

# Bedienungsanleitung/Operating Manual Autoinjector (Typ/type AI-EA)



---

Hersteller                   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str.1  
07745 Jena · Deutschland  
Telefon + 49 3641 77 70  
Fax       + 49 3641 77 9279  
E-Mail   info@analytik-jena.com

Service                     Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena · Deutschland  
Telefon + 49 3641 77 7407  
Fax       + 49 3641 77 7449  
E-Mail   service@analytik-jena.com

Allgemeine                <http://www.analytik-jena.com>  
Informationen

Dokumentationsnummer   11-0522-001-23  
Ausgabe                    B (07/2023)  
Ausführung der  
Technischen  
Dokumentation            Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Inhalt

|           |                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Grundlegende Informationen .....</b>                | <b>5</b>  |
| 1.1       | Hinweise zur Bedienungsanleitung.....                  | 5         |
| 1.2       | Bestimmungsgemäße Verwendung .....                     | 6         |
| <b>2</b>  | <b>Sicherheitshinweise.....</b>                        | <b>7</b>  |
| 2.1       | Grundlegende Hinweise.....                             | 7         |
| 2.2       | Sicherheitskennzeichnung am Autoinjector .....         | 7         |
| 2.3       | Anforderungen an das Bedienpersonal.....               | 7         |
| 2.4       | Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme ..... | 7         |
| 2.5       | Sicherheitshinweise Betrieb.....                       | 8         |
| 2.5.1     | Allgemeines .....                                      | 8         |
| 2.5.2     | Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz..... | 8         |
| 2.5.3     | Sicherheitshinweise Elektrik .....                     | 8         |
| 2.5.4     | Umgang mit Hilfs- und Betriebsstoffen und Proben.....  | 8         |
| 2.5.5     | Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur.....         | 9         |
| 2.6       | Sicherheitseinrichtungen / Verhalten im Notfall.....   | 9         |
| <b>3</b>  | <b>Funktion und Aufbau.....</b>                        | <b>10</b> |
| <b>4</b>  | <b>Installation und Inbetriebnahme .....</b>           | <b>13</b> |
| 4.1       | Aufstellbedingungen .....                              | 13        |
| 4.1.1     | Umgebungsbedingungen.....                              | 13        |
| 4.1.2     | Energieversorgung .....                                | 13        |
| 4.1.3     | Geräteanordnung und Platzbedarf.....                   | 13        |
| 4.2       | Autoinjector an den Analysator anschließen.....        | 13        |
| <b>5</b>  | <b>Bedienung .....</b>                                 | <b>15</b> |
| <b>6</b>  | <b>Wartung und Pflege .....</b>                        | <b>18</b> |
| 6.1       | Autoinjector für Spritze justieren .....               | 18        |
| <b>7</b>  | <b>Störungsbeseitigung .....</b>                       | <b>19</b> |
| 7.1       | Anzeigen im Fenster Geräte-Status .....                | 19        |
| 7.2       | Gerätefehler und analytische Probleme.....             | 19        |
| <b>8</b>  | <b>Transport und Lagerung .....</b>                    | <b>20</b> |
| 8.1       | Gerät für den Transport vorbereiten .....              | 20        |
| 8.1.1     | Autoinjector verpacken .....                           | 20        |
| 8.2       | Lagerung .....                                         | 21        |
| <b>9</b>  | <b>Entsorgung .....</b>                                | <b>22</b> |
| <b>10</b> | <b>Spezifikation.....</b>                              | <b>23</b> |
| 10.1      | Technische Daten .....                                 | 23        |
| 10.2      | Richtlinien und Normen .....                           | 24        |

## Abbildungen

|        |                                                |    |
|--------|------------------------------------------------|----|
| Abb. 1 | multi EA 5100 mit Autoinjector .....           | 10 |
| Abb. 2 | Aufbau des Autoinjectors .....                 | 11 |
| Abb. 3 | Grundplatte (von unten) .....                  | 11 |
| Abb. 4 | Mikroliterspritze (100 µl) .....               | 12 |
| Abb. 5 | Anschluss Autoinjector an den Analysator ..... | 12 |
| Abb. 6 | Fenster AI-EA Justierung .....                 | 18 |

# 1 Grundlegende Informationen

## 1.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt                              | <p>Der Autoinjector Typ AI-EA ist ein Systemmodul der modular aufgebauten Elementaranalysatoren multi EA 5000 und multi EA 5100. Diese Benutzeranleitung gilt deshalb nur in Zusammenhang mit den folgenden Dokumenten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Benutzeranleitung multi EA 5000 bzw. multi EA 5100</li><li>▪ Softwarehandbuch der Steuer- und Auswertesoftware multiWin</li></ul> <p>Die Bedienungsanleitung informiert über Aufbau und Funktion des Probenaufgabenmoduls und vermittelt dem Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Geräts und seiner Komponenten. Die Bedienungsanleitung gibt weiterhin Hinweise zur Wartung und Pflege sowie bei auftretenden Störungen Hinweise auf mögliche Ursachen und deren Beseitigung.</p> |
| Anforderungen an den Anwender       | <p>Die Bedienungsanleitung wendet sich an Anwender, die mit den Prinzipien der Elementaranalyse vertraut sind. Kenntnisse zur sicheren Arbeit in einem chemischen Labor und im Umgang mit den eingesetzten Chemikalien werden vorausgesetzt. Ebenso sind grundlegende Kenntnisse zum Umgang mit einem Computer erforderlich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Konventionen                        | <p><b>Handlungsanweisungen</b> mit zeitlicher Abfolge sind nummeriert und zu Handlungseinheiten zusammengefasst.</p> <p><b>Warnhinweise</b> sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.</p> <p>Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Programmbegriffe werden mit Kapitälchen ausgezeichnet (z.B. Menü SYSTEM).</li><li>▪ Schaltflächen werden durch eckige Klammern dargestellt (z.B. [OK]).</li><li>▪ Menüpunkte sind durch Pfeile getrennt (z.B. SYSTEM ► GERÄT).</li></ul>                                                                                                       |
| Verwendete Symbole und Signalwörter | <p>In der Bedienungsanleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Warnhinweise stehen jeweils vor einer Handlung.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



---

### WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann.



---

### VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.

---



---

**Beachte**

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden.

---

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Autoinjector ist ein Probenaufgabemodul der modular aufgebauten Elementaranalysatoren multi EA 5000 und multi EA 5100. Der Autoinjector injiziert flüssige Einzelproben direkt in das Verbrennungsrohr. Er kann nur mit dem Analysator im vertikalen Betrieb eingesetzt werden.

Der Autoinjector darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung und in der Bedienungsanleitung von multi EA 5000 und multi EA 5100 beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des Schwefel-, Stickstoff-, Chlor- und Kohlenstoffgehaltes in flüssigen Proben verwendet werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet allein der Betreiber.

Folgende Substanzen dürfen nicht mit dem Autoinjector in das Verbrennungsrohr des Analysators dosiert werden, weil Explosionsgefahr besteht:

- hochentzündliche organische Verbindungen (z. B. Isopentan)
- Substanzen, die zur Selbstzersetzung neigen (z. B. Peroxide)
- Sprengstoffe, Explosivstoffe (z. B. Trinitrotoluol, anorganische Azide)

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Grundlegende Hinweise

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien Betrieb des Geräts sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in dieser Bedienungsanleitung und in der Bedienungsanleitung des multi EA 5000 oder des multi EA 5100 aufgeführt sind, sowie alle Meldungen und Hinweise, die vom Steuer- und Auswerteprogramm multiWin auf dem Bildschirm angezeigt werden.

### 2.2 Sicherheitskennzeichnung am Autoinjector

Am Autoinjector sind Hinweissymbole angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.

Beschädigte oder fehlende Symbole können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen! Die Symbolplaketten dürfen nicht entfernt oder mit organischen Lösemitteln benetzt werden! Beschädigte Symbolplaketten sind umgehend zu ersetzen!

| Symbol                                                                              | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Verbrennungsgefahr am heißen Ofen<br>Achten Sie darauf, bei Installation und Abbau des Autoinjectors nicht das heiße Verbrennungssystem zu berühren.                                                                                                           |
|  | Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. Die Analytik Jena garantiert, dass diese Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten und damit innerhalb dieser Periode keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit darstellen. |

### 2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal

Der Autoinjector darf nur von qualifiziertem und im Umgang mit dem Gerät unterwiesenem Fachpersonal betrieben werden. Zur Unterweisung gehört das Vermitteln dieser Bedienungsanleitung. Wir empfehlen eine Schulung durch qualifizierte Mitarbeiter der Analytik Jena bzw. deren Vertreter. Die Bedienungsanleitung muss dem Bedien- und Wartungspersonal zugänglich sein.

### 2.4 Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile! Beim Transport sind die Gerätekomponten entsprechend den Vorschriften der Bedienungsanleitung zu sichern.

## 2.5 Sicherheitshinweise Betrieb

### 2.5.1 Allgemeines

Der Bediener des Autoinjectors ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Gerätes.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen (Abdeckungen vor Elektronikbauteilen) vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind.
- Die Kanüle der Mikroliterspritze ist sehr spitz und scharf. Fassen Sie die Spritze nicht an der Kanüle an. Sie könnten sich verletzen oder die Kanüle kontaminieren.
- Der Ofen des Analysators arbeitet mit Temperaturen von bis zu 1100 °C. Die heiße Spritzenkanüle darf während oder unmittelbar nach der Injektion nicht berührt werden.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten an Steckverbindungen oder ins Geräteinnere gelangen. Gefahr des elektrischen Stromschlags!
- Vorsicht beim Umgang mit Glasteilen. Es besteht die Gefahr des Glasbruchs und damit Verletzungsgefahr!
- Brennbare Materialien sind vom Gerät fernzuhalten.

### 2.5.2 Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz

Der Autoinjector darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden. Rauchen oder der Umgang mit offenem Feuer im Betriebsraum des Gerätes sind verboten!

### 2.5.3 Sicherheitshinweise Elektrik

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Verbindungskabel zwischen dem Autoinjector und dem Elementaranalysator darf nur im ausgeschalteten Zustand angeschlossen bzw. getrennt werden. Verbinden Sie den Autoinjector nur über den vorgesehenen Anschluss mit dem Elementaranalysator.

### 2.5.4 Umgang mit Hilfs- und Betriebsstoffen und Proben

Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Substanzen sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe.

### 2.5.5 Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Anwender darf grundsätzlich nur die im Kapitel "Wartung und Pflege" S. 18 aufgeführten Tätigkeiten ausführen.
- Die äußere Reinigung des Autoinjectors darf nur mit einem leicht mit Wasser angefeuchteten, nicht tropfenden Tuch erfolgen.
- Sämtliche Wartungsarbeiten am Gerät dürfen grundsätzlich nur durchgeführt werden, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist (soweit nicht anders beschrieben).
- Es dürfen nur Zubehör und Originalersatzteile der Analytik Jena verwendet werden.

## 2.6 Sicherheitseinrichtungen / Verhalten im Notfall

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen nach Möglichkeit sofort den Analysator am Netzschalter ausschalten und/oder den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen!
- Nach dem Ausschalten des Geräts möglichst sofort die Gasversorgung schließen!

### 3 Funktion und Aufbau

Der Autoinjector injiziert Einzelproben mit einem Volumen von 1 bis 100 µl direkt in das Verbrennungsrohr des multi EA 5000 oder des multi EA 5100.

Die Probenaufgabe erfolgt halbbautomatisch:

- Der Anwender zieht die flüssige Probe in der mitgelieferten Mikroliterspritze auf.
- Er setzt die gefüllte Spritze in den Autoinjector ein.
- Der Autoinjector dosiert die Probe in der voreingestellten Dosiergeschwindigkeit sehr präzise und reproduzierbar in das Verbrennungsrohr.

Der Autoinjector wird in die Öffnung auf der Oberseite des Analysators eingesetzt. Er kann nur im vertikalen Betrieb verwendet werden. Der Autoinjector kann wahlweise mit Mikroliterspritzen von 50 µl oder 100 µl Volumen bestückt werden. Die Steuerung des Probenaufgabemoduls erfolgt über die Software multiWin.

#### Aufbau



Abb. 1 multi EA 5100 mit Autoinjector



Abb. 2 Aufbau des Autoinjectors

- |   |                                                                |   |                  |
|---|----------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 1 | Grundkörper mit Mechanik und Steuerelektronik                  | 5 | Spritzenhalter   |
| 2 | Führung zum kontrollierten Herunterdrücken des Spritzenkolbens | 6 | Spritzenzylinder |
| 3 | Spritzenkolben                                                 | 7 | Kanülenführung   |
| 4 | Kegelführung an der Spritze mit Positionsstift                 | 8 | Grundplatte      |

Der Autoinjector kann auf der Grundplatte verschoben werden, bis seine Führung genau über dem Injektionsport (Septum mit Schraubkappe) des Analysators sitzt.



- |   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| 1 | Führung für Injektionsport                           |
| 2 | Bewegliche Befestigung des AI-EA auf der Grundplatte |

Abb. 3 Grundplatte (von unten)

Der Autoinjector darf nur mit den dafür vorgesehenen Mikroliterspritzen von Analytik Jena bestückt werden. Die Spritzen haben eine Kegelführung mit Positionsstift, die in den Spritzenhalter des Autoinjectors passt. Die Kanüle kann ausgewechselt werden, wenn sie z.B. verstopft ist.

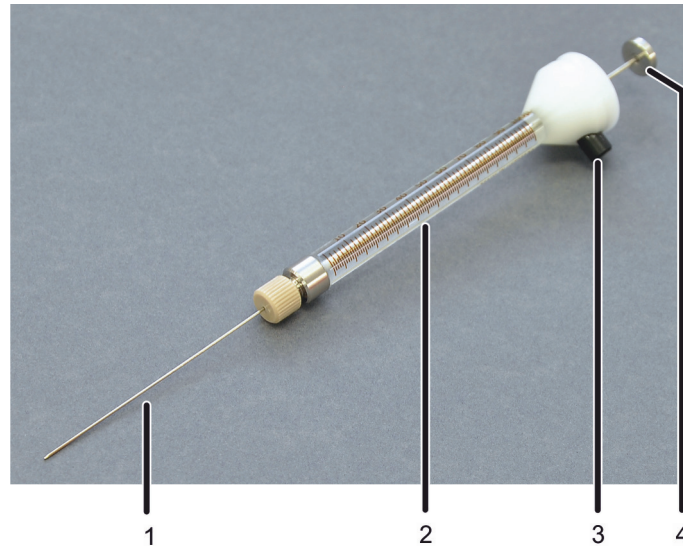


Abb. 4 Mikroliterspritze (100 µl)

- |   |                          |   |                                 |
|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | wechselbare Kanüle       | 3 | Kegelführung mit Positionsstift |
| 2 | graduierter Glaszylinder | 4 | Kolben                          |

Der Analysator steuert den Autoinjector über die Schnittstelle an der Geräterückseite. Gleichzeitig versorgt der Analysator den Autoinjector mit einer Betriebsspannung von 24 V.



Abb. 5 Anschluss Autoinjector an den Analysator

## 4 Installation und Inbetriebnahme

### 4.1 Aufstellbedingungen

#### 4.1.1 Umgebungsbedingungen

Die Standortanforderungen entsprechen denen des Analysators  
(→ Bedienungsanleitung multi EA 5000/multi EA 5100).

#### 4.1.2 Energieversorgung

Der Analysator versorgt den Autoinjector mit einer Spannung von 24 V. Verbinden Sie den Autoinjector nur über den vorgesehenen Anschluss mit dem Elementaranalysator.

#### 4.1.3 Geräteanordnung und Platzbedarf

Der Autoinjector wird auf der Oberseite des Analysators montiert. Die benötigte Höhe ergibt sich aus der Höhe des Analysators und der Höhe des Probenaufgabemoduls. Der Abstand zwischen dem Gerätesystem und einem darüberbefindlichen Schrank/Regal muss mindestens 10 cm betragen.

| Gerät                                    | Maße (Breite x Höhe x Tiefe) in cm |
|------------------------------------------|------------------------------------|
| multi EA 5000/multi EA 5100 (Grundgerät) | 53 x 47 x 56                       |
| Autoinjector                             | 15 x 27 x 24                       |

### 4.2 Autoinjector an den Analysator anschließen



#### VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen! Schalten Sie den Analysator aus und lassen Sie ihn vor der Installation des Autoinjectors abkühlen.



#### Beachte

Der Autoinjector darf nur angeschlossen werden, wenn der Analysator am Netzschalter ausgeschaltet ist und vom Netz getrennt ist!

Den Autoinjector beim Auf- und Absetzen nicht an der roten Frontblende fassen.

1. Den Analysator für den vertikalen Betrieb vorbereiten.
2. Die Grundplatte über die 2 Innensechskantschrauben an den Autoinjector anschrauben (→ 2 in Abb. 3 S. 11).
3. Den Autoinjector in die Öffnung auf der Oberseite des Analysators einsetzen. Der Autoinjector ist richtig eingesetzt, wenn die Grundplatte vollständig in der Öffnung sitzt und mit der Oberfläche des Analysators bündig abschließt.



## 5 Bedienung



### VORSICHT

Verletzungsgefahr an der Kanüle

Die Kanüle der Mikroliterspritze ist sehr spitz und scharf. Fassen Sie die Spritze nicht an der Kanüle an. Sie könnten sich verletzen oder die Kanüle kontaminieren.



### Beachte

Der Autoinjector darf nur mit den dafür zugelassenen Spritzen bestückt werden.

Achten Sie darauf, dass Sie beim Einsetzen der Spritze in den Autoinjector den Kolben nicht berühren. Es könnte sonst zu einer vorzeitigen Dosierung kommen.

Für eine detaillierte Beschreibung der Steuer- und Auswertesoftware multiWin siehe Bedienungsanleitung multiWin.

1. Den PC einschalten. Die Gasversorgung für den Analysator herstellen.
2. Den Analysator und den Detektor am Netzschalter einschalten.
  - ✓ Die LED an der linken Fronttür des Analysators leuchtet nach ca. 30 s grün.
3. Die Steuer- und Auswertesoftware multiWin am PC starten.
4. Eine Methode über den Menüpunkt METHODE ► METHODE – NEU erstellen bzw. eine Methode über den Menüpunkt METHODE ► METHODE – AKTIVIEREN aktivieren.
5. Das Probenvolumen in der Methode auf der Registerkarte BESTIMMUNGEN unter OPERANDEN ► PROBENVOLUMEN festlegen (Bereich 1 bis 100 µl).
6. Die Dosiergeschwindigkeit auf der Registerkarte PROZESS/SYSTEM unter PROBEN: DOSIEREN einstellen (Bereich 0,2 bis 2 µl/s).



Beachte! Die folgenden Methodeneinstellungen haben keine Bedeutung für den Autoinjector. Sie gelten nur für den Probengeber MMS 5000/MMS 5100.

- Einstellungen auf der Karte BESTIMMUNGEN unter SPÜLEN
- Einstellung PROBE: AUFZIEHEN auf der Karte PROZESS/SYSTEM
- Einstellungen auf der Karte PROZESS/SPRITZE

7. Die Analyse mit einem Klick auf [MESSUNG STARTEN] im Hauptfenster starten.
8. Eine Analysengruppe neu erstellen oder auswählen. Mit [OK] bestätigen.
9. Eine Analysensequenz erstellen.

Bei Verwendung des Autoinjectors ist in der Sequenz unter RACK/AUSWAHL die Option HANDMESSUNG voreingestellt.

10. Im Feld NAME die Proben-ID eingeben.
11. Die Zeilen der Sequenz entsprechend der Probenabarbeitung ausfüllen.

Wenn der Autoinjector ein anderes Probenvolumen dosieren soll, als in der Methode festgelegt ist: Unter PROBENVOLUMEN das gewünschte Dosiervolumen zwischen 1 µl und 100 µl eingeben. In der Sequenz kann für jede Probe ein anderes Dosiervolumen festgelegt werden.

12. Auf  in der Sequenzzeile klicken, um eine Zeile für die Analyse freizuschalten.

Alternativ: Alle Sequenzzeilen mit einem Klick auf   freischalten.

Nach Freischalten der Sequenzeinträge auf [OK] klicken.

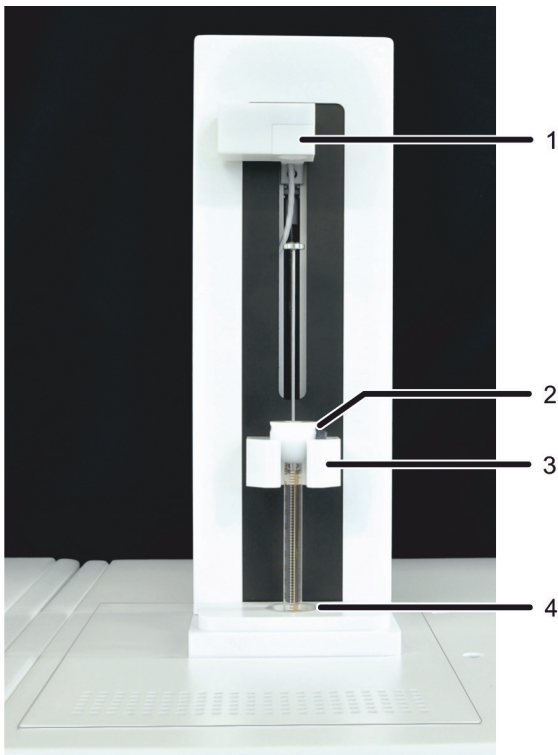
13. Die Messung starten: Im Fenster MESSUNG – ANALYSE auf [MESSUNG STARTEN] klicken.

Die Software fordert zum Einsetzen der Spritze auf.

14. Spritze des Autoinjectors blasenfrei mit Probe aufziehen.

Dafür die Kanüle in die Probenlösung tauchen. Mehrmals Probenlösung aufziehen und schnell wieder ausstoßen, um Luftblasen zu entfernen. Anschließend das gewünschte Volumen langsam aufziehen. Die Außenseite der Kanüle vorsichtig mit Zellstoff abwischen. Probenreste könnten sonst das Septum kontaminieren.

15. Rote Abdeckung vom Autoinjector abnehmen.



**i** Beachte! Beim Einsetzen der Spritze in den Autoinjector den Kolben nicht berühren und nicht nach unten drücken!

16. Spritze am weißen Kunststoffkegel (2) fassen und durch die Kanülenführung (4) des Autoinjectors führen. Kanüle durch das Septum des Verbrennungsrohrs stoßen.

17. Kanüle soweit in das Verbrennungsrohr einführen, bis der Kegel der Spritze im Halter des Autoinjectors (3) vollständig aufliegt.

Der schwarze Positionsstift muss sich in der Mulde des Halters befinden.

18. Die rote Abdeckung wieder aufsetzen.

19. Das Einsetzen der Spritze im Dialogfenster mit [OK] bestätigen.

✓ Der Autoinjector fährt den Kolben (1) softwaregesteuert nach unten und injiziert die Proben in das Verbrennungsrohr. Die Analyse erfolgt.

20. Unmittelbar nach der Aufforderung durch die Software die Spritze aus dem Autoinjector entnehmen. Die nächste Messung vorbereiten.



---

### Beachte

Gefahr von fehlerhaften Ergebnissen! Achten Sie darauf, dass Sie das in der Methode bzw. Sequenz festgelegte Probenvolumen in der Spritze aufziehen.

Der Autoinjector ist mit einem Sensor ausgestattet, der die Kolbenstellung erkennt. Er injiziert das tatsächlich aufgezogene Probenvolumen in das Verbrennungsrohr. Die Software multiWin berechnet den Elementgehalt der Probe jedoch auf Grundlage des in der Methode/Sequenz festgelegten Probenvolumens.

Setzen Sie die Spritze unmittelbar nach der Aufforderung durch die Software in den Autoinjector ein bzw. entfernen diese wieder. Unregelmäßigkeiten in der Handhabung erhöhen die Streuung der Messergebnisse. Außerdem altern Septum und Kanüle schnell, wenn die Spritze zu lange eingesetzt bleibt.

---

## 6 Wartung und Pflege

| Wartungsmaßnahme                    | Wartungsintervall                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Gerät reinigen und pflegen          | Wöchentlich                                                       |
| Kanüle mit Reinigungsdraht reinigen | Wenn, z.B. mit Partikeln aus Septum verstopft                     |
| Kanüle wechseln                     | Wenn beschädigt oder wenn Verstopfung nicht entfernt werden kann. |
| Spritze ersetzen                    | Nach Bedarf                                                       |

### 6.1 Autoinjector für Spritze justieren

Bei der Software unterstützten Justierung wird die Geometrie der verwendeten Spritze geprüft. Bei Bedarf wird die Anzahl der Schritte, die der Schrittmotor den Spritzenkolben nach unten bewegt, an die Geometrie der Spritze angepasst.

Mikroliterspritze 100 µl

1. Den Befehl SYSTEM ► AI-EA JUSTIERUNG wählen.

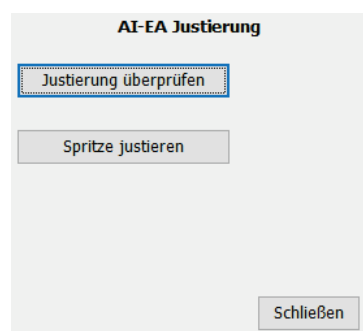


Abb. 6 Fenster AI-EA Justierung

- Im Fenster AI-EA JUSTIERUNG mit [JUSTIERUNG ÜBERPRÜFEN] die Justierung prüfen.
  - Mit [SPRITZE JUSTIEREN] die Justierung der Spritze starten.
2. Auf Anweisung den Spritzenkolben genau bis zum maximalen Volumen von 100 µl herausziehen. Die Spritze in den Autoinjector einsetzen und mit [OK] bestätigen.
    - ✓ Der Autoinjector drückt den Kolben auf die Hälfte des Probenvolumens herunter.
  3. Den tatsächlichen Wert (z.B. 48 µl) an der graduierten Spritze ablesen und im Eingabefeld eintragen. Mit [OK] bestätigen.
    - ✓ Der Autoinjector ist justiert.
  4. Mit [JUSTIERUNG ÜBERPRÜFEN] testen, ob die 50 µl-Marke bei der nächsten Dosierung genau erreicht wird.

Mikroliterspritze 50 µl

Spritzenkolben bei der Justierung bis 50 µl aufziehen. Den am Spritzenzylinder abgelesenen tatsächlichen Wert mit dem Faktor 2 multiplizieren und in das Eingabefeld eintragen.

Bei jedem Spritzenwechsel die Justierung wiederholen.

## 7 Störungsbeseitigung

### 7.1 Anzeigen im Fenster Geräte-Status

Bei der Initialisierung erkennt die Steuersoftware multiWin die angeschlossenen Probenaufgabemodule und zeigt sie im Fenster GERÄTE-STATUS an. Der Autoinjector wird mit seiner Spritzengröße erfasst: Anzeige: AI-EA – SPRITZE: 100 µL.

Die folgende Statusanzeige weist auf Störungen hin:

| Anzeige                                             | Beschreibung                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| kein Probenaufgabemodul angezeigt<br>(Anzeige leer) | Gerät nicht messbereit, Autoinjector nicht erkannt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autoinjector anschließen</li> <li>▪ initialisieren</li> </ul> |

### 7.2 Gerätefehler und analytische Probleme

Es können weitere Probleme auftreten, die nicht von der Systemüberwachung erfasst werden. Ein Messstart ist möglich. Erkannt werden solche Fehler meist an analytischen Problemen.

Führen die angegebenen Lösungsvorschläge nicht zum Erfolg, benachrichtigen Sie den Service der Analytik Jena.

| Fehler                      | Mögliche Ursache                                                      | Beseitigung                                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Minderbefunde               | Dosierfehler                                                          | Befüllung der Spritze, Justierung und Dosierung prüfen        |
| Minderbefunde / Überbefunde | Probenvolumen weicht von dem in der Software eingestellten Volumen ab | Befüllung der Spritze an Softwareeinstellungen anpassen       |
| Verschleppungen             | Ungenügende Spülung der Dosierspritze                                 | Dosierspritzen vor der Probennahme ausreichend spülen         |
|                             | Dosierung fehlerhaft                                                  | Dosierung prüfen                                              |
|                             | Kontamination im Verbrennungssystem                                   | Verbrennungssystem prüfen und ggf. reinigen                   |
| streuende Messwerte         | Dosierung fehlerhaft                                                  | Dosierung prüfen                                              |
|                             | Verstopfte Kanüle                                                     | Kanüle mit dafür vorgesehenem Draht reinigen bzw. austauschen |

## 8 Transport und Lagerung

### 8.1 Gerät für den Transport vorbereiten



#### WARNUNG

Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination!

Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an die Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Service bei Anmeldung der Rücksendung. Die Analytik Jena ist gezwungen, die Annahme von kontaminierten Geräten zu verweigern. Der Absender kann für eventuelle Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.



#### VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen! Achten Sie darauf, beim Abbau des Autoinjectors nicht das heiße Verbrennungssystem zu berühren.

Beim Ausbauen der Glasteile besteht Verletzungsgefahr durch Glasbruch! Bauen Sie die Mikroliterspritze vorsichtig aus dem Analysator aus!

Verletzungsgefahr an der Kanüle! Die Kanüle der Spritze ist sehr spitz und scharf. Fassen Sie die Spritze beim Ausbau nicht an der Kanüle an.

#### 8.1.1 Autoinjector verpacken



#### Beachte

Der Autoinjector darf nur demontiert werden, wenn der Analysator am Netzschalter ausgeschaltet ist und der Netzstecker nicht im Anschluss steckt!

Autoinjector beim Auf- und Absetzen nicht an der roten Frontblende fassen.

1. Elektrischen Anschluss auf der Rückseite des Analysators abziehen.
2. Mikroliterspritze aus dem Autoinjector entnehmen und reinigen. Spritze separat in der mitgelieferten Verpackung verpacken.
3. Autoinjector vom Analysator abnehmen.
4. Grundplatte über die 2 Innensechskantschrauben auf der Unterseite lösen.
5. Autoinjector und Grundplatte in der Originalverpackung verpacken.

## 8.2 Lagerung



---

### Beachte

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen!

Eine Lagerung des Gerätes ist nur in klimatisierten Räumen zulässig. Die Atmosphäre sollte staubarm und frei von ätzenden Dämpfen sein.

---

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es zweckmäßigerweise in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Klimatische Bedingungen

Für die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts siehe "Technische Daten" S. 23.

## 9 Entsorgung

Der Autoinjector mit seinen elektronischen Komponenten ist nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

## 10 Spezifikation

### 10.1 Technische Daten

|                                      |                                     |                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Umgebungsbedingungen<br>im Betrieb   | Temperaturbereich                   | 21 bis 35 °C                          |
|                                      | Luftfeuchte                         | Max. 90 % bei +30 °C                  |
|                                      | Luftdruck                           | 0,7 bis 1,06 bar                      |
| Umgebungsbedingungen<br>bei Lagerung | Temperaturbereich                   | 15 bis 55 °C                          |
|                                      | Luftfeuchte                         | 10 bis 30 % (Trockenmittel verwenden) |
| Allgemeine Kenndaten                 | Bezeichnung/Typ                     | Autoinjector (Typ AI-EA)              |
|                                      | Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) | 15 x 27 x 24 cm                       |
|                                      | Masse                               | 1,5 kg                                |
|                                      | Spritze                             | 100 µl oder optional 50 µl            |
|                                      | Probenmenge                         | 1 bis 100 µl                          |
| Elektrische Kenngrößen               | Anschluss                           | mit 24 V = 2,0 A                      |

## 10.2 Richtlinien und Normen

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schutzklasse, Schutzart | Der Autoinjector hat die Schutzklasse III. Das Gehäuse hat die Schutzart IP 20.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Gerätesicherheit        | <p>Der Autoinjector erfüllt die Sicherheitsnormen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ EN 61010-1</li><li>▪ EN 61010-2-081</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| EMV-Verträglichkeit     | <p>Der Autoinjector ist auf Störaussendung und Störfestigkeit geprüft.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Er erfüllt die Anforderung an Störaussendung nach EN 61326-1 (EN 55011 Gruppe 1, Klasse B)</li><li>▪ Er erfüllt die Anforderungen an Störfestigkeit nach EN 61326-1 (Anforderungen für Gebrauch in grundlegender EMV-Umgebung)</li></ul>                                                                                                                                                                                                  |
| EU-Richtlinien          | <p>Der Autoinjector wird nach Normen gebaut und geprüft, die die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/30/EU (EMV-RL) und 2011/65/EU (RoHS) einhalten. Das Gerät verlässt das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Arbeitshinweise beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind. Für mitgeliefertes Zubehör und Systemkomponenten anderer Hersteller sind deren Bedienungsanleitungen maßgebend.</p> |
| Richtlinien für China   | <p>Das Gerät enthält reglementierte Substanzen (nach Richtlinie "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). Analytik Jena garantiert, dass diese Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten und damit innerhalb dieser Periode keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit darstellen.</p>                                                                                                                                                        |

# Operating Manual

## Autoinjector (type AI-EA)



---

Manufacturer           Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str.1  
07745 Jena · Germany  
Phone   + 49 3641 77 70  
Fax      + 49 3641 77 9279  
Email   info@analytik-jena.com

Service                Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena · Germany  
Phone   + 49 3641 77 7407  
Fax      + 49 3641 77 7449  
Email   service@analytik-jena.com

General Information   <http://www.analytik-jena.com>

Edition                B (07/2023)

Technical documentation  
made by               Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Contents

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Basic information .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| 1.1       | Notes on these operating instructions .....                      | 5         |
| 1.2       | Intended use .....                                               | 6         |
| <b>2</b>  | <b>Safety instructions.....</b>                                  | <b>7</b>  |
| 2.1       | General notes.....                                               | 7         |
| 2.2       | Safety markings on the autoinjector .....                        | 7         |
| 2.3       | Requirements for the operating personnel.....                    | 7         |
| 2.4       | Safety instructions, transport and commissioning .....           | 7         |
| 2.5       | Safety instructions for operation .....                          | 8         |
| 2.5.1     | General .....                                                    | 8         |
| 2.5.2     | Safety instructions – protection against explosion and fire..... | 8         |
| 2.5.3     | Safety instructions – electrical equipment.....                  | 8         |
| 2.5.4     | Handling of auxiliary and operating materials and samples .....  | 8         |
| 2.5.5     | Safety instructions – maintenance and repair .....               | 8         |
| 2.6       | Safety equipment / behavior during emergencies .....             | 9         |
| <b>3</b>  | <b>Function and setup.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>4</b>  | <b>Installation and commissioning .....</b>                      | <b>13</b> |
| 4.1       | Installation conditions.....                                     | 13        |
| 4.1.1     | Environmental conditions.....                                    | 13        |
| 4.1.2     | Energy supply.....                                               | 13        |
| 4.1.3     | Device layout and space requirements.....                        | 13        |
| 4.2       | Connecting the autoinjector to the elemental analyzer.....       | 13        |
| <b>5</b>  | <b>Operation.....</b>                                            | <b>15</b> |
| <b>6</b>  | <b>Maintenance and care.....</b>                                 | <b>18</b> |
| 6.1       | Adjusting the autoinjector for the syringe .....                 | 18        |
| <b>7</b>  | <b>Troubleshooting .....</b>                                     | <b>19</b> |
| 7.1       | Displays in the Device Status window .....                       | 19        |
| 7.2       | Equipment faults and analytical problems.....                    | 19        |
| <b>8</b>  | <b>Transport and storage.....</b>                                | <b>20</b> |
| 8.1       | Preparing the device for transport .....                         | 20        |
| 8.1.1     | Packing the autoinjector .....                                   | 20        |
| 8.2       | Storage .....                                                    | 21        |
| <b>9</b>  | <b>Disposal .....</b>                                            | <b>22</b> |
| <b>10</b> | <b>Specification .....</b>                                       | <b>23</b> |
| 10.1      | Technical data.....                                              | 23        |
| 10.2      | Guidelines and standards.....                                    | 24        |

# Figures

Fig. 1 multi EA 5100 with autoinjector ..... 10

Fig. 2 Autoinjector setup ..... 11

Fig. 3 Base plate (from below) ..... 11

Fig. 4 Microliter syringe (100 µl)..... 12

Fig. 5 Autoinjector connection to the elemental analyzer ..... 12

Fig. 6 AI-EA Adjustment window..... 18

# 1 Basic information

## 1.1 Notes on these operating instructions

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contents                 | <p>The AI-EA autoinjector is a system module of the modular elemental analyzers multi EA 5000 and multi EA 5100. This user manual is therefore only valid in conjunction with the following documents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ User manual for the multi EA 5000 and multi EA 5100</li> <li>▪ Software manual for the multiWin control and analysis software</li> </ul> <p>These operating instructions provide information about the design and operation of the sample feeding module and also provide operating personnel with the necessary know-how for the safe handling of the device and its components. The operating instructions also provide information on maintenance and service, as well as on possible causes and remedies in the event of malfunctions.</p> |
| User requirements        | <p>These operating instructions are intended for users who are familiar with the principles of elemental analysis. Knowledge of the safety guidelines for working in a chemical laboratory and for handling the chemicals that are used is required. Furthermore, the user must have basic knowledge of working with a computer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Conventions              | <p><b>Instructions for actions</b> which occur in chronological order are numbered and combined in action units.</p> <p><b>Warnings</b> are indicated by warning triangles and a signal word. The type, source and consequences of the danger are stated together with notes on preventing the danger.</p> <p>The elements of the control and analysis program are indicated as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Program terms are indicated by small caps (e.g., SYSTEM menu).</li> <li>▪ Buttons are shown by square brackets (e.g., [OK]).</li> <li>▪ Menu items are separated by arrows (e.g., SYSTEM ► DEVICE).</li> </ul>                                                                                                                                               |
| Symbols and signal words | <p>The operating instructions use the following symbols and signal words to indicate hazards or instructions. The warnings are always placed before an action.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



### WARNING

Indicates a potentially hazardous situation which might cause death or very serious injuries (deformities).



### CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation which might cause light or minor injuries.



### Attention

Provides information on potential material or environmental damage.

## 1.2 Intended use

The autoinjector is a sample feeding module of the modular elemental analyzers and multi EA 5000 and multi EA 5100. The autoinjector injects individual liquid samples directly into the combustion tube. It can be used only with the analyzer in vertical operation.

The autoinjector may be used only for the methods for the determination of sulfur, nitrogen, chlorine and carbon content in liquid samples described in these operating instructions and in the operating instructions for the multi EA 5000 and multi EA 5100. Any other use is not as intended! The operator is solely responsible and liable for any damages that result from such unintended use.

The following substances must not be dosed into the combustion tube of the multi EA 5000 and multi EA 5100 with the autoinjector because there is a risk of explosion:

- highly flammable organic compounds (e.g., isopentane)
- substances tending to spontaneous decomposition (e.g., peroxides)
- explosives, explosive materials (e.g., trinitrotoluene, inorganic azides)

## 2 Safety instructions

### 2.1 General notes

For your own safety and to ensure error-free operation of the device, please read this chapter carefully before commissioning.

Observe all the safety instructions provided in these operating instructions and in the operating instructions for the multi EA 5000 and multi EA 5100 as well as all messages and instructions displayed by the multiWin control and analysis program on the monitor.

### 2.2 Safety markings on the autoinjector

Notice symbols have been attached to the autoinjector. These must be strictly observed.

Damaged or missing symbols can cause incorrect actions leading to personal injury or material damage! Symbol labels must not be removed or wetted with organic solvents! Damaged symbol labels must be replaced without delay!

| Symbol                                                                              | Meaning                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Risk of burns at the hot furnace!<br>Make sure not to touch the hot combustion system when installing or removing the autoinjector.                                                                                                                                 |
|  | The device contains controlled substances. Analytik Jena guarantees that, if the device is used as intended, these substances will not escape from the device in the next 25 years and will not pose a threat to the environment or health within this time period. |

### 2.3 Requirements for the operating personnel

The autoinjector may only be operated by qualified specialist personnel instructed in the use of the device. The instruction also includes conveying the contents of these operating instructions. We recommend training by qualified employees of Analytik Jena or its representatives. The operating instructions must be accessible to the operating and service personnel.

### 2.4 Safety instructions, transport and commissioning

Observe the following notes:

- Insufficiently secured components pose a risk of injury! During transport the components of the equipment must be secured in accordance with the specifications in these operating instructions.

## 2.5 Safety instructions for operation

### 2.5.1 General

The operator of the autoinjector must make sure before each commissioning that the condition of the device is sound. This applies in particular after each modification or extension of the device or its repair.

Observe the following notes:

- The device may only be operated if all items of protective equipment (covers in front of electronic components) are in place, properly installed and fully operational.
- The needle of the microliter syringe has a very sharp tip. Do not touch the syringe by the needle. This could result in injuries or contamination of the needle.
- The furnace of the elemental analyzer operates with temperatures of up to 1100 °C. The hot syringe needle must not be touched during or immediately after the injection.
- Ensure that no liquid reaches the plug connectors or enters the interior of the device! Danger of electric shock!
- Caution when handling glass components. There is the risk that glass components may break and cause injuries!
- Keep all combustible materials away from the device.

### 2.5.2 Safety instructions – protection against explosion and fire

The autoinjector must not be operated in an explosive environment. Smoking or handling open flames are prohibited in the room in which the device is operated!

### 2.5.3 Safety instructions – electrical equipment

Observe the following notes:

- The connection cable between the autoinjector and the elemental analyzer may only be connected or disconnected when the device is switched off. Connect the autoinjector only via the provided interface to the elemental analyzer.

### 2.5.4 Handling of auxiliary and operating materials and samples

The operator is responsible for the selection of substances used in the process as well as for their safe handling. This is particularly important for radioactive, infectious, poisonous, corrosive, combustible, explosive and otherwise dangerous substances.

### 2.5.5 Safety instructions – maintenance and repair

Observe the following notes:

- The operator may only carry out the tasks listed in chapter "Maintenance and care" p. 18.

- The exterior of the autoinjector may only be cleaned using a cloth slightly moistened with water, but not dripping wet.
- Any maintenance on the device may only be carried out when the device is disconnected from the power supply (unless stated otherwise).
- Only accessories and original replacement parts from Analytik Jena may be used.

## 2.6 Safety equipment / behavior during emergencies

Observe the following notes:

- During dangerous situations or after accidents have occurred, if there is no immediate risk of injury, where possible immediately switch off the elemental analyzer at the power switch and/or disconnect the power plug from the power socket!
- Close the gas supply as immediately as possible after switching off the device!

### 3 Function and setup

The autoinjector injects individual samples with a volume of 1 to 100 µl directly into the combustion tube of the elemental analyzer.

The samples are fed semi-automatically:

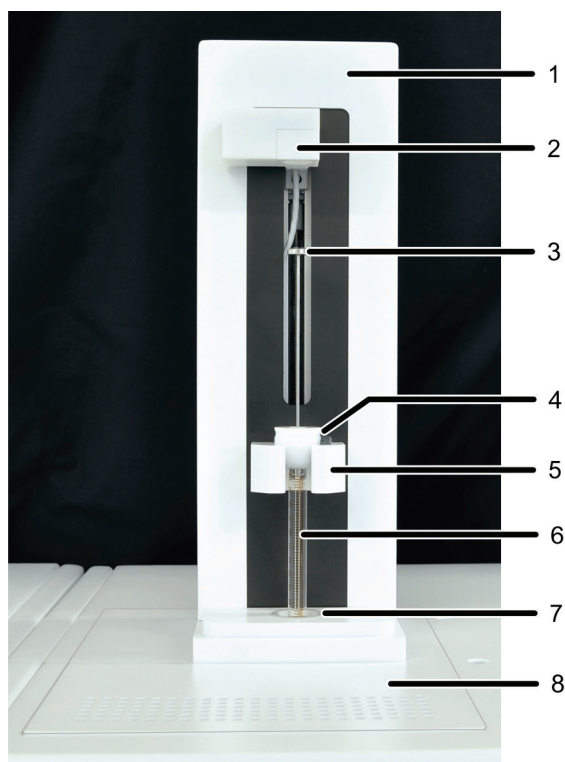
- The user draws up the liquid sample into the supplied microliter syringe.
- The user then inserts the filled syringe into the autoinjector.
- The autoinjector doses the sample into the combustion tube very precisely and reproducibly at the preset dosing speed.

The autoinjector is inserted into the opening at the top of the elemental analyzer. It can be used only with the analyzer in vertical operation. The autoinjector can be optionally fitted with microliter syringes with a volume of 50 µl or 100 µl. The sample feeding module is controlled via the multiWin software.

#### Setup



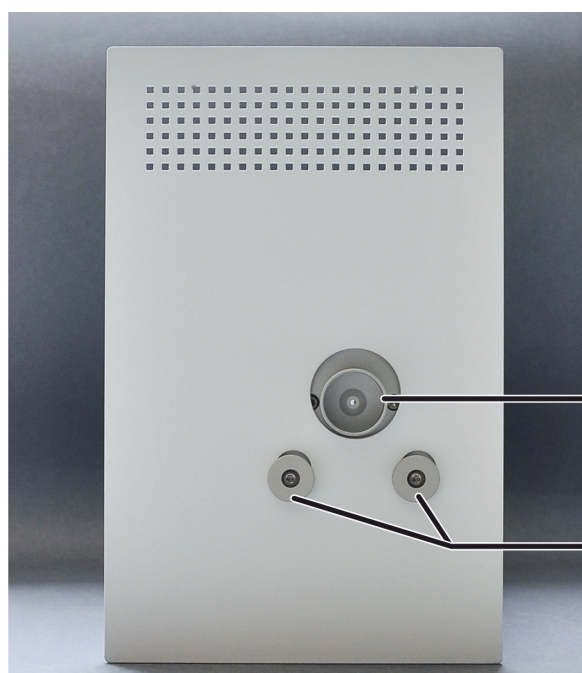
Fig. 1 multi EA 5100 with autoinjector



**Fig. 2** Autoinjector setup

- |   |                                                                              |   |                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 1 | Base element with mechanics and control electronics                          | 5 | Syringe bracket  |
| 2 | Guiding device to push down the piston of the syringe in a controlled manner | 6 | Syringe cylinder |
| 3 | Syringe piston                                                               | 7 | Needle guide     |
| 4 | Conical guide at the syringe with positioning pin                            | 8 | Base plate       |

The autoinjector can be moved on the base plate until its guide is positioned exactly above the injection port (septum with screw cap) of the elemental analyzer.



**Fig. 3** Base plate (from below)

- |   |                                                     |
|---|-----------------------------------------------------|
| 1 | Guide for the injection port                        |
| 2 | Adjustable mounting for the AI-EA on the base plate |

The autoinjector may only be fitted with the microliter syringes provided for this purpose by Analytik Jena. The syringes have a conical guide with a positioning pin that fits into the syringe bracket of the autoinjector. The needle can be replaced if, for example, it is blocked.

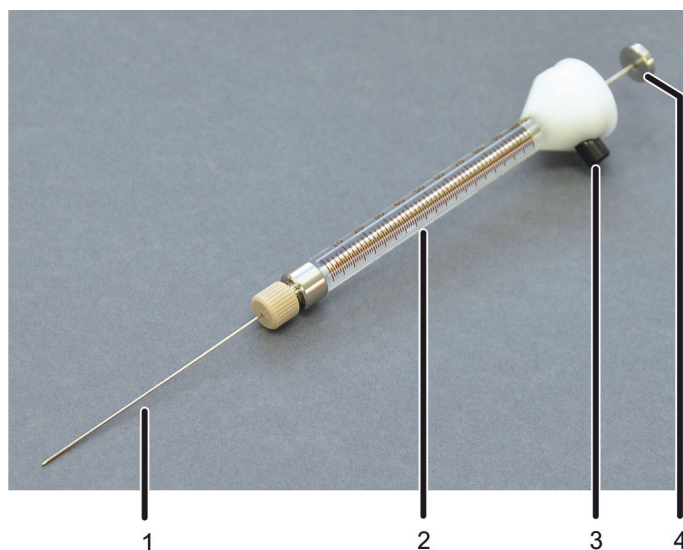


Fig. 4 Microliter syringe (100 µl)

- |   |                          |   |                                    |
|---|--------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Exchangeable needle      | 3 | Conical guide with positioning pin |
| 2 | Graduated glass cylinder | 4 | Piston                             |

The elemental analyzer controls the autoinjector via the interface on the rear of the device. At the same time the elemental analyzer supplies the autoinjector with an operating voltage of 24 V.



Fig. 5 Autoinjector connection to the elemental analyzer

## 4 Installation and commissioning

### 4.1 Installation conditions

#### 4.1.1 Environmental conditions

The location requirements correspond to those of the multi EA 5000 and multi EA 5100 analyzer (→ multi EA 5000/EA 5100 operating instructions).

#### 4.1.2 Energy supply

The elemental analyzer supplies the autoinjector with a voltage of 24 V. Connect the autoinjector only via the provided interface to the elemental analyzer.

#### 4.1.3 Device layout and space requirements

The autoinjector is mounted at the top of the elemental analyzer. The required height results from the height of the analyzer and the height of the sample feeding module. There must be a clearance of at least 10 cm between the device system and any shelf or cabinet above the system.

| Device                               | Dimensions (width x height x depth) in cm |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| multi EA 5000/EA 5100 (basic device) | 53 x 47 x 56                              |
| Autoinjector                         | 15 x 27 x 24                              |

### 4.2 Connecting the autoinjector to the elemental analyzer



#### CAUTION

Risk of burns at the hot furnace! Switch off the analyzer and let the analyzer cool down before installing the autoinjector.



#### Attention

The autoinjector may only be connected after the analyzer has been switched off at the power switch and disconnected from the power supply!

Do not hold the autoinjector by the red front panel when attaching it or removing it.

1. Prepare the analyzer for vertical operation.
2. Screw the base plate to the autoinjector using the 2 hexagon socket screws (→ 2 in Fig. 3 p. 11).
3. Insert the autoinjector into the opening at the top of the analyzer. The autoinjector is correctly inserted when the base plate completely sits in the opening and is flush fitting with the surface of the analyzer.

- Establish the electrical connection between the autoinjector and the analyzer.

- ✓ This completes the installation of the autoinjector.



## 5 Operation



### CAUTION

Risk of injury when handling the needle

The needle of the microliter syringe has a very sharp tip. Do not touch the syringe by the needle. This could result in injuries or contamination of the needle.



### Attention

The autoinjector may only be fitted with the syringes approved for this purpose.

When inserting the syringe into the autoinjector, make sure that you do not touch the piston. Otherwise dosing could start prematurely.

For a detailed description of the multiWin control and evaluation software, see the multiWin operating instructions.

1. Switch on the PC. Establish the gas supply for the elemental analyzer.
2. Switch on the elemental analyzer and the detector at the power switch.
  - ✓ The LED on the left front door of the analyzer illuminates green after approx. 30 s.
3. Start the multiWin control and evaluation software on the PC.
4. Create a method via the METHOD ► METHOD – NEW menu item or activate a method via the METHOD ► METHOD – ACTIVATE menu item.
5. Specify the sample volume in the method on the DETERMINATIONS tab under OPERANDS ► SAMPLE VOLUME (range 1 to 100 µl).
6. Set the dosing speed on the tab PROCESS/SYSTEM tab under SAMPLES: DOSE (range 0.2 to 2 µl/s).

**i** Attention! The following method settings are not relevant for the autoinjector. They only apply to the MMS 5000/MMS 5100 autosampler.

- Settings on the DETERMINATIONS tab under RINSE
- The SAMPLE: DRAW UP setting on the PROCESS/SYSTEM tab
- Settings on the PROCESS/SYRINGE tab

7. Start the analysis by clicking on [START MEASUREMENT] on the main window.
8. Create a new analysis group or select an existing analysis group. Confirm with [OK].
9. Create an analysis sequence.

When using the autoinjector, the MANUAL MEASUREMENT option is preset in the sequence under RACK/SELECTION.

10. Enter the sample ID in the NAME field.
11. Complete the lines of the sequence in accordance with the sampling process.

If the autoinjector should dose a different sample volume than specified in the method: Enter the desired dosing volume between 1 µl and 100 µl under SAMPLE

VOLUME. In the sequence, a different dosing volume can be specified for each sample.

12. Click on  in the sequence row to release a row for analysis. Alternatively: Release all sequence rows by clicking on .

After releasing the sequence entries, click on [OK].

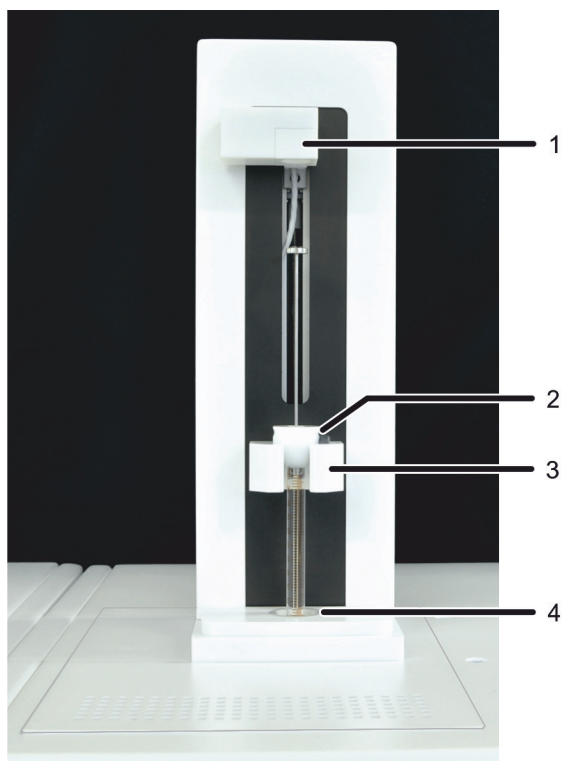
13. Start the measurement: In the MEASUREMENT – ANALYSIS window, click on [START MEASUREMENT].

The software prompts you to insert the syringe.

14. Draw the sample into the syringe of the autoinjector without bubbles.

For this purpose, immerse the needle into the sample solution, draw up and eject sample solution several times with high speed in order to get rid of tiny bubbles. Then draw up the required volume slowly. Carefully wipe the outside of the needle with cellulose. Otherwise, sample residues could contaminate the septum.

15. Remove the red cover from the autoinjector.



**i** Attention! When inserting the syringe into the autoinjector, do not touch the piston and do not press it down!

16. Hold the syringe by the white plastic cone (2) and guide it through the needle guide (4) of the autoinjector. Push the needle through the septum of the combustion tube.

17. Insert the needle into the combustion tube until the cone of the syringe fully rests on the holder of the autoinjector (3).

The black positioning pin must be located in the recess of the holder.

18. Reattach the red cover.

19. In the dialog window, confirm the insertion of the syringe with [OK].

- ✓ The autoinjector moves the piston (1) down under software control and injects the samples into the combustion tube. Analysis is carried out.

20. When prompted by the software, immediately remove the syringe from the autoinjector. Prepare the next measurement.



---

### Attention

Risk of erroneous results! Make sure that you draw up the sample volume specified in the method or sequence in the syringe.

The autoinjector is equipped with a sensor that detects the position of the piston. It injects the actually drawn sample volume into the combustion tube. However, the multiWin software calculates the element content of the sample based on the sample volume specified in the method/sequence.

When prompted by the software, immediately insert the syringe into the autoinjector or remove it again. Irregularities in handling will increase the scattering of the measurement results. In addition, the septum and the needle will age quickly if the syringe remains inserted for too long.

---

## 6 Maintenance and care

| Maintenance task                      | Maintenance interval                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Clean and maintain the device         | Weekly                                                 |
| Clean the needle with a cleaning wire | For example, if clogged with particles from the septum |
| Replace the needle                    | If damaged or if the blockage cannot be removed        |
| Replace the syringe                   | As required                                            |

### 6.1 Adjusting the autoinjector for the syringe

During the software-supported adjustment of the autoinjector, the system checks the geometry of the syringe that is used. If required, the number of steps that the stepper motor moves down the syringe piston is adjusted to the geometry of the syringe.

100 µl microliter syringe

1. Select the SYSTEM ► AI-EA ADJUSTMENT command.

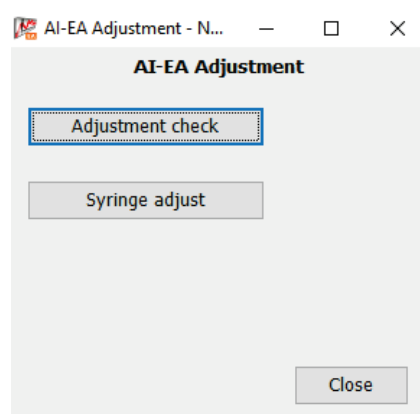


Fig. 6 AI-EA Adjustment window

- In the AI-EA ADJUSTMENT window, select [ADJUSTMENT CHECK] to check the adjustment.
  - Select [SYRINGE ADJUST] to start the adjustment of the syringe.
2. When prompted, pull out the syringe piston exactly to the maximum volume of 100 µl. Insert the syringe into the autoinjector and confirm with [OK].
    - ✓ The autoinjector pushes the piston down to half the sample volume.
  3. Read the actual value (e.g., 48 µl) from the graduated syringe and enter it in the input field. Confirm with [OK].
    - ✓ The autoinjector has been adjusted.
  4. Select [ADJUSTMENT CHECK] to test whether the 50 µl mark is exactly reached during the next dosing.

50 µl microliter syringe

Draw up the syringe plunger to 50 µl during adjustment. Multiply the actual value read from the syringe cylinder by a factor of 2 and enter it in the input field.

Repeat the adjusting with each syringe change.

## 7 Troubleshooting

### 7.1 Displays in the Device Status window

During initialization, the multiWin control software recognizes the connected sample feeding modules and displays them in the STATUS ANALYZER window. The autoinjector is recorded with its syringe size: Display: AI-EA SYRINGE: 100 µL.

The following status display indicates malfunctions:

| Display                                            | Description                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No sample feeding module displayed (display empty) | Device not ready for measurement, autoinjector not recognized: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Connect the autoinjector</li> <li>■ Initialize</li> </ul> |

### 7.2 Equipment faults and analytical problems

Other problems that are not detected by system monitoring can also occur. Starting a measurement is possible. Such errors are usually recognized by analytical problems.

If the suggested solutions are not successful, inform the customer service department of Analytik Jena.

| Error                      | Possible cause                                                  | Remedy                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Lower results              | Dosing fault                                                    | Check the filling of syringe, adjustment and dosing                      |
| Lower / higher results     | Sample volume deviates from the volume settings in the software | Adjust sample volume to the software settings                            |
| Carryover                  | Inadequate rinsing of the dosing syringe                        | Rinse the dosing syringes adequately prior to sampling                   |
|                            | Dosing faulty                                                   | Check dosing                                                             |
|                            | Contamination in the combustion system                          | Check the combustion system and clean it if necessary                    |
| Scattering measured values | Dosing faulty                                                   | Check dosing                                                             |
|                            | Clogged needle                                                  | Use the wire provided for this purpose to clean the needle or replace it |

## 8 Transport and storage

### 8.1 Preparing the device for transport



---

#### WARNING

Risk of damage to health due to improper decontamination!

Perform a professional and documented decontamination of the device before returning it to Analytik Jena. The decontamination report is available from the customer service department when registering the return. Analytik Jena must refuse acceptance of contaminated devices. The sender may be liable for any damage caused by inadequate decontamination of the device.



---

#### CAUTION

Risk of burns at the hot furnace! Make sure not to touch the hot combustion system when removing the autoinjector.

When removing the glass components there is a risk of injury from glass breakage! Carefully remove the microliter syringe from the analyzer!

Risk of injury when handling the needle! The needle of the syringe has a very sharp tip. Do not touch the syringe by the needle when removing it.

---

#### 8.1.1 Packing the autoinjector



---

#### Attention

The autoinjector may only be disassembled after the analyzer has been switched off at the power switch and the power plug has been disconnected from the power socket!

Do not hold the autoinjector by the red front panel when attaching it or removing it.

---

1. Disconnect the electrical connection on the rear of the analyzer.
2. Remove the microliter syringe from the autoinjector and clean it. Pack the syringe separately in the packaging supplied.
3. Remove the autoinjector from the elemental analyzer.
4. Detach the base plate via the 2 hexagon socket screws on the underside.
5. Pack the autoinjector and the base plate in their original packaging.

## 8.2 Storage



---

### Attention

Environmental influences and condensate formation can destroy individual components of the device!

The device must only be stored in air-conditioned rooms. The atmosphere must be low in dust and free from aggressive vapors.

---

If the device is not installed immediately after delivery or not required for prolonged periods, it should be stored in its original packaging. A suitable desiccant should be added to the equipment to prevent damage from moisture.

Ambient conditions

For information on the requirements with regard to the ambient conditions at the storage location, refer to "Technical data" p. 23.

## 9 Disposal

At the end of its service life, the autoinjector and all its electronic components must be disposed of as electronic waste in accordance with the applicable regulations.

## 10 Specification

### 10.1 Technical data

|                                     |                                     |                            |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Ambient conditions during operation | Temperature range                   | 21 to 35 °C                |
|                                     | Humidity                            | Max. 90% at +30 °C         |
|                                     | Air pressure                        | 0.7 to 1.06 bar            |
| Ambient conditions during storage   | Temperature range                   | 15 to 55 °C                |
|                                     | Humidity                            | 10 to 30 % (use dessicant) |
| General characteristics             | Designation/type                    | Autoinjector (AI-EA)       |
|                                     | Dimensions (width x height x depth) | 15 x 27 x 24 cm            |
|                                     | Mass                                | 1.5 kg                     |
|                                     | Syringe                             | 100 µl or optionally 50 µl |
|                                     | Sample volume                       | 1 to 100 µl                |
| Electrical variables                | Connection                          | with 24 V = 2.0 A          |

## 10.2 Guidelines and standards

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Protection class, protection type | The autoinjector belongs in protection class III. The housing has safety type IP 20.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Device safety                     | <p>The autoinjector complies with the safety standards</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ EN 61010-1</li><li>▪ EN 61010-2-081</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| EMC compatibility                 | <p>The autoinjector has been checked for interference emission and noise immunity.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ It meets the requirement for interference emissions according to EN 61326-1 (EN 55011 group 1, class B)</li><li>▪ It meets the requirements for noise immunity according to EN 61326-1 (requirements for use in a basic EMC environment)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| EU directives                     | <p>The autoinjector is built and tested according to standards which comply with the requirements of the EU Directives 2014/30/EU (EMV-RL) and 2011/65/EU (RoHS). The device leaves the factory in a sound condition as far as technical safety is concerned. To maintain this condition and to ensure safe operation, the operator must strictly observe the safety and operating instructions contained in this operating manual. For accessories delivered with the device and system components from other manufacturers, the information provided in the respective operating instructions has priority.</p> |
| Guidelines for China              | <p>The device contains substances subject to regulation (according to directive "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). Analytik Jena guarantees that, if the device is used as intended, these substances will not leak within the next 25 years and will not pose a threat to the environment or health within this time period.</p>                                                                                                                                                                                                |