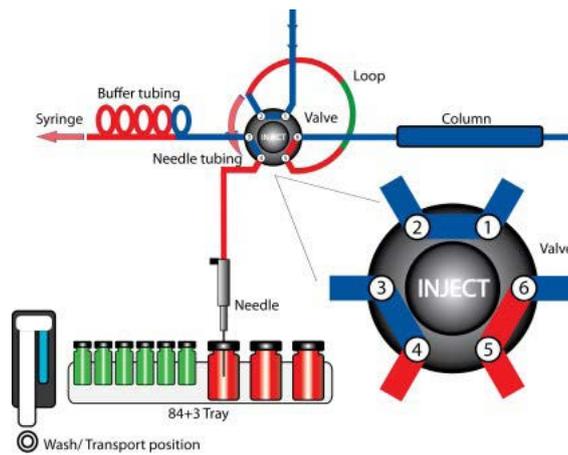
Bild

Abb.31 µl pickup 84+3: Probe wird injiziert

7. 84+3 Probenblett

Das Probenblett 84+3 ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat bestellt werden (siehe Kapitel "Nachbestellungen" auf Seite 73). Achten Sie bei der Installation des Probenbletts darauf, dass sich die Position 87 in der hinteren rechten Ecke des Probenraums befindet.

Das Probenblett bietet Platz für maximal 84 Fläschchen à 1,5 ml und 3 Fläschchen à 10 ml. Die Kappen aller Fläschchen, unabhängig von ihrer Größe, sind auf gleicher Höhe, so dass dieselbe Nadel für beide Fläschchengrößen verwendet werden kann (Abb.32).

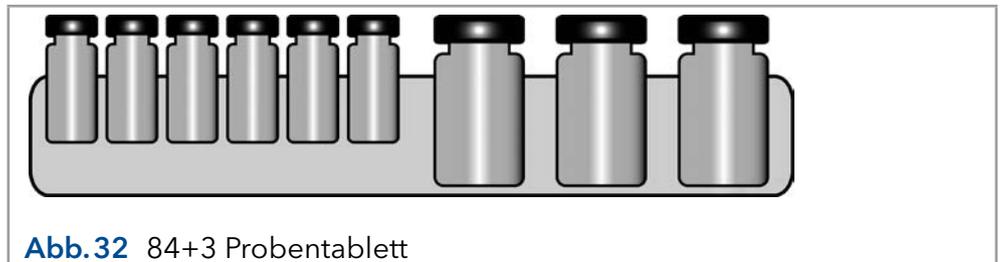


Abb.32 84+3 Probenblett

Die Nadelhöhe muss für die 1,5-ml-Fläschchen programmiert werden. Abhängig vom Füllstand sind für die 10-mL-Fläschchen sind zwei feste Nadelhöhen verfügbar (Abb.33).

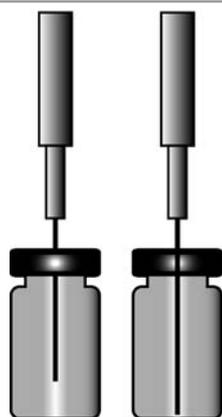


Abb.33 Länge der Nadel abhängig vom Füllstand der Flüssigkeit

7.1 Einstellungen für das 84+3 Probentablett

Um das 84+3-Probentablett zu verwenden, müssen die Einstellungen in der Software geändert werden.

Bei Auswahl des $\mu\text{l pickup}$ Modus mit 84+3-Probentablett werden die drei 10-ml-Fläschchen automatisch für den Transport verwendet. In diesem Fall wird die Nadelposition Waschen/Transport nur für das Waschen der Nadel verwendet.

Für das 84+3-Probentablett sind die Positionen der Proben wie folgt:

Position der ersten zu bearbeitenden Probe:	Fläschchenpositionen 1-84
Position der letzten zu bearbeitenden Probe:	Fläschchenpositionen 1-84
Transportpositionen:	Fläschchenpositionen 85-87

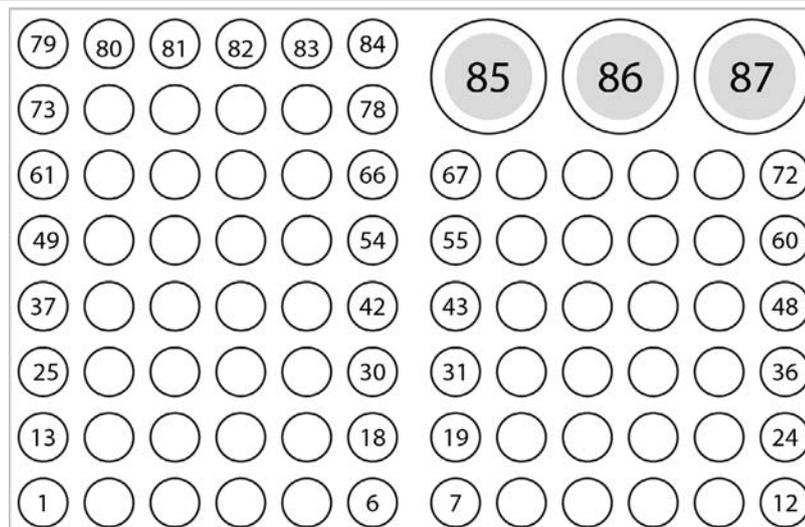


Abb.34 Reagenz/Transportpositionen des 84+3-Probentablett

Der Probenbereich wird durch die Definition der ersten und letzten Probe angegeben. Die Transportpositionen sind fix (Fläschchen 85, 86, 87).

7.2 Details zur Programmierung

- Gültige Positionen für Transportfläschchen sind 85, 86 und 87. Welche der drei Fläschchen verwendet wird, muss in der Methode definiert werden. Das Transportreservoir, das im normalen *µl pickup* Modus verwendet wird, kann nicht ausgewählt werden.
- Bei jedem Einschalten (oder Neustart) des Autosamplers wird der Flüssigkeitsstand eines Transportgefäßes standardmäßig auf 8000 µl zurückgesetzt. Bitte stellen Sie daher beim Start der Anlage stets sicher, dass das Fläschchen mindestens 8000 µl enthält. Ein Reset des Füllstandes (auf 8000 µl) kann auch per Software erfolgen.
- Ausgehend von der Standard-Füllhöhe (8000 µl) berechnet der Autosampler automatisch den Verbrauch an Transportflüssigkeit. Wenn dieser berechnete Verbrauch 8000 µl übersteigt, sendet das Gerät eine Fehlermeldung und stoppt den aktuellen Lauf und die Sequenz (falls programmiert) - es erfolgt kein automatischer Wechsel zum nächsten Transportfläschchen. Wenn also eine Sequenz programmiert wird, die mehr als 8000 µl Transportflüssigkeit benötigt, muss der Anwender zwei Versionen der Methode programmieren, die sich durch das verwendete Transportfläschchen unterscheiden (z.B. Methode 1: Transportfläschchen = 85
Methode 2: Transportfläschchen = 86).
- Um eine Kontamination der Luftpindel zu vermeiden, stoppt die Nadel im Inneren des Transportfläschchens in der obersten Position. Wenn das Volumen unter 4000 µl fällt, bewegt sich die Nadel tiefer in das Transportfläschchen.
- Detaillierte Informationen zur Methodenprogrammierung entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Software-Handbuch.

8. Luftnadeln

Für den Autosampler sind Luftnadeln in sechs verschiedenen Längen von 50-80 mm verfügbar. Die Nadelhalterung gestattet eine weitere Anpassung der Nadelhöhe um 6 mm.

8.1 Standard Luftnadel

Die Standard Luftnadel ist 62 mm lang und kann in einem breiten Spektrum von flachen und hohen Mikrotiterplatten eingesetzt werden.

Bei Einsatz von 10 ml Probenfläschchen dringt die Nadel tief in das Probenfläschchen ein. Ist dieses nicht mehr als 60 % gefüllt, kann die Nadel wie üblich eingesetzt werden. Das gleiche gilt für den Einsatz tiefer Mikrotiterplatten.

Bei notwendigen Abweichungen von Standardeinstellungen sind die entsprechenden Nadeltypen zu verwenden.

Legende

- ① 10 ml Fläschchen
- ② 2 ml Fläschchen

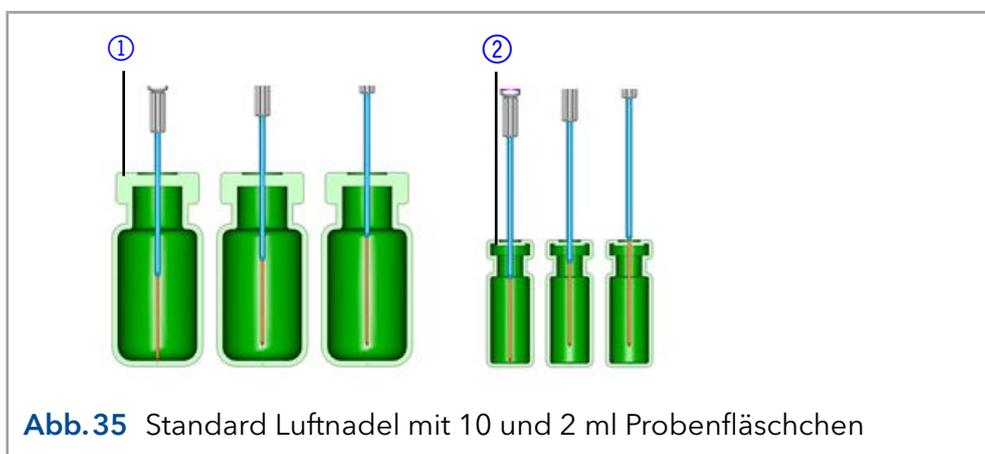


Abb.35 Standard Luftnadel mit 10 und 2 ml Probenfläschchen



Hinweis: Das PASA™ Schleifen-Injektionsprinzip ist nicht für flache Mikrotiterplatten geeignet. Die Probennadel durchstößt die Dichtung ausreichend, um ein Vakuum zu verhindern, daher ist die Luftnadel in diesem Fall irrelevant.

Legende

- ① Tiefe Mikrotiterplatte mit Verschlusskappe
- ② Flache Mikrotiterplatte

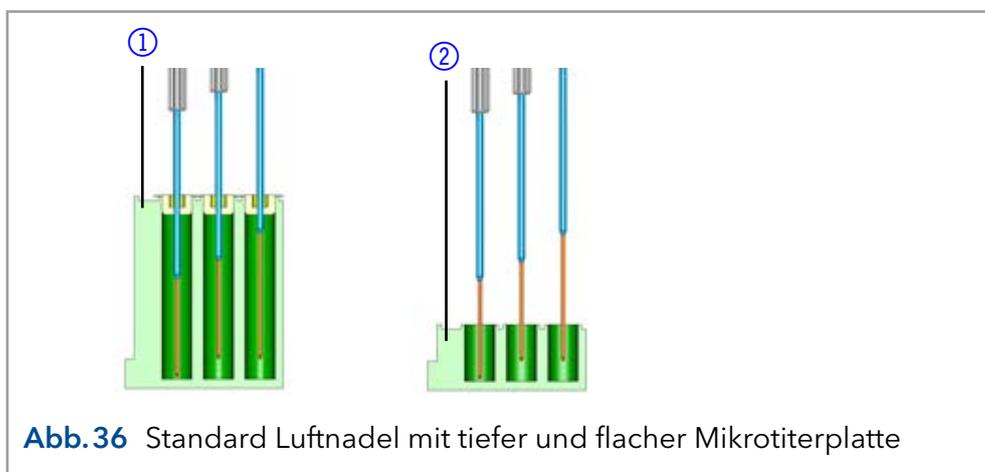


Abb.36 Standard Luftnadel mit tiefer und flacher Mikrotiterplatte

8.2 Geeignete Luftnadel auswählen

Berücksichtigen Sie die folgenden Dimensionen zur Auswahl der richtigen Luftnadel: (Abb. 37).

Legende

H_t = Höhe der Mikrotiterplatte

D_w = Bohrungstiefe

C_d = Dicke der Verschlusskappe

N_h = eingestellte Nadelhöhe

A_c = Abstand der Luftnadelspitze zur Verschlusskappe (min. 2 mm)

P_L = Überstandslänge

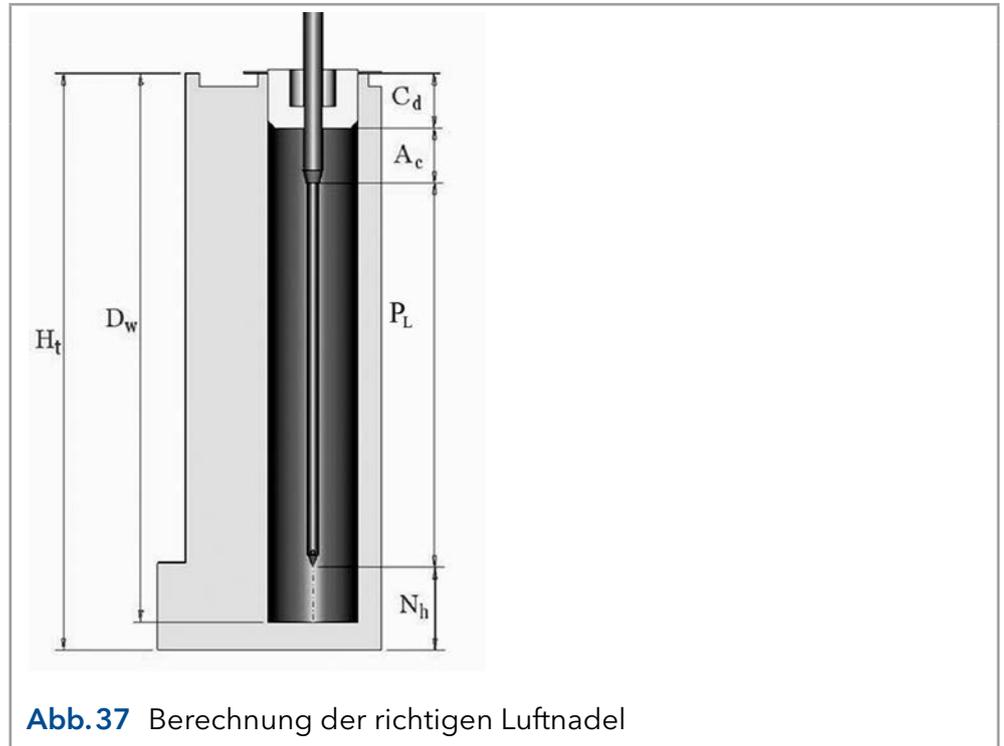


Abb. 37 Berechnung der richtigen Luftnadel

Die richtige Luftnadel wird auf der Grundlage der Überstandslänge (P_L) ausgewählt.

Dies ist der Abstand zwischen der Spitze der Luftnadel und der Spitze der Probenadel. Als Voraussetzung für die Wahl einer Luftnadel muss folgende Bedingung gelten: $H_t - D_w = 2-6$ mm.

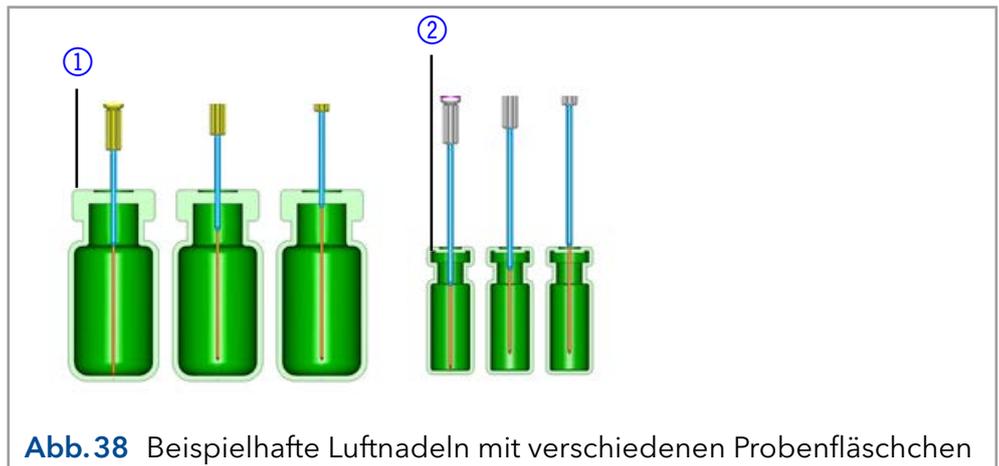
Die Überstandslänge wird durch die folgende Gleichung berechnet:

$$P_L = H_t - C_d - N_h - A_c$$

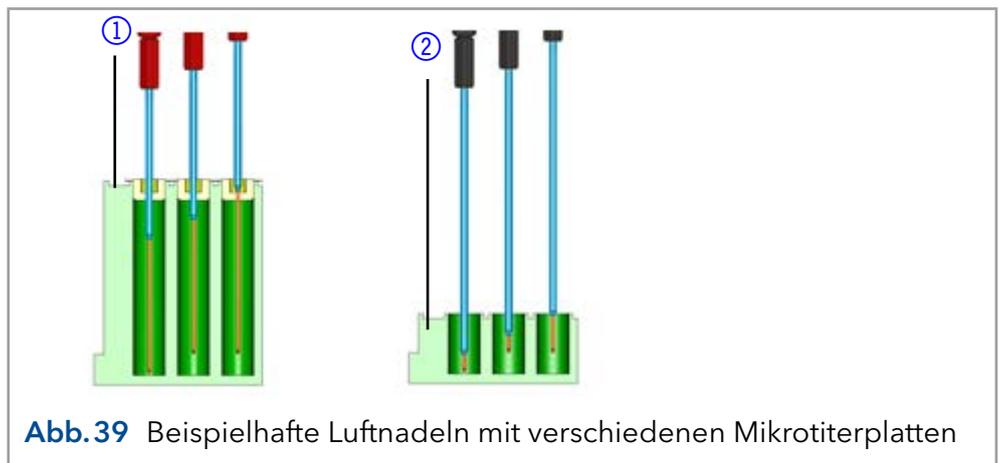
Luftnadeltyp	Überstandslänge (P_L)
50 mm, gelb	34-40 mm
56 mm, rot	28-34 mm
62 mm, natur (Standardnadel)	22-28 mm
68 mm, blau	16-22 mm
74 mm, grün	10-16 mm
80 mm, schwarz	4-10 mm

Legende

- ① 10 ml Probenfläschchen, 50 mm Luftnadel
- ② 2 ml Probenfläschchen, 62 mm Luftnadel

**Abb.38** Beispielhafte Luftnadeln mit verschiedenen Probenfläschchen**Legende**

- ① Tiefe Mikrotiterplatte mit Verschlusskappe, 56 mm Luftnadel
- ② Flache Mikrotiterplatte, 80 mm Luftnadel

**Abb.39** Beispielhafte Luftnadeln mit verschiedenen Mikrotiterplatten**Berechnungsbeispiel Luftnadel**

Ausgangspunkt:

- Autosampller mit Standardeinstellung für die Nadelhöhe.
- Tiefe Mikrotiterplatte mit Verschlusskappe.

Dimensionen:

$$H_t = 41.4 \text{ mm}$$

$$D_w = 37.8 \text{ mm}$$

$$C_d = 3.8 \text{ mm}$$

$$N_h = 6.0 \text{ mm (Standard)}$$

$$A_c = 2.0 \text{ mm (Minimum)}$$

Bedingung:

$$H_t - D_w = \text{zwischen 2 und 6 mm}$$

$$H_t - D_w = 41.4 \text{ mm} - 37.8 \text{ mm} = 3.6 \text{ mm. Bedingung erfüllt.}$$

Berechnung:

$$H_t - C_d - N_h - A_c = \text{Überstandslänge}$$

$$41.4 \text{ mm} - 3.8 \text{ mm} - 6.0 \text{ mm} - 2.0 \text{ mm} = 29.6 \text{ mm}$$

Luftnadeltyp	Überstandslänge (PL)
56 mm, rot	28-34 mm

Es wird eine Luftnadel mit einer Länge von 56 mm benötigt.

8.3 Handhabung der Probenfläschchen

Bei der Handhabung der Probenfläschchen auf folgende Aspekte achten:

- Standardfläschchen können am besten mit einer schmalen Pipettenspitze befüllt werden, damit die Luft beim Befüllen des Fläschchens entweichen kann.
- Um zu verhindern, dass die Probe die Luftnadel kontaminiert, füllen Sie die Probenfläschchen nicht bis zur Oberkante.
- Verwenden Sie keine unverschlossenen Probenfläschchen, da die Injektionsleistung möglicherweise nicht der Spezifikation entspricht.
- Verwenden Sie nur luftdichte Verschlüsse, um die Bildung von Luftblasen und das Verdampfen flüchtiger Bestandteile zu verhindern.
- Verwenden Sie keine Probenfläschchen mit festen Deckeln, die von der Probennadel nicht durchstochen werden können.

9. Mischen und Verdünnen

Für den Autosampler kann eine Mischroutine zum Mischen oder Verdünnen von Probenflüssigkeit festgelegt werden.

- Konfigurieren Sie die Mischroutine und die Spritzengeschwindigkeit mit der Chromatographie-Software.
- Für eine Mischmethode können maximal 15 Schritte programmiert werden.

Drei Aktionsarten sind möglich:

1. Hinzufügen (Add)
2. Mischen (Mix)
3. Warten (Wait)

Hinzufügen (Add) Beim Hinzufügen wird das definierte Volumen entweder aus dem Probenfläschchen, dem Fläschchen mit Reagenz A oder mit Reagenz B genommen oder Spülflüssigkeit verwendet und dann in das Ziel-Fläschchen gegeben.



Hinweis: Zur Vermeidung von Verschleppungen entnimmt der Autosampler dem entsprechenden Probenfläschchen 125 % des angegebenen Volumens und nutzt die zusätzlichen 25 % zum Spülen von Schlauch und Nadel.

Mischen (Mix) Beim Mischen wird der Inhalt eines bestimmten Probenfläschchens durch n -maliges Ansaugen und Abgeben des definierten Volumens gemischt. Ist kein Zielfläschchen definiert, erfolgt das Mischen im aktuellen Probenfläschchen.



Hinweis: Bei Eingabe des Sample Vials, wird automatisch das Destination Vial genutzt.

Warten (Wait) Beim Warten wird die Ausführung des nächsten Programmschritts zur Gewährleistung einer Reaktionszeit um die programmierte Zeit verzögert.

9.1 Beispiel: Hinzufügen (Add)

Der Befehl ADD 100 µl from Reagenz A to Destination (100 µl Reagenz A zum Zielfläschchen hinzufügen) löst folgende Schritte aus:

1. Ansaugen eines Luftsegments von 5 µl um die Spüllösung im Pufferschlauch vom Reagenz A zu trennen.
2. Ansaugen von 25 µl Reagenz A zum Spülen von Schlauch und Nadel.
3. Leeren der Spritze durch den Abfallschlauch in den Abfallbehälter.
4. Ansaugen von 100 µl Reagenz A und Abgabe in das Zielfläschchen.
5. Spülen von Schlauch und Nadel mit Spüllösung.

9.2 Beispiel: Mischen (Mix)

Der Befehl MIX 3 times with 100 µl (dreimal mit 100 µl mischen) löst folgende Schritte aus:

1. Ansaugen eines Luftsegments von 50 µl um die Spüllösung im Pufferschlauch von der zu mischenden Probenlösung zu trennen.
2. Leeren der Spritze durch den Abfallschlauch in den Abfallbehälter.
3. Ansaugen von 100 µl Lösung und Abgabe in das gleiche Probenfläschchen.
4. Zweimaliges Wiederholen des 3. Schritts.
5. Spülen von Schlauch und Nadel mit Spüllösung.



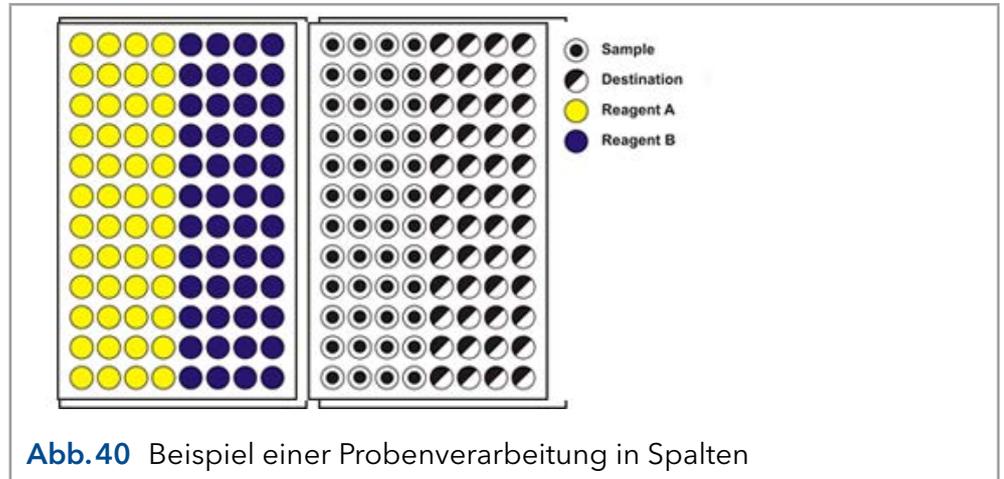
Hinweis: Wenn der vorherige ADD-Befehl TO DESTINATION war, wird die Mischung im Zielfläschchen durchgeführt. Wenn der vorherige ADD-Befehl TO SAMPLE war, wird die Mischung im Probenfläschchen durchgeführt.

9.3 Probenpositionen in der Mischroutine

Bei der Konfiguration von Mischroutinen sind die Positionen der Probenfläschchen davon abhängig, ob die Bearbeitung der Probenplatten in Reihen oder Spalten erfolgt.

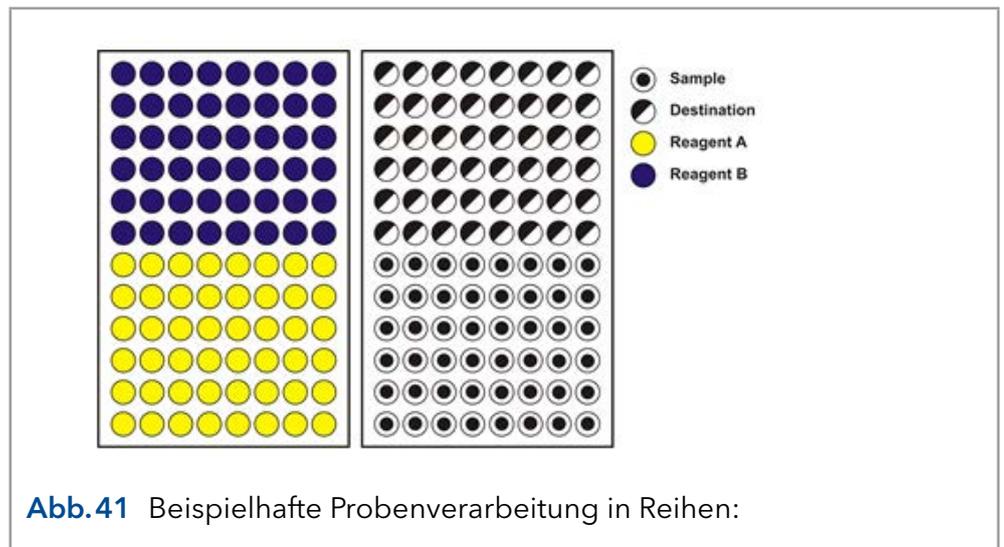
9.3.1 Bearbeitung in Spalten

Bei der Bearbeitung in Spalten sind folgende Positionen für Probe, Ziel, Reagenz A und und Reagenz B möglich:



9.3.2 Bearbeitung in Reihen

Bei der Bearbeitung in Reihen sind folgende Positionen für Probe, Ziel, Reagenz A und Reagenz B möglich:

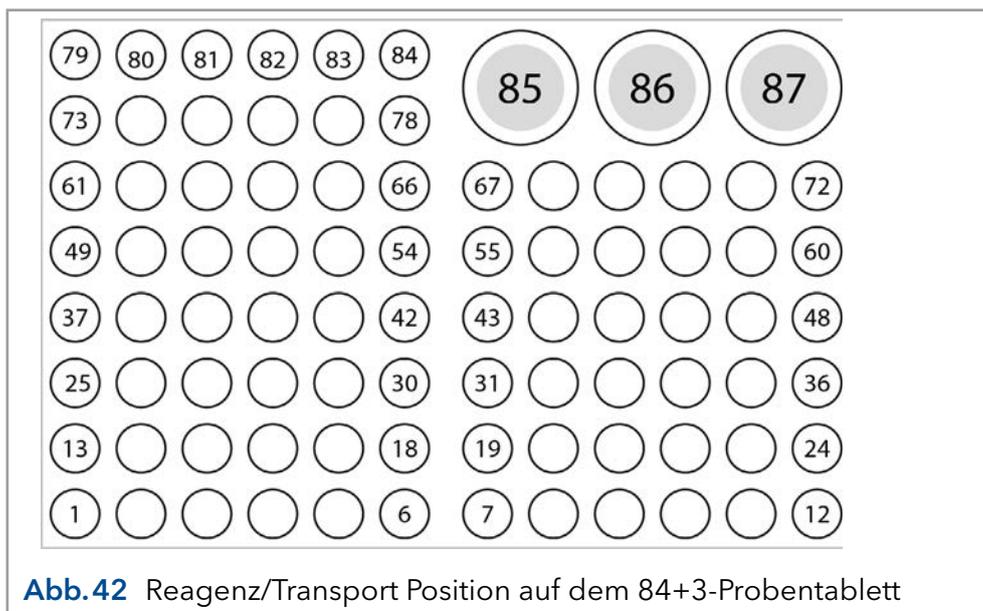


9.4 Parameter für die Mischmethode mit dem 84+3-Probentablett

Um das 84+3-Probentablett zu verwenden, müssen die Probentablett-Einstellungen in der Software geändert werden.

Für das 84+3-Probentablett sind die Positionen der Proben wie folgt:

Position der Probe:	Fläschchenpositionen 1-84
Position für Ziel:	Fläschchenpositionen 1-84
Position für Reagenz:	Fläschchenpositionen 85-87



Der Probenbereich wird durch die Definition der ersten und letzten Probe angegeben. Derselbe Bereich kann auch für die Zielfläschchen verwendet werden. Die Transportpositionen sind fix (Fläschchen 85, 86, 87).

9.4.1 Details zur Programmierung für 84+3 Mischmethode

- Die Position der Reagenzfläschchen kann programmiert werden. Mögliche Positionen sind 85, 86 und 87. Die Standardpositionen für die Transportfläschchen sind 86 für Reagenz A und 87 für Reagenz B. Die Anlage berechnet das erforderliche Reagenzvolumen. Bitte stellen Sie daher beim Start der Anlage stets sicher, dass das Fläschchen mindestens 8000 µl enthält.
- Die Füllstände der Reagenzflüssigkeit werden bei Start eines Laufes nicht zurückgesetzt. Um eine Kontamination der Luftpindel zu vermeiden, stoppt die Nadel im Inneren des Transportfläschchens in der obersten Position.
- Bei Bearbeitung einer Probenserie bzw. einer Probe pro Reihe berücksichtigt der Autosampler das verbleibende Volumen der Reagenzien während des Laufs. Unterschreitet das Volumen den Wert von 4000 µl, fährt die Nadel tiefer in das Reagenzfläschchen. Wenn die Menge der Reagenzien den Wert von 0 µl erreicht, meldet der Autosampler Fehlercode 370 (nicht genügend Reagenzflüssigkeit vorhanden).
- Die Füllmengen für die Reagenzflüssigkeit werden durch die Neuprogrammierung des Modus zurückgesetzt.
- Reagenz wird nur von der programmierten Position entnommen. Die Nadel fährt nicht automatisch zu einem anderen Reagenzfläschchen. Wenn ein Reagenz von den beiden anderen Fläschchen entnommen werden soll, so ist diese Einstellung zu programmieren.

10. Kapillare und Schläuche anschließen

Im Auslieferungszustand des Autosamplers sind alle Schläuche und die Probenschleife bereits installiert. Der Benutzer muss nur die Pumpe und die Säule an die entsprechenden Ports des Injektionsventils anschließen.

Bitte beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie einen Schlauch ersetzen müssen:

- Fügen Sie Schlauchenden immer bündig mit der Ferrule ein.
- Ziehen Sie die Muttern nicht zu fest an, da dies zu einer Blockierung im Flussweg führen kann.
- Stellen Sie sicher, dass Sie immer Schlauchvolumina verwenden, die für die Verwendung mit den anderen Komponenten im Flussweg geeignet sind.

10.1 Ventilanschlüsse (Ports)

Legende

- ① Port 3 mit angeschlossenen Buffer tubing
- ② Probenschleife an Port 2 und 5 angeschlossen
- ③ Port 1, der mit der Pumpe zu verbinden ist
- ④ Port 6 Säule der mit der Säule zu verbinden ist
- ⑤ ILD™ Port mit angeschlossenen Abfallschlauch (nur für analytischen Autosampler)
- ⑥ Port 4 mit angeschlossenen Needle tubing

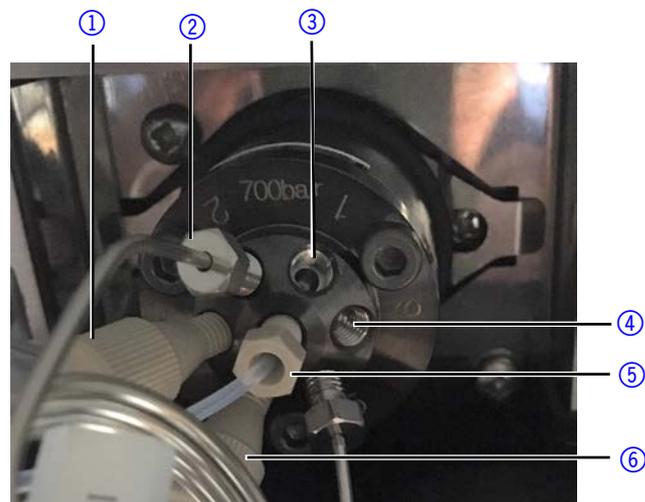


Abb.43 Beispielhafte Darstellung eines 700-bar-Injektionsventils im Lieferzustand ohne Kapillarverbindung zur Pumpe und Säule

10.2 Spritzenanschlüsse

Legende

- ① Anschluss des Schlauchs für die Transportflüssigkeit
- ② Anschluss des Buffer tubings (mit Injektionsventil verbunden)
- ③ Anschluss des Schlauchs für das Spüllösung

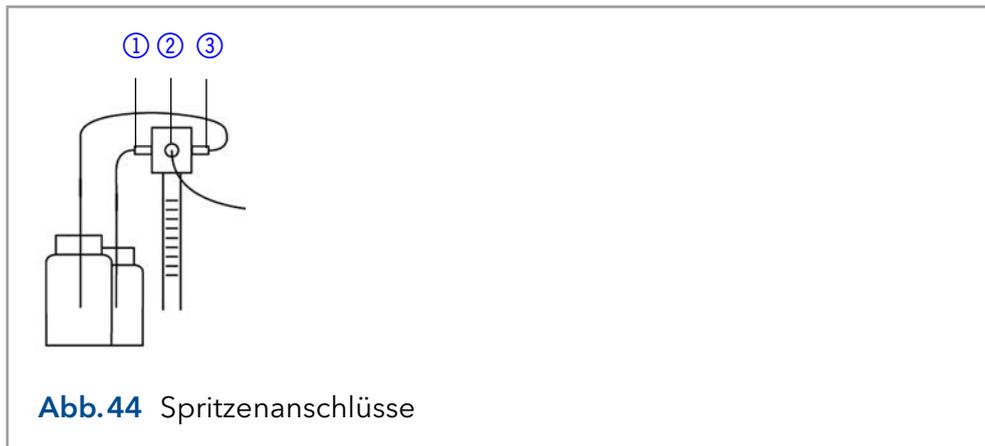


Abb.44 Spritzenanschlüsse

10.2.1 Schlauchführung für Spüllösungsmittel



Hinweis: Nutzen Sie die Schlauchführung für den Schlauch der Spüllösung, damit sich die Nadeleinheit ungehindert bewegen kann.

Legende

- ① Schlauch für Spüllösung
- ② Draufsicht auf die Schlauchführung

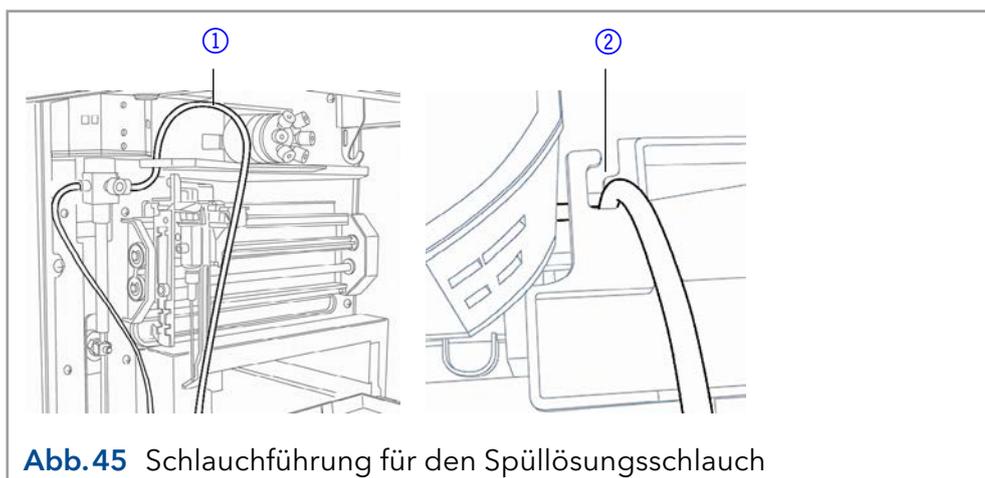


Abb.45 Schlauchführung für den Spüllösungsschlauch

10.3 Abfallschlauch anschließen

Der Abfallschlauch dient dem Abtransport jeglicher anfallender Spül- und Transportflüssigkeit sowie nicht injizierter Probenlösung.

Schließen Sie den Abfallschlauch an der linken Seite des Geräts an und führen Sie das Schlauchende in einen Abfallbehälter auf dem Boden ein. Achten Sie darauf, dass der Abfallschlauch nicht geknickt ist, damit die Flüssigkeit abfließen kann. Wenn der Abfallschlauch verstopft ist, tritt Abfalllösung über einen zusätzlichen Sicherheitsüberlauf an der Unterseite des Autosamplers aus.

⚠ GEFAHR**Lebensgefährliche Verletzung**

Gefahr durch den Kontakt mit toxischen Dämpfen.

- Schließen Sie die Ableitungsschläuche korrekt nach Anleitung an.
- Sorgen Sie stets für eine gute Belüftung im Raum.

⚠ GEFAHR**Lebensgefährliche Verletzung**

Gefahr durch den Kontakt mit toxischen Dämpfen, toxischem Material oder mit biologischen Gefahrenstoffen, die durch die Überlaufbohrung austreten können.

- Vermeiden Sie das Überlaufen des Abfallbehälters.
- Reinigen Sie nach Überlaufen die Überlaufbohrung. Beachten Sie die für die Materialien geltenden Sicherheitsvorschriften.

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Befestigen Sie den Abfallschlauch ① am Gerät. 2. Stellen Sie den Abfallbehälter unterhalb des Geräts auf. 3. Verbinden Sie den Abfallschlauch mit dem Abfallbehälter. 	 <p>Abb.46 Abfallschlauch mit dem AS 6.1L verbunden</p>

11. Autosampler mit anderen Geräten verbinden

11.1 Steuerung des Autosamplers mit Chromatografiesoftware

Der Autosampler wird direkt mit Chromatografiesoftware gesteuert, z.B. OpenLAB® und ClarityChrom® von KNAUER oder Thermo Scientific™ Dionex™ Chromeleon™.

Verbinden Sie den Autosampler über den LAN-Anschluss auf der Geräterückseite mit dem Netzwerk.

11.1.1 Parameter des Autosamplers prüfen und einstellen

In der Chromatografiesoftware werden die Parameter des Autosamplers eingestellt, zum Beispiel mit der Software ClarityChrom®:

1. Wählen Sie den Autosampler im lokalen Netzwerk (LAN) aus.

2. Stellen Sie das Spritzenvolumen (Syringe volume) ein, entsprechend der installierten Spritze ein.
3. Wählen Sie die cool/heat Option aus, wenn der Autosampler mit einer Probenkühlung ausgestattet ist.

11.1.2 Konfigurationsfenster ClarityChrom®

Legende

- ① Seriennummer
- ② Geräteerkennung im lokalen Netzwerk
- ③ Manuelle Suche des Geräts im Netzwerk
- ④ Volumen der Probenschleife
- ⑤ Volumen der Spritze

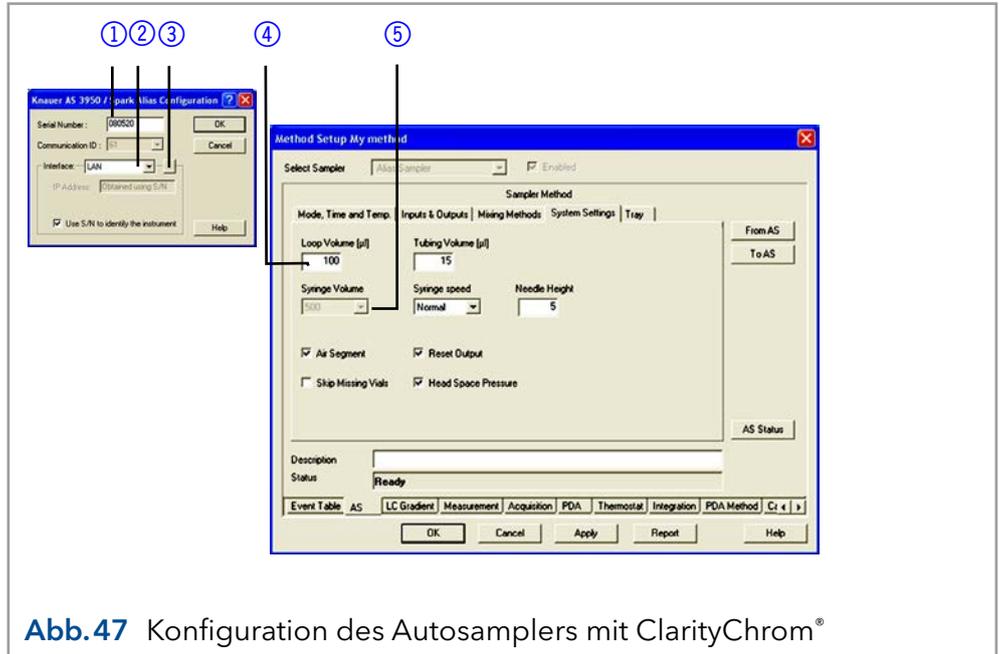


Abb.47 Konfiguration des Autosamplers mit ClarityChrom®

11.2 Autosampler Gerätesoftware

Dem Autosampler liegt die Software "Autosampler AS 6.1L Service Manager" bei. Mit dieser Software kann das Gerät geprüft und gesteuert werden. Diese Einstellungen können ebenfalls mit der Chromatographiesoftware vorgenommen werden, so dass es nicht zwingend erforderlich ist, den Service Manager zu installieren.

11.3 Waschen des Systems

Vor dem Anschließen der Säule sollte das System gewaschen werden. Der Waschvorgang unter Verwendung des Service Manager-Tools wird im Folgenden beschrieben.



Hinweis: KNAUER empfiehlt als Waschlösung eine Mischung aus Wasser und Isopropanol (80% / 20%) oder die Verwendung der mobilen Phase.

Die folgenden Schritte gelten, wenn der Service Manager verwendet wird.

11.3.1 Systemspülung mit dem Autosampler 6.1L Service Manager

1. Installieren Sie den Autosampler AS 6.1L Service Manager.
2. Füllen Sie die Waschlösung in eine Lösungsmittelflasche und entgasen Sie mit Helium oder in einem Ultraschallbad.

3. Führen Sie den Schlauch für die Waschflüssigkeit in die Lösungsmittelflasche ein (rechter Anschluss des Spritzenventils, s. Abb. 44).
4. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument** → **Maintenance** → **Direct Control**).
5. Klicken Sie im Feld Syringe auf **End**. Ein Spritzenvolumen Waschlösung wird durch den Schlauch von der Flasche in die Spritze gesaugt.
6. Klicken Sie im Feld Syringe auf **Home**. Der Spritzeninhalt wird in den Abfall entleert.
7. Wiederholen Sie Schritt 5 und 6, bis die Spritze und der Ansaugschlauch vollständig gefüllt sind.
8. Klicken Sie im Feld Initial wash auf **Start**. Alle Schläuche, die mit der Spritze verbunden sind, werden gespült.
9. Klicken Sie im Feld Initial wash auf **Stop**, wenn alle Schläuche gefüllt sind.
10. Klicken Sie **Close** um das Fenster Direct Control zu schließen.

11.4 I/O-Anschluss

Der Autosampler hat standardmäßig einen I/O-Anschluss, der TTL-Eingänge (low-aktiv) und einen Kontaktschlussausgang unterstützt. Geräte ohne LAN- Anschluss, welche ein Triggersignal für die Injektion benötigen, können über den I/O-Anschluss verbunden werden.

Die TTL-Eingänge ermöglichen die Steuerung des Autosamplers durch andere Geräte und werden über die Instrumentenmethode der Chromatografiesoftware definiert.



Hinweis: Schließen Sie den Autosampler nur an Geräte an, welche die erforderlichen Sicherheitsstandards erfüllen!

11.4.1 TTL-Eingänge definieren

- Next Injection Input: Injektionssequenz wird gestartet. Nach dem Ende der Injektionssequenz wartet der Autosampler auf das nächste Startsignal.
- Freeze Input: Die Analysenzeit wird angehalten. Der Autosampler führt das konfigurierte Programm inklusive dem Befüllen der Probenschleife aus. Die Injektion erfolgt jedoch erst, wenn das Signal deaktiviert wird.
- Stop Input: Bricht einen Analysevorgang sofort ab.

11.4.2 Kontaktschlussausgang definieren

- Inject Marker: Kontaktschlussausgang wird aktiviert, wenn das Injektionsventil von LOAD zu INJECTschaltet.
- Alarm: Kontaktschlussausgang wird aktiviert, wenn ein Fehler am Autosampler auftritt.
- Auxiliary: -

11.4.3 Belegung I/O-Anschluss (9-polig)

Erläuterung	Kabelfarbe
1. Ausgang, Injektion starten	rot im dreiadrigen Kabel
2. Ausgang, Injektion starten	schwarz im dreiadrigen Kabel
3. Eingang 1, programmierbarer Eingang zum Anhalten der Injektionen (low-aktiv)	rot im vieradrigen Kabel
4. Eingang 2, programmierbarer Eingang zum Anhalten der Injektionen (low-aktiv)	schwarz im vieradrigen Kabel
5. Nicht belegt	-
6. Ausgang	braun im dreiadrigen Kabel
7. Nicht belegt	-
8. Masse, für Eingang 1 und 2	orange im vieradrigen Kabel
9. Masse, für Eingang 1 und 2	braun im vieradrigen Kabel

12. Gerätetest



Hinweis: Standardverfahren für IQ und OQ können im Einzelfall bei Geräten unterschiedlich gehandhabt werden.

Operation Qualification (OQ)

Die OQ ist eine detaillierte Funktionsprüfung auf der Grundlage der standardisierten KNAUER OQ-Dokumente. Die Operation Qualification ist ein standardisiertes KNAUER-Dokument und ist kostenfrei. Sie ist nicht im Lieferumfang des Instruments enthalten. Wenden Sie sich bei Bedarf an den technischen Kundendienst.

Das OQ-Protokoll umfasst Folgendes:

- Definition von Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Überprüfung der Gerätefunktionalität am Installationsort

Testintervalle

Um sicherzustellen, dass das Gerät innerhalb des spezifizierten Bereichs arbeitet, sollten Sie das Gerät mit Hilfe der Operation Qualification in folgenden Intervallen testen: Die Prüfintervalle werden durch die Verwendung des Geräts bestimmt.

Ausführung

Die OQ kann entweder durch den technischen Support von KNAUER oder durch einen von KNAUER autorisierten Anbieter durchgeführt werden.

13. Wartung und Pflege

13.1 Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

- Gerät öffnen oder Gehäusteile entfernen.

GEFAHR

Stromschlag

Gefahr durch Stromschlag, weil elektronische Bauteile im Gerät unter Spannung stehen. Bevor das Gehäuse entfernt wird, das eine Schutzfunktion hat, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

- ➔ Schalten Sie das Gerät vor dem Öffnen des Gehäuses aus.
- ➔ Ziehen Sie den Netzstecker.

13.2 Was darf ein Anwender am Gerät warten?

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Regelmäßige Prüfung auf verstopfte Kapillare, Rückdruck ohne Säule testen.
- Sicherungen wechseln
- Austausch der Luft- und Probennadel
- Injektionsventil wechseln
- Probenschleife wechseln
- Rotordichtungen wechseln
- Kapillare und Schläuche wechseln

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Wartungsarbeiten an eingeschalteten Geräten können zu Geräteschäden führen.

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



Hinweis: Treten nach Wartungsmaßnahmen und ordnungsgemäßer Montage an den Kapillarverschraubungen Leckagen auf, sind diese durch neue Verbindungskapillaren zu ersetzen.

13.3 Systemspülung

Ablauf

1. Schließen Sie den Autosampler an die Stromversorgung an.
2. Stellen Sie eine Verbindung zum PC her.
3. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument** → **Maintenance** → **Direct Control**)
4. Klicken Sie auf **Initialize** um zu prüfen, ob das Ventil an der Position INJECT richtig positioniert ist.
5. Klicken Sie im Feld Initial wash auf **Start** um das System zu spülen.
6. Klicken Sie im Feld Initial wash auf **Stop** um die Spülung zu stoppen.

13.4 Sicherungen wechseln



Hinweis: Sollten die Sicherungen wiederholt durchbrennen, wenden Sie sich bitte an die technische Kundenbetreuung von KNAUER.

Ablauf

1. Schalten Sie den Autosampler aus und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, um das Gerät vollständig von der Stromversorgung zu trennen.
2. Entfernen Sie die Sicherungen aus dem Sicherungsfach auf der Geräterückseite.
3. Setzen Sie neue Sicherungen ein (2 x 2,5 A).
4. Stecken Sie den Netzstecker in die Steckdose.

13.5 Injektionsventil und Rotordichtung wechseln

- Reinigen Sie die Rotordichtung des Injektionsventils regelmäßig.
- Wechseln Sie die Rotordichtung regelmäßig (ca. 1x pro Jahr).

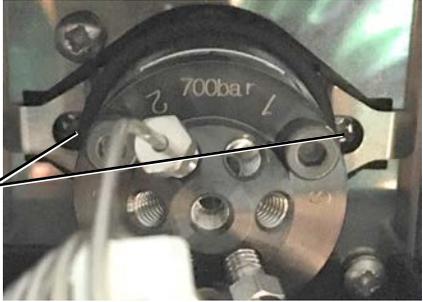
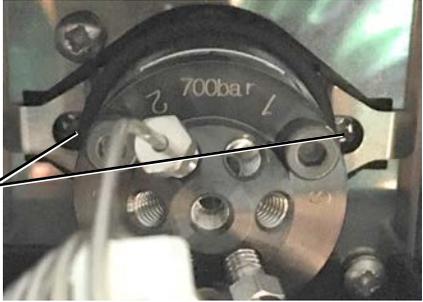
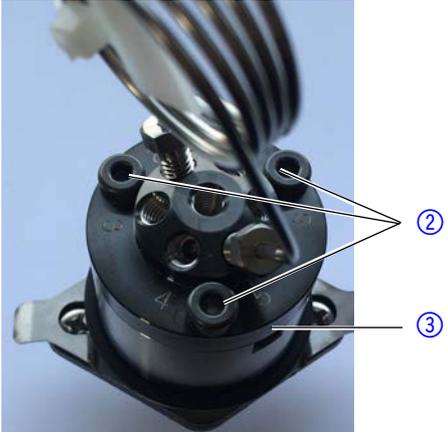
13.5.1 Injektionsventil und Rotordichtung ausbauen

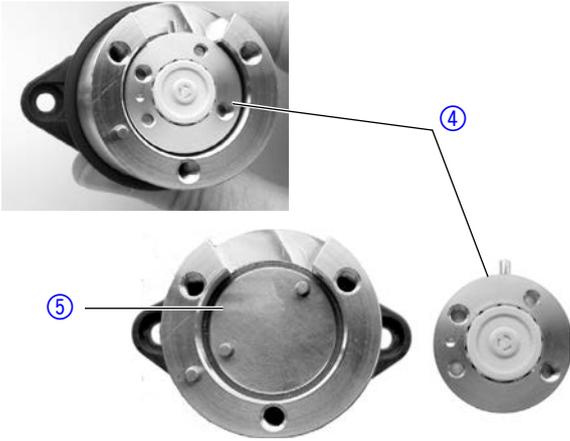
Voraussetzungen

- Das Gerät ist ausgeschaltet.
- Entfernen Sie alle Kapillaran schlüsse, mit Ausnahme der Proben-schleife, vom Ventil. Lösen Sie beim Ausbau alle Schrauben nacheinander jeweils um eine halbe Drehung, bis sie entfernt werden können

Werkzeug

- Kreuz-Schraubendreher
- Inbus-Schraubendreher, 3 mm

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Drehen Sie mit dem Schraubendreher die Schrauben ① auf beiden Seiten des Injektionsventils heraus. 2. Entfernen Sie das Ventil, indem Sie es zu sich heranziehen. <p>Hinweis: Beachten Sie die Position des Stiftes im Schaft des entfernten Ventils!</p> <p>Stellen Sie sicher, dass sich der Stift beim Wiedereinbau des Ventils in das Gerät in der gleichen Position befindet.</p> 	 <p>Abb.48 Injektionsventil entfernen</p>
<ol style="list-style-type: none"> 3. Lösen Sie die 3 Schrauben an der Vorderseite des Ventils ② mit dem Inbus-Schraubendreher. Achten Sie darauf, die Schrauben nacheinander nur jeweils um eine halbe Drehung zu lösen, bis die Spannung des Federpakets gelöst ist. 4. Heben Sie den Stator ③ an, wenn alle drei Schrauben entfernt wurden. 	 <p>Abb.49 Stator entfernen</p>

Ablauf	Bild
<p>5. Entfernen Sie die Rotordichtung ④ vom Rotor ⑤.</p> <p>6. Reinigen Sie die Rotordichtung oder tauschen Sie sie aus.</p>	 <p>Abb.50 Entfernen Sie die Rotordichtung (Größe und Modell der Rotordichtung können je nach Ausstattung des Autosamplers variieren)</p>

Zusammenbau des Ventils

Um das Ventil wieder zusammenzubauen, gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

Achten Sie beim Wiedereinbau des Ventils in den Autosampler darauf, dass die Anschlüsse 6 und 1 nach oben zeigen.

13.6 Probenschleife austauschen

- Wenn Sie eine Probenschleife mit einem anderen Injektionsvolumen installieren, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Kombination von Spritze und Schläuchen verwenden und die Steuersoftware entsprechend konfigurieren. Beachten Sie auch das maximale Injektionsvolumen wie in Abschnitt 8.3 angegeben.
- Schließen Sie die Probenschleife immer an die Ports 2 und 5 des Injektionsventils an.

13.7 Probennadel wechseln

- Achten Sie bei Verwendung von Proben-Tablets mit 12, 48 oder 108 Probenfläschchen darauf, dass die Einstellung der Nadelhöhe > 2 mm ist, um zu verhindern, dass die Nadel den Boden des Probengefäßes berührt.
- Ziehen Sie die Verschraubung nur handfest an, um ein Blockieren der Kunststoffkapillare zu verhindern.

Legende

- ① Verschraubung
- ② Needle tubing
- ③ Überwurfmutter
- ④ Probennadel

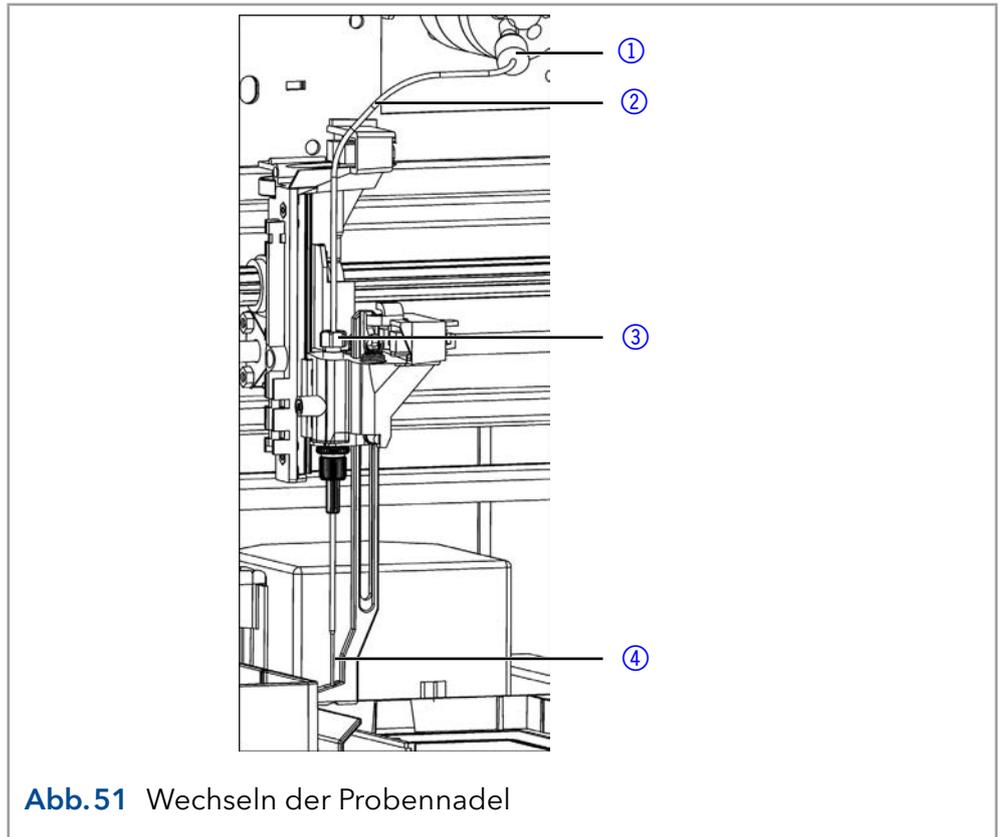


Abb.51 Wechseln der Probennadel

- Ablauf**
1. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument** → **Maintenance** → **Direct Control**).
 2. Klicken Sie Im Feld Needle auf **Exchange**. Die Nadel bewegt sich in die Austauschposition.
 3. Lösen Sie die Überwurfmutter ③ .
 4. Lösen Sie die Verschraubung ① des Needle tubings ② am Injektionsventil.
 5. Entfernen Sie die Probennadel ④ zusammen mit dem Needle tubing.
 6. Installieren Sie eine neue Probennadel. Stellen Sie sicher, dass die Luftdichtung die Probennadel vollständig umgibt.
 7. Befestigen Sie die Probennadel mit der Überwurfmutter.
 8. Befestigen Sie den Needle tubing mit der Verschraubung am Injektionsventil.
 9. Klicken Sie im Fenster Direct Control auf **Initialize**. Die Nadel bewegt sich zurück in die Ausgangsposition.
 10. Klicken Sie im Feld Initial Wash auf **Start** um das System zu spülen.
 11. Klicken Sie im Feld Initial Wash auf **Stop** um die Spülung des Systems zu stoppen.
 12. Klicken Sie **Close** um das Fenster Direct Control zu schließen.

13.8 Lufternadel wechseln

- Achten Sie darauf, dass beim Wechsel der Lufternadel das Gewinde der neuen Höheneinstellschraube mit der Unterkante der Sicherungsmutter bündig ist.

- Achten Sie darauf, dass sich der Dichtungsring in der Sicherungsmutter befindet.

Legende

- ① Überwurfmutter
- ② Sicherungsmutter
- ③ Höheneinstellschraube
- ④ Luftnadel
- ⑤ Probennadel

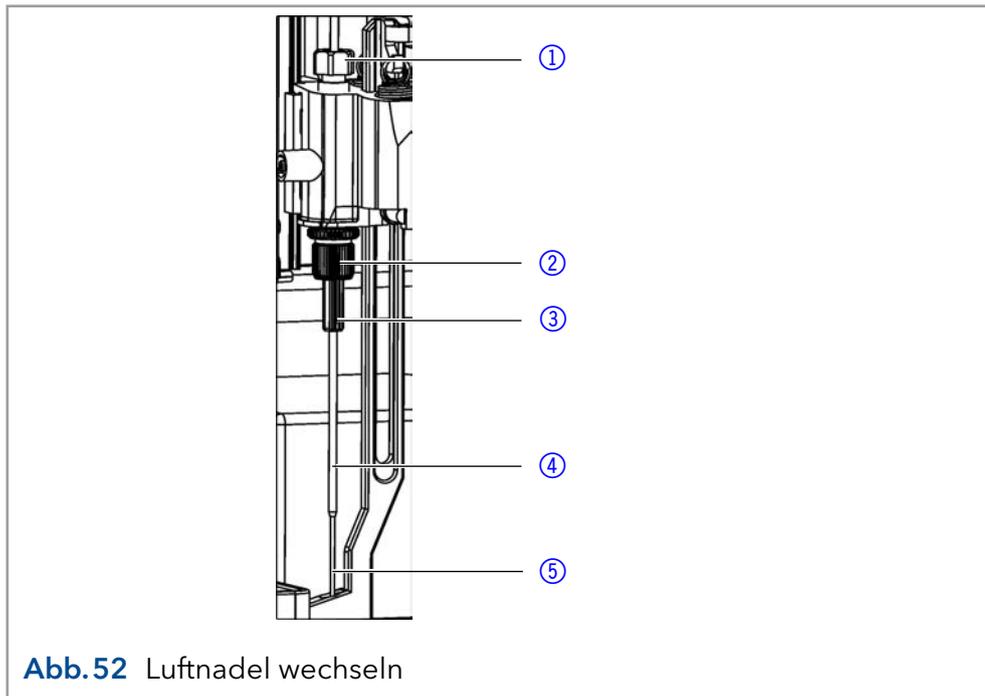


Abb.52 Luftnadel wechseln

1. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument → Maintenance → Direct Control**).
2. Klicken Sie Im Feld Needle auf **Exchange**. Die Nadel bewegt sich in die Austauschposition.
3. Lösen Sie die Überwurfmutter ① .
4. Lösen Sie die Verschraubung des Needle tubings am Injektionsventil.
5. Entfernen Sie die Probennadel ⑤ zusammen mit dem Needle tubing.
6. Lösen Sie die Sicherungsmutter ② und ziehen Sie diese zusammen mit der Luftnadel ④ nach unten.
7. Schrauben Sie die Überwurfmutter von der Höheneinstellschraube ③ ab.
8. Schrauben Sie eine neue Luftnadel mit einer neuen Höheneinstellschraube in die Haltemutter.
9. Schrauben Sie die Überwurfmutter ein.
10. Führen Sie die Probennadel ein und befestigen Sie sie mit der Überwurfmutter.
11. Befestigen Sie den Needle tubing mit der Verschraubung am Injektionsventil.
12. Klicken Sie im Fenster Direct Control auf **Initialize**. Die Nadel bewegt sich zurück in die Ausgangsposition.
13. Klicken Sie im Feld Initial Wash auf **Start**, um das System zu spülen.
14. Klicken Sie im Feld Initial Washauf **Stop** um die Spülung zu stoppen.
15. Klicken Sie **Close** um das Fenster Direct Control zu schließen.

13.9 Spritze wechseln

Der Autosampler ist standardmäßig mit einer 250 µl Spritze ausgestattet. Verwenden Sie Isopropanol als Waschflüssigkeit, um Luftblasen aus der neuen Spritze zu entfernen.

Legende

- ① Spritzenventil
- ② Spritze
- ③ Spritzenantrieb
- ④ Spritzenkolben

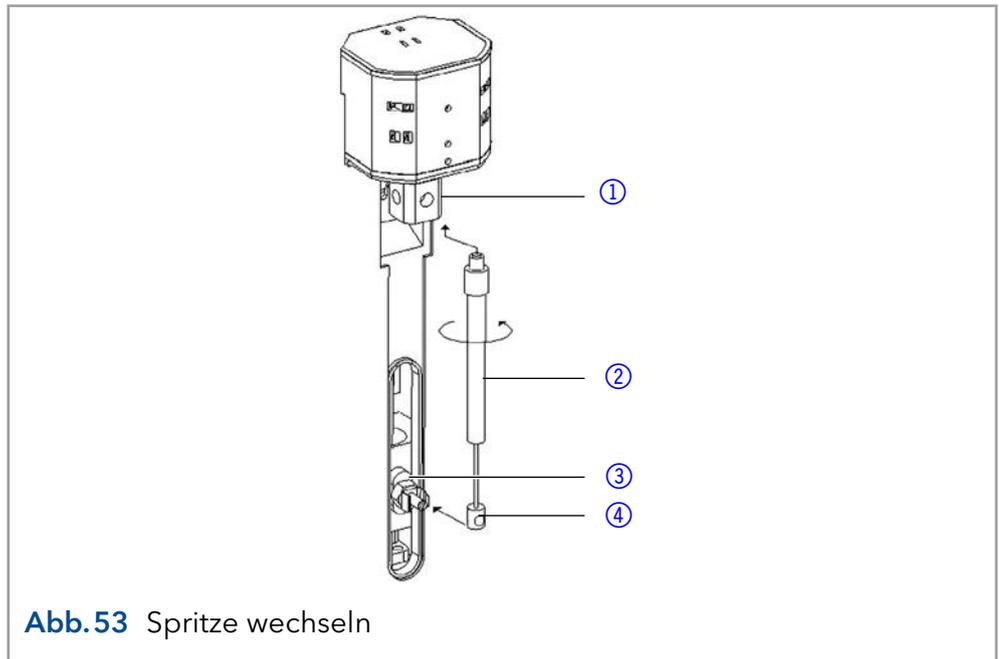


Abb.53 Spritze wechseln

1. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument → Maintenance → Direct Control**).
2. Klicken Sie Im Feld **Syringe** auf **Exchange**. Der Spritzenkolben wird abgesenkt.
3. Schrauben Sie die Spritze ② durch Linksdrehung ab.
4. Entfernen Sie den Spritzenkolben ④ aus dem Spritzenantrieb ③, indem Sie ihn zu sich heranziehen. Lösen Sie nicht die Schraube des Spritzenantriebs.
5. Füllen Sie eine neue Spritze mit Spüllösung.
6. Stecken Sie den Spritzenkolben auf den Spritzenantrieb.
7. Ziehen Sie die Spritze im Spritzenventil fest, indem Sie sie im Uhrzeigersinn drehen.
8. Klicken Sie im Feld Syringe auf **Home**. Der Spritzeninhalt wird in den Abfall entleert.
9. Wenn sich noch Luft in der Spritze befindet, klicken Sie auf **End** im Feld Syringe. Ein Spritzenvolumen Waschlösung wird in die Spritze gezogen.
10. Klicken Sie im Feld Syringe auf **Home**. Der Spritzeninhalt wird in den Abfall entleert.
11. Klopfen Sie leicht auf den Spritzenkörper, wenn er noch Luft enthält. Wiederholen Sie ggf. die Schritte 9 und 10. Wiederholen Sie den Schritt.
12. Klicken Sie im Feld Initial Wash auf **Start**, um das System zu spülen.
13. Klicken Sie im Feld Initial Wash auf **Stop**, um die Spülung zu stoppen.

14. Klicken Sie **Close**, um das Fenster Direct Control zu schließen.

13.9.1 Spritzenkolben oder Kolbenspitze wechseln

1. Starten Sie das Service Manager Tool and wählen das Direct Control menu (**Instrument** → **Maintenance** → **Direct Control**).
2. Klicken Sie Im Feld **Syringe** auf **Exchange**. Der Spritzenkolben wird abgesenkt.
3. Entfernen Sie die Spritze (siehe oben).
4. Ziehen Sie den Spritzenkolben aus dem Glaszylinder der Spritze heraus.
5. Verwenden Sie eine Pinzette, um die Kolbenspitze zu entfernen.
6. Befeuchten Sie die neue Kolbenspitze mit Isopropanol.
7. Montieren Sie die neue Kolbenspitze auf den Spritzenkolben.
8. Drücken Sie den Spritzenkolben in den Glaszylinder der Spritze.
9. Installieren Sie die Spritze (siehe oben.)
10. Klicken Sie im Feld Syringe auf **Home**. Der Spritzeninhalt wird in den Abfall entleert.

13.10 Gerät reinigen und pflegen

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

- Reinigen Sie den Auffangbehälter und das Probenblett mit einem weichen Tuch.
- Spülen Sie den Abfallschlauch regelmäßig mit Lösungsmittel, um Ablagerungen zu beseitigen.

13.11 Gerät außer Betrieb nehmen

Das Gerät ist für den Einsatz unterschiedlicher Lösungsmittel konzipiert. Lösungsmittelrückstände können Schäden am Gerät verursachen oder Hautirritationen hervorrufen. Daher wird empfohlen, alle Komponenten des Flussweges vor Wartungsarbeiten zu spülen.

Voraussetzungen Das Gerät wurde gespült.

Ablauf

1. Schalten Sie den Autosampler aus.
2. Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.
3. Ziehen Sie den Netzstecker aus der Gerät.

Nächste Schritte Alle zulässigen Wartungsarbeiten wurden durchgeführt. Wählen Sie für die Lagerung einen Ort entsprechend den Anforderungen, die im entsprechenden Kapitel dieser Betriebsanleitung aufgeführt sind.

14. Fehlerbehebung

14.1 Gerätefehler

Gerätefehler treten unter anderem auf, wenn das Ventil nicht mehr funktioniert.

14.1.1 Ventil prüfen

Bauen Sie das Ventil ab und untersuchen Sie alle Teile auf Verschleiß und Verunreinigung. Die Überprüfung des Ventils setzt voraus, dass Sie es ausbauen und zerlegen und die Rotordichtung und den Stator auf Verschleiß und Verschmutzung überprüfen. Nachdem das Problem beseitigt und das Ventil wieder eingebaut wurde, spülen Sie das System wie im Abschnitt „Wartung und Pflege“ beschrieben.

14.2 LAN

Softwarefehler können aufgrund fehlerhafter Kommunikation zwischen den Geräten oder falscher Installation der Software auftreten.

- Ablauf**
1. Überprüfen Sie die Kabelverbindungen.
 2. Starten Sie den Autosampler 6.1L Service Manager.
 3. Starten Sie das Service Manager Tool und wählen das Direct Control menu (**Instrument** → **Maintenance** → **Direct Control**)
 4. Klicken Sie im Fenster Direct Control auf **Initialize**.

Gehen Sie die folgenden Schritte durch, falls keine Verbindung zwischen dem Computer und den Geräten hergestellt werden kann. Prüfen Sie nach jedem Schritt, ob das Problem behoben ist. Wenn das Problem nicht behoben werden kann, rufen Sie den technischen Support an.

Überprüfen Sie den Status der LAN-Verbindung in der Windows-Taskleiste:

-  Verbunden
-  Verbindung konnte nicht hergestellt werden

Wenn keine Verbindung hergestellt wurde, prüfen Sie Folgendes:

- Ist der Router eingeschaltet?
- Ist das Verbindungskabel richtig an den Router und den Computer angeschlossen?
- 5. Überprüfen Sie die Einstellungen des Routers:
 - Ist der Router auf den DHCP-Server eingestellt?
 - Ist der IP-Adressbereich für alle angeschlossenen Geräte ausreichend?
- 6. Überprüfen Sie alle Verbindungen:
 - Ist das Verbindungskabel an die LAN-Ports und nicht an den WAN-Port angeschlossen?

- Sind alle Kabelverbindungen zwischen Geräten und Router korrekt?
 - Sind die Kabel fest eingesteckt?
7. Wenn der Router in ein Firmennetz integriert ist, ziehen Sie das Verbindungskabel aus dem WAN-Port heraus.
- Können die Geräte mit dem Computer kommunizieren, auch wenn der Router vom Firmennetz getrennt ist?
8. Schalten Sie alle Geräte, den Router und den Computer aus. Schalten Sie zuerst den Router ein und lassen Sie ihn initialisieren. Nachdem der Router bereit ist, schalten Sie die Geräte und den Computer ein.
 9. Ersetzen Sie das Verbindungskabel des Geräts, zu dem keine Verbindung hergestellt werden konnte.
 10. Stellen Sie sicher, dass der IP-Port des Geräts mit dem Port in der Chromatographiesoftware übereinstimmt.

14.3 Analytische Fehler

Mögliche Ursachen:

- Verschleiß von Teilen
- Fehler in den Injektions- und Methodeneinstellungen
- Ungeeignete Kombination aus Probenschleife, Pufferschlauch und Spritze.
- Externe Einflüsse wie Temperatur und Lichteinwirkung auf lichtempfindliche Proben.

Lösungswege:

- Prüfen ob die Applikation zuvor fehlerfrei gelaufen ist und keine Änderungen am Analysensystem vorgenommen wurden.
- Ermitteln Sie, ob der Fehler durch den Autosampler oder andere Geräte des Systems verursacht wird.

Wenn die Reproduzierbarkeit nicht die Anforderungen erfüllt, prüfen Sie die folgenden möglichen Fehlerquellen und führen Sie Schritte zu deren Beseitigung durch:

Fehlerursache	Beseitigung
Luft im Flussweg	Spülen Sie den Flussweg des Autosamplers solange bis dieser blasenfrei ist (initial wash).
Undichte Spritze	Wenn die Spritze oben undicht ist, überprüfen Sie, ob sie korrekt installiert wurde. Wenn die Spritze am Boden undicht ist, tauschen Sie den Spritzenkolben oder die komplette Spritze aus.
Undichtiges Spritzenventil	Überprüfen Sie die Verbindungen und ziehen Sie sie gegebenenfalls nach.

Fehlerursache	Beseitigung
Rotordichtung abgenutzt	Tauschen Sie die Rotordichtung aus und überprüfen Sie den Stator des Ventils.
Totvolumen in Kapillarerbindungen	Installieren Sie neue Fittings auf Kapillarerbindungen.

Wenn eine Injektion ohne Probe (nur Lösungsmittel) einen großen Peak liefert, prüfen Sie die folgenden möglichen Fehlerursachen und führen Sie Schritte zu deren Beseitigung durch:

Fehlerursache	Beseitigung
Löslichkeitsprobleme	Entweder Probe modifizieren oder Verschleppung (carryover) akzeptieren.
Wechselwirkungen zwischen der Leerprobe und der Hardware	Hardware prüfen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spülen Sie entweder die Nadel (innen und außen) oder installieren Sie einen anderen Nadeltyp (Stahl, beschichteter Stahl). ▪ Kapillaren und Schläuche: Verwenden Sie andere Verbindungen zwischen dem Autosampler und der Säule (Stahl, PEEK) oder andere Waschlösungen.
Leerprobe verunreinigt	Verwenden Sie eine neue Leerprobe.
Ursache unklar	Versuchen Sie, das Problem durch Variation der Lösungsmittel und Eluenten zu lösen.

Wenn keine Injektion durchgeführt wird:

Fehlerursache	Beseitigung
Flussweg blockiert	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösen Sie den Needle tubing der Nadel vom Injektionsventil. 2. Starten Sie die Systemspülung. 3. Wenn Lösungsmittel aus dem freien Port (Port 4) tropft, überprüfen Sie die Nadel. 4. Wenn kein Lösungsmittel aus dem freien Anschluss (Port 4) austritt, lösen Sie den Pufferschlauch vom Injektionsventil (Port 3). 5. Starten Sie die Systemspülung. 6. Wenn Lösungsmittel am offenen Ende des Buffer tubings austritt, überprüfen Sie die Rotordichtung. 7. Wenn aus dem offenen Ende des Buffer tubings kein Lösungsmittel austritt, trennen Sie ihn vom Spritzenventil ab. 8. Starten Sie die Systemspülung. 9. Wenn Lösungsmittel aus dem Spritzenventil fließt, überprüfen Sie das Buffer tubing und tauschen es ggf. aus. 10. Wenn kein Lösungsmittel aus dem Spritzenventil fließt, überprüfen Sie den gesamten Flussweg auf zu fest angezogene Verbindungen und überprüfen Sie das Spritzenventil.
Undichtes Ventil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösen Sie den Needle tubing der Nadel vom Injektionsventil. 2. Schließen Sie die Pumpe an Port 1 des Einspritzventils an und blockieren Sie Port 6 mit einem Blindstopfen. 3. Stellen Sie das Ventil auf die Position LOAD (Ausgangsposition) und starten Sie die Pumpe mit einer niedrigen Flussrate. 4. Überprüfen Sie die Anschlüsse 3 und 4 auf Undichtigkeiten. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn eine Leckage auftritt, überprüfen Sie die Rotordichtung und den Stator. ▪ Wenn keine Leckage auftritt, installieren Sie eine neue Kapillaren und prüfen erneut.

14.4 Systemmeldungen von OpenLAB®

Es folgt eine Erläuterung der Lösungswege zu den Systemmeldungen der KNAUER Chromatografiesoftware OpenLAB®. Die Systemmeldungen sind alphabetisch sortiert.

Systemmeldung	Erläuterung
Autosampler is in run mode.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steuerungssoftware beenden und neustarten. ▪ Das Gerät aus- und einschalten.
Autosampler is not responding. Please check communication settings and ensure the device is online.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Netzwerkeinstellungen prüfen. ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Cannot run autosampler.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Netzwerkeinstellungen prüfen. ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Cannot set destination vial to (number).	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Cannot set first transport vial to (number).	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Cannot set last transport vial to (number).	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Cannot stop autosampler.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzwerkeinstellungen prüfen. ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Communication port for autosampler was not initialized. Konfiguration und Einstellungen prüfen.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Configuration settings do not match with the device. Run cannot start.	Konfiguration und Einstellungen prüfen.
Destination position not reached.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Deviation of more than +/- 2 mm towards home.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Hindernissen im Bereich der Probenplatte suchen. ▪ Riemenspannung des Probenabletts prüfen.

Systemmeldung	Erläuterung
Dispenser error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Electronics error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
EEPROM error in adjustments.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
EEPROM error in log counter.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
EEPROM error in settings.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
EEPROM write error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error 369	Nicht genügend Transportflüssigkeit vorhanden. Transportflüssigkeit auffüllen.
Error 370	Nicht genügend Reagenzflüssigkeit vorhanden. Reagenzflüssigkeit auffüllen.
Error by setting Mix&Dilute vials.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error occurred during initialization, the Autosampler AS 6.1L cannot start.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error resetting output.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Error running user defines program.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting injection mode.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting needle height.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting injection mode.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting syringe speed.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the analysis time.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the auxiliaries.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the flush volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the injection volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the loop volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Error setting the prep. mode.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the syringe volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting timed events.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the tray configuration.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the tray configuration.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting the vial number.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting tubing volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Error setting wash volume.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Flush volume error.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Home sensor activated when not expected.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Home sensor not de-activated.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen des Probenabletts der Probenplatte suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Home sensor not reached.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen des Probenabletts der Probenplatte suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Horizontal: home sensor activated when not expected.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Horizontal: home sensor not de-activated.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen der Nadeleinheit suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Horizontal: home sensor not reached.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen der Nadeleinheit suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Horizontal: needle position is unknown.	Instrument in der Steuerungssoftware initialisieren.
Illegal sensor readout.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Incorrect first destination vial.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Injection needle unit error.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen der Nadeleinheit suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Injection valve or ISS unit error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Injection volume (number) is invalid. For specified injection method, volume should be within the range %. 2f µl-%.2f µl, with (number). µl increments.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Injection volume error.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid (number) vial position (number). The vial position must be between 01 and (number).	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid combination of the trays. The combination of different trays for the Mix&Dilute mode is not allowed.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Passende Probenplatten einlegen. ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid combination of the trays. The combination of plates 384 low and 96 high is not allowed.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Passende Probenplatten einlegen. ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid configuration. ISS option not installed on autosampler. Please switch off this option in configuration dialog.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid configuration. SSV option not installed on autosampler. Please switch off this option in configuration dialog.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid flush volume (number) µl. The flush volume should be between 0 and (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid instrument is detected.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid loop volume (number) µl. The loop volume should be between 0 and (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Invalid mix program: noDestination vial is specified in the configuration dialog.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid mix program: no Reagenz A vial is specified in the configuration dialog.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid mix program: no Reagenz B vial is specified in the configuration dialog.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid mix times. The time should be between 1 and 9.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid needle height (number) mm. The needle height should be between (number) and (number) mm.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid time-based method. Several AUX events have the same time.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid time-based method. Several SSV events have the same time.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid tray temperature (number) °C. The temperature should be between 4 and 22 °C.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid loop volume (number) µl. The loop volume should be between 0 and (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid loop volume (number) µl. The loop volume should be between 0 and (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Invalid wait time. The time should be between 0 and 9 h 50 min 59 sec. Invalid wash volume (number) µl. The loop volume should be between 0 and (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Invalid loop volume (number) μ l. The volume should be between the 0 and the syringe volume (%d μ l).	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
ISS valve error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Missing destination vial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position der Probenfläschchen prüfen. ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Missing Reagenz vial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position der Probenfläschchen prüfen. ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Missing transport vial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position der Probenfläschchen prüfen. ▪ Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Needle movement error.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position der Nadeleinheit prüfen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten.
Missing vial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position der Nadeleinheit prüfen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten.
No destination vial is specified in the configuration.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
No Reagenz A vial is specified in the configuration.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
No Reagenz B vial is specified in the configuration.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
No user defined or mix program is running.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Not enough Reagenz liquid.	Check volume of liquid and change as required.
Not enough transport liquid available due to missing transport vials.	Check volume of liquid and change as required.
Please specify inject marker or AUX event to be able to trigger the run.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Selecting transport position failed.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Serial number is not valid. Please check the configuration.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Setting mix program error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Setting service mode failed.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Syringe dispenser unit error.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Syringe home sensor not de-activated.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nadelspülung mit Steuerungssoftware. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Syringe home sensor not reached.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nadelspülung mit Steuerungssoftware. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Syringe position is unknown.	Spritzeneinheit mit der Steuerungssoftware initialisieren
Syringe rotation error.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nadelspülung mit Steuerungssoftware. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Syringe valve did not find destination position.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nadelspülung mit Steuerungssoftware. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Temperature above 48 °C at cooling ON.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kühlung abschalten und prüfen, ob Temperatursensor Umgebungstemperatur korrekt anzeigt. ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
ISS option not installed on autosampler. Please switch off ISS-B option in configuration dialog.	Konfiguration der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
The autosampler is not ready. Please try later.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
The injection volume of (number) µl is invalid. For the specified injection method, volume should equal (number) µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Tray error.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Valve error.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.
Vertical: home sensor not de-activated.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen der Nadeleinheit suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Vertical: home sensor not reached.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach sichtbaren Behinderungen der Nadeleinheit suchen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Vertical: needle position is unknown.	Instrument in der Steuerungssoftware initialisieren
Vertical: stripper did not detect plate (or wash/waste). Missing vial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probenfläschchen und -platte prüfen. ▪ Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

Systemmeldung	Erläuterung
Vertical: stripper stuck.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Vertical: The sample needle arm is at an invalid position.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
Wear-out limit reached.	Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren. Injektionsventil muss gewechselt werden.
Wrong tubing volume. The largest tubing volume for standard injections is 200 µl.	Parameter in der Steuerungssoftware prüfen und Eingabe korrigieren.

15. Technische Daten

15.1 Hauptmerkmale

Max. Platten-/Fläschchenhöhe	47 mm (inkl. Septen oder Verschlusskappen)
Gasraumüberdruck	eingebauter Kompressor, nur für Gläschen mit Septen
Schaltzeit Injektionsventil	< 100 ms
Nadeltiefengenaugigkeit	± 0.6 mm
Probenträgerkühlung/-heizung	mit Kühl-/ Heizfunktion 4-40 °C
Gefäßdetektion	Probengefäß- und Mikrotiterplattendetektion durch Sensor
Nadelspülung	Programmierbar: Waschen zwischen Injektionen und Waschen zwischen Probenwechsel
Injektionspräzision	RSD (Relative Standardabweichung): <ul style="list-style-type: none"> ■ Vollschleifenfüllung < 0.3 % ■ Teilschleifenfüllung bei Injektionsvolumen > 5 µl: < 0.5 % ■ Mikroliter-pickup bei Injektionsvolumen > 5 µl: < 1.0 %
Injektionen pro Gefäß	max. 9 Injektionen

Injektionszykluszeit	Min. 7 s aus demselben Fläschchen, 14 s aus verschiedenen Fläschchen; <60 s bei =100 µl Probeninjektion in allen Injektionsmodi, inkl. 300 µl Nadelspülung.
Analysenzeit	Max. 9 h, 59 min, 59 s

15.2 Gerätevarianten

	Analytisch	Bio	Präparativ
Probenkapazität	Max. 768 Proben (Mikrotiterplatten) oder 108 x1,5 ml Fläschchen	Max. 768 Proben (Mikrotiterplatten) oder 108 x 1,5 ml Fläschchen	Max. 30 x 10 ml vials
Injektionsvolumenbereich	0.1 µl - 5000 µl	0.1 µl - 5000 µl	1 - 10000 µl
Injektionsmodus	Vollschleifenfüllung, Teilschleifenfüllung und Mikroliter-pickup,	Vollschleifenfüllung, Teilschleifenfüllung und Mikroliter-pickup,	Teilschleifenfüllung
Probenverschleppung	< 0.01 % unter typischen Bedingungen mit Nadelreinigung < 0.005 % unter besonderen Bedingungen mit angepasster Nadelspülung	< 0.01 % unter typischen Bedingungen mit Nadelreinigung < 0.005 % unter besonderen Bedingungen mit angepasster Nadelspülung	< 0.1 % unter typischen Bedingungen mit Nadelspülung
Benetzte Materialien	Edelstahl, ETFE, Vespel, Kel-F, Glas, PTFE	Silika-beschichteter Edelstahl, PEEK, ETFE, Kel-F, Glas, PTFE	Edelstahl, ETFE, PEEK, Kel-F, Glas, PTFE

15.3 Kommunikation

Schnittstellen	LAN
Steuerung	Ethernet (LAN), analog
Eingänge	2 programmierbare TTL-Eingänge (nächste Injektion, eingefroren, Stop)
Ausgänge	1 programmierbarer Relay-Ausgang (Injektionsmarker, Auxiliary, Alarm)

15.4 Allgemein

Energiebedarf	95 - 240 V AC +/- 10%, 50 - 60 Hz
Energieverbrauch	200 VA
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standard: 364 x 379 x 567 mm ▪ Cool/Heat: 364 x 379 x 6235 mm
Gewicht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standard: 28 kg ▪ Cool/Heat: 30 kg
Stapelbares Gewicht (Maximales aufliegendes Gewicht)	65 kg
Leckagesensor	Nein
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperaturbereich: 10 - 40 °C; 50 - 104 °F ▪ Luftfeuchtigkeit: 20-80 % ▪ Max. Betriebshöhe: 2000 m über NN
Verwendung	nur im Innenbereich
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Lagerbedingungen	-29 °C - +60 °C Max. 85 % Luftfeuchtigkeit

16. 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.

	Bezeichnung	Artikelnummer
Gerät	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Basic, 1000 bar	AAA50AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Basic cool/heat, 1000 bar	AAA51AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Basic, 1240 bar	AAA10AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, cool/heat, 1240 bar	AAA11AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Bio	AAA20AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Bio cool/heat	AAA21AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Prep	AAA40AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Prep cool/heat	AAA41AA
	AZURA® Autosampler AS 6.1L, Prep-Bio cool/heat	AAA31AA
Flaschentablett	Vial-Platten für 48x 1,5 ml Vials	A50050
	Vial plate für 84x 1.5 ml + 3x 10 ml vials	A500501
	Vial plate für 12x 10 ml vials	A500502
	Vial plate für 108x 1.5 ml vials	A500505
	Vial plate für 30x 10 ml vials	A500507
Vial kits für analytische & preparative HPLC	Schraubhals-Fläschchen 1,5 ml (N9), Klarglas, Silikonseptum, 100 Stück	A0638-6
	Schraubhals-Fläschchen 1,5 ml (N9), Braunglas, Silikonseptum, 100 Stk.	A0638-7
	Schraubhals-Fläschchen 1,5 ml (N9), Klarglas, Gummiseptum, 100 Stück.	A0638-8
	Schraubhals-Fläschchen 1,5 ml (N9), Braunglas, Gummiseptum, 100 Stück.	A0638-9
	0,1 ml Mikroeinsätze für Schraubhalsgefäße (N9), 100 Stück	A18201-3
	Schraubhals-Fläschchen 10 ml (N18), Klarglas, Gummiseptum, 100 Stück.	A15854
Probenschleifen	10 µl Probenschleife inkl. Fittings, Edelstahl	A50078
	100 µl Probenschleife inkl. Fittings, Edelstahl	A50077
	10 ml Probenschleife inkl. Fittings, Edelstahl	A500509

	Bezeichnung	Artikelnummer
	100 µl Probenschleife inkl. Fittings, PEEK	A500510
	10 ml Probenschleife inkl. Fittings, PEEK	A500511
Spritzen	250 µl Spritze	A500512
	500 µl Spritze	A500513
	2500 µl Spritze	A500514
Probennadel	Probennadel (Edelstahl) mit Schlauch (15 µl) inkl. Fitting	A64700
	Probennadel (Edelstahl) mit Schlauch (60 µl) inkl. Fitting	A500516
	Probennadel (beschichteter Edelstahl, biokompatibel) mit Schlauch (15 µl) inkl. Anschluss	A500517
Luftnadeln	Probennadel (beschichteter Edelstahl, biokompatibel) mit Schlauch (60 µl) inkl. Anschluss	A500518
	50 mm Luftnadel, gelb	A500529
	56 mm Luftnadel, rot	A500530
	62 mm Luftnadel, natur	A50058
	68 mm Luftnadel, blau	A500531
	74 mm Luftnadel, grün	A500532
	80 mm Luftnadel, schwarz	A500533
	Luftnadel-Set, inkl. 1 Stück je Typ	A50059
Rotordichtungen	Rotordichtung (Vespel) für 700 bar-Ventil (Ersatzteil für AAA00AA, AAA01AA)	A500519
	Rotordichtung (Vespel) für 1000 bar-Ventil (Ersatzteil für AAA50AA, AAA51AA)	A500520
	Rotordichtung (Vespel) für 1240 bar-Ventil (Ersatzteil für AAA10AA, AAA11AA)	A500521
	Rotordichtung (PEEK) für 345-bar-Ventil (Ersatzteil für AAA20AA, AAA21AA)	A500522
	Rotordichtung (PEEK) für 200-bar-Ventil (Ersatzteil für AAA40AA, AAA41AA)	A500523
	Rotordichtung (PEEK) für 200-bar-Ventil (Ersatzteil für AAA31AA)	A500524
Buffer tubings	500 µl Buffer tubing inkl. Fittings	A500525
	1000 µl Buffer tubing inkl. Fittings	A500526
	2000 µl Buffer tubing inkl. Fittings	A500527
Sonstiges Zubehör	2 x 2,5 A Sicherung	A500534
	Waschflasche (rechteckig) 250 ml	A500535

Bezeichnung	Artikelnummer
Abfallschlauch (8 mm ID x 12 mm OD), Silikon, 1 m	A500536
Abfallschlauch (8 mm ID x 9,5 mm OD), PTFE, 1 m	A500537

17. Transport und Lagerung

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

17.1 Gerät außer Betrieb nehmen

Voraussetzungen Das Gerät ist ausgeschaltet.

Vorgehensweise

Ablauf

1. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen und danach aus dem Gerät.
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.

17.2 Gerät verpacken

- Originalverpackung: Idealerweise verwenden Sie die originale Transportverpackung.
- Heben: Umfassen Sie das Gerät seitlich am Gehäuse und heben es in die Verpackung. Halten Sie das Gerät dabei nicht an der vorderen Abdeckung oder der Leckagewanne fest, da diese Teile lose am Gerät befestigt sind.

17.3 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 („15. Technische Daten“ auf Seite 70).

17.4 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 („15. Technische Daten“ auf Seite 70).

18. Entsorgung

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

18.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnisverordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214.

18.2 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.

18.3 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.

19. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien



Hinweis: Der Anwender übernimmt die Verantwortung dafür, dass Flüssigkeiten und Chemikalien bedarfsgerecht und sicher eingesetzt werden. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung.

19.1 Allgemein

Das Gerät ist sehr beständig gegenüber einer Vielzahl von allgemein eingesetzten Eluenten. Achten Sie trotzdem darauf, dass keine Eluenten oder Wasser auf das Gerät kommen oder ins Innere des Geräts laufen. Verschiedene organische Lösungsmittel (z. B. Chlorkohlenwasserstoffe, Ether) können bei unsachgemäßer Handhabung Lackschäden verursachen oder geklebte Bauteile lösen. Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen. Einwirkzeit und Konzentration haben einen großen Einfluss auf die Beständigkeit.

Die folgende Liste enthält Informationen zu der chemischen Beständigkeit aller benetzten Materialien, die in den Geräten von KNAUER verwendet werden. Die Informationen beruhen auf einer Literaturrecherche der Herstellerangaben der Materialien. Die benetzten Materialien des vorliegenden Geräts sind im Kapitel "Technische Daten" aufgeführt.

Alle hier genannten Beständigkeiten beziehen sich auf einen Einsatz bei Temperaturen bis 40 °C, wenn nicht anders angegeben. Beachten Sie, dass höhere Temperaturen die Stabilität verschiedener Materialien erheblich beeinflussen können.

19.2 Plastik

Polyetheretherketon (PEEK)

PEEK ist ein haltbarer und beständiger Kunststoff und neben Edelstahl das Standardmaterial in der HPLC. Es kann bei Temperaturen bis 100 °C eingesetzt werden und verfügt über eine sehr hohe chemische Beständigkeit gegenüber fast allen gängigen Lösungsmitteln innerhalb eines pH-Bereichs von 1-12,5. PEEK ist unter Umständen nur mäßig beständig gegen oxidierende und reduzierende Lösungsmittel.

Daher sollten folgende Lösungsmittel nicht eingesetzt werden: Konzentrierte oder oxidierende Säuren (wie Salpetersäure, Schwefelsäure), halogenhaltige Säuren wie Fluorwasserstoffsäure und Bromwasserstoffsäure sowie reine gasförmige Halogene. Salzsäure ist für die meisten Anwendungen zugelassen.

Darüber hinaus können folgende Lösungsmittel quellend wirken und beeinträchtigen somit ggf. die Funktionsfähigkeit der verbauten Teile: Methylenchlorid, THF und DMSO jeglicher Konzentration sowie Acetonitril in höheren Konzentrationen.

Polyethylenterephthalat (PET, veraltet PETP)

PET ist ein thermoplastischer, teilkristalliner und stabiler Kunststoff mit hohem Verschleißwiderstand. Er ist beständig gegenüber verdünnten Säuren, aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen, Ölen,

Fetten und Alkoholen, jedoch nicht gegenüber halogenierten Kohlenwasserstoffen und Ketonen. Da PET chemisch zu den Estern gehört, ist es unbeständig gegenüber anorganischen Säuren, heißem Wasser und Alkalien. Einsatztemperatur: bis 120 °C.

Polyimid (Vespel®)

Der Kunststoff ist verschleißfest und dauerhaft thermisch (bis 200 °C) als auch extrem mechanisch belastbar. Er ist chemisch weitgehend inert (pH-Wert 1-10) und besonders beständig gegenüber sauren bis neutralen und organischen Eluenten, jedoch anfällig für pH-starke chemische bzw. oxidative Umgebungen: Er ist inkompatibel mit konzentrierten Mineralsäuren (z. B. Schwefelsäure), Eisessig, DMSO und THF. Außerdem wird es durch nukleophile Substanzen wie Ammoniak (z. B. Ammoniumsalze unter basischen Bedingungen) oder Acetate abgebaut.

Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFC, Tefzel®)

Das fluorierte Polymer besitzt eine sehr hohe Lösemittelbeständigkeit im neutralen und basischen Bereich. Einige chlorierte Chemikalien in Verbindung mit diesem Kunststoff sind mit Vorsicht zu benutzen. Einsatztemperatur: bis 80 °C.

Perfluorethylenpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Polymer (PFA)

Diese fluorierten Polymere besitzen ähnliche Eigenschaften wie PTFE, allerdings mit einer niedrigeren Einsatztemperatur (bis 205 °C). PFA eignet sich für hochreine Anwendungen, während FEP ein universell einsetzbares Material ist. Sie sind beständig gegen nahezu alle organischen und anorganischen Chemikalien, außer elementares Fluor unter Druck oder bei hohen Temperaturen und Fluor-Halogen-Verbindungen.

Polyoxymethylen (POM, POM-H-TF)

POM ist ein teilkristalliner, hochmolekularer thermoplastischer Kunststoff, der sich durch hohe Steifigkeit, niedrige Reibwerte und thermische Stabilität auszeichnet und in vielen Fällen sogar Metall ersetzen kann. POM-HTF ist eine Kombination aus PTFE-Fasern und Acetalharz und ist weicher und gleitfähiger als POM. Der Kunststoff ist beständig gegen verdünnte Säuren (pH > 4) sowie verdünnte Laugen, aliphatische, aromatische und halogenierte Kohlenwasserstoffe, Öle und Alkohole. Er ist unbeständig gegen konzentrierte Säuren und Flusssäure sowie Oxidationsmittel. Einsatztemperatur: bis 100 °C.

Polyphenylensulfid (PPS)

PPS ist ein nachgiebiges Polymer und bekannt für hohen Bruchwiderstand und sehr gute chemische Beständigkeit. Es kann ohne Bedenken bei Raumtemperatur mit den meisten organischen, pH-neutralen bis pH-hohen, und wasserhaltigen Lösungsmitteln verwendet werden. Jedoch ist es nicht für den Einsatz mit chlorierten sowie oxidierenden bzw. reduzierenden Lösungsmitteln, anorganischen Säuren oder bei erhöhten Temperaturen zu empfehlen. Einsatztemperatur: bis 50 °C

Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon®)

PTFE ist sehr weich und antihaftend. Der Kunststoff ist beständig gegenüber nahezu allen Säuren, Laugen und Lösungsmitteln, außer gegen flüssiges Natrium und Fluorverbindungen. Außerdem ist er temperaturbeständig von -200 °C bis +260 °C.

Systec AF™

Das nichtkristalline perfluorinierte Copolymer ist gegenüber allen gebräuchlichen Lösungsmitteln inert. Jedoch ist es löslich in perfluorinierten Lösungsmitteln wie Fluorinert® FC-75, FC-40 und Fomblin Perfluor-Polyether-Lösungsmitteln von Ausimont. Außerdem wird es von Freon® Lösungsmitteln beeinträchtigt.

Polychlortrifluorethylen (PCTFE, Kel-F®)

Der teilkristalline Thermoplast-Kunststoff ist weichmacherfrei und formstabil, auch über einem weiten Temperaturbereich (–240 °C bis +205 °C). Er ist bedingt beständig gegen Ether, halogenhaltige Lösungsmittel und Toluol; nicht verwendet werden sollten halogenhaltige Lösungsmittel über +60 °C und Chlorgas.

Fluorkautschuk (FKM)

Das Fluorkohlenwasserstoff-Elastomer zeichnet sich durch eine sehr gute Beständigkeit gegen Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Allerdings ist es nicht beständig gegen stark basische Lösungsmittel (pH-Wert >13) wie Ammoniak sowie saure Lösungsmittel (pH-Wert <1), Pyrrol und THF. Einsatztemperatur: Zwischen -40 °C und +200 °C.

Perfluorkautschuk (FFKM)

Das Perfluor-Elastomer besitzt einen höheren Fluorgehalt als Fluorkautschuk und ist somit chemisch beständiger. Es kann bei höheren Temperaturen eingesetzt werden (bis 275 °C). Es ist nicht beständig gegen Pyrrol.

19.3 Metalle

Edelstahl

Edelstahl ist neben PEEK das Standardmaterial in der HPLC. Verwendet werden Stähle mit WNr.1.4404 (316L) oder eine Mischung mit höherer Beständigkeit.

Sie sind gegen nahezu alle Lösungsmittel inert. Ausnahmen sind für Metallionen-empfindliche biologische Anwendungen und Anwendungen mit extrem korrosiven Bedingungen. Die verwendeten Stähle haben im Vergleich zu herkömmlichem Stahl eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Salzsäure, Cyaniden und anderen Halogensäuren sowie bei Chloriden oder chlorhaltigen Lösungsmitteln.

Der Einsatz in der Ionenchromatografie ist nicht zu empfehlen. Bei elektrochemischen Anwendungen muss vorher eine Passivierung erfolgen.

Hastelloy®-C

Diese Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung ist extrem korrosionsbeständig, besonders gegenüber oxidierenden, reduzierenden und gemischten Lösungsmitteln, auch bei erhöhten Temperaturen. Die Legierung kann bei Chlor, Ameisensäure, Essigsäure und Salzlösungen eingesetzt werden.

Titan, Titanlegierung (TiA16V4)

Titan hat bei geringem Gewicht eine hohe Härte und Festigkeit. Es zeichnet sich durch eine sehr hohe chemische Beständigkeit und Biokompatibilität aus. Titan wird dort eingesetzt, wo weder Edelstahl noch PEEK zu gebrauchen sind.

19.4 Nichtmetalle

Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)

Der diamantartige Kohlenstoff (engl.: diamond-like carbon, DLC) zeichnet sich durch eine hohe Härte, einem geringen Reibkoeffizienten und somit geringem Verschleiß aus. Außerdem besitzt das Material eine extrem hohe Biokompatibilität. DLC ist gegenüber allen gebräuchlichen Säuren, Basen und Lösungsmittel für HPLC-Anwendungen inert.

Keramik

Keramik ist korrosions- und verschleißbeständig und ist vollständig biokompatibel. Eine Inkompatibilität mit gebräuchlichen Säuren, Basen und Lösungsmittel für HPLC-Anwendungen ist nicht bekannt.

Aluminiumoxid (Al_2O_3)

Durch ihre hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit wird Aluminiumoxidkeramik als Beschichtung von mechanisch stark beanspruchten Oberflächen verwendet. Sie ist ein biokompatibles Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit sowie geringer Wärmeausdehnung.

Zirkoniumoxid (ZrO_2)

Zirkoniumoxidkeramik zeichnet sich durch ihre hohe mechanische Beständigkeit aus, was sie besonders verschleiß- und korrosionsbeständig macht. Sie ist außerdem biokompatibel, besitzt eine geringe Wärmeleitfähigkeit und ist beständig gegen hohe Drücke.

Saphir

Synthetischer Saphir ist quasi reines monokristallines Aluminiumoxid. Es ist biokompatibel und sehr beständig gegen Korrosion und Verschleiß. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Härte sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

Rubin

Synthetischer Rubin ist monokristallines Aluminiumoxid und erhält seine rote Färbung durch die Beimischung von etwas Chromoxyd. Es ist biokompatibel und sehr beständig gegen Korrosion und Verschleiß. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Härte sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

Mineralwolle

Der Dämmstoff besteht aus Glas- oder Steinwollfasern und isoliert selbst unter stark oxidierenden Bedingungen und hohen Temperaturen. Mineralwolle gilt als allgemein inert gegenüber organischen Lösungsmitteln und Säuren.

Glas, Glasfaser, Quarz, Quarzglas

Diese Mineralstoffe sind glatt, korrosions- und verschleißbeständig und chemisch weitgehend inert. Sie sind gegen Öle, Fette und Lösungsmittel beständig und zeigen eine gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen bis zu pH-Werten von 3-9. Konzentrierte Säuren (v.a. Flusssäure) können die Stoffe verspröden und verätzen. Laugen tragen die Oberfläche langsam ab.

Science Together



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