

*Azura*

# Degasser DG 2.1S

## Betriebsanleitung



Dokument Nr. V6880

# 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](mailto:support@knauer.net)

**Ansprechpartner weltweit:**

Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen KNAUER Partner:

[www.knauer.net/de/Support/Handler-weltweit](http://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](http://www.knauer.net)

E-Mail: [info@knauer.net](mailto:info@knauer.net)

**Versionsinformation:**

Dokument Nummer: V6880

Versionsnummer: 4.1

Datum der Veröffentlichung: 10.02.2022

Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

Die aktuellste Version der Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Homepage: [www.knauer.net/bibliothek](http://www.knauer.net/bibliothek).



**Copyright:**

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

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2022

Alle Rechte vorbehalten.

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

---

# Inhalt

<b>1. Allgemeines</b>	<b>1</b>
1.1 Über diese Betriebsanleitung	1
1.2 Warnhinweise	1
1.3 Weitere typografische Konventionen	1
1.4 Rechtliche Hinweise	1
1.4.1 Haftungsbeschränkung	1
1.4.2 Transportschäden	2
1.4.3 Gewährleistungsbedingungen	2
1.4.4 Gewährleistungssiegel	2
1.4.5 Konformitätserklärung	2
<b>2. Grundlegende Sicherheitshinweise</b>	<b>3</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.1.1 Einsatzbereiche	3
2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen	3
2.2 Qualifikation der Anwendenden	3
2.3 Verantwortung der Betreibenden	4
2.4 Persönliche Schutzausrüstung	4
2.5 Sicherheitseinrichtungen am Gerät	4
2.6 Arbeiten mit Lösungsmitteln	5
2.6.1 Allgemeine Voraussetzungen	5
2.6.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel	5
2.6.3 Vermeidung von Leckagen	5
2.7 Spezielle Umgebungen	6
2.7.1 Erdbebengefährdete Gebiete	6
2.7.2 Explosionsgefährdete Bereiche	6
2.7.3 Kühlraum	6
2.7.4 Nassraum	6
2.8 Wartung, Pflege und Reparatur	6
2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung	7
<b>3. Produktinformationen</b>	<b>7</b>
3.1 Geräteübersicht	7
3.2 Symbole und Kennzeichen	8
3.3 Lieferumfang	9
3.4 Leistungsübersicht	9
3.5 Entgasungsprinzip	9
3.6 Eluenten	10

---

<b>4. Auspacken und Aufstellen</b> .....	<b>11</b>
4.1 Auspacken .....	11
4.2 Umgebungsbedingungen .....	11
4.2.1 Einsatzort .....	11
4.2.2 Umgebungstemperatur .....	12
4.2.3 Platzbedarf .....	12
4.3 Stromversorgung .....	12
<b>5. Inbetriebnahme</b> .....	<b>13</b>
5.1 Verschraubung des Lösungsmittelschlauchs .....	13
5.2 Anschluss des Lösungsmittelschlauchs .....	13
5.3 Degasser mit Pumpe verbinden .....	13
5.4 Degasser einschalten .....	14
5.5 Degasser spülen .....	14
5.6 Prüfung auf Lecks .....	15
5.7 Abschalten des Degassers .....	15
5.7.1 Kurzzeitiges Abschalten .....	15
5.7.2 Langfristiges Abschalten .....	15
<b>6. Fehlerbehebung</b> .....	<b>16</b>
6.1 Mögliche Probleme und Abhilfen .....	16
<b>7. Wartung und Pflege</b> .....	<b>17</b>
7.1 Wartungsvertrag .....	17
7.2 Gerät reinigen und pflegen .....	17
7.3 Was tun bei Lecks am Degasser? .....	17
7.4 Festziehen von Verschraubungen .....	18
7.5 Vorbeugende Maßnahmen .....	18
<b>8. Entsorgung</b> .....	<b>18</b>
8.1 Entsorgung .....	18
<b>9. Technische Daten</b> .....	<b>19</b>
<b>10. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien</b> .....	<b>20</b>
10.1 Allgemein .....	20
10.2 Plastik .....	20
10.3 Metalle .....	22
10.4 Nichtmetalle .....	23
<b>11. Zubehör und Ersatzteile</b> .....	<b>24</b>
11.1 Gerät und Zubehör .....	24

# 1. Allgemeines

## 1.1 Über diese Betriebsanleitung





Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Betrieb des Geräts. Sie ist Bestandteil des Geräts und sollte jederzeit zugänglich sein. Lesen Sie die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig und bewahren Sie sie in unmittelbarer Nähe des Geräts auf.

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 und andere Betriebsanleitungen können Sie von der KNAUER Webseite herunterladen: [www.knauer.net/bibliothek](http://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

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

Die Firma KNAUER 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 die Anwendenden 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 das Speditionsunternehmen.

### 1.4.3 Gewährleistungsbedingungen

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

### 1.4.4 Gewährleistungssiegel

An einigen Geräten ist ein blaues oder orangefarbenes Gewährleistungssiegel angebracht.



- Ein blaues Siegel wird von der Fertigung oder der technischen Kundenbetreuung bei KNAUER auf Verkaufsgeräten angebracht.
- Ein orangefarbenes Siegel wird nach einer Reparatur durch das KNAUER *Service-Personal* an identischer Stelle angebracht.

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

### 1.4.5 Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung liegt dem Gerät als separates Dokument bei und ist online erhältlich: [www.knauer.net/de/Support/Declarations-of-conformity](http://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. Beachten Sie dennoch folgende Hinweise, um Restgefährdungen auszuschließen.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Setzen Sie das Gerät ausschließlich in Bereichen der bestimmungsgemäßen Verwendung ein. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

#### 2.1.1 Einsatzbereiche

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

#### 2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Das Gerät darf nicht unter folgenden Bedingungen bzw. für folgende Zwecke betrieben werden:

- Medizinische Zwecke. Das Gerät ist nicht als Medizinprodukt zugelassen.
- Betrieb außerhalb eines Gebäudes. Andernfalls kann die Firma KNAUER die Funktionalität und die Sicherheit des Geräts nicht gewährleisten.

### 2.2 Qualifikation der Anwendenden

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

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

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

## 2.3 Verantwortung der Betreibenden

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

Im Folgenden sind die Pflichten des Betreibenden aufgelistet:

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

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



## 2.6 Arbeiten mit Lösungsmitteln

### 2.6.1 Allgemeine Voraussetzungen

- Die Anwendenden sind für den Einsatz der Lösungsmittel geschult.
- Beachten Sie empfohlene Lösungsmittel und Konzentrationen in der Betriebsanleitung, um Verletzungen bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, z. B. können bestimmte Chemikalien Kapillaren aus PEEK quellen oder platzen lassen (s. Kap. „10. Chemische Beständigkeit von benetzten Materialien“ auf Seite 21).
- 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 Oberfläche im Innenraum gelangen könnten.
- Entgasen Sie Lösemittel vor Gebrauch und beachten Sie deren Reinheit.

### 2.6.2 Kontamination durch gesundheitsgefährdende Lösungsmittel

- Die Kontamination mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Lösungsmitteln ist sowohl im Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle beteiligten Personen.
- Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden (s. Kap. 2.9, S. 7).

### 2.6.3 Vermeidung von Leckagen

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

- Dichtigkeit: Prüfen Sie das Gerät bzw. das System regelmäßig per Sichtkontrolle auf Undichtigkeiten.
- Flaschenwanne: Die Verwendung einer Flaschenwanne verhindert, dass Flüssigkeiten aus den Flaschen in das Innere des Geräts gelangen.
- Flüssigkeitsleitungen: Stellen Sie bei der Verlegung von Kapillaren und Schläuchen sicher, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.
- Im Falle einer Leckage: Schalten Sie das System aus. Nehmen Sie es erst wieder in Betrieb, wenn die Ursache der Leckage behoben wurde (s. Kap. „7. Wartung und Pflege“ auf Seite 17).

## 2.7 Spezielle Umgebungen

### 2.7.1 Erdbebengefährdete Gebiete

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

### 2.7.2 Explosionsgefährdete Bereiche

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

### 2.7.3 Kühlraum

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

- Lassen Sie das ausgeschaltete Gerät mindestens 3 Stunden vor Inbetriebnahme im Kühlraum akklimatisieren.
- Lassen Sie das Gerät nach Inbetriebnahme möglichst eingeschaltet.
- Vermeiden Sie Temperaturschwankungen.

### 2.7.4 Nassraum

Das Gerät darf nicht in Nassräumen betrieben werden.

## 2.8 Wartung, Pflege und Reparatur

- Stromschlag vermeiden: Nehmen Sie vor allen Wartungs- und Pflegearbeiten das Gerät von der Stromversorgung.
- 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: Beachten Sie die Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege (siehe [www.knauer.net/columncare](http://www.knauer.net/columncare)).
- Gebrauchte Kapillaren: Setzen Sie bereits gebrauchte Kapillaren nicht an anderer Stelle im System ein, da die Verbindungen evtl. nicht exakt passen und es zu Totvolumina und Verschleppung von Verunreinigungen kommen kann.
- Schutzeinrichtungen: Nur Personal der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma darf das Gerät öffnen (s. Kap. 1.4.1, S. 1).
- Weitere Hinweise sind auf der KNAUER Webseite zu finden: [www.knauer.net/hplc-troubleshooting](http://www.knauer.net/hplc-troubleshooting).

## 2.9 Servicebegleitschein und Unbedenklichkeitserklärung

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

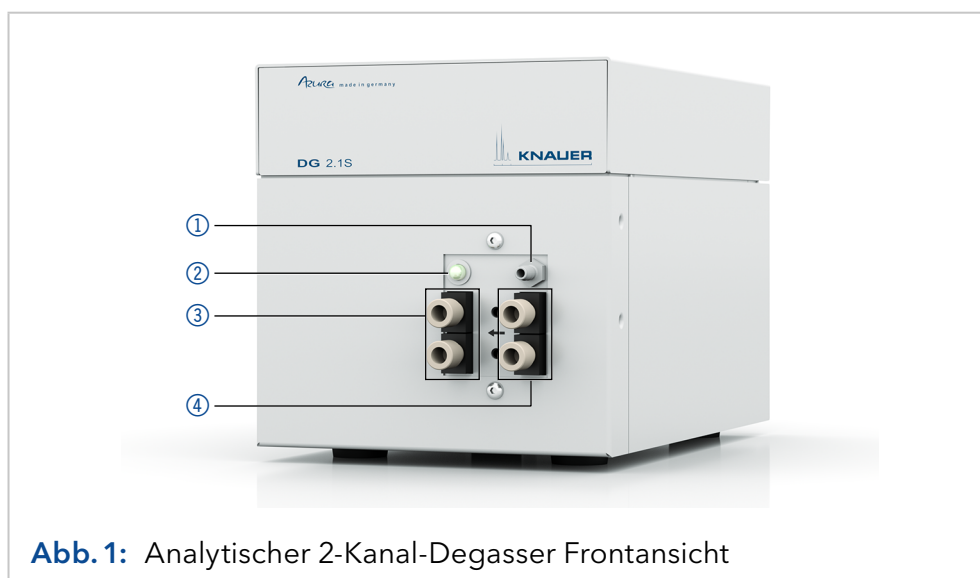
# 3. Produktinformationen

## 3.1 Geräteübersicht

**Beschreibung** Der Degasser DG 2.1S ist ein Gerät für die Entgasung von Eluenten. Auf der Vorderseite des Geräts befinden sich 2 analytische Degasserkammern mit jeweils einem Ein- und Ausgang, eine bicolor LED und der Gasauslass. Am Gasauslass werden Luft und gegebenenfalls Lösungsmitteldämpfe herausgepumpt. Bei Bedarf kann der Gasauslass mit einer Abzugseinrichtung verbunden werden. Auf der Rückseite des Degassers befinden sich die Anschlüsse für Masse und Netzteil.

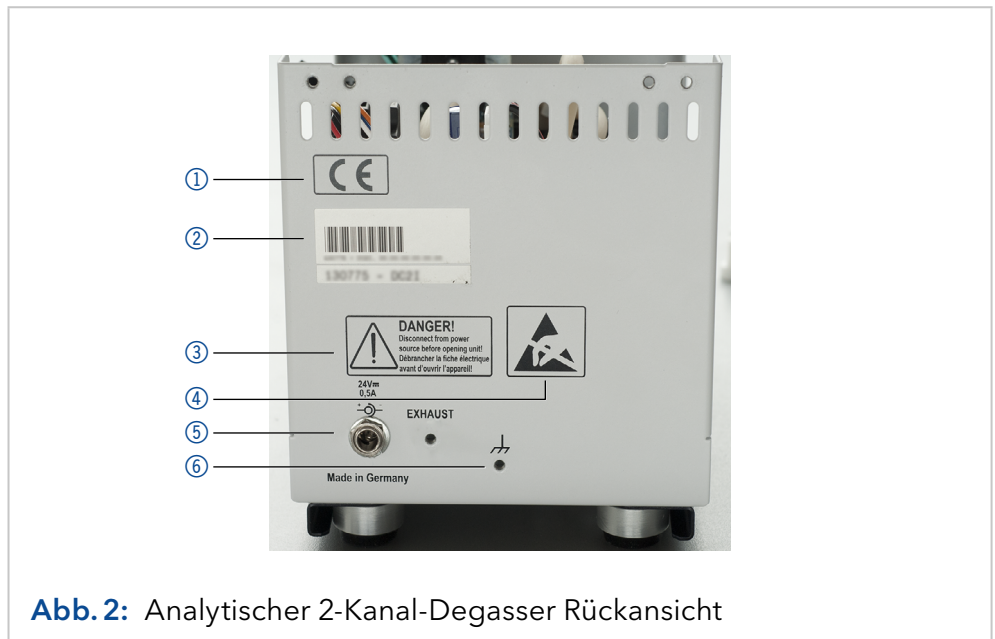
### Legende:

- ① Gasauslass (Exhaust)
- ② LED
- ③ Ausgänge
- ④ Eingänge



**Legende:**

- ① CE-Kennzeichen
- ② Seriennummer
- ③ Warnhinweis 1
- ④ Warnhinweis 2
- ⑤ Netzanschluss für Netzteil mit Netzschalter
- ⑥ Masseanschluss



**Abb. 2:** Analytischer 2-Kanal-Degasser Rückansicht

**Einsatzbereich**

Gelöste Gase im Lösungsmittel können Blasen in Pumpe und Detektor verursachen. Für eine gute chromatografische Trennung ist daher die Entgasung des Lösungsmittels Voraussetzung. Der analytische 2-Kanal-Degasser DG 2.1S verfügt über zwei Entgasungskammern und kann daher zwei Lösungsmittel gleichzeitig entgasen.



Das Gerät kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:



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

Eingesetzt wird der Degasser zum Beispiel in Universitäten, Forschungseinrichtungen und Routinelaboren.

## 3.2 Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole befinden sich am Gerät:

Symbol	Erläuterung
	Gefährdung durch elektrostatische Entladungen.
	Gefahr durch Stromschlag. Bei Nichtbeachtung kann es zum Verlust des Lebens, zu schweren Verletzungen oder zur Beschädigung bzw. Zerstörung des Geräts kommen.

Symbol	Erläuterung
	Gerät erfüllt die Conformité Européenne, die in der Konformitätserklärung bestätigt wird.
	Das Gerät erfüllt die produktspezifischen Anforderungen des Vereinigten Königreichs.

### 3.3 Lieferumfang



**Hinweis:** Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma verwenden.

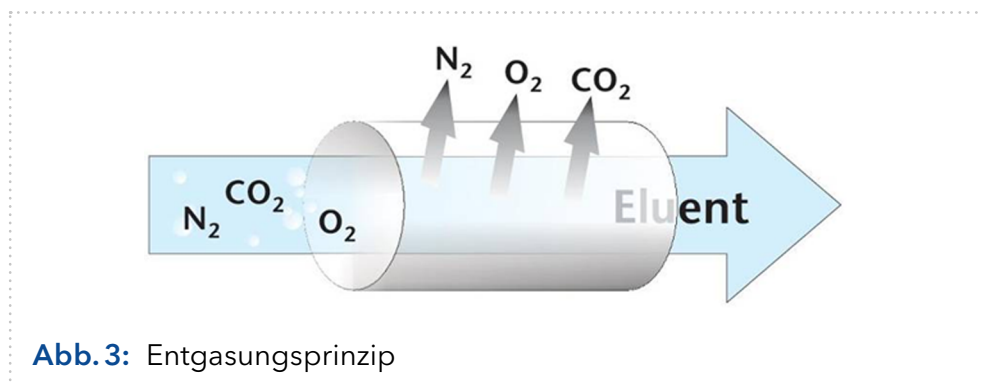
- Degasser DG 2.1S plus Benutzerhandbuch
- Netzteil mit Netzkabel, 24 V, 60 W
- Beipack AZURA S-Geräte
- Beipack DG 2.1S

### 3.4 Leistungsübersicht

- Zuverlässige und komfortable Entgasung von bis zu zwei Eluenten gleichzeitig.
- Teflon AF® erlaubt hohe Gasdiffusionsraten
- gleichmäßig arbeitende Vakuumpumpe für hohe Basislinienstabilität
- Kammervolumen < 0,5 ml, dadurch schneller Eluentenwechsel möglich
- sehr gute physikalische und chemische Stabilität

### 3.5 Entgasungsprinzip

Während die Lösungsmittel durch die kurzen Teflon AF® Schläuche fließen, werden durch ein Vakuum auf der anderen Seite der Membran die gelösten Gase dem Lösungsmittel entzogen.



**Abb. 3:** Entgasungsprinzip

Eine integrierte Vakuumpumpe hält ein konstantes Vakuum aufrecht.

- Struktureigenschaften der Teflon AF® Membran beschleunigen den Entgasungsprozess
- Die solvophoben und hydrophoben Eigenschaften von Teflon AF® verringern das Kontaminationsrisiko bei Lösungsmittelwechsel
- Molekulare Struktur der Teflon AF® Membran benötigt zur Lösungsmittel-Entgasung nur eine sehr geringe Oberfläche und reduziert damit das Verschleppungsrisiko beim Lösungsmittelwechsel.

Der spezielle Pumpenaufbau ermöglicht es, den Pumpenkopf mit einem kleinen Luftstrahl zu umspülen, um Lösungsmitteldämpfe, welche aus der Vakuumkammer dringen können, mit zu entfernen.

### 3.6 Eluenten

Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen.



**Hinweis:** Die Liste der geeigneten Eluenten wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist eine Empfehlung. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.

#### Geeignete Eluenten

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| ■ 1-Methyl-2-pyrrolidon   | ■ Methanol, wasserfrei                   |
| ■ Aceton                  | ■ Methylethylketon                       |
| ■ Acetonitril             | ■ Methylisobutylketon                    |
| ■ Chlorbenzol             | ■ Methyl-tert-butylether                 |
| ■ Chloroform              | ■ N,N-Dimethylacetamide                  |
| ■ Dimethylsulfoxid (DMSO) | ■ N,N-Dimethylformamide                  |
| ■ Eisessig                | ■ n-Propylalkohol                        |
| ■ Essigsäureäthylester    | ■ Puffer                                 |
| ■ Ethanol                 | ■ Salzlösungen<br>(nach Gebrauch spülen) |
| ■ Ether                   | ■ Tetrahydrofuran (THF)                  |
| ■ Heptan                  | ■ Toluol                                 |
| ■ Hexan                   | ■ Wasser                                 |
| ■ Isopropanol             |  |

#### Bedingt geeignete Eluenten

- Leicht flüchtige Eluenten
- Methylenechlorid
- Verdünnte Säuren und Basen (nach Gebrauch spülen)

### Ungeeignete Eluenten

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fluorwasserstoff-Lösungen</li> <li>■ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®</li> <li>■ Hexafluorisopropanol</li> <li>■ Konzentrierte Säuren (<math>\geq 1</math> mol/l)</li> <li>■ Konzentrierte Basen (<math>\geq 1</math> mol/l)</li> <li>■ Natriumazid</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Partikelhaltige Eluenten</li> <li>■ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40</li> <li>■ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®</li> <li>■ Salzsäure</li> </ul> |
|--|--|

## 4. Auspacken und Aufstellen

Bevor Sie den Einsatzort festlegen, lesen Sie die Technischen Daten auf Seite 20. Dort stehen alle gerätespezifischen Informationen zu Stromanschluss, Umgebungsbedingungen und Luftfeuchtigkeit.



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

### 4.1 Auspacken



**Hinweis:** Kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung, wenn Sie Mängel an der Lieferung feststellen.

**Werkzeug** Cutter-Messer

- Vorgehensweise**
1. Den Karton auf Transportschäden prüfen.
  2. Die Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett der Kartonsseite richtig herum steht. Klebeband mit einem Cutter-Messer durchtrennen. Verpackung öffnen.
  3. Die Schaumstoffauflage abheben. Zubehörteile und Betriebsanleitung herausnehmen.
  4. Die Folie von den eingeschweißten Zubehörteilen abziehen oder Zubehörteile aus der Tüte nehmen. Lieferumfang überprüfen.
  5. Das Gerät von unten umfassen und aus der Verpackung heben.
  6. Die Schaumstoffteile vom Gerät abnehmen.
  7. Das Gerät auf Transportschäden prüfen.
  8. Das Gerät am Aufstellort platzieren.
- Die beiliegende Liste mit dem Lieferumfang für spätere Nachbestellungen aufbewahren.
  - Die Originalverpackung zum sicheren Lagern bzw. Transport des Geräts aufbewahren.

## 4.2 Umgebungsbedingungen

### 4.2.1 Einsatzort

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

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

### 4.2.2 Umgebungstemperatur

Wenn die Umgebungstemperatur des Geräts abrupt geändert wird (z.B. in einem Kühlraum), bildet sich Kondenswasser im Gerät und kann zu Geräteschäden führen. Lassen Sie das Gerät 3 Stunden akklimatisieren, bevor Sie es an die Stromversorgung anschließen und in Betrieb nehmen.

### 4.2.3 Platzbedarf

- Den Versorgungsstecker an der Stromversorgung (Wandsteckdose bzw. Steckdosenleiste) frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Achten Sie auf ausreichende Belüftung um das Gerät herum, ansonsten kann es überhitzen und ggf. ausfallen:
  - Min. 5 cm Abstand, wenn auf einer Seite ein Gerät aufgestellt ist.
  - Min. 10 cm Abstand, wenn auf beiden Seiten weitere Geräte aufgestellt sind.
  - Min. 15 cm Abstand auf der Rückseite für den Lüfter.
- Die Montage eines kleinen Geräts an einem AZURA L-Gerät mit einem Haltewinkel hat keinen Einfluss auf die Leistung beider Geräte. Der in beiden Betriebsanleitungen angegebene Platzbedarf gilt in diesem Fall nicht.

## 4.3 Stromversorgung

### Anforderungen an die Stromversorgung

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



- Hauptanschluss: Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes muss direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen sein.
- Erdung: Die Anschlüsse für die Netzspannung müssen vorschriftsmäßig geerdet sein.

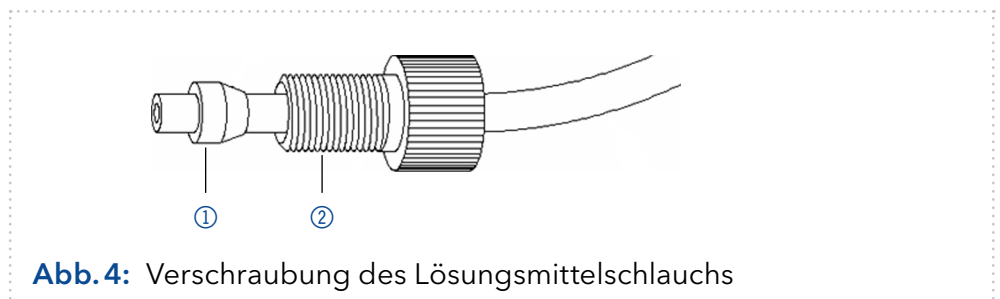
### Stromversorgungskabel und -stecker

- Originalteile: Verwenden Sie für den Anschluss ausschließlich die mitgelieferten Stromversorgungskabel und -stecker, damit die in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen erfüllt werden (s. Kap. , S. 20). Abnehmbare Kabel dürfen nicht durch andere Kabeltypen ersetzt werden.
- Länderspezifische Stecker: Prüfen Sie vor dem Einschalten des Geräts, ob der mitgelieferte Stecker für Ihr Land zugelassen ist. Übersicht der geräte- und länderspezifischen Steckertypen von KNAUER: [www.knauer.net/stecker](http://www.knauer.net/stecker)
- Steckdosenleisten: Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
- Zugang zu Stromversorgung: Den Stecker an der Stromversorgung (Wandsteckdose bzw. Steckdosenleiste) frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Defekte Stromversorgungskabel und -stecker: Beschädigte oder fehlerhafte Kabel und Stecker dürfen aus Sicherheitsgründen nicht für den Anschluss der Geräte an die Stromversorgung benutzt werden. Ersetzen Sie defekte Kabel und Stecker ausschließlich durch Zubehör von KNAUER.

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Verschraubung des Lösungsmittelschlauchs

Darauf achten, dass die zugespitzte Seite des Dichtrings ① zur Verschraubung ② des Lösungsmittelschlauchs zeigt.



**Abb. 4:** Verschraubung des Lösungsmittelschlauchs

### 5.2 Anschluss des Lösungsmittelschlauchs

Im Zubehör des Geräts sind geeignete Lösungsmittelschläuche enthalten.

- Darauf achten, dass das Schlauchende einen geraden Abschluss aufweist.

- Verschraubungen nur per Hand festdrehen.
- Alle nicht verwendeten Ein- und Ausgänge mit den mitgelieferten Blindverschraubungen verschließen.

### 5.3 Degasser mit Pumpe verbinden

Jede Entgasungskammer hat einen Ein- und Ausgang.

#### ACHTUNG

##### Gerätedefekt

Sehr hohe Drücke können die Degassermembran beschädigen. Die Membran kann einem Druck von maximal 4 bar standhalten.

→ Schließen Sie den Degasser **nie** am Pumpenausgang an.

- Vorgehensweise**
1. Anschluss der Kammern in Pfeilrichtung.
  2. Blindverschraubungen von den zu nutzenden Ein- und Auslässen der Entgasungskammern entfernen und aufbewahren.
  3. Nicht genutzte Ein- und Auslässe mit Blindverschraubungen verschließen, um Verunreinigungen der nicht angeschlossenen Kammern zu vermeiden.
  4. Die Einlässe der Degasserkammern werden mit Hilfe von Teflon-Schläuchen an die Lösungsmittelgefäße angeschlossen.
  5. An die Auslässe der Entgasungskammern werden ebenfalls Teflon-Schläuche mit Verschraubungen und Dichtringen angeschlossen. Diese werden dann an die jeweilige Pumpe angeschlossen.

### 5.4 Degasser einschalten

- Voraussetzungen**
- Alle Leitungen sind korrekt angeschlossen.
  - Nicht benutzte Degasserkammern sind mit Blindverschraubungen verschlossen.

#### ACHTUNG

##### Gerätedefekt

Änderung der Umgebungstemperatur führt zur Bildung von Kondenswasser im Gerät.

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



**Hinweis:** Degasser bei Wechsel des Lösungsmittels spülen.



**Hinweis:** Regelmäßig die Kapillarverbindungen auf Undichtigkeiten kontrollieren.

- Vorgehensweise**
1. Netzteil ausschalten.
  2. Gerät mit Netzteil verbinden

3. Gerät mit dem Netzteil an die Stromversorgung anschließen.
4. Netzteil einschalten. Während des Startvorgangs blinkt die LED für circa 30 Sekunden gelb. Nachdem der vorgegebene Vakuumwert erreicht ist, leuchtet die LED dauerhaft grün auf. Das Gerät ist nun betriebsbereit.
5. Die HPLC Pumpe einschalten.

Beim Ausschalten der HPLC Pumpe auch den Degasser abschalten.

## 5.5 Degasser spülen

Der Degasser und die Verbindungsschläuche vor dem Einsatz mit dem entsprechenden Lösungsmittel spülen. Aufgrund des geringen Kammerolumens sind nur geringe Mengen an Lösungsmitteln zum Spülen nötig.

**Voraussetzung** Der Degasser ist mit der Pumpe verbunden.



**Hinweis:** Vor einem Lösungsmittelwechsel im Degasser mit einer Flüssigkeit spülen, in welcher beide Lösungsmittel löslich sind.

- Vorgehensweise**
1. Pumpe konfigurieren: Flussrate 2 ml/min.
  2. Pumpe starten und 1 bis 2 Minuten spülen.

## 5.6 Prüfung auf Lecks

Aufgrund einer kontinuierlichen Kontrolle des Vakuums mit Hilfe eines eingebauten Mikroprozessors und durch Nachregeln der Pumpenleistung ist eine Leckdetektion realisierbar.

**Vorgehensweise im Falle eines erkannten Lecks**

- Im Falle eines Lecks, erhöht der Mikroprozessor des Degassers automatisch die Pumpengeschwindigkeit, um das Vakuum aufrecht zu erhalten. Wenn der Sollwert für das Vakuum trotzdem unterschritten wird, blinkt die LED gelb.
- Schafft die Pumpe es nicht durch zusätzliche Pumpenleistung, das geforderte Vakuum innerhalb von 30 Minuten zu erreichen, so leuchtet am Degasser die LED gelb und zeigt damit ein mögliches Leck im System an.
- Der Degasser wird automatisch abgeschaltet.

## 5.7 Abschalten des Degassers

Grundsätzlich wird hierbei unterschieden zwischen kurzzeitigem und langfristigem Abschalten.



**Hinweis:** Um den Degasser vom Stromnetz zu trennen, Schaltnetzteil von der Geräte-Rückseite entfernen.

### 5.7.1 Kurzzeitiges Abschalten



**Hinweis:** Beschädigungen des Degassers, verursacht durch die Verwendung von pufferhaltigen Lösungsmitteln, unterliegen nicht dem Garantieanspruch.

- Vorgehensweise**
1. Kritische Lösungsmittel durch Spülen mit zum Beispiel Isopropanol (2-Propanol) aus den Degasserkammern und anderen Systemkomponenten entfernen.
  2. Nachträglich mit Wasser durchspülen.
  3. Bei Abschaltung des Degassers über mehrere Tage (beispielsweise über das Wochenende), das Gerät vor Beendigung des Betriebes nochmals mit Isopropanol spülen.
  4. Den Degasser am Netzteil ausschalten.

### 5.7.2 Langfristiges Abschalten

- Vorgehensweise**
1. Kritische Lösungsmittel durch Spülen mit geeignetem Lösungsmittel aus den Degasserkammern und anderen Systemkomponenten entfernen.
  2. Degasser zunächst mit Wasser und anschließend mit Isopropanol spülen.
  3. Degasser ausschalten und Verbindungsschläuche zum Degasser entfernen.
  4. Die Degasserkammern können mit Hilfe von Laborgas getrocknet werden.
  5. Alle Ein- und Ausgänge des Degassers mit Blindverschraubungen verschließen und anschließend das Gerät an einem sicheren und trockenen Ort aufbewahren.
  6. Vor der Wiederverwendung des Degassers, das Gerät kurz mit dem Lösungsmittel spülen, welches danach zum Einsatz kommt.

## 6. Fehlerbehebung

- Erste Maßnahmen**
1. Alle Verkabelungen prüfen.
  2. Alle Verschraubungen prüfen.
  3. Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist.
  4. Gerät auf Lecks untersuchen.

- Weitere Maßnahmen**
- Auftretende Fehler mit der Fehlerliste vergleichen
  - Kontaktaufnahme mit der technischen Kundenbetreuung

### 6.1 Mögliche Probleme und Abhilfen

Problem	Ursache	Abhilfe
Das Gerät ist angeschaltet, aber die LED leuchtet nicht und das Gerät hat keinen Strom.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Netzteil oder Stecker nicht eingesteckt</li> <li>■ Sicherung durchgebrannt</li> <li>■ Netzteil defekt</li> </ul>	Kontakt zum Service aufnehmen.

Problem	Ursache	Abhilfe
Bei eingeschaltetem Gerät ist die Pumpe nicht/kaum zu hören.	Bei niedrigen Umdrehungszahlen ist die Pumpe kaum zu hören, obwohl das Vakuum gut ist und der Entgasungsprozess stattfindet.	Basislinie von nicht entgastem Ethanol bei 251 nm mit der Basislinie von entgastem Ethanol vergleichen. Bei korrekter Funktionsweise des Degassers sollte das Rauschen der Basislinie nicht entgastem Ethanol deutlich stärker sein.
Luftblasen erscheinen in den Lösungsmittelschläuchen des Degasserausganges.	Lose oder beschädigte Verschraubungen	Eingangs- und Ausgangverschraubungen kontrollieren. Gegebenenfalls alte Verschraubungen ersetzen.
Kein Lösungsmittelfluss	Luft in den Degasserkammern	Degasserkammern spülen
	Falls eine Pufferlösung für längere Zeit im Degasser stehen gelassen wurde, kann es zu Verstopfungen im Degasser gekommen sein.	Andere Degasserkammer benutzen. Vorsichtig Wasser in die blockierte Degasserkammer spülen, um den Puffer aufzulösen. Falls dies nicht hilft, Service kontaktieren.

**Weitere Maßnahmen** Technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren.

## 7. Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

### 7.1 Wartungsvertrag

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

- Gerät öffnen
- Gehäuseteile entfernen

## 7.2 Gerät reinigen und pflegen

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

### ACHTUNG

#### Gerätedefekt

Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich.

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

## 7.3 Was tun bei Lecks am Degasser?

Wenn der Degasser undicht wird, kann Lösungsmittel in den Motor und von dort zum Entgasungsausgang gelangen und ausfließen. Die automatische Pumpensteuerung schaltet dann das Gerät ab.

- Technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren.

## 7.4 Festziehen von Verschraubungen

1. Bei Undichtigkeit an der Verschraubung des Lösungsmittelschlauchs vorsichtig die Verschraubung festdrehen.
2. Wenn die Undichtigkeit fortbesteht, Verschraubung lösen und prüfen.
3. Sind keine Beschädigungen bzw. Verformungen am Dichtring und an der Verschraubung zu erkennen, Schritt 1 wiederholen.
4. Wenn die Undichtigkeit fortbesteht, Verschraubung und Dichtring wechseln.

## 7.5 Vorbeugende Maßnahmen

Um sicherzustellen, dass der Degasser konstant mit maximaler Leistungsfähigkeit arbeiten kann, sollte auf folgendes geachtet werden:

- Nur hochreines Lösungsmittel als mobile Phase verwenden. Wasser als Lösungsmittel sollte ebenfalls diesem Standard entsprechen bzw. gefiltert und deionisiert sein.
- Alle Lösungsmittel filtrieren, um Verstopfungen zu vermeiden.
- Um den Degasser zu trocknen, nur hochreines Gas verwenden.
- Hinweise zur Abschaltung des Degassers beachten.

---

## 8. Entsorgung

### 8.1 Entsorgung

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

**AVV-Kennzeichnung  
in Deutschland**

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

**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.

**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. Messzellen 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.

## 9. Technische Daten

### Zulässige Betriebsumgebung

Kanäle	2
Maximale Flussrate	10 ml/min
Entgasungsverfahren	Gaspermeation durch eine Fluorpolymermembrane
Totvolumen	ca. 285 µl pro Kanal
Druckabfall	1,37 mm (Hg/ml/min)
Max. Druckbeständigkeit	4 bar
benetzte Materialien	PEEK, glasgefülltes PTFE, Teflon AF®
Anzeige	1 LED
Abmessungen	121 × 138 × 190 mm (B × H × T)
Gewicht	2,3 kg
Stromversorgung	85-265 V, 50-60 Hz, 20 W
Verwendung	Nur im Innenbereich
Umgebungstemperatur	4-40 °C; 39,2-104 °F
Luftfeuchtigkeit	unter 90 %, nicht kondensierend
Betriebshöhe	max. 2 000 Meter über NN
Zulässiger Verschmutzungsgrad	II
Überspannungskategorie	II
Zulässige Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %



# 10. 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.

## 10.1 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.

## 10.2 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-HTF)**

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

#### **Polyphenylsulfid (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.

#### **System 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.

## **10.3 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.

## **10.4 Nichtmetalle**

### **Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)**

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

### **Keramik**

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

### **Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**

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

### **Zirkoniumoxid (ZrO<sub>2</sub>)**

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 Chromoxid. Es ist biokompatibel und sehr beständig gegen Korrosion und Verschleiß. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Härte sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

### **Mineralwolle**

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

### Glas, Glasfaser, Quarz, Quarzglas

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

## 11. Zubehör und Ersatzteile



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

### 11.1 Gerät und Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Degasser DG 2.1S	AZE02
Beipack AZURA S-Geräte	FZA01
Beipack DG 2.1S	FZE02
Benutzerhandbuch	V6880

Science with Passion



Aktuelle KNAUER Betriebsanleitungen online:  
[www.knauer.net/bibliothek](http://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](mailto:info@knauer.net)  
Internet: [www.knauer.net](http://www.knauer.net)