

BlueShadow

Detektor 50D

Betriebsanleitung



Dokument Nr. V7659

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: V7659

Versionsnummer: 1.0

Datum der Veröffentlichung: 04.12.2020

Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

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



Copyright:

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

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2021

Alle Rechte vorbehalten.

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 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 Arbeiten mit Lösungsmitteln	4
2.5.1 Allgemeine Voraussetzungen	4
2.5.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel	5
2.5.3 Vermeidung von Leckagen	5
2.6 Spezielle Umgebungen	5
2.6.1 Erdbebengefährdete Gebiete	5
2.6.2 Explosionsgefährdete Bereiche	5
2.6.3 Kühlraum	6
2.6.4 Nassraum	6
2.7 Wartung, Pflege und Reparatur	6
2.8 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung	6
3. Produktinformationen	7
3.1 Leistungsübersicht	7
3.2 Lieferumfang	8
3.3 Ansichten	8
3.3.1 Vorderansicht	8
3.3.2 Rückansicht	9
3.4 Symbole und Kennzeichen	9

4.	Installation und Inbetriebnahme	10
4.1	Auspacken und aufstellen	10
4.2	Umgebungsbedingungen	10
4.2.1	Einsatzort	10
4.2.2	Umgebungstemperatur	10
4.2.3	Platzbedarf	11
4.3	Stromversorgung	11
4.4	Durchflusszelle einsetzen	12
4.4.1	Optische Weglänge der präparativen Durchflusszelle ändern	13
4.5	Kapillaren anschließen	15
5.	Anschluss an den Computer	16
5.1	LAN aufbauen	16
5.1.1	LAN-Eigenschaften einstellen	17
5.1.2	Geräte mit LAN verbinden	17
5.1.3	Router einstellen	18
5.1.4	LAN in das Firmennetzwerk integrieren	18
5.1.5	Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern	19
5.2	Fernsteuerung	20
5.2.1	Steckerbelegung	20
5.2.2	Stiftleiste verkabeln	22
5.3	Analogsteuerung	23
5.4	Integratoranschluss	23
5.5	Einschalten	23
6.	Bedienung	24
6.1	Erstinbetriebnahme	24
6.2	Steuerung	24
6.2.1	Detektor einschalten	24
6.2.2	Steuerung über LC-Display und Folientastatur	24
6.2.3	LED-Status	25
6.2.4	Bedienung über die Folientastatur	26
6.3	Einschalten und Selbsttest	27
6.4	Auswählen der Wellenlänge	27
6.4.1	Optionen für die Signalausgabe	28
6.5	Menü-Struktur	28
6.5.1	Hauptmenü	28
6.5.2	Menüstruktur: Übersicht	30
6.5.3	Parameter Geräteeinstellung	31
6.6	GLP-Menü	35

6.7	Program-Menü	36
6.7.1	Programm erstellen	37
6.7.2	Programm ausführen	38
6.7.3	Programm ändern	39
6.7.4	Programmzeilen löschen	39
6.7.5	Programm löschen	39
6.7.6	Programm mit Startzeit erstellen	40
6.8	Link-Menü	41
6.8.1	Link erstellen	42
6.8.2	Link ausführen	43
6.8.3	Link ändern	44
6.8.4	Linkzeilen löschen	44
6.8.5	Link löschen	44
6.9	Scan-Menü	45
6.9.1	Autozero-Scan	45
6.9.2	Wellenlängen-Scan	45
7.	Funktionstests	46
7.1	Installation Qualification (IQ)	46
7.2	Operation Qualification (OQ)	46
8.	Fehlerbehebung	47
8.1	LAN	47
8.2	Mögliche Probleme und Abhilfen	48
8.3	Systemmeldungen	49
9.	Wartung und Pflege	52
9.1	Wartungsvertrag	52
9.2	Gerät reinigen und pflegen	53
9.3	Durchflusszelle reinigen	53
9.3.1	Durchflusszelle spülen	53
9.3.2	Reinigung der Linse einer analytischen Durchflusszelle	54
9.3.3	Reinigung des Lichtleiters einer präparativen Durchflusszelle	55
9.4	Durchflusszelle austauschen	57
10.	Transport und Lagerung	58
10.1	Gerät außer Betrieb nehmen	58
10.2	Gerät verpacken	58
10.3	Gerät transportieren	58
10.4	Gerät lagern	59

11. Entsorgung	59
11.1 AW-Kennzeichnung in Deutschland	59
11.2 WEEE-Registrierungsnummer	59
11.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe	59
12. Technische Daten	60
12.1 Hauptmerkmale	60
12.2 Kommunikation	60
12.3 Allgemein	61
13. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien	62
13.1 Allgemein	62
13.2 Plastik	62
Polyetheretherketon (PEEK)	62
Polyethylenterephthalat (PET, veraltet PETP)	62
Polyimid (Vespel®)	63
Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFC, Tefzel®)	63
Perfluorethylenpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Polymer (PFA)	63
Polyoxymethylen (POM, POM-H-TF)	63
Polyphenylsulfid (PPS)	63
Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon®)	63
Systec AF™	64
Polychlortrifluorethylen (PCTFE, Kel-F®)	64
Fluorkautschuk (FKM)	64
Perfluorkautschuk (FFKM)	64
13.3 Metalle	64
Edelstahl	64
Hastelloy®-C	64
Titan, Titanlegierung (TiA16V4)	64
13.4 Nichtmetalle	65
Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)	65
Keramik	65
Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)	65
Zirkoniumoxid (ZrO ₂)	65
Saphir	65
Rubin	65
Mineralwolle	65
Glas, Glasfaser, Quarz, Quarzglas	65

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 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

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

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

Sollten diese Qualifikationen nicht erfüllt werden, müssen die Anwender und Anwenderinnen ihren Vorgesetzten oder ihre Vorgesetzte informieren.

2.3 Verantwortung des Betreibers

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

Im Folgenden sind die Pflichten des Betreibers oder der Betreiberin 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. folgender 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 Arbeiten mit Lösungsmitteln

2.5.1 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. 13, S. 61).
- Beachten Sie, dass organische Lösungsmittel ab einer bestimmten Konzentration toxisch sind. Für den Umgang mit gesundheitsgefährdenden Lösungsmitteln siehe folgenden Abschnitt.

- Mobile Phasen und Proben können flüchtige oder brennbare Lösungsmittel enthalten. Vermeiden Sie die Anhäufung dieser Stoffe. Achten Sie auf eine gute Belüftung des Aufstellungsortes. Vermeiden Sie offene Flammen und Funken. Betreiben Sie das Gerät nicht in Gegenwart von brennbaren Gasen oder Dämpfen.
- Verwenden Sie ausschließlich Lösungsmittel, die sich unter den gegebenen Bedingungen nicht selbst entzünden können. Dies gilt vor allem für den Einsatz eines Thermostats, bei dem Flüssigkeiten auf die heiße Oberflächen im Innenraum gelangen könnte.
- Entgasen Sie Lösemittel vor Gebrauch und beachten Sie deren Reinheit.

2.5.2 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. 2.8, S. 6).

2.5.3 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. 9, S. 51).

2.6 Spezielle Umgebungen

2.6.1 Erdbebengefährdete Gebiete

Stapeln Sie in erdbebengefährdeten Gebieten nicht mehr als 3 Geräte übereinander. Anderenfalls droht Verletzungsgefahr durch herabfallende Geräte oder lose Teile.

2.6.2 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.

2.6.3 Kühlraum

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

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

2.6.4 Nassraum

Das Gerät darf nicht in Nassräumen betrieben werden.

2.7 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/saeulenpflege).
- 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

2.8 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. Produktinformationen

3.1 Leistungsübersicht

Der Detektor ist ein Messsystem für die schnelle und präzise Messung im UV-Spektrum und mit der Halogenlampe (optional) auch im sichtbaren Spektrum. Das Messprinzip besteht in der Abschwächung eines monochromatischen Lichtstrahls beim Durchgang durch Flüssigkeit.

Selbstkalibrierung Die Selbstkalibrierung des Detektors garantiert einen Betrieb ohne äußere Einstellungen. Typ und Kombination der installierten Lampen sowie die Transmission der jeweils installierten Durchflusszelle werden analysiert und für die automatische Einstellung der Integrationszeit verwendet, um eine hohe Empfindlichkeit zu erreichen.

Leistungsspektrum

- Signallinearität und Wellenlängengenauigkeit werden durch unabhängige Messungen im Rahmen einer Selbstkalibrierung verifiziert.
- Der Einsatz von Lichtquellen für einen spezifischen Spektralbereich ist möglich (UV: Deuteriumlampe, VIS: Halogenlampe). Es ist auch ein Tandembetrieb mit beiden Lichtquellen möglich, so dass ein Wellenlängenbereich von 190-900 nm (UV/VIS) und ein Wellenlängenbereich von 190-750 nm (UV) ohne Lampenwechsel abgedeckt werden kann.
- Innerhalb eines Systems besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Softwaresteuerung vier Wellenlängen simultan zu messen.
- Aufzeichnung eines Spektrums von 100 nm Breite in weniger als 100 ms.
- Strahlführung ist so ausgelegt, dass keine chromatische Aberration auftritt und damit immer das bestmögliche Nutzsignal unabhängig von der gewählten Wellenlänge zur Verfügung steht.
- Automatische Erfassung und Speicherung von gerätespezifische Kenn-daten, die wichtig sind für GLP (Gute Laborpraxis) und OQ (Operation Qualification) oder für den Geräteservice und die Gerätehistorie. Dies sind Betriebszeiten, Betriebsparameter, Wellenlängengenauigkeit und Referenzspektren.
- Automatisch ablaufende und aktuell gehaltene Gerätezustandsdiagnose.
- Steuerung mit Chromatografie-Software möglich.
- Einfache Integration des Detektors in komplexe Chromatografie-Systeme.
- Extrem niedriger Rauschpegel und geringer Basisliniendrift.
- Hohe Datenraten für die schnelle Chromatografie.
- Flexible Einsatzmöglichkeiten im gesamten Bereich der LC-Anwendungen aufgrund einer umfangreichen Palette von Durchflusszellen für die Detektoren, von Nano-HPLC Zellen mit Flussraten ≈ 100 nl/min bis zu präparativen Durchflusszellen mit 10 l/min.

3.2 Lieferumfang

Die folgenden Artikel sind im Lieferumfang enthalten:

- BlueShadow Detektor 50D mit Testzelle
- Beipack BlueShadow Detektor 50D
- Netzkabel
- Transportsicherung

Mitgelte Dokumente:

- Betriebsanleitung BlueShadow Detektor 50D
- Konformitätserklärung

3.3 Ansichten

3.3.1 Vorderansicht

An der Vorderseite des Detektors befindet sich das Display mit der zugehörigen Folientastatur, die LED Leuchte für den Standby-Betrieb und die Durchflusszelle.

Legende

- ① Status-LED
- ② Display
- ③ Durchflusszelle mit Halterung



3.3.2 Rückansicht

Auf der Rückseite befinden sich unter anderem Netzanschluss, Netzschalter, Anschlüsse für externe Geräte, technische Symbole und Seriennummer.

Legende

- ① Seriennummer
- ② Lüfter
- ③ Netzschalter
- ④ Netzanschluss
- ⑤ Stiftleiste
- ⑥ Schnittstelle RS-232
- ⑦ LAN-Anschluss
- ⑧ Integrator-Anschluss

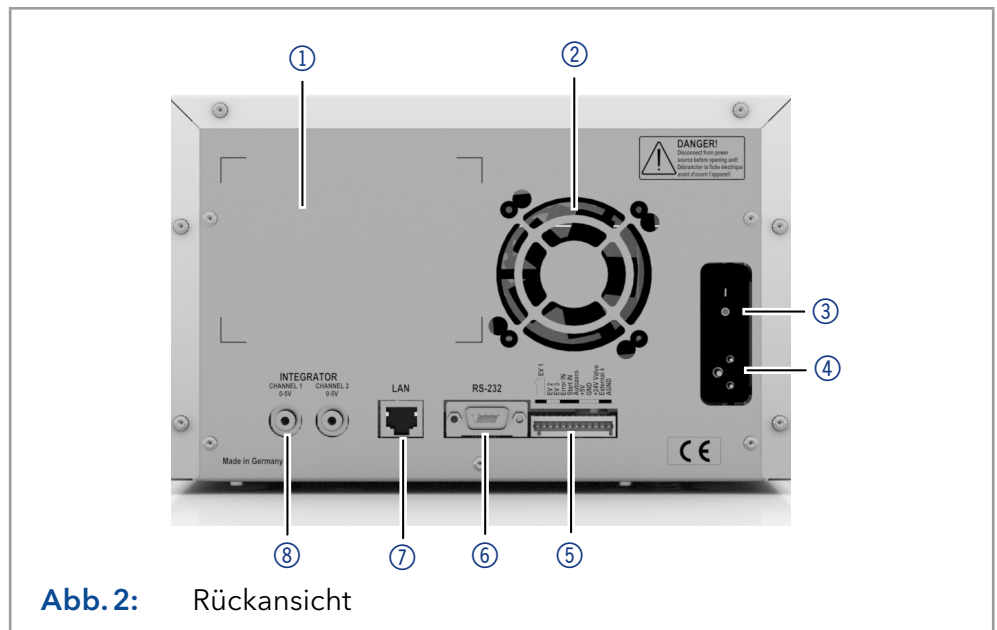






Abb. 2: Rückansicht

3.4 Symbole und Kennzeichen

Folgende Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät:

Symbol	Bedeutung
	Gefährdung durch Stromschlag
	Gefahr durch elektrostatische Entladung. Es können Schäden am System, Gerät oder an Komponenten auftreten.
	Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.
	Das Prüfsiegel einer in Kanada und den USA national anerkannten Prüfstelle (NRTL). Das zertifizierte Gerät oder System hat die Prüfungen auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.

4. Installation und Inbetriebnahme

Bevor Sie den Einsatzort bestimmen, lesen Sie das Kapitel "Technische Daten" (s. Kap. 12, S. 59). Dort finden Sie alle gerätespezifischen Informationen zu Stromversorgung, Umgebungsbedingungen und Luftfeuchtigkeit.



Hinweis: Der bestimmungsgemäße Betrieb ist nur gewährleistet, wenn Sie sich an die Vorgaben für die Umgebungsbedingungen und den Einsatzort halten.

4.1 Auspacken und aufstellen

Ablauf

Vorgehensweise

1. Stellen Sie die Verpackung so auf, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht.
2. Überprüfen Sie die Verpackung, das Gerät und das Zubehör auf Transportschäden.
3. Überprüfen Sie den Lieferumfang. Im Falle einer unvollständigen Lieferung wenden Sie sich bitte sofort an die Technische Kundenbetreuung.
4. Zum Tragen oder Verschieben umfassen Sie das Gerät ausschließlich mittig an der Seite.

Nächste Schritte

- Bewahren Sie die mitgelieferte Packliste für Nachbestellungen auf.
- Bewahren Sie die Originalverpackung für die sichere Lagerung oder den Transport auf.

4.2 Umgebungsbedingungen

4.2.1 Einsatzort

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

- Das Gerät auf eine ebene und gerade Fläche stellen.
- Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Das Gerät frei von Zugluft z. B. durch Klimaanlage aufstellen.
- Das Gerät nicht neben Maschinen aufstellen, die Bodenvibrationen verursachen.
- Das Gerät von Hochfrequenzquellen fernhalten. Hochfrequenzen können die Messergebnisse beeinflussen.
- Für ausreichende Belüftung (s. Kap. 4.2.3, S. 11) sorgen.
- Temperaturschwankungen vermeiden (s. Kap. 4.2.2, S. 10).

4.2.2 Umgebungstemperatur

Wird die Umgebungstemperatur des Gerätes abrupt geändert (z.B. beim Einbau in eine Kühlkammer), bildet sich im Inneren des Gerätes Kondensat und kann zu Schäden am Gerät führen. Lassen Sie das Gerät 3 h akklimatisieren, bevor es an die Stromversorgung angeschlossen und in Betrieb genommen wird.

4.2.3 Platzbedarf

- Achten Sie darauf, dass der Netzstecker an der Stromversorgung (Steckdose oder Steckdosenleiste) immer zugänglich ist, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Achten Sie auf eine ausreichende Belüftung des Gerätes, da es sonst zu Überhitzung und Fehlfunktionen kommen kann:
 - Mindestens 5 cm Abstand, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
 - Mindestens 10 cm Abstand, wenn auf beiden Seiten weitere Geräte aufgestellt sind.
 - Mindestens 15 cm Abstand auf der Rückseite für den Lüfter.

4.3 Stromversorgung

Anforderungen an die Stromversorgung

- Fehlerfreie Stromversorgung: Für einen störungsfreien Betrieb muss die elektrische Spannung frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen sein. Das Gerät muss über eine ausreichende Spannung und Reservekapazität verfügen.
- Spannung prüfen: Schließen Sie Geräte nur an eine Stromversorgung an, deren Spannung der zulässigen Spannung des Gerätes entspricht.
- Leistungsaufnahme: Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten der Geräte kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.
- Hauptanschluss: Die elektrische Energieversorgung am Einsatzort muss direkt an den nächstgelegenen Hauptstromanschluss angeschlossen werden.
- Erdung: Die Anschlüsse für die Spannung müssen entsprechend geerdet werden.

Stromversorgungskabel und Stecker

- Originalteile: Verwenden Sie für den Anschluss das mitgelieferte Versorgungskabel und Netzteil, damit die in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen (s. Kap. 12, S. 59) erfüllt werden. Abnehmbare Versorgungskabel dürfen nicht durch andere Kabeltypen ersetzt werden.
- Länderspezifische Stecker: Überprüfen Sie vor dem Einschalten des Gerätes, ob der mitgelieferte Stecker für Ihr Land zugelassen ist. Übersicht über die geräte- und länderspezifischen Steckertypen von KNAUER: www.knauer.net/stecker.
- Steckdosenleisten: Wenn mehrere Geräte an eine Steckdosenleiste angeschlossen sind, berücksichtigen Sie immer die maximale Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte.
- Zugang zur Stromversorgung: Achten Sie darauf, dass der Netzstecker an der Stromversorgung (Steckdose oder Steckdosenleiste) immer zugänglich ist, damit das Gerät leicht vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Beschädigte Stromversorgungskabel und Stecker: Aus Sicherheitsgründen dürfen beschädigte oder defekte Kabel und Stecker

nicht zum Anschluss des Gerätes an die Stromversorgung verwendet werden. Ersetzen Sie defekte Kabel und Stecker nur durch KNAUER-Zubehör.

4.4 Durchflusszelle einsetzen

Die Lieferkonfiguration dieses Detektors beinhaltet lediglich eine Testzelle (Dummyzelle), welche nicht über Anschlüsse für Lösungsmittel verfügt. Sie wird beispielsweise zur Überprüfung der Lampenintensität verwendet, da eine verschmutzte Durchflusszelle diesen Wert verfälschen könnte. Vor dem Einsatz des Geräts mit Lösungsmitteln muss daher die Testzelle ausgebaut und eine Durchflusszelle installiert werden.

- Voraussetzungen**
- Die optische Weglänge wurde ggf. eingestellt.
 - Das Gerät wurde ausgeschaltet.
 - Der Netzstecker wurde gezogen.

Ablauf

1. Die Rändelschrauben ③ der Deckplatte ④ herausdrehen. Durchflusszelle dabei mit einer Hand festhalten.
2. Den Schieber mit der Durchflusszelle ⑤ nach vorn herausziehen.
3. Die Durchflusszelle nach oben entnehmen.
4. Die neue Durchflusszelle von oben auf den Schieber der Durchflusszelle aufsetzen. Die Durchflusszelle weiterhin festhalten. Aufgrund der Bohrung auf der Flusszellenhalterung (siehe Abb. 4), kann die Flusszelle nur auf die somit vorgegebene Art und Weise montiert werden.
5. Den Schieber wieder in den Detektor schieben.
6. Die Rändelschrauben wieder in die Deckplatte ④ einsetzen und festdrehen.
7. Die zu- und ableitenden Kapillaren an den Einlass ① und Auslass ② der Durchflusszelle anschließen.

Bild

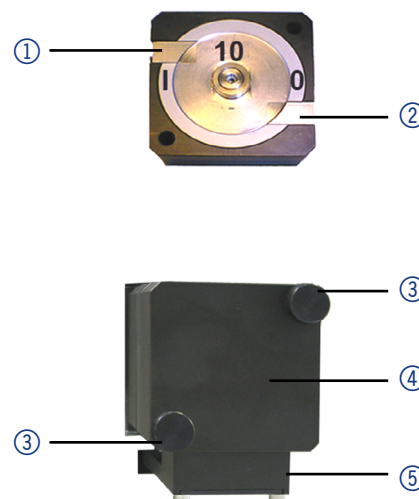


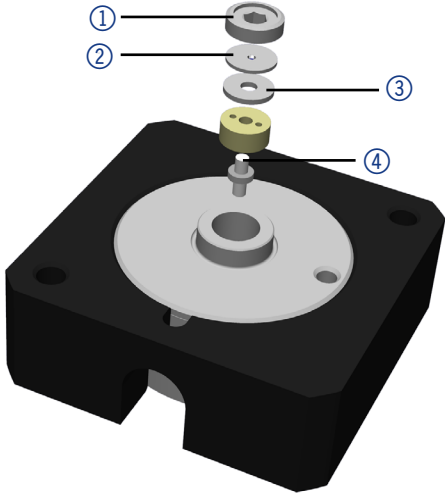
Abb. 3: Durchflusszelle einsetzen

Nächster Schritt Schließen Sie die Kapillaren an.

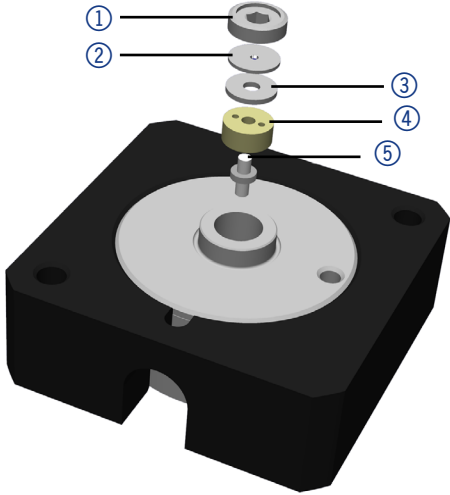
4.4.1 Optische Weglänge der präparativen Durchflusszelle ändern

Bei der Auslieferung ist die optische Weglänge einer präparativen Durchflusszelle werkseitig auf 2 mm eingestellt. Zur Reduzierung auf 1,25 oder 0,5 mm verfahren Sie bitte folgendermaßen.

Diese Beschreibung gilt für präparative Durchflusszellen mit 1/8" oder 1/4" Anschlüssen.

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Gewinding ① mit einem Sechskantschlüssel lösen. 2. Die Edelstahlblende ② und die PEEK Distanzscheibe ③ entfernen. 3. Die Edelstahlblende wieder einsetzen und Gewinding sorgfältig festziehen. 4. Durch das Fehlen der Distanzscheibe wird der Lichtleiter ④ tiefer in die Durchflusszelle hinein geschoben (0,75 mm), was eine Verkürzung der optischen Weglänge auf 1,25 mm zur Folge hat. Um eine weitere Verkürzung auf 0,5 mm zu erreichen, muss auf der anderen Zellenseite ebenfalls die PEEK Distanzscheibe entfernt werden. 	 <p>Abb. 4: Optische Weglänge verkleinern</p>

Um die optische Weglänge in Schritten von 0,75 mm zu vergrößern, setzen Sie die Distanzscheiben wieder ein. Verfahren Sie dabei folgendermaßen:

Ablauf	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Gewinding ① mit einem Sechskantschlüssel lösen. 2. Die Edelstahlblende ② entfernen und Lichtleiter ⑤ zusammen mit dem Druckstück ④ mit einer Pinzette herausnehmen 3. Zur Vergrößerung der Weglänge, den Lichtleiter ungefähr 1 mm nach außen schieben. Bitte ein sauberes Tuch verwenden und die Berührung des Lichtleiters mit den Fingern vermeiden. 4. Den Lichtleiter zusammen mit dem Druckstück wieder in die Zelle einfügen. 5. Die PEEK-Distanzscheibe ③ und dann die Edelstahlblende einsetzen. 6. Den Gewinding sorgfältig festziehen. 7. Beim Anziehen des Gewinderings wird der stabförmige Lichtleiter in die richtige Position in der Zelle geschoben. Das Einsetzen einer Distanzscheibe vergrößert so die optische Weglänge um 0,75 mm. Die PTFE Dichtung braucht bei einer Veränderung der Weglänge nicht ausgewechselt zu werden. 	 <p>Abb. 5: Optische Weglänge vergrößern</p>

Nächster Schritt Setzen Sie die Durchflusszelle in den Detektor ein.

4.5 Kapillaren anschließen

Die Kapillaren verbinden den Detektor mit anderen Geräten und leiten die Flüssigkeiten.

Voraussetzung Die Durchflusszelle wurde eingesetzt.

Werkzeug Drehmomentschlüssel

Ablauf

1. Die Kapillare ② durch die Verschraubung ① schieben.
2. Den Klemmring ③ an der Spitze aufschieben.

Bild

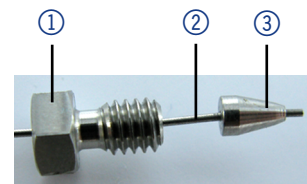


Abb. 6: Kapillarverschraubung

3. Die Kapillare an der Durchflusszelle ④ handfest verschrauben. Die Verschraubung ⑤ mit einem Drehmoment von 5 Nm festziehen, um Lecks zu vermeiden.

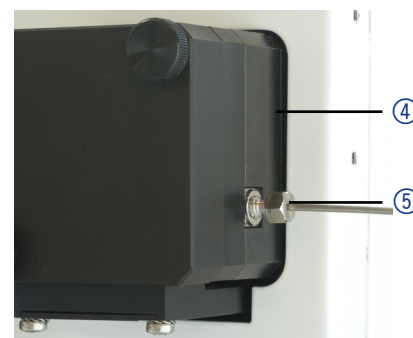


Abb. 7: Kapillare an Durchflusszelle

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung von Bauteilen durch zu stark angezogene Verschraubung möglich. Drehmoment der Verschraubung beachten.

- Verwenden Sie 5 Nm für Edelstahlverschraubungen.
- Verwenden Sie 1 Nm für PEEK-Verschraubungen.



Hinweis: PEEK-Verschraubungen halten Drücken bis 400 bar stand.

5. Anschluss an den Computer

Der Detektor kann auf verschiedene Arten extern gesteuert werden:

- Über die Stiftleiste.
- Über die Schnittstelle RS-232.
- Innerhalb eines lokalen Netzwerks über den LAN-Anschluss an den Router.

Sämtliche Anschlüsse für die externe Steuerung befinden sich auf der Rückseite des Detektors.

Legende

- ① Netzanschluss
- ② Stiftleiste
- ③ Schnittstelle RS-232
- ④ LAN-Anschluss
- ⑤ Integrator-Anschluss

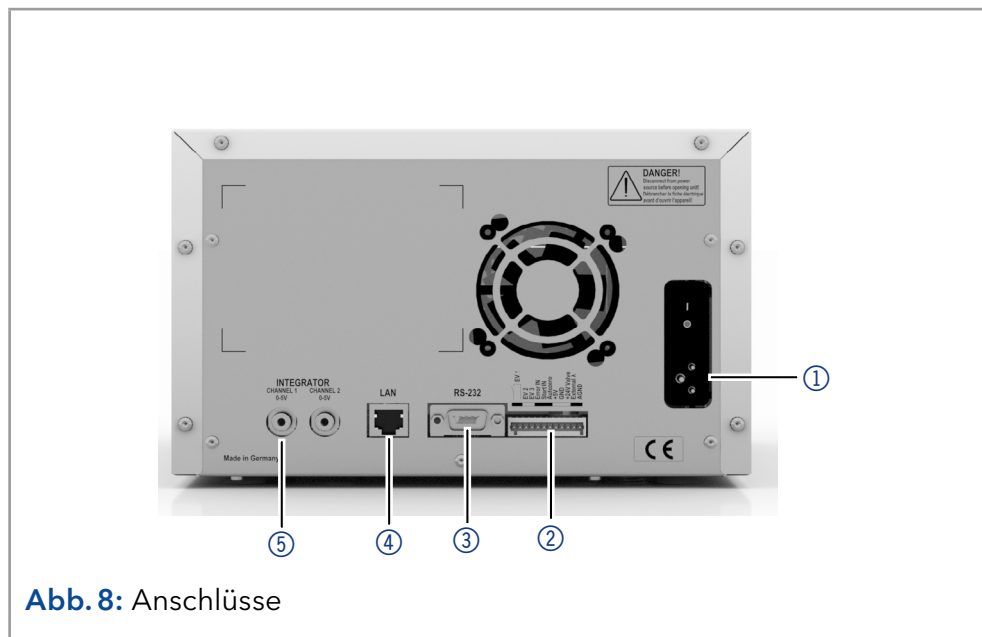


Abb. 8: Anschlüsse



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.

5.1 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 5.1.1).

5.1.1 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.
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 5.1.2).

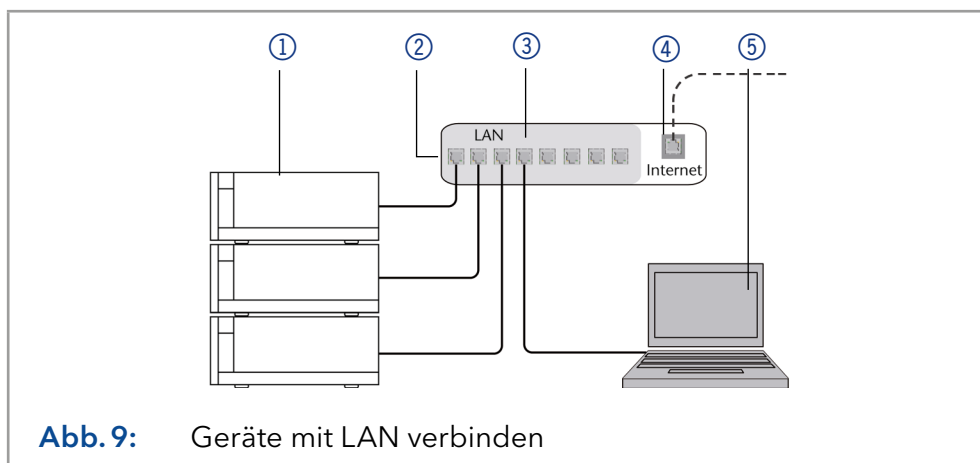
5.1.2 Geräte mit LAN verbinden

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



- 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 5.1.3).

5.1.3 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.

Ablauf

- Vorgehensweise**
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.



Hinweis: Sollte der IP-Adressbereich geändert worden sein, dann unbedingt diese Information auf dem Router vermerken.

Ergebnis Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatografie-Software die Steuerung des Systems.

5.1.4 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.

Ablauf

- Vorgehensweise**
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.

5.1.5 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.

Ablauf

Vorgehensweise

1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern.
2. Die Portnummer in der Chromatografie-Software eingeben.

Ergebnis

Die Verbindung wird hergestellt.

5.2 Fernsteuerung

5.2.1 Steckerbelegung

- Zum Empfangen von Start-, Steuer- und Fehlersignalen von externen Geräten.
- Zum Senden von Start-, Steuer- und Fehlersignalen an externe Geräte.

Legende

- ① Integrator-Anschluss
- ② LAN-Anschluss
- ③ Lüfter
- ④ Stiftleiste
- ⑤ Schnittstelle RS-232

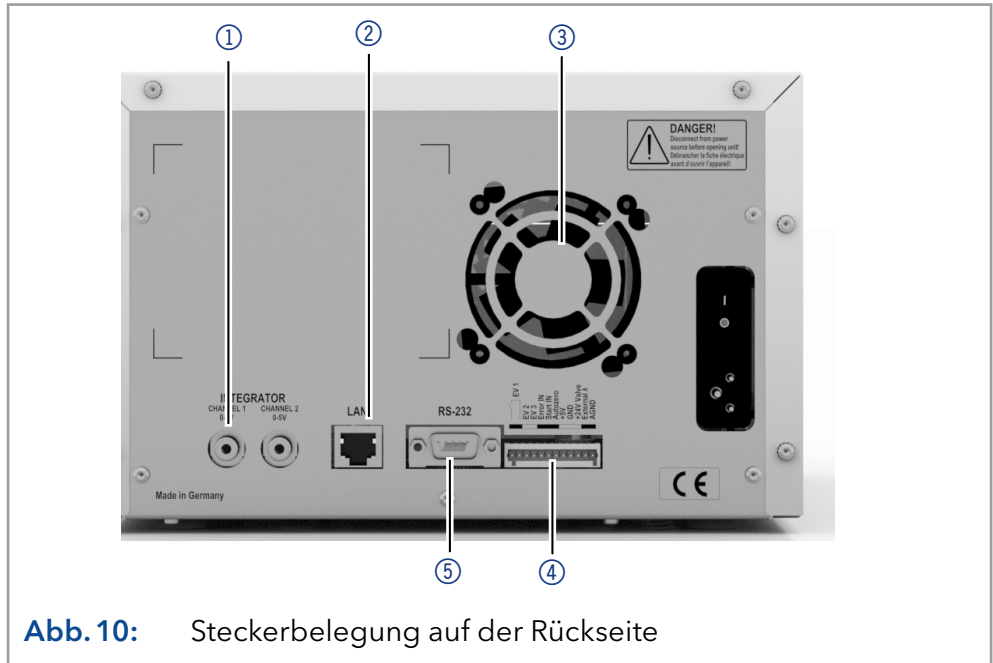











Abb. 10: Steckerbelegung auf der Rückseite

Signal	Erläuterung
EV 1 (Event 1)	<p>Relaiskontakt</p> <p>Der Kontakt ist potenzialfrei. Die Relaiskontakteinstellung (geöffnet/geschlossen) wird über das Keypad oder eine externe Software gesteuert, z. B. als Parameter innerhalb eines Programmschrittes.</p> <p>Dauersignal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ passiv = Relaiskontakt geöffnet  ■ aktiv = Relaiskontakt geschlossen  <p>Impuls:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Relaiskontakt geschlossen für min. 1000 ms  <p>Zulässige Belastung des Relaiskontakts: 1 A/30 V</p>

Signal	Erläuterung
EV 2 (Event 2)	<p>TTL-Ausgang</p> <p>Die Relaiskontakteinstellung (geöffnet/geschlossen) wird über das Keypad oder über eine externe Software gesteuert, z. B. als Parameter innerhalb eines Programmschrittes.</p> <p>Pegel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ low (<0,4 V)  ■ high (>2,4 V)  <p>Impuls: </p> <ul style="list-style-type: none"> ■ High für min. 1000 ms <p>Belastungswiderstand:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ >10 kΩ
EV 3 (Event 3)	<p>TTL-Ausgang</p> <p>Die Relaiskontakteinstellung (geöffnet/geschlossen) wird über das Keypad oder über eine externe Software gesteuert, z. B. als Parameter innerhalb eines Programmschrittes.</p> <p>Pegel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ low (<0,4 V)  ■ high (>2,4 V)  <p>Impuls: </p> <ul style="list-style-type: none"> ■ High für min. 1000 ms <p>Belastungswiderstand:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ >10 kΩ
Error IN	<p>TTL-Eingang</p> <p>Mit einem High-Pegel werden laufende Programme abgebrochen und es erscheint die Meldung <i>Error input activated</i>.</p>
Start IN	<p>TTL-Eingang</p> <p>Mit einem High-Pegel wird ein Programm im Hold-Zustand oder ein Link mit entsprechendem Wait-Parameter gestartet.</p>
Autozero	Null-Abgleich durchführen.
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
+5V	Stellt eine Spannung von 5 V gegen GND zur Verfügung. Damit kann ein mit einem Event geschalteter Verbraucher versorgt werden. Sicherung: 62 mA.

Signal	Erläuterung
+24V Valve	Event-gesteuerte Spannung von 24 V gegen GND. Sicherung: 250 mA. Dieser Ausgang kann zum Betrieb eines Fraktionsventils genutzt werden.
Externes λ	Ermöglicht die externe Analogsteuerung der Detektorwellenlänge, wenn im SETUP-Menü die Option ANALOG ausgewählt wurde. Die Steuerspannung muss gegen AGND angelegt werden.
AGND	Bezugspunkt der Spannung am Eingang External λ .

5.2.2 Stiftleiste verkabeln

Verwenden Sie die Stiftleiste, um ein Gerät über ein anderes zu steuern. Um Geräte fernzusteuern, müssen Sie die Kabel an die Stiftleiste anschließen. Die einzelnen Ports werden zum Austausch von Steuersignalen verwendet.

Voraussetzungen

- Das Gerät ist ausgeschaltet.
- Der Netzstecker ist vom Gerät abgezogen.

Werkzeuge

- Hebeldrücker

ACHTUNG

Gerätedefekt

Ein Kurzschluss tritt auf, wenn Kabel an die Stiftleiste eines eingeschalteten Geräts angeschlossen werden.

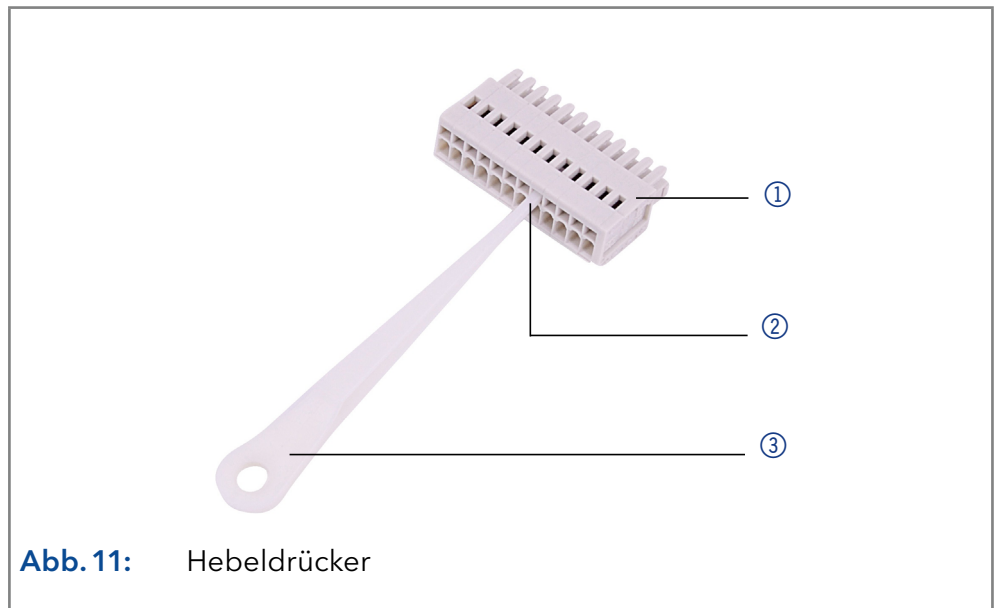
- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie Kabel anschließen.
- Ziehen Sie den Versorgungsstecker.

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

- Tragen Sie ein geerdetes Armband.



Ablauf

1. Stecken Sie den Hebeldrucker ③ in eine obere kleine Öffnung auf der Vorderseite der Stiftleiste ①.
2. Führen Sie das Kabel in die Öffnung ② unter dem eingestecktem Hebeldrucker ein.
3. Ziehen Sie den Hebeldrucker heraus.

Nächste Schritte Überprüfen Sie, ob die Kabel fest verbunden sind. Drücken Sie die Stiftleiste auf den Stecker. Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

5.3 Analogsteuerung

Über den Analoganschluss kann die Wellenlänge des Detektors analog über die angelegte Spannung gesteuert werden. Der Einsatz der Control Unit ist erforderlich, um die Einstellung *ANALOG* im Menü Setup vorzunehmen.

Beispiel Um den Detektor über den Analoganschluss steuern zu können, müssen der Nullpunkt und die Skalierung angegeben werden.

- Nullpunkt bei 0 V = 000 nm
- Skalierung: 100 nm pro Volt

Wird die Spannung auf 5 V erhöht, beträgt die Wellenlänge 500 nm.

5.4 Integratoranschluss

Der Integratoranschluss gibt Messsignale des Detektors aus.

- Nicht bipolar
- 1 Kanal
- 0 bis 5 V
- DAC 20 bit
- Skalierbar

6. Bedienung



Hinweis: Bevor der Detektor für Messungen einsatzbereit ist, muss eine Durchflusszelle montiert werden. Sie können die optische Weglänge einer präparativen Durchflusszelle vor der Montage der Durchflusszelle ändern. Die optimale Weglänge ist abhängig von Art und Menge der Probe.

6.1 Erstinbetriebnahme

Prüfen Sie anhand der Liste, ob das Gerät bereit ist für die Inbetriebnahme:

- Das Gerät steht am richtigen Platz.
- Der Netzstecker ist angeschlossen.

Wenn das Gerät Teil eines HPLC-Systems ist, beachten Sie zusätzlich auch Folgendes:

- Die Netzwerkverbindung zum Router ist hergestellt.
- Die Chromatografie-Software wurde von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Unternehmen installiert.
- Die Kapillaren sind fest angeschlossen.

6.2 Steuerung

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Gerät zu steuern:

- Über die Folientastatur
- Mithilfe der Chromatografie-Software

6.2.1 Detektor einschalten

Das Gerät wird mit dem Netzschalter auf der Geräte-Rückseite eingeschaltet. Es initialisiert zunächst die Lampen, führt dann einen Selbsttest und Kalibrierungszyklus durch und meldet schließlich seine Betriebsbereitschaft mit der Statusanzeige.

Der Detektor ist nun betriebsbereit.

6.2.2 Steuerung über LC-Display und Folientastatur

Das LC-Display und die Folientastatur sind für folgende Arbeiten ohne Chromatografie-Software geeignet:

- Überwachung der Gerätefunktionen
- Einrichten einer Kommunikationsschnittstelle
- Nutzung spezieller Funktionen für das Arbeiten im Labor:
 - Einrichten eines analogen Inputs/Outputs (Wellenlängenauswahl, Event, Absorptionssignal)
 - Prüfung des Geräte- und Lampenzustandes im Sinne der Qualitätssicherung nach Guter Laborpraxis (im Menü GLP genannt)
 - Programmsequenzen, Links und (Wake-up) Events

Legende

- ① Status LED
- ② Programmstatus
- ③ Eingestellte Wellenlängen
- ④ Laufende Programm-/Link-Nummer
- ⑤ Programmlaufzeit
- ⑥ Keypad

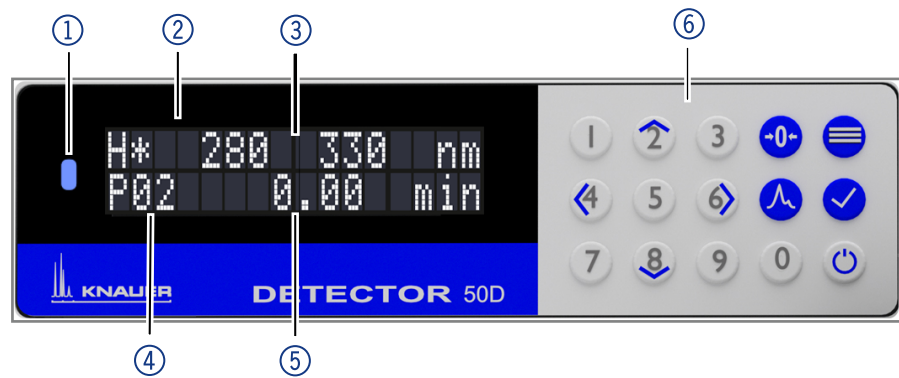






Abb. 13: LC-Display and Keypad

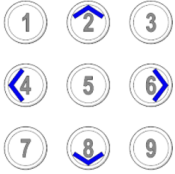
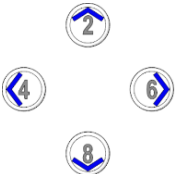





6.2.3 LED-Status

Der Status des Geräts wird durch eine LED auf der Vorderseite angezeigt. Die Farbe der LED zeigt den aktuellen Status an.


LED	Status	
	Grün	Gerät ist betriebsbereit (Leerlaufstatus).
	Grün blinkend	Gerät ist in Betrieb.
	Gelb	Firmware-Upload wird durchgeführt.
	Gelb blinkend	Geräte-Initialisierung.
	Rot	Ein schwerer Fehler ist aufgetreten.
	Rot blinkend	Es ist ein bestätigter Fehler aufgetreten.
	Blau	Gerät befindet sich im Standby-Modus.

6.2.4 Bedienung über die Folientastatur

Die Folientastatur besteht aus 15 Tasten, mit denen das Gerät bedient werden kann.






Abbildung	Funktion	Erläuterung
	Nummernblock	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivierung des Nummernblocks durch Drücken der Bestätigungstaste bei den Eingabefeldern. ■ Ändern der Werte.
	Navigationstasten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Navigation durch das Menü mit horizontalen Tasten \leftarrow \rightarrow. ■ Einstellen von Werten in den Eingabefeldern mit vertikalen Tasten \uparrow \downarrow.
	Menütaste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wählen des Hauptmenüs. ■ Zurück zu einem übergeordneten Menü in der Menüstruktur.
	Scanmenü-Taste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl des Wellenlängenbereichs für Scan und Autozero-Scan. ■ Durchführen von Autozero-Scan und Scan. ■ Exportieren der gespeicherten Scandaten.
	Bestätigungstaste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl bestätigen. ■ Aufrufen der Untermenüs. ■ Aktivierung des Nummernblocks beim Eingeben eines Wertes.
	Autozero-Taste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Setzt die derzeitigen Absorptionswerte auf Null.
	Standby-Taste	<ul style="list-style-type: none"> ■ Startet den Standby-Modus. ■ Fügt einen Dezimalpunkt ein, wenn der Nummernblock aktiviert ist.

6.3 Einschalten und Selbsttest

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Detektor ein. Nachdem das Gerät eingeschaltet wurde werden nacheinander folgende Statusmeldungen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> „Initialize“ - Selbsttest der elektronischen Komponenten „Lamp heating“ - Vorwärmen und anschalten der D2 Lampe „Calibrating“ - optische Kalibrierung Warten Sie, bis der Selbsttest abgeschlossen ist. Nachdem die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde, wird das zuletzt verwendete Programm angezeigt. Der Detektor ist nun einsatzbereit. 	

6.4 Auswählen der Wellenlänge

Um die Wellenlänge auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- Vorgehensweise**
- Navigieren Sie den Cursor mit Hilfe der Pfeiltasten in eines der beiden Wellenlängfelder.
 - Aktivieren Sie den Nummernblock mit Hilfe der Bestätigungstaste  und geben Sie den gewünschten Wert ein. Alternativ können Sie den Wert mit Hilfe der vertikalen Pfeiltasten   eingeben.
 - Möchten Sie nur mit einer Wellenlänge arbeiten, geben Sie in das ungenutzte Feld eine Null ein. Damit wird der entsprechende Detektor kanal deaktiviert.
 - Bestätigen Sie die Eingabe mit Hilfe einer der horizontalen Pfeiltasten  .



Hinweis: Zwei spektrale Kantenfilter zur Unterdrückung der zweiten Gitterordnung werden automatisch aktiviert, wenn die kürzeste Wellenlänge in allen aktiven Kanälen einen intern voreingestellten Wert übersteigt. Das Einschalten des Filters wird durch das hochgestellte + vor der Wellenlängenangabe angezeigt.

6.4.1 Optionen für die Signalausgabe

Sie können die Ausgabe einer Messung konfigurieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Vorgehensweise

1. Navigieren Sie den Cursor in eines der beiden Signalausgabefelder.
2. Wählen Sie mit Hilfe der vertikalen Pfeiltasten \uparrow / \downarrow eine der folgenden Optionen aus:

Optionen	Erläuterung
„-“	Der Absorptionswert wird invertiert.
„1/2“	Der Absorptionswert des Signals 1 wird durch den Absorptionswert des Signals 2 dividiert.
„2/1“	Der Absorptionswert des Signals 2 wird durch den Absorptionswert des Signals 1 dividiert.

Das Absorptionsverhältnis der Messung kann somit zur Kontrolle der chromatografischen Trennqualität an zwei Wellenlängen gebildet werden. Die Verhältniswerte werden durch die Symbole 1/2 bzw. 2/1 am Dezimalpunkt des Absorptionswertes angezeigt.


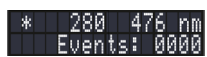
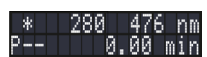


Abb. 14: Signalausgabeoption „1/2“

6.5 Menü-Struktur

6.5.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält die aktuellen Parameter des Detektors.

Ablauf	Abbildung
1. Um zwischen den verschiedenen Hauptmenüs zu navigieren, verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten \leftarrow / \rightarrow .	 ①
2. In den drei Hauptanzeigen werden die ausgewählte Wellenlänge und die entsprechenden Absorptionswerte ① angezeigt. Events ② können eingestellt werden. Programme und Links können gestartet werden ③.	 ②
3. Über \equiv und die Pfeiltasten \leftarrow / \rightarrow gelangen Sie zu den Untermenüs <i>DEVICE SETTINGS</i> , <i>DEVICE GLP</i> , <i>LAMPS GLP</i> , <i>DEVICE PROGRAMS</i> und <i>DEVICE LINKS</i> .	 ③

Navigieren durch das Hauptmenü

Vorgehensweise

1. ☰ drücken, um auf das Menü zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zwischen den Menüpunkten mit Hilfe der horizontalen Pfeiltasten ⬅️ ➡️.
3. Untermenüs aufrufen mit ✓.



Hinweis: Mit den vertikalen Pfeiltasten können Sie die angezeigten Werte erhöhen und verringern. Wenn Sie den Nummernblock verwenden möchten, drücken Sie die Bestätigungstaste, um den Nummernblock zu aktivieren. Für den Fall, dass der Nummernblock aktiviert ist, befindet sich auf der Standby-Taste ein Dezimalpunkt.

6.5.2 Menüstruktur: Übersicht

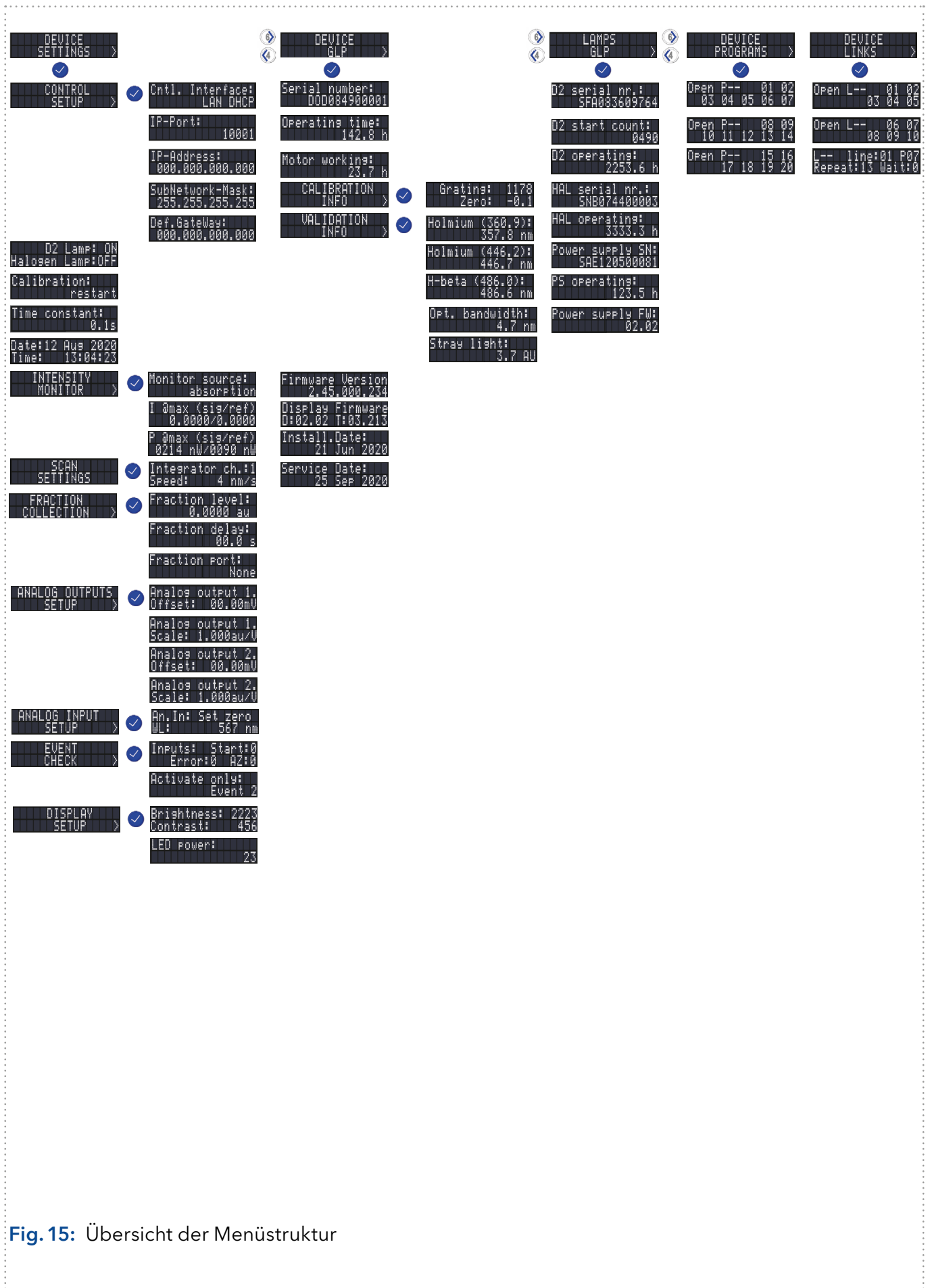




Fig. 15: Übersicht der Menüstruktur





6.5.3 Parameter Geräteeinstellung

Die Geräteeinstellungen werden in diesem Menü angezeigt und Änderungen können in diesem Menü vorgenommen werden.

Navigieren durch das Hauptmenü


Vorgehensweise

1. Wählen Sie das Menü Device Settings aus.
2. Verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um durch die Untermenüs zu navigieren.
3. Der Detektor wird in das Hauptmenü zurückspringen, wenn Sie für einige Zeit keine Taste drücken.
4. Wie Sie Werte ändern wird in Abschnitt 6.5.1 erklärt.

Menü	Erläuterung	Abbildung
Control Setup	<p>Einstellungen für den externen Kommunikationsanschluss des Detektors. Die Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Geräts.</p> <ul style="list-style-type: none"> Serial: RS232-11520, RS232-38400, RS232-19200, RS232-9600 serielle Schnittstelle LAN-DHCP: Automatische Netzwerkkonfiguration LAN manual: Manuelle Netzwerk-Konfiguration (Port, IP-Adresse, IP-Maske, Gateway) Analog: Manuelle Steuerung des Detektors (siehe auch Menüpunkt "Analog input setup") 	
D2 Lamp/ Halogen Lamp	<p>In diesem Menü können Sie die Lampen aus- und wieder einschalten.</p> <p>Hinweis: Ein Neustart der D2 Lampe startet die Rekalibrierung.</p>	
Calibration restart	<p>In diesem Menü können Sie die Rekalibrierung des Detektors auslösen.</p>	
Time constant	<p>Hier können Sie die Zeitkonstante aus vorgegebenen Werten (0.1 s, 0.2 s, 0.5 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s) auswählen, um das analoge Ausgabesignal zu glätten. Je größer der gewählte Wert ist, desto stärker ist die Glättung des Signals.</p>	

Date/Time	Geben Sie das Datum und die Uhrzeit für den Detektor ein.	
Intensity monitor	<p>Drücken Sie , um in das Untermenü zu gelangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mithilfe von Monitor source wählen Sie den Signaltyp aus (Absorption, Signal-Kanal, Referenz-Kanal). ■ Im Menü I @max (sig/ref) wird die tatsächlich gemessene Lichtintensität für den Signal- und den Referenz-Kanal angezeigt. ■ Im Menü P @max (sig/ref) wird die absolute Lichtintensität für den Signal- und den Referenz-Kanal im UV-Maximum nach einer Kalibrierung angegeben. Die Werte sind unabhängig von der automatischen Einstellung der Integrationszeit und können als Maß für die Qualität der Spektralquellen herangezogen werden. Der Messwert des Signal-Kanals lässt Rückschlüsse auf die Messsituation zu (installierter Durchflussszellentyp, vorgelegtes Lösungsmittel, Blasenfreiheit der Messzelle). ■ Die Integrationszeitparameter sind Teil der Kalibrierung und werden automatisch angepasst, um die Messung des dynamischen Bereichs der Lichtintensität zu optimieren. 	
Scan settings	<ul style="list-style-type: none"> ■ Im Integrator ch. wählen Sie den Ausgabekanal für den Scan aus. ■ Die Geschwindigkeit, mit welcher der Scan ausgeführt wird, wird durch den Parameter Speed in nm/s angegeben. 	

Fraction collection

Über die Anschlussleiste/Remoteanschluss auf der Rückseite des Detektors kann ein Fraktionssammler gesteuert werden. Drücken Sie , um in das Untermenü zu gelangen.

- Mit der Zeile **Fraction Level** wird die Signalthöhe festgelegt, die zur Schaltung des Fraktionssammlers überschritten werden muss.
- Mit dem Wert in der Zeile **Fraction Delay** wird die Laufzeitverzögerung durch das Totvolumen der Kapillaren zwischen Detektor und Fraktionssammler berücksichtigt.
- Wenn der eingestellte Schwellenwert in der Zeile **Fraction Level** überschritten wurde, wird der unter **Fraction Port** ausgewählte Event-Ausgang aktiviert und bleibt solange aktiv, bis das Signal wieder unter den Schwellenwert sinkt. Der Schwellenwert steht immer in Beziehung zum Signal des Messkanals. Es können folgende Event-Ausgänge über die Zeile **Fraction port parameter** ausgewählt werden:
 - Event 1 (Relaiskontakt über Anschlussstecker „EV1“)
 - Event 2 (TTL-Ausgang über Anschlussstecker „EV2“)
 - Event 3 (TTL-Ausgang über Anschlussstecker „EV3“)
 - 24V (+24V über Anschlussstecker „24V Valve“)





Analog output setup

Hier können Offset (Verschiebung der Basislinie) und Skalierung (in au/V) der beiden Integratorausgänge eingestellt werden. Um negative Absorptionswerte erfassen zu können, ist es erforderlich einen entsprechenden Offset einzustellen. Andernfalls werden negative Werte an der Nulllinie abgeschnitten.



Analog input setup

Der Eingang External λ der Anschlussleiste auf der Rückseite des Geräts ermöglicht die externe Steuerung der Wellenlänge, aktiv auf Kanal 1, des Detektors durch eine positive Analogspannung, die gegen AGND angelegt wird.

- Durch Auswahl von **Set zero** (verwenden Sie die vertikalen Pfeiltasten  ) , kann eine anliegende Spannung als spektraler Nullpunkt für die Wellenlänge 000 nm definiert werden. In der Regel wird hierzu eine Spannung von 0 Volt verwendet.
- Geben Sie eine andere positive Steuerspannung ein, wird im aktiven „ λ “-Fenster die resultierende Wellenlänge mit einer Skalierung von 100 nm/V angezeigt.
- Diese Wellenlänge (**WL**) kann von Ihnen angepasst werden. Dies generiert einen zweiten Kalibrierungspunkt, welcher die Skalierung modifiziert.

Hinweis: Bevor Sie diese Konfiguration anwenden, ändern Sie die Einstellungen des Detektors zu **Analog** (siehe auch Abschnitt **Control setup**).

Event check

Wählen Sie hier die Funktionsweise der Anschlussstecker und Anschlussleiste aus.

- **Inputs:** Es werden die Status der Eingänge Start-IN, Error-IN und Autozero angezeigt (0 - inaktiv, 1 - aktiv).
- **Activate only:** Verbindet Event 1 - 3 („EV1“, „EV2“, „EV3“) und den +24V-Ausgang.



Hinweis: Siehe auch „5.2.2 Stiftleiste verkabeln“ auf Seite 23.



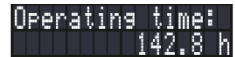
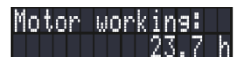

Display setup	Hier können Sie die Helligkeit und den Kontrast des Displays anpassen sowie über LED power die Helligkeit der Status-LED.	
----------------------	--	---













6.6 GLP-Menü

Das Menü GLP hat ausschließlich informativen Charakter. Die *GLP*-Untermenüs zeigen Daten zu wichtigen Parametern des Detektors. Dies kann z. B. eine Übersicht der Gerätekonfiguration oder der Zustand der Detektorlampen sein.

Navigieren durch das GLP-Menü

- Vorgehensweise**
1. Verwenden Sie die horizontalen Tasten  , um durch das Untermenü zu navigieren.
 2. Wenn keine Tasten gedrückt werden, wechselt die Anzeige nach kurzer Zeit wieder in das Hauptmenü.
 3. Das Menü enthält keine editierbaren Parameter.

Menü	Erläuterung	Abbildung
DEVICE GLP		
Serial number	Seriennummer des Detektors	
Operating time	Betriebszeit des Detektors	
Motor Working	Betriebszeit des Gitterantriebs	
CALIBRATION INFO	Anzeige der Strichdichte des optischen Gitters sowie der Feinabweichung der spektralen nullten Ordnung. Beide Werte dienen der exakten Positionierung auf die gewählte Wellenlänge.	

VALIDATION INFO	Anzeige der Ergebnisse des Selbsttests auf optische Bandbreite (Opt. bandwidth) und angenäherte Linearität (stray light). Die Linearität wird durch ein Kurzverfahren zur Streulichtbestimmung an einem spektralen Punkt während der Kalibrierung bestimmt. Nach der Gerätekalibrierung werden spektrale Referenzwerte mit einem internen Holmium filter sowie der H-beta -Linie der Deuteriumlampe als Liniennormal vermessen und ihre Lage verifiziert.	
Firmware Version/Display firmware	Installierte Firmware des Detektors sowie des Detektor-displays.	
Install. Date Service Date	Zeigt den Tag der Installation sowie den Tag der letzten Wartung an.	
LAMPS GLP		
D2 serial nr.	Seriennummer der D2-Lampe	
D2 start count	Gesamtanzahl der Lampenzündungen	
D2 operating	Betriebszeit der D2-Lampe	
HAL serial nr.	Seriennummer der Halogenlampe	
HAL operating	Betriebszeit der Halogenlampe	
Power supply SN	Seriennummer des Lampennetzgerätes	
PS operating	Betriebszeit des Lampennetzgerätes	
Power supply FW	Installierte Firmwareversion des Lampennetzgerätes	
















6.7 Program-Menü

Das Program-Menü dient dem Auflisten und Erstellen von Programmen. Der Detektor kann bis zu 19 Programme und bis zu 99 Programmzeilen mit folgenden Funktionen speichern:

- Startzeit
- Wellenlängen
- Senden von Steuersignalen (Events)

Navigieren durch das Program-Menü

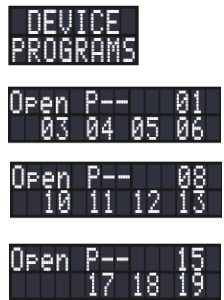
Vorgehensweise












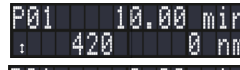

1. Öffnen Sie das Menü Device Programs.
2. Verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um durch die Liste der gespeicherten Programme zu navigieren. Wählen Sie eine der angezeigten Programmnummern aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit .
3. Verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um zu navigieren und zwischen der Wellenlängenanzeige und der Event-Anzeige zu wechseln.
4. Ändern Sie einen Wert, indem Sie die horizontalen Pfeiltasten   in Kombination mit dem Nummernblock verwenden. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit .
5. Navigieren Sie den Cursor mithilfe der horizontalen Pfeiltasten   auf den Doppelpfeil in der linken unteren Ecke, um zur nächsten Programmzeile zu gelangen. Hier können Sie eine neue Zeile erstellen.
6. Um eine neue Zeile zu erstellen, geben Sie die Startzeit des neuen Programmes mithilfe der horizontalen Pfeiltasten   und des Nummernblockes ein. Bestätigen Sie mit , um die Wellenlänge und die Events dieser Programmzeile festzulegen. Verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um zwischen den Parametern sowie zwischen der Wellenlängenanzeige und der Event-Anzeige zu wechseln.

6.7.1 Programm erstellen







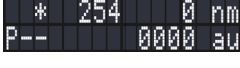








Die Bedienung der Anzeige wird am Beispiel eines zu erstellenden Programms demonstriert:



Programm 01 soll verwendet werden, um die Absorption bei 280 nm und 550 nm in den ersten 10 min (Schritt 1) und anschließend bei 420 nm (Schritt 2) zu verfolgen. Schritt 2 hat kein Zeitlimit, da es in diesem Beispiel der letzte Schritt ist. Zusätzlich wird Event 1 während des 2. Schritt aktiviert.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie das Menü Device Programs. 2. Wählen Sie die gewünschte Programmnummer. 	

<p>3. Die Parameter Zeit, Wellenlänge(n) und Event können mithilfe der horizontalen Tasten (Navigation)   in Kombination mit den vertikalen Pfeiltasten (Werte ändern)   angepasst werden. Sie können die Parameter auch mit der Bestätigungstaste  und dem Nummernblock ändern. (Erste Programmzeile)</p>	 
<p>4. Navigieren Sie zum Doppelpfeil auf der linken unteren Seite der Anzeige und drücken Sie , um eine neue Zeile zu erstellen.</p> <p>5. Geben Sie den Zeitwert der neuen Zeile ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Bestätigungstaste .</p>	
<p>6. Ändern Sie die Wellenlänge und die Events auf die selbe Weise (siehe Schritt 3). (Zweite Programmzeile)</p> <p>7. Drücken Sie die Menütaste , um das Untermenü zu verlassen. Das Programm wird automatisch gespeichert.</p>	 

6.7.2 Programm ausführen

Ablauf	Abbildung
<p>1. Navigieren Sie mit den horizontalen Pfeiltasten   durch das Hauptmenü, um zu dem Programm-/Linkbildschirm zu gelangen.</p> <p>2. Cursor zum Bereich hinter P bewegen,  drücken und die Programmnummer mittels Nummernblock eingeben. Alternativ können Sie die vertikalen Pfeiltasten   zur Eingabe verwenden.</p> <p>3. Nach der Eingabe der Programmnummer lädt der Detektor das Programm und der Programmstatus wird in der oberen linken Ecke angezeigt („H“ Hold).</p>	  
<p>4. Bewegen Sie den Cursor mit den horizontalen Tasten   auf das Statussymbol „H“ und drücken Sie , um den Status von Hold „H“ auf Run „R“ zu ändern. Das Programm startet.</p>	
<p>5. Sie können den Status wieder zu Hold „H“ ändern indem Sie den Cursor auf dem Statussymbol platzieren und mit der Pfeiltaste  von Run „R“ zu Hold „H“ wechseln.</p> <p>6. Sie können das Programm rückgängig machen, indem Sie die Pfeiltaste  erneut drücken. Das „H“ wird verschwinden und die Einstellung, die vor dem Start des Programms aktiv waren, werden wiederhergestellt.</p>	

7. Nachdem das Programm beendet ist, wechselt die Anzeige in den Status **End "E"**. Der Detektor wird die Einstellungen der letzten Programmzeile speichern, bis Sie den Programmstatus löschen.
8. Um den Programmstatus zu löschen, navigieren Sie den Cursor auf das Statussymbol und drücken die Pfeiltaste . Anschließend können Sie mithilfe der Pfeiltaste  den Status **Hold "H"** oder **Run "R"** einstellen.



```
E* 420.0 mm
P01 10.00 min
```


6.7.3 Programm ändern

Wenn Sie neue Werte für die verschiedenen Programmzeilen eingeben, werden die alten Werte überschrieben.






Hinweis: Wenn ein Programm/Link im Programm-/Linkbildschirm ausgewählt ist (siehe oben), kann ein Programm, das Teil dieses Programms/Links ist, nicht bearbeitet werden. Wählen Sie im Hauptbildschirm zuerst Programm/Link „P00“/„L00“ aus, um das Programm/Link zurückzusetzen.





Vorgehensweise

1. Menü Device Programs wählen.
2. Programmnummer, die geändert werden soll, auswählen.
3. Navigieren Sie zu der gewünschten Zeile und dem gewünschten Wert.
4. Aktivieren Sie den Nummernblock durch Drücken der -Taste und geben Sie einen neuen Wert ein.

6.7.4 Programmzeilen löschen





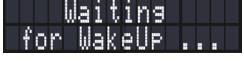
Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie das Menü Device Programs. 2. Wählen Sie die Programmnummer, die geändert werden soll, aus. 3. Navigieren Sie zu der zu löschenden Programmzeile. 4. Ändern Sie den Zeitwert der Zeile auf 0.0. 5. Sie werden gefragt, ob Sie das Programm löschen möchten. Bestätigen Sie mit  oder lehnen Sie mit  ab. 	

6.7.5 Programm löschen

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie das Menü Device Programs. 2. Wählen Sie das Programm 00. 3. Aktivieren Sie den Nummernblock durch Drücken der Taste  und geben Sie die Programmnummer ein, die Sie löschen möchten. 4. Sie werden gefragt, ob Sie das Programm löschen möchten. Bestätigen Sie mit  oder lehnen Sie mit  ab. 	





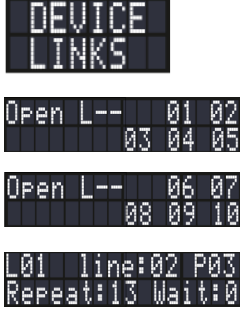









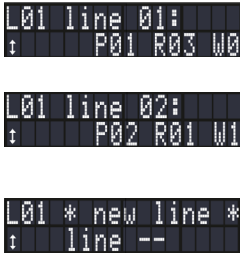
6.7.6 Programm mit Startzeit erstellen

Der Detektor kann ein Programm zu einer vorgegebenen Zeit starten (*Wake Up*-Programm). Das *Wake Up*-Programm ist in Programm 20 voreingestellt. Der Detektor startet das gewählte Programm zur angegebenen Zeit und zum angegebenen Datum. Die Anzeige wechselt von **Standby** („**Waiting for WakeUp**“) zu „**R**“ (**Run**).

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie das Menü Device Programs. 2. Geben Sie die Programmnummer 20 ein. 3. Geben Sie mit Hilfe der horizontalen Pfeiltasten   die gewünschte Uhrzeit, das Datum und die Programmnummer ein und aktivieren Sie den Nummernblock mit der -Taste. 4. Um das Wake Up-Programm auszuführen, verfahren Sie wie bei einem beliebigen anderen Programm und bestätigen den Start des Wake-Up-Programms 20. 	 
<ol style="list-style-type: none"> 5. Wenn Sie Programm 20 wählen, geht der Detektor in den Standby-Modus, bis die eingestellte Weckzeit und das Datum abgelaufen sind. (Die Status-LED leuchtet blau.) 6. Bevor das Programm gestartet wird, führt der Detektor eine Selbstkalibrierung durch. 7. Durch Drücken der Standby-Taste für 2 Sekunden startet der Detektor die Rekalibrierung sofort, unterbricht den Standby-Modus und das Wake-Up Programm wird beendet. 	


6.8 Link-Menü






Das Menü Device Link zeigt den Status der aktiven Links an. Es können maximal zehn Links zwischen definierten Programmen angelegt und gespeichert werden.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie das Menü Device Links. 2. Öffnen Sie die gewünschte Linknummer. 3. Verwenden Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um durch die beiden Zeilen der Anzeige zu navigieren, oder verwenden Sie die Bestätigungstaste  und ändern den Wert mithilfe des Nummernblocks. 4. Bestätigen Sie die Linknummer mit der Bestätigungstaste . 	
<ol style="list-style-type: none"> 5. Nachdem Sie eine Linknummer ausgewählt haben, können Sie mit den horizontalen Pfeiltasten   zwischen den Links, Programmen, dem Wiederholungs- sowie dem Wait-Status wechseln. 6. Um einen Wert zu ändern, navigieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle und verwenden die vertikalen Pfeiltasten  . Alternativ können Sie die Bestätigungstaste  in Kombination mit dem Nummernblock verwenden. 7. Navigieren Sie mit den horizontalen Pfeiltasten   zu dem Doppelpfeil in der linken unteren Ecke. 8. Verwenden Sie die vertikalen Pfeiltasten  , um eine neue Zeile zu erstellen. 	









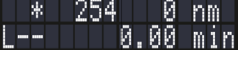

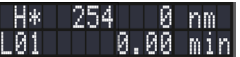






6.8.1 Link erstellen



Hinweis: Wenn Sie W1 (W=Wait) verwendet haben, bleibt der Detektor im Modus **H (H=Hold)** bis ein externes Startsignal eingeht, drücken Sie z. B. , um den Status auf **R (R=Run)** zu ändern, bevor die Linkzeile ausgeführt wird. Haben Sie W0 verwendet, wird die Linksequenz ohne Unterbrechung ausgeführt.

Ablauf	Abbildung
1. Wählen Sie das Menü Device Links.	
2. Geben Sie die Linknummer ein.	<pre>L01 line 01: ↑ P01 R03 W0</pre>
3. Drücken Sie auf  , um in den Bearbeitungsmodus des Links zu gelangen.	<pre>L01 line 02: ↑ P02 R01 W1</pre>
4. Bewegen Sie den Cursor auf die Position P (P=Program) in der Anzeige und geben Sie die Programmnummer ein, die Sie ausführen möchten.	<pre>L01 * new line * ↑ line --</pre>
5. Bewegen Sie den Cursor auf die Position R (R=Repeat) und geben Sie die Anzahl der Wiederholungen für das angegebene Programm ein.	
6. Bewegen Sie den Cursor auf die Position W (W=Wait) in der Anzeige und geben Sie 1 (auf Signal warten) oder 0 (nicht warten) ein.	
7. Navigieren Sie mit den horizontalen Pfeiltasten   zu dem Doppelpfeil in der linken unteren Ecke.	
8. Verwenden Sie die vertikalen Pfeiltasten   , um eine neue Zeile zu erstellen.	

6.8.2 Link ausführen

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehen Sie zum Hauptmenü. 2. Navigieren Sie mithilfe der horizontalen Pfeiltasten   durch das Hauptmenü bis Sie das Menü Program/Link erreicht haben. 3. Navigieren Sie den Cursor auf P und drücken Sie die horizontalen Pfeiltasten  , um in den L-Modus (L=Link) zu wechseln. 	 
<ol style="list-style-type: none"> 4. Navigieren Sie den Cursor auf L und verwenden Sie  in Kombination mit dem Nummernblock, um eine Linknummer auszuwählen. 5. Drücken Sie auf , um die Linknummer zu bestätigen. Der Detektor wechselt in den Hold-Modus (H). 	  
<ol style="list-style-type: none"> 6. Navigieren Sie den Cursor auf die Position H und drücken Sie , um den Link zu starten. Der Detektorstatus wechselt zu R (R=Run). 7. Der Link wird das Programm Zeile für Zeile ausführen. 8. Drücken Sie , um die Anwendung zu pausieren. Der Detektorstatus wechselt zu H (H=Hold). Sollte der Detektor im Wartemodus sein (W1 wurde in der entsprechenden Zeile ausgewählt) wird der Detektorstatus ebenfalls zu H (H=Hold) wechseln. 9. Drücken Sie die , um den Vorgang fortzusetzen (R=Run). 10. Nachdem der Link beendet wurde, wechselt der Detektorstatus zu E (E=End). Navigieren Sie den Cursor zum Linkstatus und drücken Sie , um in den Hold-, oder Runmodus zu wechseln. 11. Um die Linkzeile zu löschen, drücken Sie . 	

6.8.3 Link ändern

Wenn Sie neue Parameterwerte eingeben, werden die alten Werte überschrieben.



Hinweis: Wenn ein Programm/Link im Menü Program/Link ausgewählt ist (siehe oben) kann ein Programm, das Teil dieses Programms/Links ist, nicht geändert werden. Wählen Sie zuerst Program/Link „P00“/„L00“ im Hauptmenü, um die Einstellungen zu löschen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie das Menü Device Links.
2. Wählen Sie die Linknummer, die geändert werden soll, aus.
3. Navigieren Sie zu der gewünschten Zeile und dem gewünschten Wert.
4. Navigieren Sie zu dem Parameter, der geändert werden soll. Drücken Sie in Kombination mit dem Nummernblock, um die gewünschten Werte zu ändern. Alternativ können Sie die vertikalen Pfeiltasten verwenden.

6.8.4 Linkzeilen löschen

Ablauf

1. Wählen Sie das Menü Links.
2. Wählen Sie die Linknummer, die geändert werden soll, aus.
3. Navigieren Sie den Cursor hinter die Linkzeile, die gelöscht werden soll (z. B. Linie 02).
4. Ändern Sie die Zeilennummer zu „00“.
5. Sie werden gefragt, ob Sie diese Zeile löschen möchten.
6. Bestätigen Sie mit oder lehnen Sie mit ab.

Abbildung

```
L01 line 02:
  P01 R03 W0

L01 line 00:
  P01 R03 W0

L-- Del.line02-?
Please confirm.
```

6.8.5 Link löschen

Ablauf


1. Gehen Sie in das Menü Device Links und wählen Sie die Linkzeile 00 aus.
2. Sie werden gefragt, welche Zeile Sie löschen möchten. Drücken Sie in Kombination mit dem Nummernblock, oder verwenden Sie die vertikalen Pfeiltasten , um die Linknummer einzugeben, die gelöscht werden soll.
3. Nachdem Sie Ihre Eingabe mit bestätigt haben, werden Sie gefragt, ob Sie den gewählten Link löschen möchten.
4. Bestätigen Sie mit oder lehnen Sie mit ab.

Abbildung

```
Delete L--?

Delete L03?
Please confirm.
```

6.9 Scan-Menü

Drücken Sie , um das Scan-Menü zu öffnen. In diesem Menü können Sie den Wellenlängenbereich für den Scan sowie den Autozero-Scan einstellen. In diesem Menü können Sie festlegen, wie Sie die aufgenommenen Scandaten ausgegeben werden.


6.9.1 Autozero-Scan

Bevor Spektren aufgezeichnet werden können, muss ein Autozero-Scan durchgeführt werden. Während dieses Vorgangs, wird das Spektrum des Lösungsmittels gemessen und die über den gesamten Wellenlängenbereich erhaltenen Messdaten werden auf Null gesetzt.











Hinweis: Führen Sie den Autozero-Scan immer durch, bevor Sie einen Scan mit einem neuen Lösungsmittel durchführen.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie .
2. Stellen Sie den Wellenlängenbereich für den Autozero-Scan ein.
3. Drücken Sie .

6.9.2 Wellenlängen-Scan

Bei einem Wellenlängen-Scan wird das UV-Spektrum einer Probe ermittelt. Die Wellenlänge des Lichts wird durch Positionsänderung des optischen Gitters realisiert. Während dieses Vorgangs wird die Lichtabsorption kontinuierlich gemessen.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Drücken Sie . 2. Wählen Sie die Signalquelle (Absorption, Int-sig, Int-ref) und den gewünschten Wellenlängenbereich. 3. Navigieren Sie mit den Pfeiltasten und geben Sie mit dem Nummernblock die gewünschten Werte ein. 4. Starten Sie den Scan, indem Sie  drücken. Der Scan wird sofort ausgeführt und die Daten werden gespeichert. Nach Abschluss des Scans erscheint das Hauptmenü auf Ihrem Display. 	
<p>Um die gespeicherten Daten über den Integrator 1 (analog) auszulesen, gehen Sie wie folgt vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drücken Sie , um in das Menü zu gelangen. 2. Navigieren Sie mit den horizontalen Pfeiltasten   zu dem Pfeil in der rechten unteren Ecke und drücken Sie . Das Auslesen der Daten wird gestartet. 3. Der Fortschritt der Vorgangs wird durch eine ansteigende Wellenlängenanzeige verdeutlicht. 	

7. Funktionstests



Hinweis: Standardverfahren zum Thema IQ und OQ kann in Einzelfällen bei Geräten unterschiedlich gehandhabt werden.

7.1 Installation Qualification (IQ)

Das optionale Installationsprotokoll ist kostenlos und kann vom Kunden angefragt werden. Wenn eine Anfrage gestellt wird, führt die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder ein von KNAUER autorisierter Anbieter den Funktionstest während der Installation durch.

Das IQ-Protokoll beinhaltet Folgendes:

- Den Nachweis der einwandfreien Anlieferung
- Die Prüfung der Vollständigkeit des Lieferumfangs
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Gerätes

7.2 Operation Qualification (OQ)

Die OQ ist ein ausführlicher Betriebstest auf Grundlage der standardisierten KNAUER OQ-Dokumente. Das OQ-Protokoll ist ein Standarddokument der Firma KNAUER und ist kostenlos. Es ist nicht im Lieferumfang des Geräts enthalten. Wenden Sie sich bei Bedarf an die technische Kundenbetreuung.

Das OQ-Protokoll beinhaltet Folgendes:

- Definitionen der Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden

Testintervall Prüfen Sie das Gerät mit Hilfe des OQ-Protokolls regelmäßig, um die Funktion innerhalb der technischen Spezifikationen zu gewährleisten. Die Testintervalle werden durch den Gebrauch des Gerätes vorgegeben.

Ausführung Die OQ kann durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden (kostenpflichtig).

8. Fehlerbehebung

Erste Maßnahmen:

- Prüfen Sie alle Verkabelungen und Verschraubungen.
- Prüfen Sie, ob Luft in den Zuleitungen ist.
- Untersuchen Sie das Gerät auf Leckage.

Weitere Maßnahmen:

- Vergleichen Sie auftretende Fehler mit der Liste der möglichen Fehler (siehe unten).
- Wartungs-Software (Service Tool) installieren.
- Geräteinformationen speichern und an den Hersteller senden.
- Wenden Sie sich an die technische Kundenbetreuung.

8.1 LAN

Führen Sie die folgenden Schritte durch, falls keine Verbindung zwischen dem Computer und den Geräten hergestellt werden kann. Überprüfen Sie nach jedem Schritt, ob das Problem behoben ist. Wenn der Fehler nicht gefunden wird, rufen Sie die technische Kundenbetreuung an.

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



Wenn keine Verbindung hergestellt wurde, testen Sie Folgendes:

- Ist der Router eingeschaltet?
 - Ist das Patch-Kabel korrekt mit dem Router und dem Computer verbunden?
2. Überprüfen Sie die Router-Einstellungen:
 - Ist der Router auf DHCP-Server eingestellt?
 - Ist der IP-Adressbereich für alle angeschlossenen Geräte ausreichend?
 3. Überprüfen Sie alle Steckverbindungen:
 - Ist das Patchkabel an die LAN-Ports und nicht an den WAN-Port angeschlossen?
 - Sind alle Kabelverbindungen zwischen Geräten und Router korrekt?
 - Sind die Kabel fest eingesteckt?
 4. Wenn der Router an ein Firmennetzwerk angeschlossen ist, das Patch-Kabel vom Internetanschluss des Routers abziehen.
 - Können die Geräte mit dem Computer kommunizieren, obwohl der Router vom Firmennetzwerk getrennt ist?
 5. Schalten Sie alle Geräte, den Router und den Computer aus. Schalten Sie zunächst den Router ein und warten Sie, bis er seinen Selbsttest erfolgreich abgeschlossen hat. Schalten Sie erst den Router ein und danach die Geräte und den Computer.
 - War die Maßnahme erfolgreich?

6. Ersetzen Sie das Patchkabel zu dem Gerät, zu dem Verbindung hergestellt werden konnte.
 - War die Maßnahme erfolgreich?
7. Stellen Sie sicher, dass der IP-Port des Geräts mit dem Port in der Chromatographie-Software übereinstimmt.

8.2 Mögliche Probleme und Abhilfen

Problem	Abhilfe
Drift der Basislinie	Konstante Temperaturbedingungen während der Messung einhalten.
Gerät lässt sich nicht einschalten	Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist.
Gerät lässt sich nicht kalibrieren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rändelschrauben der Durchflusszellenhalterung anziehen, um den Einfall von Störlicht oder Störungen in der Elektronik zu vermeiden. ■ Testzelle einsetzen. ■ Kalibrierung mit einem schwach absorbierenden Eluenten prüfen.
Rauschen der Basislinie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installation der Durchflusszelle prüfen. ■ Rändelschrauben der Durchflusszelle anziehen, um den Einfall von Störlicht oder Störungen in der Elektronik zu vermeiden. ■ Defekte Durchflusszelle austauschen. ■ Betriebsdauer der Deuteriumlampe und der Halogenlampe mit Hilfe des Menüs Lamps GLP prüfen. ■ Luft in der Durchflusszelle durch den Einsatz eines Degassers reduzieren.
Verhältnis des Signals zum Referenzstrahlengang ist sehr niedrig	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durchflusszelle spülen. ■ Fenster der Durchflusszelle reinigen. ■ Lampe (Spektralquelle) austauschen.

8.3 Systemmeldungen

Werden andere Systemmeldungen als die unten aufgeführten angezeigt, schalten Sie das Gerät einmal aus und ein. Bei Wiederholung der Systemmeldung informieren Sie die technische Kundenbetreuung.

Die Systemmeldungen sind alphabetisch geordnet:

Systemmeldung	
A	"At least one wavelength must be valid" Prüfen, ob Kanal eingeschaltet ist. Die Eingabe der Wellenlänge auf den zulässigen Bereich prüfen (190 nm bis 750 nm).
C	"Calibration failed" Das Gerät aus- und einschalten. Lampen, Motor und Filter auf Funktionsfähigkeit prüfen. Bei Wiederholung der Systemmeldung den Technical Support des Herstellers informieren. Kalibrierung am Gerät oder über die Chromatografie-Software erneut starten.
	"Cannot delete active program/link" Zuerst den Link anhalten, danach das Programm löschen.
	"Cannot edit program from the running link" Zuerst den Link anhalten, danach das Programm bearbeiten.
	"Cannot initialize LAN" Die Kabel und die Anschlüsse im lokalen Netzwerk prüfen.
	"Cannot operate an uncalibrated instrument" Das Gerät aus- und einschalten. Warten bis Kalibrierung durchgeführt wurde.
	"Cannot operate with an empty link" Einen Link erstellen.
D	"D2-Lamp does not start!" Lampe am Touchscreen ausschalten und erneut einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung den Technischen Support des Herstellers informieren. Die Lampeneinheit muss ausgetauscht werden.
	"Data acquisition active" Keine Eingabe möglich. Zuerst die Messdatenerfassung stoppen, danach ist eine neue Eingabe möglich.
F	"Filter move error" Das Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung den Technischen Support des Herstellers informieren.
I	"Instrument remote controlled" Die Eingabe ist nicht ausführbar. Software beenden.
	"Invalid command" Kabelanschlüsse prüfen. Die Eingabe ändern.

Systemmeldung		
	"Invalid parameter(s)"	Die Parameter auf Gültigkeit prüfen.
	"Invalid time in time table"	Die Zeiteingabe korrigieren.
	"Invalid time table index"	Die Eingabe in der Programmzeile ändern.
L	"Link is loaded"	Zuerst den Link entladen, danach den Link ändern oder löschen.
	"Link is running"	Warten bis die Ausführung des Links beendet ist, danach den Link ändern oder löschen.
N	"No link available"	Einen Link erstellen und editieren.
	"No link available Pls edit link first"	Einen Link erstellen und editieren.
	"No time table to start"	Programm erstellen bzw. bearbeiten.
	"Not enough space to store link"	Den Detektor prüfen. Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
	"Not enough space to store program"	Den Detektor prüfen. Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
P	"Program does not exist"	Ein Programm erstellen.
	"Program is running"	Das Programm beenden oder warten, bis das Programm abgelaufen ist.
T	"This link is used in Wake up"	Zuerst das Aufwachprogramm (wu = Wake up) beenden oder löschen, danach den Link editieren oder löschen.
	"This program is used in a link"	Zuerst den Link anhalten oder löschen, danach das Programm bearbeiten oder löschen.
	"This program is used in Wake up"	Zuerst das Aufwachprogramm (wu = Wake up) beenden oder löschen, danach das Programm bearbeiten oder löschen.
	"Time already exists"	Die Zeiteingabe korrigieren.
	"Time table is not active"	Das Gerät ist in der Betriebsart <i>standalone</i> , es ist kein Ablauf eines Programms vorhanden. Wenn Sie versuchen, einen nicht vorhandenen Ablauf eines Programms zu beenden, erhalten Sie diese Meldung.

Systemmeldung	
"Time table is not loaded"	Zuerst das Programm laden, danach das Programm starten.
"Time table is empty"	Die Programmzeile editieren.
"Too many lines in program"	Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 50 Programmzeilen möglich.
W "Wrong Line number"	Die Eingabe in der Programmzeile ändern.

9. Wartung und Pflege

Die Wartung eines HPLC-Gerätes ist entscheidend für den Erfolg der Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Wenn Sie eine Wartungsmaßnahme benötigen, die hier nicht beschrieben ist, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die technische Kundenbetreuung von KNAUER.

GEFAHR

Stromschlag

Im Detektor bauen sich bei Betrieb lebensgefährliche Hochspannungen auf.

- ➔ Rufen Sie einen autorisierten Servicetechniker, um das Gehäuse zu öffnen und die Lampe auszutauschen.

WARNUNG

Augenverletzung

Augenreizung durch UV-Licht. Gebündeltes UV-Licht kann aus der Durchflusszelle oder den Lichtwellenleitern austreten.

- ➔ Schalten Sie den Detektor aus und trennen Sie ihn vom Stromnetz.

9.1 **Wartungsvertrag**

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

- Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Wartungsarbeiten an eingeschalteten Geräten können zu Geräteschäden führen.

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

Die folgenden Wartungsarbeiten dürfen vom Anwender ausgeführt werden:

- Überprüfen Sie regelmäßig die Lichtintensität der D₂-Lampe (mindestens nach 2000 Betriebsstunden).
- Prüfen Sie die Installation der Durchflusszelle.
- Reinigen Sie die Durchflusszelle.
- Die Durchflusszelle austauschen.

9.2 Gerät reinigen und pflegen

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

Display Displays können mit Isopropanol gereinigt und mit einem weichen, fusselfreien Tuch trocken gewischt werden.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich.

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

9.3 Durchflussszelle reinigen

Erhöhtes Basislinienrauschen und reduzierte Empfindlichkeit können die Folge einer verschmutzten Durchflussszelle sein. Oftmals genügt es, die Durchflussszelle zu spülen, um die optimale Empfindlichkeit wieder herzustellen.



Hinweis: Verschmutzungen der Linse oder des Lichtwellenleiters können die Messung verfälschen. Vermeiden Sie es, die Linse oder den Lichtwellenleiter mit bloßen Händen zu berühren. Tragen Sie Handschuhe.

9.3.1 Durchflussszelle spülen

ACHTUNG

Leistungsminderung

Öltropfen können die Durchflussszelle verunreinigen.

- Verwenden Sie keine Druckluft zum Trocknen.

Voraussetzung

- Die Durchflussszelle ist von dem Detektor entfernt.
- Der Ablaufschlauch ist mit der Durchflussszelle verbunden.

Lösungsmittel Die folgenden Lösungsmittel sind zum Spülen empfohlen:

- Verdünnte HCl (1 mol/L)
- 1 mol/L NaOH aq.
- Ethanol
- Aceton

Werkzeug Spritze

Ablauf

1. Füllen Sie die Spritze mit Eluent.
2. Injizieren Sie das Eluent in den Einlass der Durchflusszelle und lassen Sie es für 5 Minuten einwirken.
3. Füllen Sie die Spritze mit Wasser und injizieren Sie erneut.
4. Verwenden Sie einen Stickstoffstrom, um die Durchflusszelle zu trocknen.

Ergebnis Die Durchflusszelle ist gereinigt.

- Nächste Schritte**
- Prüfen Sie, ob sich das Basislinienrauschen verringert hat.
 - Sollte die Spülung nicht die gewünschte Wirkung zeigen, demontieren Sie die Durchflusszelle, um die Linse zu reinigen.

9.3.2 Reinigung der Linse einer analytischen Durchflusszelle

- Voraussetzung**
- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
 - Der Netzstecker ist gezogen.
 - Die Durchflusszelle ist von dem Detektor entfernt.

- Werkzeug**
- Pinzette
 - Innensechskant-Schraubendreher, Größe 3

- ① Gewinding
- ② Druckstück
- ③ Linse
- ④ Dichtring

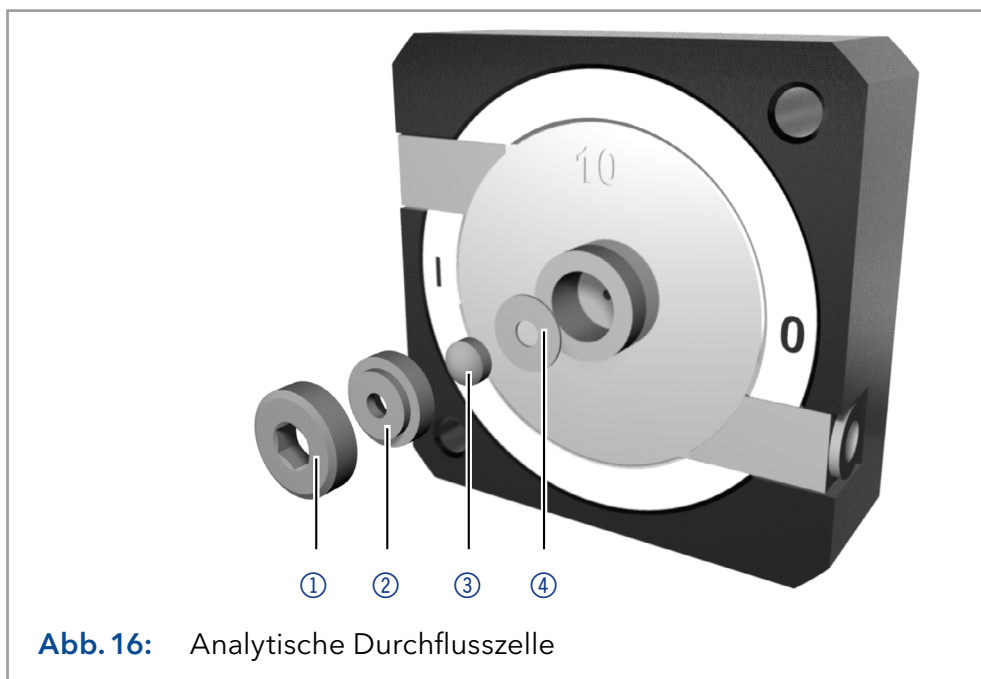


Abb. 16: Analytische Durchflusszelle

Ablauf

1. Lösen Sie den Gewinding **①** mit dem Schraubendreher.
2. Entfernen Sie das Druckstück **②** mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Klopfen auf eine saubere Oberfläche.
3. Die Linse **③** ist durch einen Dichtring **④** geschützt. Dieser muss bei jeder Demontage der Linse erneuert werden.
4. Entfernen Sie die Linse und reinigen Sie sie mit einem sauberen, weichen Tuch oder mit Wasser in einem Ultraschallbad.
5. Setzen Sie die Durchflusszelle zusammen. Achten Sie darauf, dass der neue Dichtring den Strahlengang nicht unterbricht.
6. Ziehen Sie den Gewinding **①** mit dem Schraubendreher fest.

Ergebnis Die Linse der Durchflusszelle ist sauber.



Hinweis: Wenn die Reinigung der Linse nicht die gewünschte Wirkung zeigt, muss die Linse ausgetauscht werden.

Nächste Schritte Montieren Sie die Durchflusszelle an den Detektor.

9.3.3 Reinigung des Lichtleiters einer präparativen Durchflusszelle

Die präparativen Durchflusszellen haben einen stabförmigen Lichtleiter anstelle der konkaven Linse der analytischen Zellen .

Voraussetzung

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker ist gezogen.
- Die Durchflusszelle ist von dem Detektor entfernt.

Werkzeug

- Pinzette
- Innensechskant-Schraubendreher, Größe 3

- ① Gewinding
- ② Abdeckung
- ③ Distanzscheibe
- ④ Druckbuchse
- ⑤ Lichtleiter mit Dichtring

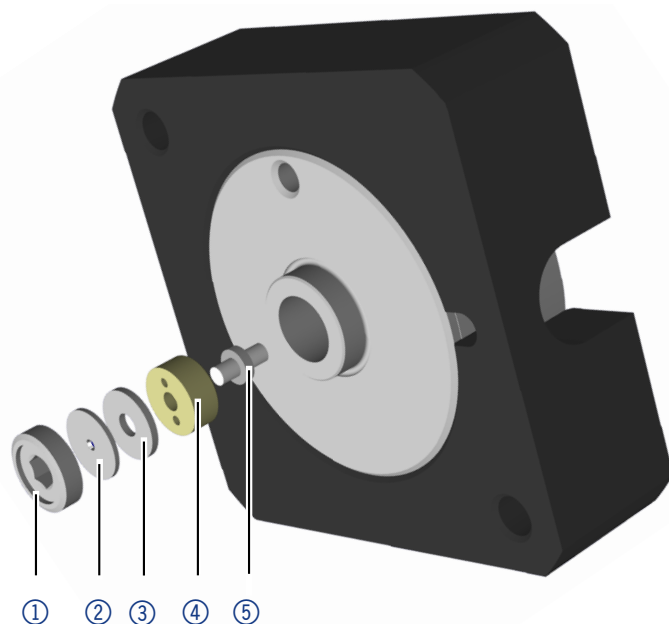


Abb. 17: Präparative Durchflusszelle

Ablauf

1. Lösen Sie den Gewinding ① mit dem Schraubendreher.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung ② und die Distanzscheibe ③ (nicht Teil aller Durchflusszellen).
 3. Ziehen Sie mit einer Pinzette die Druckbuchse ④ und den Lichtleiter ⑤ heraus.
 4. Schieben Sie den Lichtleiter vorsichtig aus dem Halter und entfernen Sie die Dichtung. Der Dichtring muss bei jeder Reinigung der Lichtleiter erneuert werden.
 5. Entfernen Sie den Lichtleiter und reinigen Sie ihn mit einem sauberen, weichen Tuch oder mit Wasser in einem Ultraschallbad. Achten Sie darauf, dass der saubere Lichtleiter nicht mit den Fingern in Berührung kommt.
 6. Setzen Sie die Durchflusszelle zusammen.
 7. Ziehen Sie den Gewinding ① mit dem Schraubendreher fest.
-

Ergebnis Der Lichtleiter der Durchflusszelle ist sauber.



Hinweis: Wenn die Reinigung des Lichtleiters nicht die gewünschte Wirkung zeigt, muss der Lichtleiter ausgetauscht werden.

Nächste Schritte Montieren Sie die Durchflusszelle an den Detektor.

9.4 Durchflusszelle austauschen

UV-Licht lässt die Durchflusszellen im Laufe der Zeit blind werden (solarisieren), sodass diese für den Einsatz nicht mehr geeignet sind und getauscht werden müssen.

Voraussetzung

- Der Detektor ist ausgeschaltet.
- Der Netzstecker ist vom Gerät abgezogen.
- Die Kapillaren sind vom Gerät getrennt.

Ablauf

Bild

1. Kapillare am Einlass ① und Auslass ② der Durchflusszelle entfernen.
2. Rändelschrauben ③ der Deckplatte ④ herausdrehen. Durchflusszelle dabei mit einer Hand festhalten.
3. Schlitten der Durchflusszelle ⑤ nach vorn herausziehen.
4. Durchflusszelle nach oben herausnehmen.
5. Neue Durchflusszelle von oben in die Halterung der Durchflusszelle einsetzen. Durchflusszelle weiterhin festhalten.
6. Halterung der Durchflusszelle wieder an den Detektor schieben.
7. Rändelschrauben wieder in die Deckplatte ④ einsetzen und festdrehen.

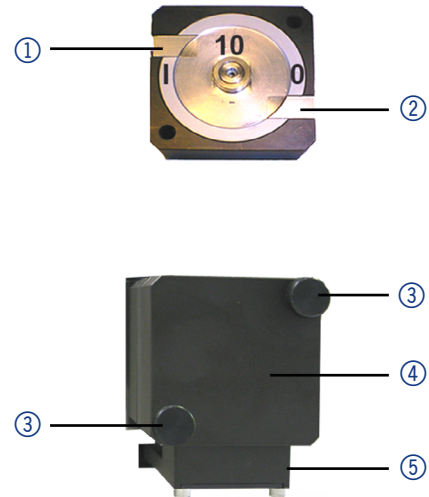


Abb. 18: Durchflusszelle austauschen

Ergebnis Die Durchflusszelle ist montiert.

Nächste Schritte Schließen Sie die Kapillaren an.

10. Transport und Lagerung

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

10.1 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 alle elektrischen Verbindungen. Entfernen Sie das Zubehör und verpacken Sie das Gerät für den Transport oder die Lagerung.

10.2 Gerät verpacken

- Originalverpackung: Idealerweise verwenden Sie die originale Transportverpackung.
- Heben: Umfassen Sie das Gerät seitlich am Gehäuse und heben es in die Verpackung.

10.3 Gerät transportieren

Bereiten Sie das Gerät sorgfältig auf den Transport oder die Lagerung vor. Wenn Sie Ihr Gerät zur Reparatur an KNAUER zurücksenden möchten, legen Sie den [Servicebegleitschein](#) bei, den Sie von unserer Website herunterladen können.

Gerätedaten Berücksichtigen Sie für einen sicheren Transport das Gewicht und die Maße des Geräts (s. Kap. 12, S. 59).

VORSICHT

Gefahr beim Anheben

Das Gerät könnte beim Tragen, Aufstellen und Installieren herunterfallen und dabei Verletzungen verursachen.

- Zum Tragen oder Verschieben umfassen Sie das Gerät ausschließlich mittig an der Seite.

Anheben Umfassen Sie das Gerät seitlich am Gehäuse und heben Sie es aus der Verpackung.

10.4 Gerät lagern

Achten Sie darauf, dass alle Schläuche und Kapillaren vor der Lagerung entleert oder mit Spüllösung (z. B. Isopropanol) gefüllt wurden. Um Algenbildung zu vermeiden, verwenden Sie kein reines Wasser. Schließen Sie alle Ein- und Ausgänge mit Blindverschraubungen.

Lagerbedingungen Das Gerät kann unter den Umgebungsbedingungen gelagert werden, die im Kap. 12 auf Seite 59 beschrieben sind.

11. Entsorgung

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

11.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland

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

11.2 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.

11.3 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

12. Technische Daten

12.1 Hauptmerkmale

Detektortyp	UV/VIS-Detektor mit variabler Wellenlänge
Detektionskanäle	4
Lichtquelle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deuteriumlampe (D₂) mit integriertem GLP-Chip (Version mit einer Lampe) ■ Deuterium- (D₂) und Halogenlampe mit integriertem GLP-Chip (Version mit zwei Lampen)
Wellenlängenbereich	<ul style="list-style-type: none"> ■ 190-750 nm (Version mit einer Lampe) ■ 190-900 nm (Version mit zwei Lampen)
Optische Bandbreite	6 nm bei H _α -Linie (FWHM)
Genauigkeit der Wellenlänge	± 1,5 nm (Verifikation mit eingebautem Holmiumfilter)
Wellenlängenpräzision	0,4 nm (ASTM E1657-98)
Rauschen	± 0,75 × 10 ⁻⁵ AU bei 254 nm (ASTM E1657-98)
Drift	2,0 × 10 ⁻⁴ AU/h bei 254 nm (ASTM E1657-98)
Linearität	> 2,8 AU bei 270 nm (ASTM E1657-98)
Zeitkonstanten	0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 / 2,0 / 5,0 / 10,0 s
Integrationszeit	Automatisch

12.2 Kommunikation

Maximale Datenrate	<ul style="list-style-type: none"> ■ 80 Hz (LAN) 1 Kanal ■ 20 Hz (Analog) 1 Kanal ■ 10 Hz (RS-232) 1 Kanal
Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error (IN) ■ Start (IN) ■ Autozero ■ 0-10 V Analog IN
Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> ■ Events 1-3 ■ +5 V ■ 24 V Valve

Analogausgänge	2 × 0-5 V skalierbar, 20 bit, Offset einstellbar
Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS-232 ■ LAN-DHCP ■ Stiftleiste ■ Analog: Steuerspannung zur Wellenlängenselektion ■ Manuell: Folientastatur
Programmierung	9 Programme, 50 Programmzeilen, Zeitgesteuert: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wellenlängen ■ Events ■ Fraktionsventil ■ Links ■ Wake-Up (Programm, Link)
GLP	Detaillierter Report mit automatischer Lampenerkennung, Betriebsstunden, Lampenbetriebsstunden, Anzahl der Lampenzündungen
Anzeige	Matrixdisplay

12.3 Allgemein

Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Netzeingang: 100-240 V ■ Output: 50-60 Hz ■ Maximale Leistungsaufnahme: 75 Watt
Schutzart	IP-20
Abmessungen (B × H × T)	242 mm x 169 mm x 399 mm
Gewicht	5,3 kg
Verwendung	Nur im Innenbereich
Netzspannung-Schwankungen übersteigen nicht ± 10 % der normalen Spannung.	
Überspannungskategorie II:	Energieverbraucher werden von einer festen Einrichtung versorgt.
Zulässiger Verschmutzungsgrad	2
Temperaturbereich	4-40 °C (39.2-104 °F)
Luftfeuchtigkeit	Unter 90 %, nicht kondensierend
Betriebshöhe	Max. 2000 Meter über NN

13. 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.

13.1 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.

13.2 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-H-TF 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.

13.3 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.

13.4 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 (Al₂O₃)

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 (ZrO₂)

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 versprühen 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