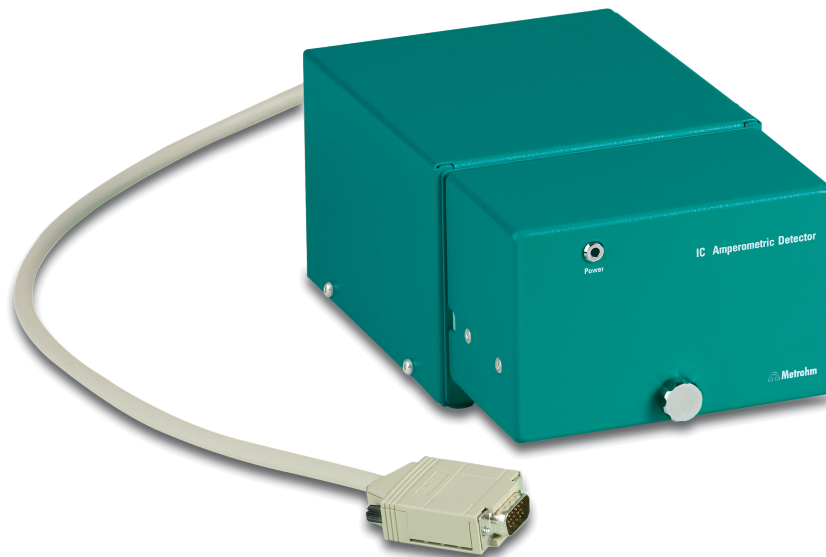


IC Professional Detector



IC Amperometric Detector

Handbuch

8.850.8062DE / 2020-09-25



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

IC Professional Detector

IC Amperometric Detector

2.850.9110

Handbuch

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation wurde mit grösster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschliessen. Bitte richten Sie diesbezügliche Hinweise an die obenstehende Adresse.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gerätebeschreibung	1
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.3	Sicherheitshinweise	2
1.3.1	Allgemeines zur Sicherheit	2
1.3.2	Elektrische Sicherheit	2
1.3.3	Umgang mit Flüssigkeiten	3
1.3.4	Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien	3
1.3.5	Recycling und Entsorgung	3
1.4	Angaben zur Dokumentation	4
1.4.1	Inhalt und Umfang	4
1.4.2	Darstellungskonventionen	4
2	Geräteübersicht	6
2.1	Vorderseite	6
2.2	Rückseite	7
3	Installation	8
3.1	Gerät aufstellen	8
3.1.1	Verpackung	8
3.1.2	Kontrolle	8
3.1.3	Aufstellungsort	8
3.2	Amperometrischen Detektor einsetzen	8
3.3	Amperometrischen Detektor in Betrieb nehmen	11
3.3.1	Gerätetest mit Dummy-Zelle	11
3.3.2	Lecksensor testen	13
3.3.3	Vorwärmkapillare testen	14
3.3.4	Detektor-Auslasskapillare testen	15
3.3.5	Messzelle testen	16
3.3.6	Messzelle entlüften	19
3.4	Elektrodenkabel anschliessen	20
3.5	Fronthaube aufsetzen	21
4	Betrieb und Wartung	22
4.1	Betrieb	22
4.2	Pflege	22
4.3	Wartung durch Metrohm-Service	23
4.4	Wartung	23
4.4.1	Wartung	23



4.4.2	Vorwärmkapillare warten	23
4.5	Stilllegung	24
5	Problembehandlung	25
5.1	Probleme mit der Hardware	25
5.2	Probleme mit der Basislinie	25
5.3	Allgemeine Bemerkungen zu Empfindlichkeitsschwankungen	28
5.4	Probleme mit der Empfindlichkeit	28
5.5	Probleme mit dem Druck	29
5.6	Probleme mit dem Messsignal	29
5.7	Probleme mit dem Chromatogramm	30
5.8	Weitere Probleme	31
5.9	Systematische Fehlerdiagnose	32
6	Technische Daten	34
6.1	Amperometrischer Detektor	34
7	Zubehör	36
	Index	37



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite	6
Abbildung 2	Rückseite	7
Abbildung 3	Detektor einsetzen	9

1 Einleitung

1.1 Gerätebeschreibung

Der **IC Amperometric Detector** ist ein intelligenter amperometrischer Detektor, der im Detektorraum der Geräte der 850 Professional IC, der 881 Compact IC pro und der 882 Compact IC plus Gerätefamilie eingesetzt wird.

Mit dem IC Amperometric Detector können elektroaktive Substanzen in der mobilen Phase eines IC-Systems bestimmt werden. Für die Bestimmung werden amperometrische Methoden verwendet, welche eine hervorragende Sensitivität mit einem hohen Mass an Selektivität kombinieren.

Der eingebaute Potentiostat generiert die Spannungen für die Gleichstromamperometrie (DC), für die Pulsamperometrie (PAD) und die flexible integrierte Pulsamperometrie (flexIPAD) sowie für die Aufnahme von Cyclovoltammogrammen.

Die eingebaute Vorwärmkapillare stellt eine konstante Temperatur des Eluenten an der Zelle sicher.

Der eingebaute Lecksensor detektiert einerseits ausgelaufene Flüssigkeit im Inneren des Detektors, andererseits spricht er auch an, wenn sich in der Wanne an der Vorderseite des Detektors zuviel Flüssigkeit angestaut hat. Als Folge davon wird das leckende Gerät abgestellt und die laufenden Bestimmungen abgebrochen.

Der IC Amperometric Detector kann nur zusammen mit dem IC-Gerät verwendet werden. Er wird in den Detektorraum des IC-Gerätes eingesetzt.

Das IC-System wird mit der Software **MagIC Net™** bedient. Wenn das IC-Gerät eingeschaltet ist, erkennt MagIC Net™ den IC Amperometric Detector automatisch und überprüft dessen Funktionsfähigkeit. MagIC Net™ steuert und überwacht alle zu einem IC-System zusammengefassten Geräte, wertet die gemessenen Daten aus und verwaltet diese in einer Datenbank.

Weitere Informationen zur Bedienung von MagIC Net™ finden Sie in der Online-Hilfe und dem Bedienungslehrgang zu MagIC Net™.

Schutz gegen statische Ladungen



WARNUNG

Elektronische Bauteile sind empfindlich gegenüber elektrostatischer Aufladung und können durch Entladungen zerstört werden.

Ziehen Sie unbedingt das Netzkabel aus der Netzanschluss-Buchse, bevor Sie elektrische Steckverbindungen an der Geräterückseite herstellen oder trennen.

1.3.3 Umgang mit Flüssigkeiten



VORSICHT

Überprüfen Sie periodisch alle Verbindungen des Systems auf Lecks. Beachten Sie die entsprechenden Vorschriften bezüglich Umgang mit entflammbaren und/oder giftigen Flüssigkeiten und deren Entsorgung.

1.3.4 Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien

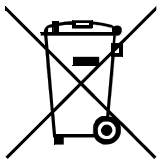


WARNUNG

Bei Arbeiten mit brennbaren Lösungsmitteln und Chemikalien sind die einschlägigen Sicherheitsmassnahmen zu beachten.

- Stellen Sie das Gerät an einem gut belüfteten Standort (z. B. Abzug) auf.
- Halten Sie jegliche Zündquellen vom Arbeitsplatz fern.
- Beseitigen Sie verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich.
- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise des Chemikalienherstellers.

1.3.5 Recycling und Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die Europäische Richtlinie 2012/19/EU, WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment.

Die korrekte Entsorgung Ihres alten Gerätes hilft, negative Folgen auf die Umwelt und die Gesundheit zu verhindern.

Genauerer zur Entsorgung Ihres alten Gerätes erfahren Sie von den lokalen Behörden, von einem Entsorgungsdienst oder von Ihrem Händler.



1.4 Angaben zur Dokumentation



VORSICHT

Lesen Sie bitte die vorliegende Dokumentation sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Dokumentation enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

1.4.1 Inhalt und Umfang

Inhalt dieses Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt:

- Die Installation des IC Amperometric Detector in einem IC-Gerät sowie das Einsetzen und Anschliessen der Messzelle im Detektor.
- Die Inbetriebnahme des IC Amperometric Detector zusammen mit dem IC-Gerät.
- Alle Wartungsarbeiten, die vom Benutzer ausgeführt werden können.
- Die technischen Daten des IC Amperometric Detector.
- Mögliche Probleme und ihre Lösungen.
- Das mitgelieferte und das optionale Zubehör.

Weiterführende Informationen






Ausführliche Informationen zur Vorbereitung der Messzelle sowie deren Wartung finden Sie in den Handbüchern zu den IC Ausrüstungen Wall-Jet-Zelle.

Informationen zum Einsatz, Pflege und Wartung der Arbeitselektroden und Referenzelektroden finden Sie in den Merkblättern, welche den Elektroden beigelegt sind.

1.4.2 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation werden folgende Symbole und Formatierungen verwendet:

(5-12)	<p>Querverweis auf Abbildungslegende</p> <p>Die erste Zahl entspricht der Abbildungsnummer, die zweite dem Geräteelement in der Abbildung.</p>
1	<p>Anweisungsschritt</p> <p>Führen Sie diese Schritte nacheinander aus.</p>

	Warnung Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.
	Warnung Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	Warnung Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heißen Geräteteilen.
	Warnung Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	Achtung Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	Hinweis Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

2 Geräteübersicht

2.1 Vorderseite

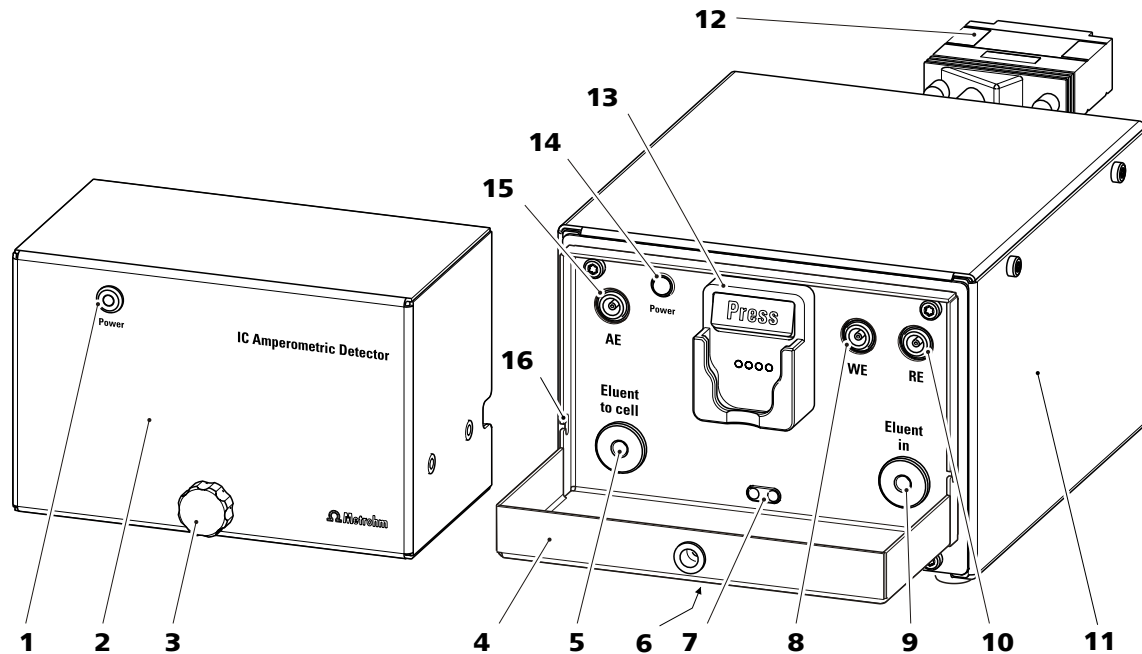


Abbildung 1 Vorderseite

<p>1 Bereitschaftsanzeige An Fronthaube.</p>	<p>2 Fronthaube Abnehmbar.</p>
<p>3 Rändelschraube Zum Befestigen der Fronthaube.</p>	<p>4 Wanne</p>
<p>5 Eluentauchgang Ausgang der Vorwärmkapillare im Inneren des Gerätes, beschriftet mit Eluent to cell.</p>	<p>6 Ablaufstutzen Am Boden der Wanne, mit einem Stopfen verschlossen.</p>
<p>7 Lecksensor</p>	<p>8 Anschlussbuchse Für die Arbeitselektrode, beschriftet mit WE (Working Electrode).</p>
<p>9 Eluenteingang Eingang der Vorwärmkapillare im Inneren des Gerätes, beschriftet mit Eluent in.</p>	<p>10 Anschlussbuchse Für die Referenzelektrode, beschriftet mit RE (Reference Electrode).</p>
<p>11 Detektorgehäuse</p>	<p>12 Anschlussstecker Zum Anschliessen des Detektors an der Detektor-Anschlussbuchse des IC-Gerätes.</p>

13 Messzellenhalter
Für Messzellen mit Chip.

15 Anschlussbuchse
Für die Hilfselektrode, beschriftet mit **AE**
(Auxiliary Electrode).

14 Bereitschaftsanzeige

16 Kapillardurchführung
Zum Hereinführen von Kapillaren in den Zellenraum und zum Herausführen von Kapillaren aus dem Zellenraum.

2.2 Rückseite

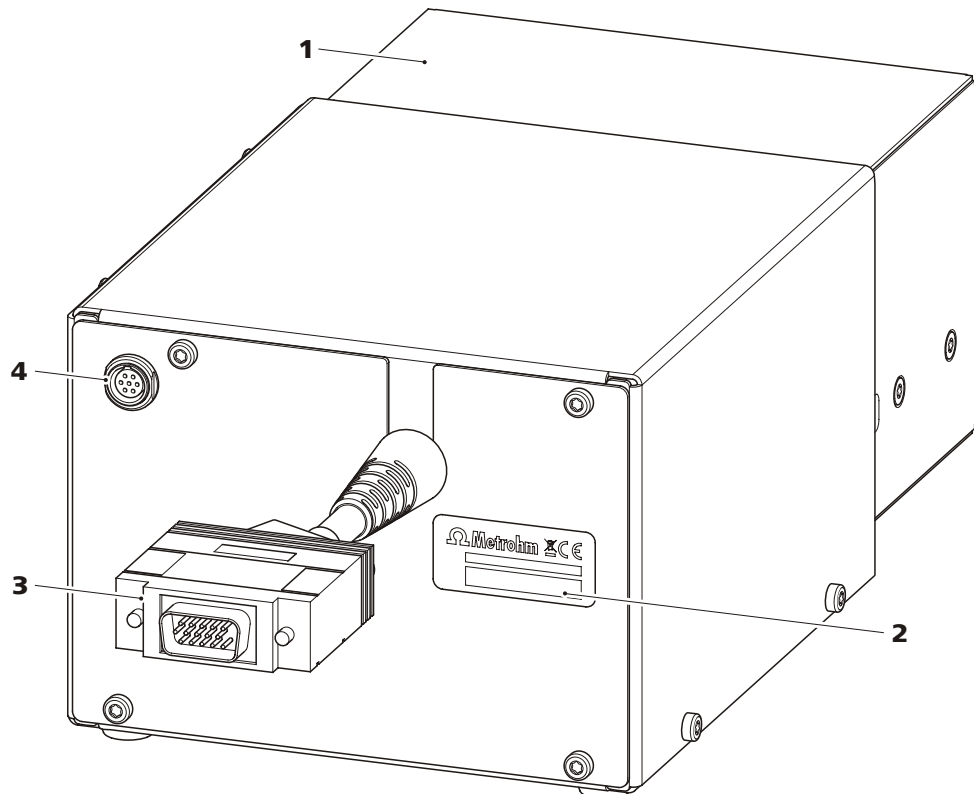


Abbildung 2 Rückseite

1 Fronthaube
Abnehmbar.

3 Anschlussstecker
Zum Anschliessen des Detektors an der
Detektor-Anschlussbuchse des IC-Gerätes.

2 Typenschild
Mit Seriennummer.

4 Anschlussbuchse
Für Prüfgerät (nur für Service).

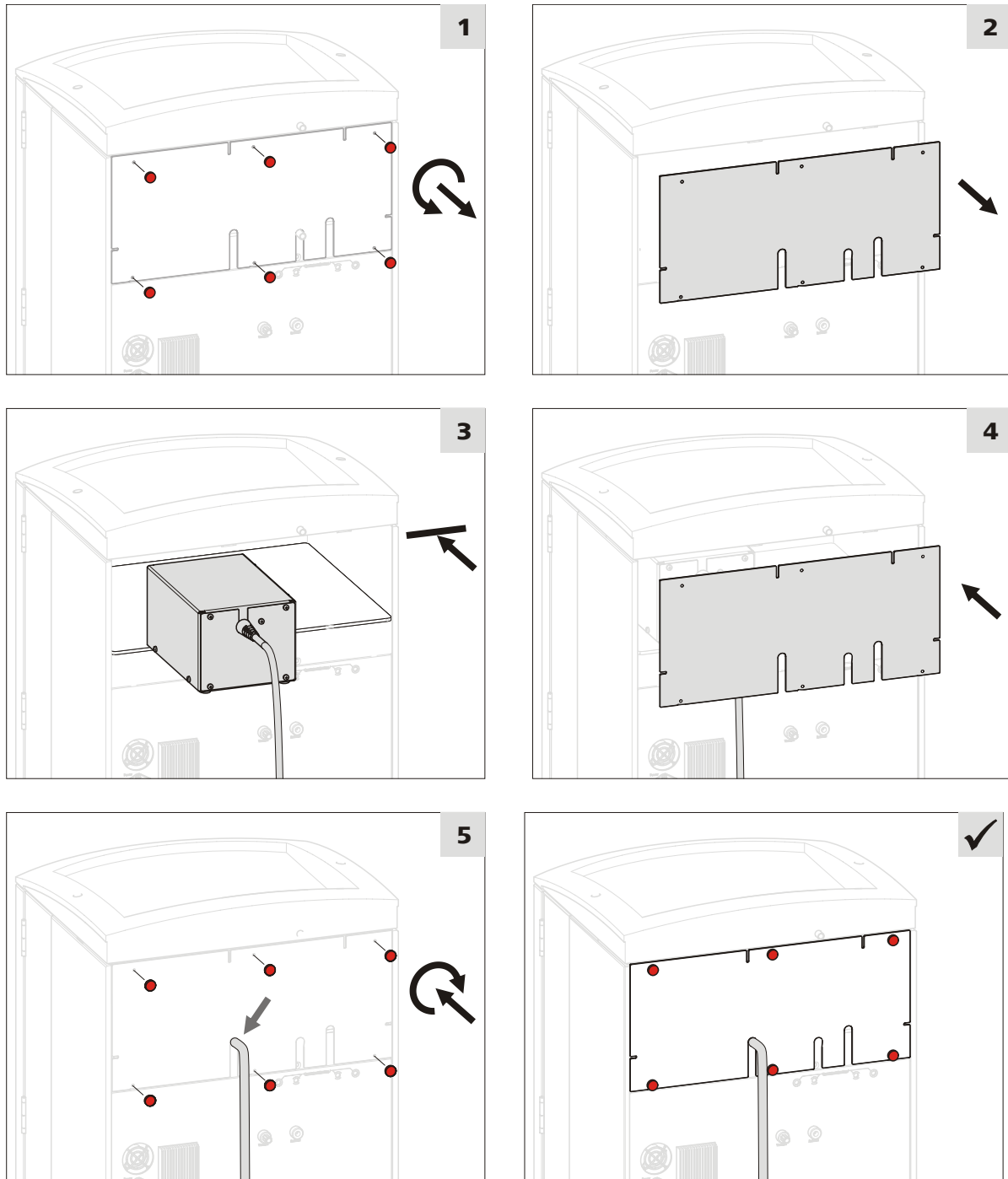


Abbildung 3 Detektor einsetzen

**HINWEIS**

Bei den Geräten der 850 Professional IC Familien können bis zu zwei Detektoren platziert und angeschlossen werden.

**HINWEIS**

Das Detektor-Anschlusskabel kann nicht verlängert werden!

- 1 Das Detektor-Anschlusskabel an der Detektor-Anschlussbuchse *Detector 1* oder *Detector 2* anschliessen.

3.3 Amperometrischen Detektor in Betrieb nehmen

Der IC Amperometric Detector wird zusammen mit dem IC-Gerät, in welches er eingesetzt wurde, in Betrieb genommen.

Während der Erstinbetriebnahme des IC-Systems (siehe Kapitel *Erstinbetriebnahme* im Handbuch zum IC-Gerät), noch bevor die Trennsäule eingesetzt wird, müssen am IC Amperometric Detector die folgenden Massnahmen durchgeführt werden:

- Die Geräteelektronik mit der Dummy-Zelle testen (siehe Kapitel 3.3.1, Seite 11)
- Den Lecksensor testen (siehe Kapitel 3.3.2, Seite 13)
- Die Vorwärmkapillare testen (siehe Kapitel 3.3.3, Seite 14)
- Die Detektor-Ausgangskapillare testen (siehe Kapitel 3.3.4, Seite 15)
- Die Messzelle testen (siehe Kapitel 3.3.5, Seite 16)
- Die Messzelle entlüften (siehe Kapitel 3.3.6, Seite 19)

3.3.1 Gerätetest mit Dummy-Zelle

Wenn Sie den IC Amperometric Detector zum ersten Mal in Betrieb nehmen oder wenn Störungen auftreten, deren Ursache bei der Signalaufnahme oder der Signalübertragung vermutet werden, können Sie die Elektronik und die Verbindung zum PC mit Hilfe der Dummy-Zelle (6.2813.040) testen.

Gehen Sie wie folgt vor:

Testen mit der Dummy-Zelle

Voraussetzungen:

- Um genaue Resultate zu erhalten, empfehlen wir, den Gerätetest mit der Dummy-Zelle mit aufgesetzter Fronthaube durchzuführen. Da der Raum unter der Fronthaube knapp ist, empfehlen wir, die Messzelle während des Gerätetests mit der Dummy-Zelle aus dem Messzellenhalter zu entfernen.

Für den Gerätetest brauchen Sie:

- Die Dummy-Zelle (6.2813.040)
- Die drei Elektrodenanschlusskabel (6.2165.000)

1 Elektrodenanschlusskabel an die Dummy-Zelle anschliessen

- Den abgewinkelten Stecker des Arbeitselektroden-Anschlusskabels (mit **WE** beschriftet) in die Buchse **WE** einstecken.
- Den abgewinkelten Stecker des Referenzelektroden-Anschlusskabels (mit **RE** beschriftet) in die Buchse **RE** einstecken.
- Den abgewinkelten Stecker des Hilfelektroden-Anschlusskabels (mit **AE** beschriftet) in die Buchse **AE** einstecken.

2 Elektrodenanschlusskabel am Detektor anschliessen

(falls nicht bereits angeschlossen)

- Den geraden Stecker des Arbeitselektroden-Anschlusskabels (rote Manschette) an der Buchse **WE** des Detektors einstecken.
- Den geraden Stecker des Referenzelektroden-Anschlusskabels (schwarze Manschette) an der Buchse **RE** des Detektors einstecken.
- Den geraden Stecker des Hilfelektroden-Anschlusskabels (blaue Manschette) an der Buchse **AE** des Detektors einstecken.

3 Dummy-Zelle einsetzen

- Die Dummy-Zelle in die Wanne des Detektors setzen.
- Die Fronthaube aufsetzen.



HINWEIS

Die Metallteile der Kabelstecker dürfen die Fronthaube nicht berühren.

4 Einstellungen in MagIC Net vornehmen

Im Programmteil **Methode** eine neue Methode für den Gerätetest mit der Dummy-Zelle erstellen.

- Den Detektor und das Gerät hinzufügen und auswählen.
- Den Modus **DC** auswählen.
- Für den DC Modus die folgenden Parameter einstellen:
 - **DC-Potential: 0.8 V**
 - **Bereich: Auto**
 - **Dämpfung: aus**
- Eine Analyse für Detektor-Kanal **Stromstärke** hinzufügen.
- Im Unterfenster Zeitprogramm den Eintrag **Stromstärke ▶ Start Datenaufnahme** hinzufügen.

- Die Methode speichern.

Im Programmteil **Arbeitsplatz**:

- Die Methode laden.
- Im **Watch window** den Kanal **Stromstärke** anzeigen und mindestens 3 Dezimalstellen anzeigen lassen.

5 Test durchführen

Im Programmteil **Manuell**:

- Alle Komponenten des IC-Gerätes, insbesondere die Hochdruckpumpe(n), inaktiv setzen.
- In der Registerkarte des Detektors die Dummy-Zelle mit **[Übernehmen]** einschalten.
Nach spätestens 1 Minute soll sich ein konstantes Detektorsignal von $2.667 \text{ nA} \pm 7 \% \text{ nA}$ einstellen. Das Rauschen soll dabei unter 0.005 nA bleiben.
- Die Dummy-Zelle mit **[Zelle Aus]** ausschalten.
Das Signal soll nach dem Ausschalten der Dummy-Zelle aber bei noch laufender Detektor-Hardware unter 1 nA absolut fallen und auf der dritten Dezimalstelle rauschen.
Exakt gleichbleibende Signale können Anzeichen dafür sein, dass neue Daten vom Detektor nicht korrekt übermittelt werden.

6 Dummy-Zelle entfernen

- Die Elektrodenanschlusskabel aus den Anschlüssen **AE**, **WE** und **RE** der Dummy-Zelle ausziehen.
- Die Dummy-Zelle aus der Wanne entnehmen.

Die Dummy-Zelle enthält eine Parallelschaltung eines Widerstandes ($300 \text{ M}\Omega$) und eines Kondensators (100 nF). Wenn im DC Mode eine Spannung von 0.8 V angelegt wird, dann wird in der Dummy-Zelle ein Strom von $2.667 \text{ nA} (\pm 7 \%)$ gemessen. Der Kondensator simuliert die Kapazität einer gut funktionierenden Messzelle.

3.3.2 Lecksensor testen

Der Lecksensor sollte während der Inbetriebnahme nicht ansprechen. Wenn der Lecksensor während der Inbetriebnahme trotzdem anspricht, finden Sie Informationen zur Behebung des Problems im Kapitel (*siehe Kapitel 5, Seite 25*).

Zum Überprüfen ob der Lecksensor funktioniert, gehen Sie wie folgt vor:

Lecksensor testen

- 1 Ein mit Eluent oder Leitungswasser befeuchtetes Tuch an die beiden Kontakte des Lecksensors (1-7) halten.

Der Lecksensor des Detektors spricht an.

Wenn der Lecksensor nicht anspricht, bitte Metrohm-Service anfordern.

3.3.3 Vorwärmkapillare testen

Der amperometrische Detektor besitzt im Inneren eine Vorwärmkapillare, die sicherstellt, dass der Eluent mit konstanter Temperatur durch die Messzelle fließt. Die Vorwärmkapillare muss aber nicht in jedem Fall angeschlossen werden. Wenn die Umgebungsbedingungen optimal sind, können die Messergebnisse auch ohne den Einsatz der Vorwärmkapillare genügend gut sein.



VORSICHT

Die Vorwärmkapillare darf nicht verwendet werden, wenn mit leicht brennbaren Flüssigkeiten gearbeitet wird.

Die Vorwärmkapillare muss dicht und durchgängig sein.

Zum Überprüfen, ob die Vorwärmkapillare dicht und durchgängig ist, gehen Sie wie folgt vor:

Vorwärmkapillare testen

1 Detektor-Einlasskapillare anschliessen

Die Detektor-Einlasskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Anschluss **Eluent in** des Detektors befestigen.

2 Einstellungen in MagIC Net vornehmen

- Im Programmteil **Manuell** von MagIC Net den Maximaldruck der Hochdruckpumpe auf 5 MPa einstellen.
- Die Flussrate auf 0.1 mL/min einstellen.
- Die Hochdruckpumpe starten.

3 Anschluss Eluent to cell beobachten

Nach einer Weile muss am Anschluss **Eluent to cell** Flüssigkeit austreten (Flüssigkeit mit Papiertuch auffangen).

Wenn am Anschluss **Eluent to cell** keine Flüssigkeit austritt, ist die Vorwärmkapillare vermutlich verstopft. Zur Behebung *siehe Kapitel Vorwärmkapillare warten, Seite 23*.

4 Pumpendruck beobachten

Im Programmteil **Manuell** von MagIC Net die Anzeige des Pumpendrucks beobachten.

Nach einer Weile sollte sich ein konstanter Druck einstellen.

3.3.4 Detektor-Auslasskapillare testen

Damit die Detektor-Auslasskapillare genügend Gegendruck erzeugen kann, muss sie eine gewisse Länge haben. Die benötigte Länge ist abhängig vom eingestellten Fluss. *Die Tabelle 1 zeigt die empfohlenen Längen in Abhängigkeit der eingestellten Flussrate.*

Tabelle 1 *Empfohlene Längen für die Detektor-Auslasskapillare*

Flussrate	Kapillarlänge (□ 0.25 mm)
2.0 mL/min	0.5 ... 1.5 m
0.5 ... 1.0 mL/min	1.0 ... 2.5 m
0.25 mL/min	3 m

Zum Überprüfen, ob die Detektor-Auslasskapillare durchgängig ist, gehen Sie wie folgt vor:

Detektor-Auslasskapillare testen

Voraussetzungen:

- Die Detektor-Einlasskapillare ist am Anschluss **Eluent in** angeschlossen.
- Die Hochdruckpumpe läuft mit einer Flussrate von 0.1 mL/min.

1 Detektor-Auslasskapillare anschliessen

Die Detektor-Auslasskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Anschluss **Eluent to cell** befestigen.

2 Einstellungen in MagIC Net vornehmen

Im Programmteil **Manuell** von MagIC Net die Flussrate auf 1.0 mL/min erhöhen und warten, bis sich der Druck stabilisiert hat.

3 Das Ende der Detektor-Auslasskapillare beobachten

Nach einer Weile muss am Ende der Detektor-Auslasskapillare Flüssigkeit austreten.



Falls am Ende der Detektor-Auslasskapillare keine Flüssigkeit austritt, ist die Detektor-Auslasskapillare verstopft und muss neu abgeschnitten oder ersetzt werden.

4 Detektor-Auslasskapillare lösen

Die Detektor-Auslasskapillare vom Anschluss **Eluent to cell** lösen. Austretende Flüssigkeit mit einem Tuch auffangen.

5 Pumpendruck beobachten

Im Programmteil **Manuell** von MagIC Net die Anzeige des Pumpendrucks beobachten.

Der Druckabfall sollte 0.1 MPa bis maximal 0.3 MPa betragen.

Wenn die Druckdifferenz grösser ist, muss die Detektor-Auslasskapillare neu abgeschnitten oder ersetzt werden.

6 Test beenden

- Im Programmteil **Manuell** von MagIC Net die Hochdruckpumpe stoppen.
- Die Detektor-Auslasskapillare vom Anschluss **Eluent to cell** entfernen.

3.3.5 Messzelle testen

Zum Testen der Messzelle, gehen Sie wie folgt vor:

Messzelle testen

Voraussetzungen:

- Die Messzelle ist fertig zusammengebaut (siehe Handbuch zur Messzelle).

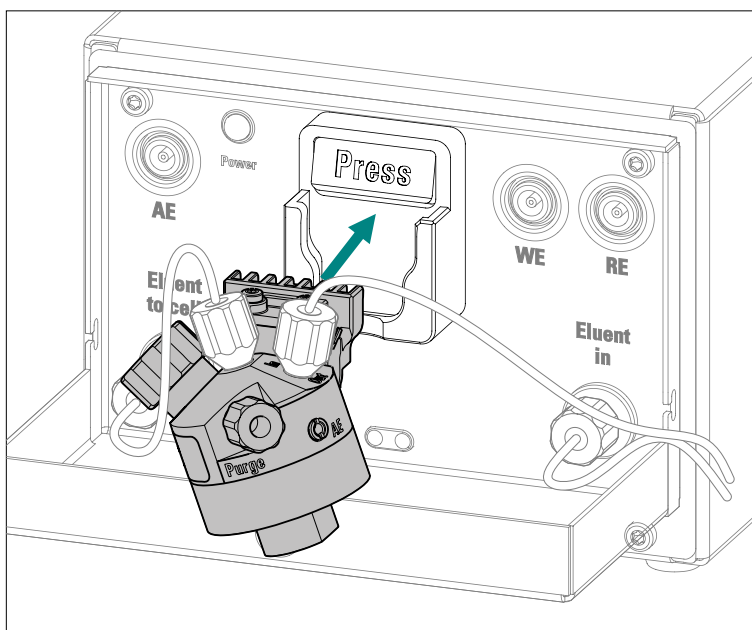
- Die Arbeitselektrode und die Referenzelektrode sind eingesetzt (siehe Handbuch zur Messzelle).

1 Messzelle anschliessen

- Messzelleneingang anschliessen:
 - *Wenn die Vorwärmkapillare verwendet wird:* Ein Stück der PEEK-Kapillare (6.1831.010) mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Anschluss **Eluent to cell** des Detektors befestigen.
Das andere Ende mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Anschluss **In** der Messzelle befestigen.
 - *Wenn die Vorwärmkapillare nicht verwendet wird:* Die Detektor-Einlasskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.014) direkt am Anschluss **In** der Messzelle befestigen.
- Messzellenausgang anschliessen:
Die geprüfte Detektor-Auslasskapillare mit einer Druckschraube (6.2744.014) am Anschluss **Out** der Messzelle befestigen (siehe "Detektor-Auslasskapillare testen", Seite 15).

2 Messzelle einsetzen

Den Chip der Messzelle so in den Messzellenhalter einsetzen, dass er hörbar einrastet.



3.3.6 Messzelle entlüften

Um sicherzustellen, dass sich keine Luftblasen in der Zelle befinden, muss diese entlüftet werden.

Die Messzelle muss nach der Installation sowie nach jedem weiteren Öffnen der Zelle entlüftet werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

Messzelle entlüften

Voraussetzung:

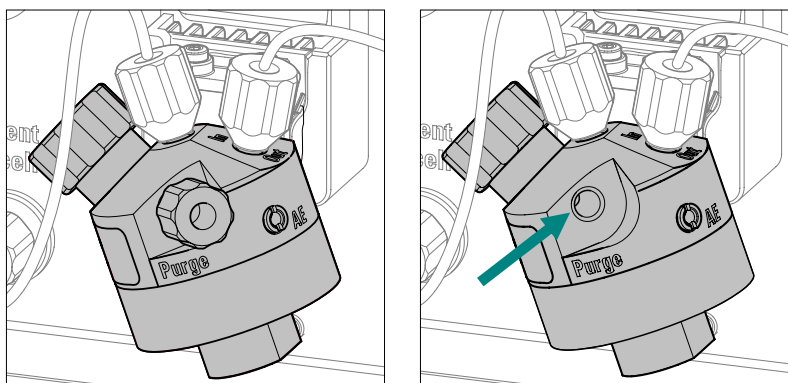
- Die Hochdruckpumpe ist eingeschaltet und pumpt den Eluenten durch das IC-System zur Messzelle.
- Die Messzelle ist ausgeschaltet.

1 Referenzelektrodenkammer entlüften

- Die Mutter am RE-Anschluss aufschrauben und entfernen.
- Die Referenzelektrode herausheben.
- Warten, bis sich die Referenzelektrodenkammer mit Eluent gefüllt hat.
- Die Referenzelektrode wieder einsetzen. Auslaufenden Eluenten mit einem Tuch auffangen.
- Die Mutter am RE-Anschluss wieder festschrauben.

2 Purge-Stopfen entfernen

Den Stopfen vom Anschluss **Purge** entfernen.



3 Messzelle entlüften

Den Eluent, der durch die Entlüftungsöffnung ausläuft, beobachten. Flüssigkeit mit einem Tuch auffangen.

Wenn keine Luftblasen mehr sichtbar sind, den Stopfen wieder auf den Anschluss **Purge** aufschrauben und von Hand festziehen.



- 4 In MagIC Net die Hochdruckpumpe ausschalten.

3.4 Elektrodenkabel anschliessen



VORSICHT

Die Elektrodenkabel dürfen nur eingesteckt und ausgesteckt werden, wenn die Messzelle in der Software ausgeschaltet ist.



HINWEIS

Die Buchsen und die Stecker der Kabel müssen sauber und trocken sein.

Elektrodenkabel am Detektor anschliessen

Voraussetzung:

- Die Messzelle ist nicht eingeschaltet.

- 1 Den geraden Stecker des Arbeitselektrodenkabels (rote Manschette) an der Buchse **WE** des Detektors einstecken.
- 2 Den geraden Stecker des Referenzelektrodenkabels (schwarze Manschette) an der Buchse **RE** des Detektors einstecken.
- 3 Den geraden Stecker des Hilfselektrodenkabels (blaue Manschette) an der Buchse **AE** des Detektors einstecken.

Elektrodenkabel an die Messzelle anschliessen

Voraussetzungen:

- Die Arbeitselektrode und die Referenzelektrode sind in die Messzelle eingesetzt.
- 1 Den abgewinkelten Stecker des Arbeitselektrodenkabels (mit **WE** beschriftet) in die Buchse der Arbeitselektrode einstecken.
 - 2 Den abgewinkelten Stecker des Referenzelektrodenkabels (mit **RE** beschriftet) in die Buchse der Referenzelektrode einstecken.

- 3 Den abgewinkelten Stecker des Hilfselektrodenkabels (mit **AE** beschriftet) in die Buchse (mit **AE** beschriftet) einstecken.

3.5 Fronthaube aufsetzen

Um gute Messresultate zu erhalten, empfehlen wir die Fronthaube wieder aufzusetzen.

Wenn Sie die Fronthaube aufsetzen, achten Sie auf Folgendes:

- Keine Kapillaren einklemmen!
Führen Sie die Kapillaren durch die Kapillardurchführungen (**1-16**).
- Keine Kabel einklemmen!

4.3 **Wartung durch Metrohm-Service**

Die Wartung des Gerätes erfolgt am besten im Rahmen eines jährlichen Services, der vom Fachpersonal der Firma Metrohm ausgeführt wird. Wenn häufig mit ätzenden und korrosiven Chemikalien gearbeitet wird, empfiehlt sich ein kürzeres Wartungsintervall. Metrohm-Service bietet jederzeit fachliche Beratung zu Wartung und Unterhalt aller Metrohm-Geräte.

4.4 **Wartung**

4.4.1 **Wartung**



WARNUNG

Beim **Spülen des Detektors ohne Säule** darf der Druck **5 MPa** nicht übersteigen.

Um dies sicherzustellen, den Maximaldruck der Hochdruckpumpe in MagIC Net auf **5 MPa** einstellen.

4.4.2 **Vorwärmkapillare warten**

Die Vorwärmkapillare kann verstopfen, z. B. wenn das IC-System unabsichtlich trockengelassen ist.

Um diese Verstopfung aufzulösen, gehen Sie wie folgt vor:

Vorwärmkapillare spülen

1 Trennsäule entfernen

Die Trennsäule aus dem IC-System entfernen und durch eine Kuppelung (6.2744.040) ersetzen.

2 Einstellungen in MagIC Net vornehmen

In MagIC Net die folgenden Einstellungen vornehmen:

- Maximaldruck der Hochdruckpumpe: 5 MPa
- Flussrate: < 0.1 mL/min

3 Das System mit dem gleichen Eluenten wie vor der Verstopfung oder mit Reinstwasser spülen.

Der Eluent braucht genug Zeit, um durchzusickern und die Kristalle aufzulösen.



- 4 Die Flussrate erst erhöhen, wenn sich der Druck stabilisiert hat.

Wenn die Vorwärmkapillare verstopft bleibt, können Sie versuchen, die Kapillare in Gegenrichtung zu spülen. Dazu die Detektor-Einlasskapillare am Anschluss **Eluent to cell** anschliessen und den Vorgang (*siehe "Vorwärmkapillare spülen", Seite 23*) wiederholen.

Wenn die Verstopfung auch durch Spülen in Gegenrichtung nicht aufgelöst werden kann, dann muss die Vorwärmkapillare durch einen Metrohm-Service-Mitarbeiter ausgetauscht werden.

4.5 Stilllegung

Wenn das Gerät für längere Zeit nicht mehr eingesetzt wird, dann muss das ganze IC-System (ohne Trennsäule) mit Methanol/Reinstwasser (1:4) salzfrei gespült werden, um ein Auskristallisieren von Eluentsalzen mit entsprechenden Folgeschäden zu vermeiden.

IC-System salzfrei spülen

Gehen Sie zum Spülen des Systems wie folgt vor:

- 1 Vor- und Trennsäule aus dem Eluentenweg entfernen. Die Verbindungskapillaren mit einer Kupplung (6.2744.040) direkt miteinander verbinden.
- 2 Das IC-System während 15 Minuten mit Methanol/Reinstwasser (1:4) spülen.

Spülen Sie zur Wiederinbetriebnahme und vor dem Anschluss von Vor- und Trennsäule das System mindestens 15 Minuten mit Eluent.

5 Problembehandlung

5.1 Probleme mit der Hardware

Problem	Ursache	Abhilfe
Amperometrischer Detektor wird in der Software nicht erkannt.	<i>IC-System – Keine Verbindung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Kabelverbindung überprüfen. ▪ Das IC-Gerät ausschalten und nach 15 Sekunden wieder einschalten.
Lecksensor spricht an.	<i>Undichte Kapillarverbindung.</i>	Die leckende Kapillarverbindung suchen und abdichten.
	<i>Messzelle undicht.</i>	Die Messzelle auseinanderschrauben und neu zusammensetzen.

5.2 Probleme mit der Basislinie

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Basislinie driftet.	<i>IC-System – Thermisches Gleichgewicht noch nicht erreicht.</i>	Das System bei eingeschalteter Heizung konditionieren.
	<i>IC-System – Leck im System.</i>	Die Kapillarverbindungen kontrollieren und abdichten.
	<i>IC-System – Eluent alt (zu viel CO₂).</i>	Einen neuen Eluenten ansetzen.
Die Basislinie ist stark verrauscht.	<i>Störende Einflüsse von Außen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Im DC-Modus: Dämpfung einschalten. ▪ In den anderen Messmodi: passenden kleineren Messbereich einstellen. ▪ Die Fronthaube aufsetzen.
	<i>Die Ag/AgCl-Referenzelektrode ist verbraucht.</i>	Die Referenzelektrode ersetzen.
	<i>Die Hilfselektrode ist verschmutzt.</i>	Die Hilfselektrode der Messzelle reinigen.
	<i>Die Arbeitselektrode ist verschmutzt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Arbeitselektrode reinigen und polieren (siehe Merkblatt zur Arbeitselektrode).



Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none">Die GC-Arbeits Elektrode austauschen, wenn sie bei oxidativen Potentialen an der oberen Grenze verwendet wurde und das Polieren nicht mehr hilft.
	<i>Luftblase in der Messzelle.</i>	Die Messzelle entlüften (siehe Kapitel 3.3.6, Seite 19).
	<i>Der Grundstrom ist zu hoch, z. B. durch verschmutzten Eluenten.</i>	Den Grundstrom kontrollieren, z. B. frischen Eluenten verwenden.
Glatte Basislinie (kein Rauschen).	<i>Kommunikationsproblem zwischen dem amperometrischen Detektor und MagIC Net.</i>	<ul style="list-style-type: none">Den Sitz der Elektrodenkabel überprüfen.Das Elektrodenkabel mit Dummy-Zelle überprüfen (siehe Kapitel 3.3.1, Seite 11).Das Gerät ausschalten, MagIC Net schließen und neu starten, Gerät wieder einschalten.
	<i>Alle Daten liegen ausserhalb des Messbereichs.</i>	<ul style="list-style-type: none">Den Messbereich anpassen.Die Messzelle entlüften (siehe "Messzelle entlüften", Seite 19).
	<i>Kurzschlussbrücke zwischen den Elektroden.</i>	<ul style="list-style-type: none">Die Arbeits Elektrode auf erhobene Ablagerungen untersuchen.Die Arbeits Elektrode polieren (siehe Merkblatt zur Arbeits Elektrode).Die Arbeits Elektrode ersetzen.Die Messzelle reinigen.Den Spacer überprüfen.
	<i>Die Referenzelektrode ist verbraucht.</i>	Die Referenzelektrode ersetzen.
	<i>Ursache unklar.</i>	Eine systematische Fehlerdiagnose durchführen (siehe Kapitel 5.9, Seite 32).
Pulsierende Basislinie.	<i>Hochdruckpumpe – verschmutzte Ventile.</i>	Die Ventile reinigen (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).
	<i>Hochdruckpumpe – defekte Kolbendichtung.</i>	Die Kolbendichtungen ersetzen (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Hochdruckpumpe – Qualität der Pumpe reicht für die gewählte Empfindlichkeit nicht aus.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einen Pulsationsdämpfer verwenden. ▪ Eine leistungsfähigere Hochdruckpumpe verwenden. ▪ Die Empfindlichkeit verringern.
	<i>Messzelle – Luftblase in Messzelle.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Messzelle entlüften. ▪ Den Eluenten laufend entgasen.
	<i>IC-System – Temperaturfluktuationen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Säulentermostat bzw. Säulenofen einschalten. ▪ Amperometrischer Detektor – Vorwärmkapillare anschliessen . ▪ Amperometrischer Detektor – Frontdeckel aufsetzen und verschliessen (<i>siehe Kapitel 3.5, Seite 21</i>).
	<i>Messzelle – Arbeitselektrode verschmutzt.</i>	Die Arbeitselektrode reinigen (siehe Merkblatt zur Arbeitselektrode).
	<i>Messzelle – Messzelle undicht.</i>	Die Kapillarverbindungen an der Messzelle überprüfen.
	<i>IC-System – Eluent verschmutzt.</i>	Einen neuen Eluenten ansetzen.
Unerwartet hohe oder niedrige Basislinie.	<i>Pd-Referenzelektrode – Arbeitsbedingungen noch nicht erreicht.</i>	Equilibrieren, bis sich die Elektrode den neuen Elutionsbedingungen angepasst hat (über Nacht).
	<i>DC-Methode – Arbeitsbedingungen noch nicht erreicht.</i>	Eine zu hohe Basislinie ist am Anfang des Equilibrierens normal. Equilibrieren, bis die Basislinie derjenigen in den Application Works entspricht.
	<i>Detektorparameter – Potentiale falsch eingestellt.</i>	Potentiale entsprechend der Angaben im Merkblatt und in den Application Works einstellen.
	<i>Falscher Eluent in der Referenzkammer.</i>	Den Purge-Stopfen an der Messzelle entfernen, warten bis ca. 1 mL Eluent ausgetreten ist, den Purge-Stopfen wieder festschrauben.
	<i>Elektroden verschmutzt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Arbeitselektrode reinigen und polieren. ▪ Evtl. die Hilfselektrode reinigen.



Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> Die Referenzelektrode durch eine gut konditionierte neue Referenzelektrode ersetzen.

5.3 Allgemeine Bemerkungen zu Empfindlichkeitsschwankungen

Für ein unverändertes System im Dauerbetrieb sind Empfindlichkeitsschwankungen bis zu 20 % pro Woche normal.

Wenn neue Arbeitselektroden eingesetzt werden oder wenn die Bedingungen sich ändern, kann die Empfindlichkeit kurzfristig auf ca. das Doppelte ansteigen.

5.4 Probleme mit der Empfindlichkeit

Problem	Ursache	Abhilfe
Sinkende Empfindlichkeit.	<i>Messzelle – Hilfelektrode verschmutzt.</i>	Die Hilfelektrode reinigen (siehe Handbuch zur Messzelle).
	<i>Falscher Eluent in der Referenzkammer.</i>	Den Purge-Stopfen an der Messzelle entfernen, warten bis ca. 1 mL Eluent ausgetreten ist, den Purge-Stopfen wieder festschrauben.
	<i>Probenkonzentration stimmt nicht mehr.</i>	Die Probe bzw. Standardlösung erneuern.
	<i>Temperaturschwankungen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Amperometrischer Detektor – Vorwärmkappillare verwenden. IC-Gerät – Säulenofen verwenden.
	<i>Wechsel der Messzelle.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Messzelle des selben Typs verwenden. Den selben Spacer verwenden. Die selben Elektroden verwenden.
	<i>Software – Messpotential falsch.</i>	Das Messpotential optimieren.
	<i>Messzelle – Arbeitselektrode verschmutzt.</i>	Die Arbeitselektrode reinigen (siehe Merkblatt zur Arbeitselektrode).
	<i>IC-System – Eluent verschmutzt.</i>	Einen neuen Eluenten ansetzen.

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>IC-System – pH des Eluenten verändert.</i>	Den pH-Wert des Eluenten überprüfen und wenn nötig optimieren.

5.5 Probleme mit dem Druck

Problem	Ursache	Abhilfe
Der Druck im System steigt markant an.	<i>IC-System – Inline-Filter verstopft.</i>	Das Filterplättchen ersetzen (siehe <i>Kapitel Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).
	<i>IC-System – Trennsäule verschmutzt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Trennsäule regenerieren (siehe <i>Kapitel Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät). ▪ Die Trennsäule ersetzen (siehe <i>Kapitel Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät). <p>Hinweis: Proben sollten immer mikrofiltriert werden (siehe <i>Kapitel Betrieb und Wartung – Inline-Probenvorbereitung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).</p>
	<i>Amperometrischer Detektor – Vorwärmkapillare verstopft.</i>	Die Vorwärmkapillare warten (siehe <i>Kapitel 4.4.2, Seite 23</i>).
	<i>Amperometrischer Detektor – Detektor-Auslasskapillare nicht durchgängig.</i>	Die Detektor-Auslasskapillare testen (siehe <i>Kapitel 3.3.4, Seite 15</i>).
Markanter Druckabfall.	<i>IC-System – Leck im System.</i>	Die Kapillarverbindungen kontrollieren und abdichten.

5.6 Probleme mit dem Messsignal

Problem	Ursache	Abhilfe
Kein Messsignal.	<i>IC-System – Kein Netzstrom.</i>	Den Netzanschluss und die Netzspannung überprüfen.
Messsignal "overload".	<i>Luftblase in der Messzelle.</i>	Die Messzelle entlüften (siehe <i>Kapitel 3.3.6, Seite 19</i>).
	<i>Messzelle – Arbeitselektrode beschädigt.</i>	Die Arbeitselektrode ersetzen.



Problem	Ursache	Abhilfe
	Messzelle – Messzelle nicht richtig angeschlossen.	Die Kabelanschlüsse überprüfen (siehe "Elektrodenkabel an die Messzelle anschliessen", Seite 20).
	Software – Messpotential falsch.	Das Messpotential optimieren.
Peaks oben abgeschnitten.	Messbereich zu klein.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einen weniger empfindlichen Messbereich einstellen. ▪ Die Peakhöhe verringern, z. B. durch Probenverdünnung.

5.7 Probleme mit dem Chromatogramm

Problem	Ursache	Abhilfe
Die Retentionszeiten in den Chromatogrammen haben sich unerwartet verändert.	IC-System – Verschlechterte Trennleistung der Trennsäule.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Trennsäule regenerieren (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät). ▪ Die Trennsäule ersetzen (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).
	IC-System – Eluent alt.	Einen neuen Eluenten ansetzen.
	Die Ionenstärke der Probe oder der pH-Wert der Probe weicht stark vom Eluenten ab.	Die Probe verdünnen oder den pH-Wert der Probe optimieren.
Peakdrift bei Zuckeranalyse.	Karbonataufnahme im Eluenten.	Die Trap-Säule Metrosep CO3 Trap 1 (6.1015.300) verwenden.
Peaks haben schlechte Auflösung.	IC-System – Verschlechterte Trennleistung der Trennsäule.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Trennsäule regenerieren (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät). ▪ Die Trennsäule ersetzen (siehe Kapitel <i>Betrieb und Wartung</i> im Handbuch zum IC-Gerät).
	IC-System – Eluent alt.	Einen neuen Eluenten ansetzen.
	Die Ionenstärke der Probe oder der pH-Wert der Probe weicht stark vom Eluenten ab.	Die Probe verdünnen oder den pH-Wert der Probe optimieren.

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Absorption von Analyt an den Elektroden.</i>	Eine geeignete Kombination von Elektroden und Eluent verwenden.
Extreme Verbreiterung der Peaks im Chromatogramm. Splitting (Doppelpeaks).	<i>IC-System – Totvolumen an den Enden der Trennsäule.</i>	Die Trennsäule ersetzen.
	<i>IC-System – Totvolumen im IC-System.</i>	Die Kapillaranschlüsse überprüfen.
	<i>Inhibition des Detektionsmechanismus durch den Analyten (bei PAD).</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Probe verdünnen. ▪ Die Wellenform besser einlaufen lassen. ▪ Die PAD-Wellenform anpassen.
	<i>Die Säule ist überladen.</i>	Die Probe verdünnen.

5.8 Weitere Probleme

Problem	Ursache	Abhilfe
Hoher Grundstrom.	<i>IC-System – Eluent verschmutzt.</i>	Einen neuen Eluenten ansetzen.
	<i>Software – Messpotential / Pulseinstellungen falsch.</i>	Die Parameter optimieren.
	<i>Sehr breite Peaks durch spät eluierte Substanzen.</i>	Die vollständige Elution dieser Substanzen abwarten.
Temperatur instabil.	<i>Die eingestellte Temperatur ist zu niedrig.</i>	Die Temperatur auf mindestens 8 °C höher als die höchste zu erwartende Umgebungstemperatur einstellen.
Stromanzeige/ Ladungsanzeige in der Software eingefroren.	<i>Messzelle – Elektroden sind nicht oder nicht richtig angeschlossen.</i>	Die Elektrodenanschlusskabel richtig anschließen (siehe Kapitel 3.4, Seite 20).
	<i>Messzelle – Luftbläschen in der Messzelle.</i>	Die Messzelle entlüften (siehe Kapitel 3.3.6, Seite 19).
	<i>Messzelle – Elektrodenanschlusskabel defekt.</i>	Einen Gerätetest mit der Dummy-Zelle durchführen (siehe Kapitel 3.3.1, Seite 11).



5.9 Systematische Fehlerdiagnose

Wenn die Ursachen einer Störung nicht mit den Problembeschreibungen in den obigen Kapiteln gefunden werden können, gehen Sie systematisch wie folgt vor:

Systematische Fehlerdiagnose

1 Gerät und Software neu starten

- Das Gerät ausschalten.
- MagIC Net schliessen und neu starten.
- Das Gerät wieder einschalten.

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 2.

2 Gerätetest mit Dummy-Zelle durchführen

(siehe Kapitel 3.3.1, Seite 11)

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 3.

3 Softwareeinstellungen überprüfen

- Die Methodenparameter des Detektors überprüfen und auf Werte zurücksetzen, von denen Sie wissen, dass sie funktionieren.
- Den Messbereich überprüfen und auf Werte zurücksetzen, von denen Sie wissen, dass sie funktionieren, oder einen grösseren Messbereich wählen.
- Die manuellen Änderungen an den Einstellungen überprüfen und auf Werte zurücksetzen, von denen Sie wissen, dass sie funktionieren.
- Die manuellen Einstellungen im Zeitprogramm überprüfen und auf Werte zurücksetzen, von denen Sie wissen, dass sie funktionieren.

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 4.

4 Messzelle reinigen

- Die Messzelle ausschalten.
- Die Messzelle entnehmen.
- Die Messzelle reinigen (siehe Handbuch zur Messzelle).
- Die Arbeitselektrode polieren (siehe Merkblatt zu den Arbeitselektroden).
- Die Messzelle wieder einsetzen.

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 5.

5 Referenzelektrode austauschen

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 6.

6 Arbeitselektrode austauschen

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 7.

7 Messzellenkörper austauschen

Den Messzellenkörper durch einen anderen des gleichen Typs ersetzen.

Wenn das Problem noch nicht eingegrenzt ist, weiter mit Schritt 8.

8 Metrohm-Service anfordern

Wenn alle Massnahmen nicht helfen, bitte Metrohm-Service anfordern.

**HINWEIS**

Bitte beachten Sie, dass bei Elektrodenwechseln das System längere Zeit einlaufen muss, bis die früheren Werte reproduziert werden können.


<i>Analogausgang</i>	Mit 891 Professional Analog Out
<i>Ausgabespannung</i>	0 ... 1000 mV
<i>Full scale</i>	Einstellbar innerhalb des digitalen Signalbereichs
<i>Offset</i>	Einstellbar innerhalb des digitalen Signalbereichs
<i>Systembereitschaft</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Automatischer Funktionstest bei Inbetriebnahme▪ Lecksensor▪ Überwachung der Temperaturstabilität
<i>Ausgabekanäle</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Stromstärke▪ Ladung
<i>GLP-Konformität</i>	Ja, optional

7 Zubehör

Aktuelle Informationen zum Lieferumfang und zum optionalen Zubehör zu Ihrem Produkt finden Sie im Internet. Sie können diese Informationen mit Hilfe der Artikelnummer wie folgt herunterladen:

Zubehörliste herunterladen

- 1** Im Internetbrowser <https://www.metrohm.com/> eintippen.
- 2** Im Suchfeld die Artikelnummer (z. B. **2.850.9110**) eingeben.
Das Suchergebnis wird angezeigt.
- 3** Auf das Produkt klicken.
Detailinformationen zum Produkt werden auf verschiedenen Registerkarten angezeigt.
- 4** Auf der Registerkarte **Zubehör** auf **PDF Download** klicken.
Die PDF-Datei mit den Zubehördaten wird erstellt.

 **HINWEIS**

Sobald Sie Ihr neues Produkt erhalten, empfehlen wir, die Zubehörliste aus dem Internet herunterzuladen, auszudrucken und als Referenz zusammen mit dem Handbuch aufzubewahren.



Index

A

Amperometrischer Detektor	
Platzieren	8
Technische Daten	34

E

Elektrodenkabel	
Anschliessen	20

Elektrostatische Aufladung	3
----------------------------------	---

P

Pflege	22
--------------	----

S

Service	2, 23
Sicherheitshinweise	2

Spülen

Detektor	23
Stilllegung	24

T

Technische Daten	
Amperometrischer Detektor	34