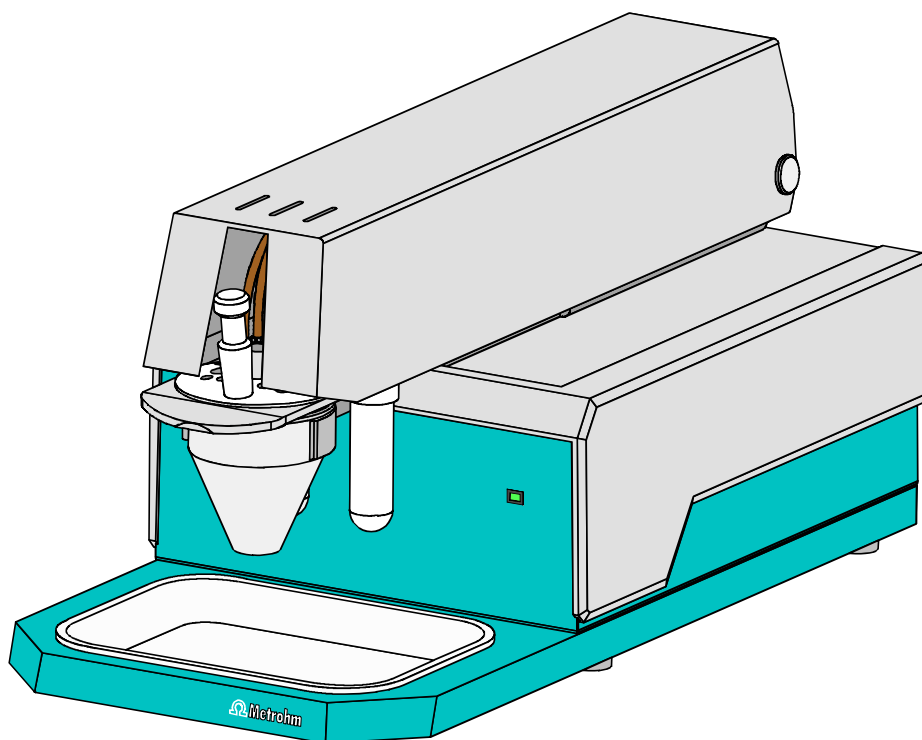


# 757 VA Computrace

---



Hardware-Gebrauchsanweisung

8.757.1011

14.09.2001 / dö

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Gerätebeschreibung .....	1
1.2	Wichtige Hinweise zur Gebrauchsanweisung .....	2
1.2.1	Aufbau .....	2
1.2.2	Notation und Piktogramme .....	3
1.3	Unterstützende Dokumentation .....	4
1.3.1	Applikations-Bulletins .....	4
1.3.2	Application Notes .....	6
1.3.3	Monographien .....	6
1.3.4	Nachdrucke .....	6
<b>2</b>	<b>Bedienungselemente</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Installation</b> .....	<b>13</b>
3.1	Aufstellen des Gerätes .....	13
3.1.1	Verpackung .....	13
3.1.2	Kontrolle .....	13
3.1.3	Aufstellen des Gerätes .....	13
3.2	Installation des VA Computrace Standes 757 .....	14
3.2.1	Netzkabel und Netzanschluss .....	14
3.2.2	Gerät ein-/ausschalten .....	14
3.2.3	Anschluss am PC .....	15
3.2.4	Bestückung des Messkopfes .....	16
3.2.5	Inertgas-Anschluss .....	19
3.3	Multi-Mode-Elektrode (MME) .....	21
3.3.1	Aufbau und Funktionsweise der MME .....	21
3.3.2	Füllen der MME mit Quecksilber .....	23
3.3.3	Kapillare montieren .....	25
3.3.4	Füllen der Kapillare ohne Vakuum .....	25
3.3.5	Füllen der Kapillare mit Vakuum .....	26
3.3.6	Aufbewahren der MME .....	30
3.3.7	Nachfüllen des Quecksilbers (ohne Kapillarwechsel) .....	30
3.3.8	Wechsel der Kapillare .....	31
3.3.9	Reinigung der MME .....	32
3.4	Rotierende Scheibenelektrode (RDE) .....	34
3.4.1	Aufbau und Inbetriebnahme der RDE .....	34
3.4.2	Regenerierung der RDE .....	34
3.5	Bezugselektrode .....	36
3.5.1	Aufbau .....	36
3.5.2	Inbetriebnahme .....	37
3.6	Hilfselektrode .....	38
3.6.1	Aufbau .....	38
3.6.2	Inbetriebnahme .....	38
3.7	Rührer .....	39
3.8	Anschluss von Dosimaten 765 .....	40
3.8.1	Elektrischer Anschluss .....	40
3.8.2	Schlauchanschluss .....	41
3.8.3	Wechseleinheit auswechseln .....	42

<b>3.9</b>	<b>Anschluss des Compact Autosamplers 813</b> .....	<b>43</b>
3.9.1	Elektrischer Anschluss .....	43
3.9.2	Schlauchverbindungen .....	46
3.9.3	Softwareeinstellungen .....	48
3.9.4	Betrieb des Compact Autosamplers 813 .....	50
<b>4</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Elektrische Sicherheit</b> .....	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Sicherheitshinweise betreffend Quecksilber</b> .....	<b>52</b>
4.2.1	Eigenschaften von Quecksilber .....	52
4.2.2	Toxizität von Quecksilber und seinen Verbindungen .....	53
4.2.3	Umgang mit Quecksilber .....	53
4.2.4	Literatur zu Quecksilber .....	55
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>61</b>
<b>6.1</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>61</b>
6.1.1	VA Computrace 2.757.0110 .....	61
6.1.2	VA Computrace 2.757.0020 .....	66
<b>6.2</b>	<b>Optionen</b> .....	<b>68</b>
<b>6.3</b>	<b>Gewährleistung</b> .....	<b>71</b>
<b>6.4</b>	<b>EU-Konformitätserklärung</b> .....	<b>72</b>
<b>6.5</b>	<b>Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung</b> .....	<b>73</b>
<b>6.6</b>	<b>Index</b> .....	<b>74</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

<u>Abb. 1:</u>	Vorderseite des VA Computrace Standes 757 .....	8
<u>Abb. 2:</u>	Rückseite des VA Computrace Standes 757 .....	9
<u>Abb. 3:</u>	Rechte Seitenansicht des VA Computrace Standes 757 .....	10
<u>Abb. 4:</u>	Linke Seitenansicht des VA Computrace Standes 757 .....	10
<u>Abb. 5:</u>	Anschluss am PC .....	15
<u>Abb. 6:</u>	Messkopfarm .....	17
<u>Abb. 7:</u>	Schema der Inertgasverbindungen .....	20
<u>Abb. 8:</u>	Multi-Mode-Elektrode .....	22
<u>Abb. 9:</u>	Einfüllen des Quecksilbers .....	23
<u>Abb. 10:</u>	Einrichten des Füllplatzes .....	27
<u>Abb. 11:</u>	Füllen der Kapillare .....	27
<u>Abb. 12:</u>	Messkopfarm mit rotierender Scheibenelektrode (RDE) .....	35
<u>Abb. 13:</u>	Aufbau der Bezugslektrode .....	36
<u>Abb. 14:</u>	Aufbau der Hilfselektrode .....	39
<u>Abb. 15:</u>	Elektrischer Anschluss des Compact Autosamplers 813 .....	44
<u>Abb. 16:</u>	Schlauchverbindungen für Betrieb des Compact Autosamplers 813 .....	44
<u>Abb. 17:</u>	Montieren des Zubehörs zum Spülen und Absaugen .....	45
<u>Abb. 18:</u>	Justieren der Pipettirnadel .....	46

# 1 Einleitung

## 1.1 Gerätebeschreibung

VA Computrace 757 ist ein PC-gesteuertes Messsystem für den universellen Einsatz bei polarographischen und voltam(pero)metrischen Analysen, das aus folgenden Teilen besteht:

- 1.757.0010 **VA Computrace Stand** mit Zubehör
- 6.5326.000 **VA Computrace Interface**
- 6.2135.010 **Verbindungskabel**
- 6.6032.100 **VA Computrace Software 2.0**

Die detaillierte Beschreibung der PC-Software «VA Computrace 2.0» finden Sie in der **Software-Gebrauchsanweisung 757**.

Die vorliegende **Hardware-Gebrauchsanweisung 757** beschreibt Installation und Bedienung des VA Computrace Standes 757 samt Zubehör. Das zentrale Element des Standes ist die Multi-Mode-Elektrode (MME), welche die tropfende Quecksilberelektrode (DME/SMDE) und die stationäre Hängende Quecksilbertropfenelektrode (HMDE) in einer einzigen Konstruktion vereint. Anstelle der MME kann auch eine Rotierende Scheibenelektrode (RDE) im Stand verwendet werden.

Die für die voltammetrische Messung nötigen Parameter werden vom PC via USB-Verbindung an das VA Computrace Interface geschickt. Dieses startet und steuert die Datenerfassung im VA Computrace Stand 757 und empfängt und speichert die Messdaten. Am Ende jedes Voltammogramms werden die aufgenommenen Daten zurück zum PC geschickt, wo sie ausgewertet und in einer Bestimmungsdatei gespeichert werden.

Der VA Computrace Stand 757 arbeitet nach dem potentiostatischen 3-Elektroden-Prinzip, bei welchem die Spannung der Arbeitselektrode mit Hilfe einer unbelasteten Bezugselektrode auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird und der Strom über eine separate Hilfselektrode fließt.

## 1.2 Wichtige Hinweise zur Gebrauchsanweisung



*Lesen Sie bitte die vorliegende Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, bevor Sie den VA Computrace Stand 757 in Betrieb nehmen. Die Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.*

### 1.2.1 Aufbau

Die vorliegende **Gebrauchsanweisung 8.757.1011** für den VA Computrace Stand 757 beschreibt den **Hardware-Teil** und gibt einen umfassenden Überblick über Installation, Bedienung und technische Spezifikationen dieses Gerätes. Die Gebrauchsanweisung ist in die folgenden 6 Kapitel unterteilt:

<b>Kap. 1</b>	<b>Einleitung</b>
<b>Kap. 2</b>	<b>Bedienungselemente</b> Nummern und Bezeichnungen der Bedienungselemente
<b>Kap. 3</b>	<b>Installation</b> Installation des VA Computrace Standes 757 Installation von Arbeits-, Bezugs- und Hilfselektroden Anschluss von Dosimaten 765 Anschluss des Compact Autosamplers 813
<b>Kap. 4</b>	<b>Sicherheit</b> Elektrische Sicherheit Sicherheit beim Umgang mit Quecksilber
<b>Kap. 5</b>	<b>Technische Daten</b>
<b>Kap. 6</b>	<b>Anhang</b> Lieferumfang, Optionen, Gewährleistung, Index

Um die gewünschten Informationen über die Geräte zu finden, benützen Sie mit Vorteil entweder das **Inhaltsverzeichnis** oder den am Schluss aufgeführten **Index**.

### 1.2.2 Notation und Piktogramme

In der vorliegenden Gebrauchsanweisung werden folgende Notationen und Piktogramme (Zeichen) verwendet:

Mode	Parameter oder Eingabewert
15	<b>Bedienungselement</b>
	<b>Gefahr</b> Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Lebens- oder Verletzungsgefahr hin, falls die zugehörigen Hinweise nicht korrekt beachtet werden.
	<b>Warnung</b> Dieses Symbol weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin, falls die zugehörigen Hinweise nicht beachtet werden.
	<b>Achtung</b> Dieses Zeichen markiert wichtige Informationen. Lesen Sie zuerst die zugehörigen Hinweise, bevor Sie weiterfahren.
	<b>Anmerkung</b> Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

## 1.3 Unterstützende Dokumentation

### 1.3.1 Applikations-Bulletins

Die Publikation «Application Bulletin» ist eine Sammlung von Analysenmethoden, Anwendungsbeispielen und Literaturhinweisen, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Metrohm-Geräten stehen. Von den ungefähr 200 verfügbaren Applikations-Bulletins beziehen sich ca. 60 auf Polarographie und Voltammetrie. Alle diese Bulletins stehen Interessenten kostenlos zur Verfügung und können durch die zuständige Metrohm-Vertretung angefordert werden.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Beispiele zeigen den weiten Einsatzbereich von polarographischen und voltammetrischen Methoden zur Bestimmung organischer und anorganischer Substanzen. Eine aktualisierte Liste der Applikations-Bulletins finden Sie jederzeit im Internet unter der Adresse « [www.metrohm.com](http://www.metrohm.com) ».

<b>Nr.</b>	<b>Titel</b>
7	Literaturhinweise zur Anwendung der Polarographie bei der Untersuchung von Erdöl und Erdölprodukten
21	Literaturhinweise für die Anwendung der Polarographie zur Bestimmung von Blei in verschiedenen Materialien
23	Einige Literaturhinweise für die polarographische Bestimmung organischer Nitroverbindungen
36	Polarographische Analysen – Halbstufenpotentiale anorganischer Substanzen
50	Inversvoltammetrische Bestimmung von Blei in Mineralölprodukten
57	Polarographische Bestimmung von Nikotin
60	Polarographische Bestimmung von Fructose
70	Polarographische Nitratbestimmung in Wässern, Boden- und Pflanzenauszügen, Gemüsesäften, Fleisch- und Wurstwaren, Düngemitteln, Jauche etc.
73	Polarographische Analysen – Halbstufenpotentiale organischer Substanzen
74	Polarographische bzw. inversvoltammetrische Analysenmethoden für Thallium, Antimon, Wismut, Eisen (Kupfer, Vanadium)
76	Polarographische Bestimmung von Nitrilotriessigsäure (NTA) und Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)
96	Inversvoltammetrische Quecksilberbestimmung
97	Voltammetrische Bestimmung von Tocopherolen (Vitamin E) in Speiseölen und Speisefetten
98	Bestimmung von Ascorbinsäure (Vitamin C) und dessen Verbindungen
104	Polarographische Analysen – Halbstufenpotentiale von anorganischen Substanzen mit Komplexbildnern als Grundelektrolyten
105	Bestimmung der Blei- und Cadmiumabgabe als Schadstoffe von Keramik- und Glaswaren
108	Polarographie – Bedingungen, Bestimmbarkeit und Halbstufenpotentiale von 50 Elementen, die in den Applikations Bulletins Nr. 36, 73 und 104 noch nicht aufgeführt sind
110	Polarographische Bestimmung von freiem Cyanid
113	Polarographische Bestimmung von Blei, Kupfer und Zinn nebeneinander in Lebensmitteln, Abwasser, Klärschlamm, etc.
114	Polarographische Bestimmung von 5 Metallionen (Kupfer, Kobalt, Nickel, Zink, Eisen) in einem Arbeitsgang
115	Literaturhinweise für die Inversvoltammetrie
116	Polarographische/voltammetrische Bestimmung kleiner Chrommengen
117	Inversvoltammetrische Selenbestimmung

<b>Nr.</b>	<b>Titel</b>
123	Voltammetrische Eisen- und Manganbestimmung in Wässern
124	Polarographische Metallanalysen – Halbstufen- resp. Peakpotentiale in Oxalatpuffern als Grundelektrolyt
126	Polarographische Chininbestimmung
127	Polarographische Bestimmung von Ammonium und Nitrit
131	Voltammetrische Aluminiumbestimmung
132	Polarographische Molybdänbestimmung in stark eisenhaltigen Materialien
136	Polarographische Bestimmung von Styrol in Polystyrolen und Misch-Polymerisaten
141	Analyse von Speisefetten und Speiseölen
146	Polarographische Direktbestimmung von Molybdänsuren in Wässern
147	Simultane Spurenbestimmung von 7 Metallionen in «Electronic-grade» Materialien mit Hilfe der inversen Voltammetrie
176	Inversvoltammetrische Bestimmung von Blei und Zinn nebeneinander
179	Polarographische Best. von Malein- und Fumarsäure allein oder in Mischungen
186	Adsorptivoltammetrische Bestimmung von Aluminium in Wässern
190	Polarographische Bestimmung von 4-Carboxybenzaldehyd in Terephthalsäure
191	Polarographische Bestimmung von Cystin und Cystein nebeneinander
192	Polarographische und inversvoltammetrische Thioharnstoffbestimmung im unteren ppm- und ppb-Bereich
196	Polarographische Bestimmung von Formaldehyd
199	Polarographische Bestimmung von Sulfid und Sulfit
207	Inversvoltammetrische Silberbestimmung
213	Polarographische Bestimmung von Nikotinamid
215	Polarographische Bestimmung von Folsäure (Vitamin B <sub>9</sub> und B <sub>C</sub> )
218	Polarographische Bestimmung von Thiamin (Vitamin B <sub>1</sub> )
219	Polarographische Bestimmung von Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> )
220	Inversvoltammetrische Bestimmung von Platin im Ultraspurenbereich
221	Normierte Methoden in der Wasseranalytik – Einsatz von Metrohm-Geräten
224	Polarographische Bestimmung von Pyridoxin (Vitamin B <sub>6</sub> )
226	Inversvoltammetrische Bestimmung des totalen Arsengehalts an der rotierenden Goldelektrode
231	Voltammetrische Bestimmung von Zink, Cadmium, Blei, Kupfer, Thallium, Nickel und Cobalt in Wasserproben nach DIN 38406 Teil 16
238	Dosimat-Test nach GLP/ISO
241	Inversvoltammetrische Bestimmung von Cadmium und Blei an der «Ultra Trace»-Graphit-Elektrode
242	Inversvoltammetrische Bestimmung von Wolfram an der «Ultra Trace»-Graphit-Elektrode
243	Inversvoltammetrische Bestimmung von Chrom an der «Ultra Trace»-Graphit-Elektrode
250	Polarographische Bestimmung von Diazepam in Körperflüssigkeiten und pharmazeutischen Präparaten
251	Polarographische Bestimmung von Cinchocain (Dibucain) in pharmazeutischen Präparaten
254	Inversvoltammetrische Bestimmung von Zink, Cadmium, Blei und Kupfer an Kohlenstoff-Elektroden
266	Voltammetrische Bestimmung von Titan und Uran
276	Validierung von Metrohm-Voltammetrie-Geräten mit Hilfe von Standard-Arbeitsanweisungen

### 1.3.2 Application Notes

Die Publikation «Application Notes» präsentiert Informationen über Applikationen in konzentrierter Form. Im Bereich Voltammetrie sind zur Zeit rund 120 Application Notes (in Englisch) erhältlich, die Sie im Internet unter «[www.metrohm.com](http://www.metrohm.com)» herunterladen können. Sämtliche Application Notes befinden sich im Ordner **8.757.2003 VA Application Notes**, der zum Lieferumfang des Gerätes gehört.

### 1.3.3 Monographien

Die unten aufgeführten «Metrohm Monographien» enthalten theoretische Grundlagen und allgemeine Informationen über Messtechniken und Probenvorbereitungen in der Polarographie und Voltammetrie. Alle diese Monographien stehen Interessenten kostenlos zur Verfügung und können durch die zuständige Metrohm-Vertretung angefordert werden.

<i>Titel</i>
Erste Hilfe für Polarographie und Voltammetrie (8.693.1071)
Blei- und Cadmiumbestimmungen mit Stripping-Chronopotentiometrie
Probenvorbereitungstechniken in der voltammetrischen Spurenanalyse
Inorganic Adsorptive Stripping Analysis (in Englisch)
Organic Stripping Analysis (in Englisch)
Inverse Voltammetrie
Die Bestimmung der Kinetik von Elektrodenreaktionen mittels Cyclovoltammetrie
The Application of VA Techniques to the Galvanic/Plating Industry (in Englisch)
Elektrochemische Analysenverfahren für die Bestimmung von anorganischen Schadstoffen nach der Trinkwasserverordnung von 1975
Praktikum der Voltammetrie (8.757.5001)

### 1.3.4 Nachdrucke

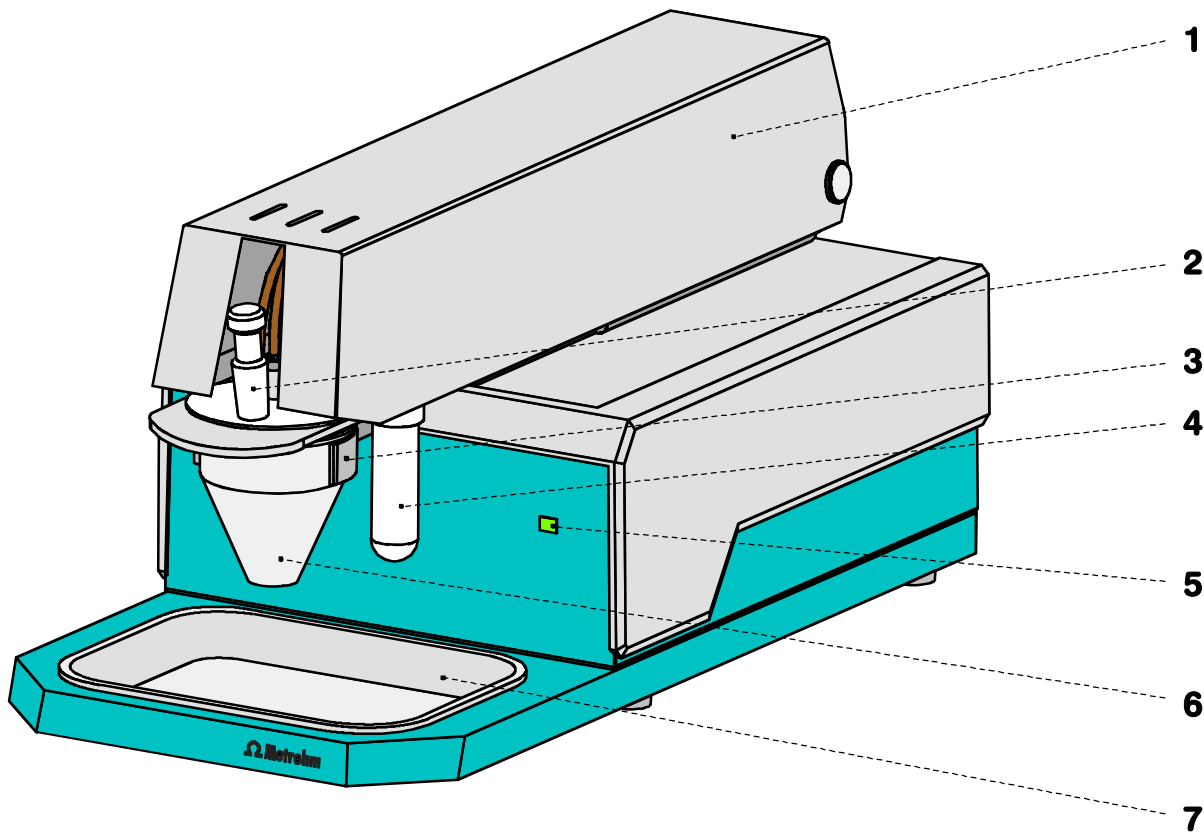
Die folgenden Nachdrucke von Artikeln über praktische Anwendungen in der Polarographie und Voltammetrie können bei der zuständigen Metrohm-Vertretung kostenlos angefordert werden.

<i>Titel</i>
Voltammetrie – ein Schlüssel zur automatisierten Spurenanalytik
Investigations of oxidative UV photolysis: I. Sample preparation for the voltammetric determination of Zn, Cd, Pb, Cu, Ni and Co in waters (in Englisch)
Investigations of oxidative UV photolysis: II. Sample preparation for the voltammetric determination of mercury in water samples (in Englisch)
Determination of Zn, Cd, Pb, and Cu in soils and sewage sludges by microprocessor-controlled voltammetry in comparison with AAS (in Englisch)
Polarographie/Voltammetrie. Grundlagen, Methodik und Anwendungen in der Galvanotechnik
Die polarografische Bestimmung von grenzflächenaktiven Stoffen in Wasser und Abwasser
Elektroanalytik für Ausbildung und Spurenanalytik

# 2 Bedienungselemente

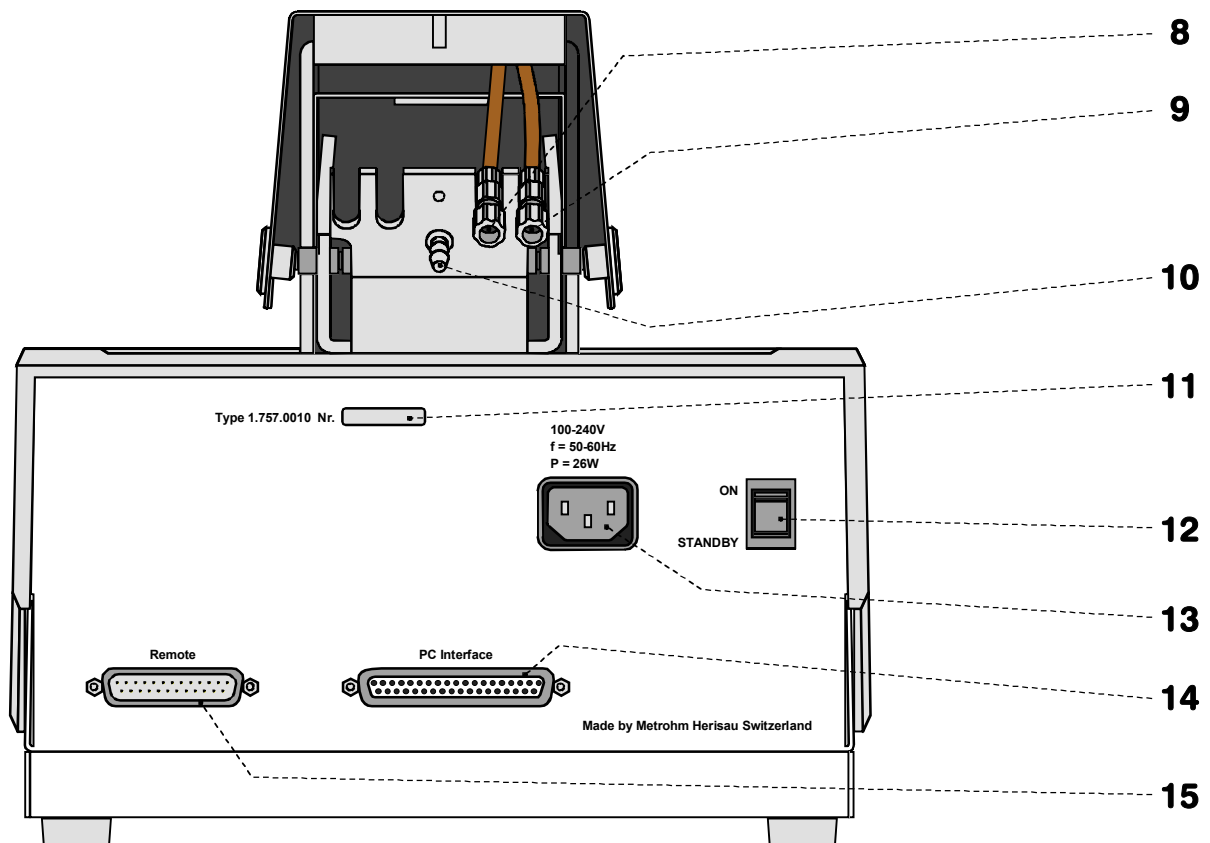


*In diesem Kapitel finden Sie die Nummern und Bezeichnungen der Bedienungselemente des VA Computrace Standes 757. Die Numerierung hat für die ganze Gebrauchsanweisung Gültigkeit, d.h. fette Nummern im Text (z.B. **15**) verweisen auf die hier aufgezeichneten Bedienungselemente.*



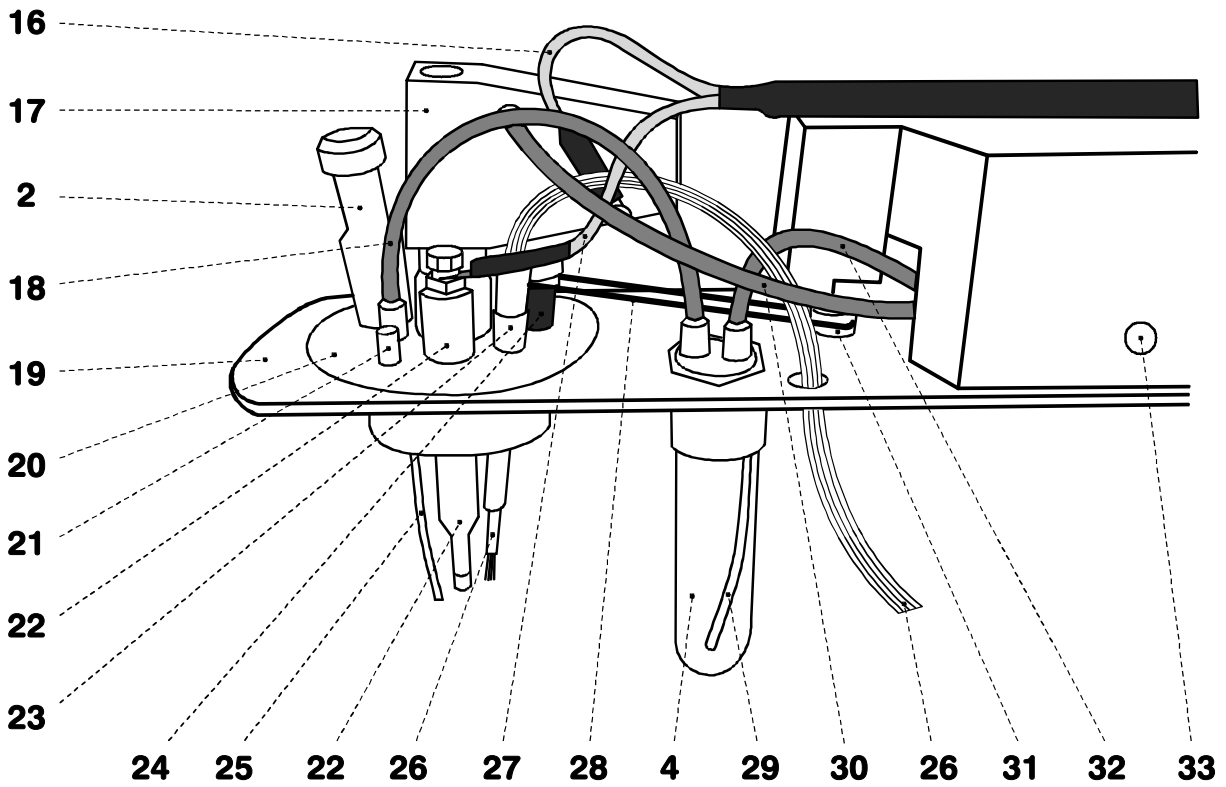
**Abb. 1: Vorderseite des VA Computrace Standes 757**

<p><b>1 Abdeckung des Messkopfs</b> <b>arms</b> hochklappbar</p>	<p><b>5 Netzlampe</b> leuchtet bei eingeschaltetem Gerät</p>
<p><b>2 Stopfen (6.2709.080)</b> zum Verschliessen der Pipettie- röffnung</p>	<p><b>6 Messgefäß</b> bei hochgeklapptem Messkopf- arm kann das Messgefäß nach vorne aus dem Halter <b>3</b> gezogen werden</p>
<p><b>3 Halter für Messgefäß</b></p>	<p><b>7 Auffangwanne (6.2711.040)</b></p>
<p><b>4 Gaswaschflasche</b> <b>(6.2405.030)</b> für Inertgaseinleitung (Füllen mit dest. Wasser siehe <i>Kap. 3.2.5</i>)</p>	

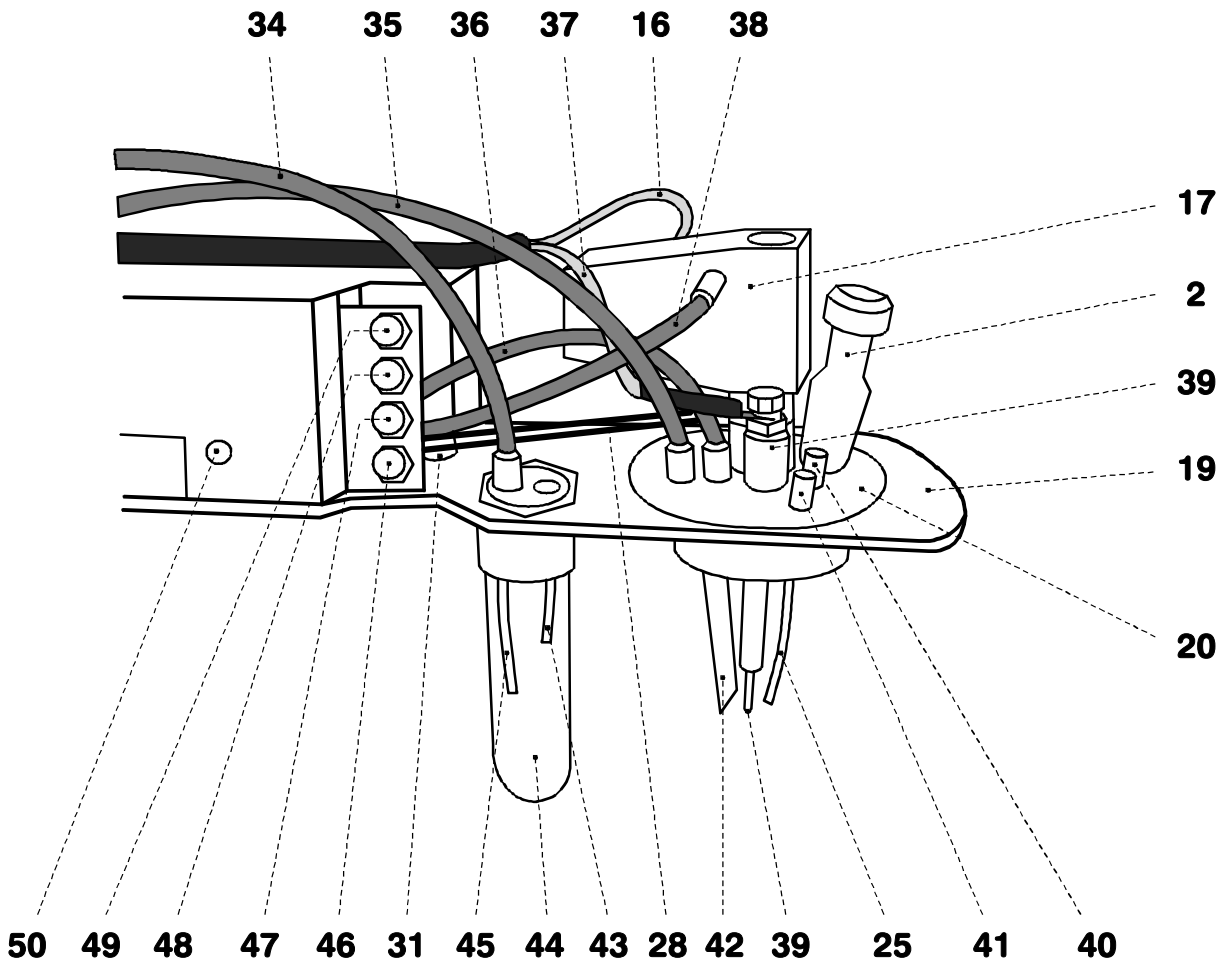


**Abb. 2:** Rückseite des VA Computrace Standes 757

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>8 Anschluss für Inertgas-Ableitung</b></p>  | <p><b>12 Netzschalter (ein/aus)</b><br/>Ein-/Ausschalten des Gerätes (die Netzlampe <b>5</b> brennt bei eingeschaltetem Gerät)</p>                                 |
| <p><b>9 Anschluss für Ableitung der Abfall-Lösung (optional)</b></p>  | <p><b>13 Netzsteckdose</b><br/>Netzanschluss, siehe Kap. 3.2.1</p>   |
| <p><b>10 Anschluss für Inertgas-zuleitung</b><br/>notwendiger Druck:<br/><math>p = 1 \pm 0.2</math> bar</p> | <p><b>14 Anschluss zu VA Computrace Interface</b><br/>Anschlussbuchse für Verbindungskabel 6.2135.010 zum VA Computrace Interface 6.2155.000, siehe Kap. 3.2.3</p> |
| <p><b>11 Fabrikationsnummer</b></p>   | <p><b>15 Anschluss</b><br/>Anschluss für Dosimaten 665/765 und Compact Autosampler 813, siehe Kap. 3.8 und 3.9</p>   |



**Abb. 3:** Rechte Seitenansicht des VA Computrace Standes 757 (inkl. Zubehör)



**Fig. 4:** Linke Seitenansicht des VA Computrace Standes 757 (inkl. Zubehör)

<b>2 Stopfen (6.2709.080)</b> zum Verschliessen der Pipettieröffnung	<b>27 Elektrodenkabel "RE"</b> Anschluss für Bezugselektrode <b>22</b>
<b>4 Gaswaschflasche (6.2405.030)</b> für Inertgaseinleitung (muss zur Hälfte mit dest. H <sub>2</sub> O gefüllt sein, siehe Kap. 3.2.5)	<b>28 Antriebsriemen (6.1244.020)</b> Verbindung zwischen Antriebsrad <b>31</b> und Antriebsachse <b>24</b>
<b>16 Elektrodenkabel "WE"</b> Anschluss für Arbeitselektrode (MME oder RDE)	<b>29 PTFE-Kanüle (4.647.1350)</b> für Einleitung des Inertgases in die Gaswaschflasche <b>4</b> (montiert)
<b>17 Multi-Mode-Elektrode (MME) (6.1246.020)</b> Details siehe Kap. 3.3	<b>30 FEP-Schlauch (6.1805.180)</b> für Inertgaszuleitung zu MME <b>17</b>
<b>18 FEP-Schlauch (6.1805.180)</b> für Inertgaszuleitung ins Messgefäss (montiert)	<b>31 Antriebsrad des Antriebsmotors</b>
<b>19 Messkopfarm</b> Trägerplatte mit festmontiertem Messkopf, hochklappbar	<b>32 FEP-Schlauch (6.1805.040)</b> für Inertgaszuleitung zur Gaswaschflasche <b>4</b> (montiert)
<b>20 Messkopf</b> Messgefässoberteil aus PTFE; mit Öffnungen für Elektroden, Rührer, Gas- und Flüssigkeitseinleitungen	<b>33 Schlitzschraube zur Regulierung des Inertgas-Durchsatzes</b> <i>Beachte: Ohne triftige Gründe sollte die vom Werk vorgenommene Einstellung von ca. 20 L/h nicht verändert werden!</i>
<b>21 Blindstopfen (6.1446.040)</b>	<b>34 FEP-Schlauch (6.1805.100)</b> für Ableitung der Abfall-Lösung (montiert)
<b>22 Bezugselektrode</b> bestehend aus Ag/AgCl-Bezugssystem 6.0728.020 und Elektrolytgefäss 6.1245.010 (Details siehe Kap. 3.5)	<b>35 FEP-Schlauch (6.1805.090)</b> für Inertgasableitung (montiert)
<b>23 Nippel (6.2730.030)</b> für die Halterung der 4-fach-Mikrospitze <b>26</b> oder eines Blindstopfens	<b>36 FEP-Schlauch (6.1805.180)</b> für Inertgaszuleitung zu Klopfmechanismus (montiert)
<b>24 Antriebsachse (6.1246.010)</b> Halter für Rührertip <b>42</b>	<b>37 Elektrodenkabel "AE"</b> Anschluss für Hilfselektrode <b>39</b>
<b>25 PTFE-Kanüle (6.1819.000)</b> (montiert)	<b>38 FEP-Schlauch (6.1805.180)</b> für Inertgaszuleitung zu MME <b>17</b>
<b>26 4-fach Mikrospitze (6.1824.000)</b> zur Zuführung von Lösungen; mit 4 PTFE-Schläuchen mit Anschlussnippeln für Dosimat 765	<b>39 Hilfselektrode</b> Details siehe Kap. 3.6
	<b>40 Blindstopfen (6.1446.040)</b>
	<b>41 Blindstopfen (6.1446.040)</b>

---

**42 Rührertip (6.1204.090)**

---

**43 PTFE-Kanüle (6.1819.010)**  
für optionale Zuführung der Abfall-  
Lösung in die Gaswaschflasche **44**  
(montiert)

---

**44 Gaswaschflasche (6.2405.030)**  
für die Abscheidung des Quecksilbers  
aus der Abfall-Lösung (montiert)

---

**45 PTFE-Kanüle (6.1819.010)**  
zum optionalen Absaugen der Abfall-  
Lösung aus der Gaswaschflasche **44**  
(montiert)

---

**46 Dummy cell-Anschluss "WE-D"**  
Differentialmodus-Simulation  
(Peak/Welle)

---

**47 Dummy cell-Anschluss "WE-L"**  
Linearmodus-Simulation (RC-Glied)

---

**48 Dummy cell-Anschluss "RE"**

---

**49 Dummy cell-Anschluss "AE"**

---

**50 Schlitzschraube zur Regulierung  
der Klopfstärke bei der DME**  
*Beachte: Ohne triftige Gründe sollte die  
vom Werk vorgenommene Einstellung  
nicht verändert werden!*

# 3 Installation



*In diesem Kapitel wird die Installation des VA Computrace Standes 757 eingehend beschrieben, zusätzlich finden sich auch noch detaillierte Angaben zu den diversen Elektroden und dem Rührer. Das sichere Funktionieren dieses Gerätes ist nur gewährleistet, wenn Sie die hier aufgeführten Anweisungen genau befolgen.*

## 3.1 Aufstellen des Gerätes

### 3.1.1 Verpackung

Der VA Computrace Stand 757 wird zusammen mit dem gesondert verpackten Zubehör in sehr gut schützenden Spezialverpackungen geliefert. Diese enthalten stossabsorbierende, in blaue Kunststoff-Folien eingelassene und auf die individuelle Form geschäumte Schaumstoff-Auskleidungen. Das Gerät selber ist in einem evakuierten Polyethylen-Sack staubfest eingepackt. Bewahren Sie alle diese Spezialverpackungen unbedingt auf, denn nur sie gewährleisten einen schadenlosen Transport des Gerätes.

### 3.1.2 Kontrolle

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt, ob die Sendung vollständig und ohne Schäden angekommen ist (mit Lieferschein und Zubehörliste in *Kap. 6.1 vergleichen*). Im Falle von Transportschäden, siehe Wegleitung in *Kap. 6.3 "Gewährleistung"*.

### 3.1.3 Aufstellen des Gerätes

Stellen Sie den VA Computrace Stand 757 an einem für die Bedienung günstigen, erschütterungsfreien Laborplatz auf, geschützt vor korrosiver Atmosphäre und Verschmutzung durch Chemikalien. Die Auffangwanne **7** (6.2711.040) muss auf der Vorderseite des VA Computrace Standes 757 eingesetzt werden (siehe *Abb. 1*).

## 3.2 Installation des VA Computrace Standes 757



Falls der VA Computrace Stand 757 am Netz angeschlossen ist, darf das Gerät nicht geöffnet oder Teile davon abmontiert werden, da sonst die Gefahr besteht, mit unter Strom stehenden Bauteilen in Kontakt zu kommen. Vor dem Öffnen des VA Computrace Standes 757 zwecks Austausch von Bauteilen, Wartung oder Reparaturen muss immer zuerst der Netzschalter **12** in die Position ON gebracht werden und anschliessend der Netzanschlusstecker **13** aus dem VA Computrace Stand 757 ausgezogen werden !

### 3.2.1 Netzkabel und Netzanschluss

Das wahlweise zum Gerät gelieferte Netzkabel:

- 6.2122.020 mit Stecker SEV 12 (Schweiz, ...)
- 6.2122.040 mit Stecker CEE(7), VII (Deutschland, ...)
- 6.2133.070 mit Stecker NEMA 5-15 (USA, ...)

ist dreiadrig und mit einem Stecker mit Erdungsstift versehen. Muss ein anderer Stecker montiert werden, so ist der gelb/grüne Leiter (IEC-Norm) mit der Schutzerde zu verbinden (Schutzklasse 1).



Jede Unterbrechung der Erdung innerhalb oder ausserhalb des Gerätes kann dieses gefährlich machen!

Stecken Sie das Netzkabel in den Netzanschlusstecker **13** des VA Computrace Standes 757 ein (siehe Abb. 2).

### 3.2.2 Gerät ein-/ausschalten

Der VA Computrace Stand 757 wird mit dem Netzschalter **12** ein- und ausgeschaltet. Nach dem Einschalten des Gerätes leuchtet die Netzlampe **5** auf.

### 3.2.3 Anschluss am PC

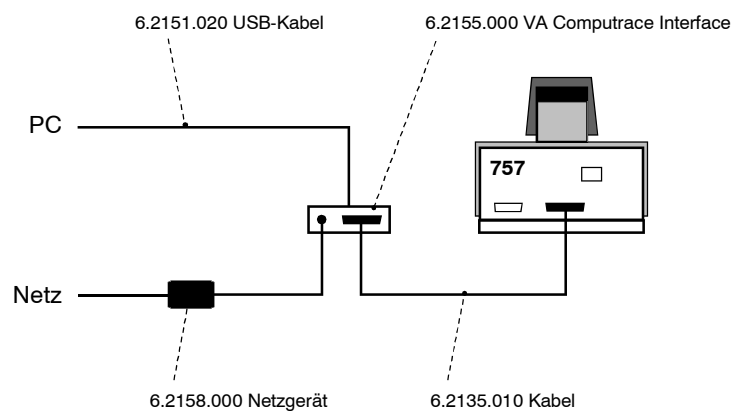
Der VA Computrace Stand 757 wird via VA Computrace Interface 6.2155.000 am PC angeschlossen. Gehen sie dazu wie folgt vor:

#### 1 Softwareinstallation

- Schalten Sie den PC ein und starten Sie das Betriebssystem (Windows™ 2000) ohne Anschluss des VA Computrace Interface via USB-Kabel.
- Legen Sie die Installations-CD in das CD-Laufwerk ein.
- Falls Autostart für CD-Laufwerk nicht aktiviert ist: Wählen Sie **<Start>** und **Ausführen**. Suchen Sie die Datei **Setup.exe** auf der Installations-CD und klicken Sie auf **<OK>**.
- Klicken Sie auf **"757"** und befolgen Sie die Anweisungen des Setup-Programms. Wählen Sie für den Schnittstellentyp die Option **VA Computrace Interface (USB)**. Das Softwarepaket wird anschliessend im gewünschten Verzeichnis installiert (Standardverzeichnis ist **Programme/Metrohm/757 VA Computrace**).
- Starten Sie den PC neu.

#### 2 Anschluss des VA Computrace Interfaces

- Schliessen Sie das VA Computrace Interface 6.2155.000 mit dem **Kabel 6.2135.010** am Anschluss "PC Interface" **14** des VA Computrace Standes 757 an und schalten Sie diesen ein (siehe *Abb. 5*).
- Verbinden Sie das VA Computrace Interface mit dem **Netzgerät 6.2158.000** und schliessen Sie dieses am Stromnetz an.
- Schliessen Sie das VA Computrace Interface mit dem **USB-Kabel 6.2151.020** am PC an. Der PC entdeckt ein neues USB-Gerät und startet den Setup Wizard. Legen Sie die Installations-CD im CD-Laufwerk ein und befolgen Sie die Anweisungen des Wizard. Wählen Sie dabei immer die empfohlenen Defaulteinstellungen.
- Starten Sie die VA Computrace Software.



**Abb. 5: Anschluss am PC**

### 3.2.4 Bestückung des Messkopfes

Die Öffnungen und Anschlüsse des Messkopfs **20** im VA Computrace Stand 757 werden je nach gewählter Arbeitselektrode (MME oder RDE) unterschiedlich bestückt (siehe *Abb. 6*). Eine Ansicht des voll bestückten Messkopfs beim Betrieb mit einer Multi-Mode-Elektrode finden Sie in *Kap. 2 (Abb. 3 und 4)*, diejenige für den Betrieb mit einer Rotierenden Scheibenelektrode in *Kap. 3.4 (Abb. 12)*.

Bei der erstmaligen Bestückung des Messkopfs gehen Sie am besten wie folgt vor:

#### 1 Vorbereitungen

- Multi-Mode-Elektrode MME **17** (Details siehe *Kap. 3.3*) oder Rotierende Scheibenelektrode RDE (Details siehe *Kap. 3.4*) für den Einsatz vorbereiten.
- Bezugselektrode **22** (Details siehe *Kap. 3.5*) für den Einsatz vorbereiten.
- Abdeckung **1** des Messkopfarmes hochklappen.

#### 2 Blindstopfen einsetzen

- Blindstopfen **41** (6.1446.040) in Öffnung **52** festschrauben.
- Blindstopfen **40** (6.1446.040) in Öffnung **53** festschrauben.

#### 3 4-fach Mikrospritze einsetzen (Option)

Für die automatische Lösungszugabe mit Dosimaten 765 muss die 4-fach Mikrospritze 6.1824.000 installiert werden. Gehen Sie wie folgt vor:

- Stopfen aus Nippel **23** entfernen und 4-fach Mikrospritze **26** bis zum Anschlag in Nippel **23** einführen.
- Nippel **23** mit Hilfe eines Schraubenschlüssels 6.2739.010 so fest anziehen, dass die 4-fach Mikrospritze **26** nicht mehr verrutschen kann.
- Die 4 PTFE-Schläuche der 4-fach Mikrospritze **26** nacheinander von oben durch die Öffnung **65** durchziehen (Anschluss von Dosimaten 665 oder 765 siehe *Kap. 3.8*).

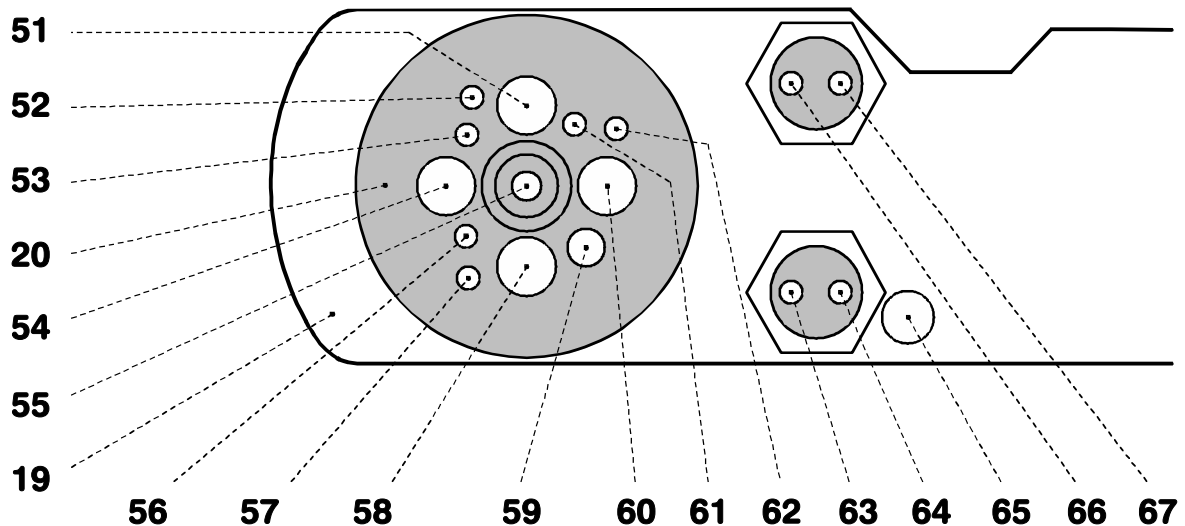
#### 4 Rührer oder RDE

*beim Betrieb mit MME:*

- Rührertip **42** an Antriebsachse **24** festschrauben (siehe auch *Kap. 3.7*).
- Rührer in Öffnung **60** bis zum Anschlag einsetzen.
- Antriebsriemen **28** (6.1244.020) zwischen Antriebsrad **31** und Antriebsachse **24** des Rührers spannen.

*beim Betrieb mit RDE (Option):*

- Elektroden tip **99** (6.1204.XXX) an Antriebsachse **100** (6.1246.000) festschrauben (siehe auch *Kap. 3.4*).
- RDE in Öffnung **60** bis zum Anschlag einsetzen.
- Antriebsriemen **28** (6.1244.020) zwischen Antriebsrad **31** und Antriebsachse **100** der RDE spannen.
- Elektrodenkabel **16** (WE) an der RDE anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.



**Abb. 6: Messkopfarm**

<b>19 Messkopfarm</b>	<b>59 Gewindeöffnung</b> für Nippel <b>23</b> (6.2730.030) mit Blindstopfen oder 4-fach Mikrospitze <b>26</b> (6.1824.000)
<b>20 Messkopf</b>	<b>60 Öffnung</b> <i>beim Betrieb mit MME:</i> für Rührer, bestehend aus Antriebsachse <b>24</b> (6.1246.010) und Rührertip <b>42</b> (6.1204.090) <i>beim Betrieb mit RDE:</i> für Rotierende Scheibenelektrode (Option), bestehend aus Antriebsachse <b>100</b> (6.1246.000) und Elektrodentip <b>99</b> (6.1204.XXX)
<b>51 Öffnung</b> für Hilfselektrode <b>39</b> (6.0343.000 Pt-Hilfselektrode oder GC-Hilfselektrode, bestehend aus Elektrodenhalter 6.1241.020 und GC-Stift 6.1247.000)	<b>61 Gewindeöffnung</b> für FEP-Schlauch <b>36</b> (6.1805.180, bereits fest montiert); Inertgasableitung für Klopfmechanismus
<b>52 Gewindeöffnung</b> für Blindstopfen <b>41</b> (6.1446.040)	<b>62 Gewindeöffnung</b> für FEP-Schlauch <b>35</b> (6.1805.090, bereits fest montiert); Inertgasableitung
<b>53 Gewindeöffnung</b> für Blindstopfen <b>40</b> (6.1446.040)	<b>63 Gewindeöffnung</b> für FEP-Schlauch <b>18</b> (6.1805.180, bereits fest montiert); Inertgaszuleitung von Flasche <b>4</b> ins Messgefäß <b>6</b>
<b>54 Pipettieröffnung</b> für die manuelle Zugabe von Lösungen, wird mit Stopfen <b>2</b> (6.2709.080) verschlossen.	<b>64 Gewindeöffnung</b> für FEP-Schlauch <b>32</b> (6.1805.040, bereits fest montiert); Inertgaszuleitung in Gaswaschflasche <b>4</b>
<b>55 Öffnung</b> <i>beim Betrieb mit MME:</i> für Multi-Mode-Elektrode <b>17</b> (6.1246.020) <i>beim Betrieb mit RDE:</i> für Stopfen 6.2709.040 (Option)	<b>65 Öffnung</b> für Durchführung der Schlauchverbindungen der 4-fach Mikrospitze <b>26</b> (6.1824.000)
<b>56 Gewindeöffnung</b> für FEP-Schlauch <b>18</b> (6.1805.180, bereits fest montiert); Inertgaszuleitung ins Messgefäß <b>6</b>	
<b>57 Gewindeöffnung</b> für Blindstopfen <b>21</b> (6.1446.040)	
<b>58 Öffnung</b> für Bezugselektrode <b>22</b> (6.0728.020 Ag/AgCl-Bezugssystem 6.0728.020 und Elektrolytgefäß 6.1245.010)	

**66 Gewindeöffnung**

für FEP-Schlauch (6.1805.180); optionale Ableitung der Abfall-Lösung

**67 Gewindeöffnung**

für FEP-Schlauch **34** (6.1805.090, bereits fest montiert); optionale Ableitung der Abfall-Lösung von Gaswaschflasche zum Abfallbehälter

**5 Bezugselektrode einsetzen**

- Bezugselektrode **22** in Öffnung **58** einsetzen.
- Elektrodenkabel **27** (RE) an Bezugselektrode **22** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.
- Bezugselektrode **22** so drehen, dass das Elektrodenkabel **27** nach hinten und nicht zur Seite zeigt (es kann sonst beim Schliessen der Abdeckung **1** abgeknickt und beschädigt werden).

**6 Hilfselektrode einsetzen**

- Hilfselektrode **39** (6.0343.000 Pt-Hilfselektrode oder GC-Hilfselektrode, siehe Kap. 3.6) in Öffnung **51** einsetzen.
- Elektrodenkabel **37** (AE) an Hilfselektrode **39** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.
- Hilfselektrode **39** so drehen, dass das Elektrodenkabel **37** nach hinten und nicht zur Seite zeigt (es kann sonst beim Schliessen der Abdeckung **1** abgeknickt und beschädigt werden).

**7 MME oder Blindstopfen einsetzen**

*beim Betrieb mit MME:*

- Multi-Mode-Elektrode **17** (6.1246.020) vorsichtig in Öffnung **55** einsetzen (die Unterseite der Kapillare darf beim Einführen den Messkopf nicht berühren) und bis zum Anschlag einführen.
- FEP-Schlauch **30** (6.1805.180) zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **72** der MME **17** einschrauben.
- FEP-Schlauch **38** (6.1805.180) zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **73** der MME **17** einschrauben.
- Elektrodenkabel **16** (WE) am Schraubanschluss **89** der MME **17** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.

*beim Betrieb mit RDE (Option):*

- Stopfen **98** (6.2709.040, Option) bis zum Anschlag so in Öffnung **55** einsetzen, dass die beiden Blindbohrungen gegen die Standrückseite zeigen.
- FEP-Schlauch **30** (6.1805.180) in die obere Bohrung des Stopfens **98** einschrauben.
- FEP-Schlauch **38** (6.1805.180) in die untere Bohrung des Stopfens **98** einschrauben.

---

**8 Messgefäß einsetzen**

- Messkopfarm **19** hochklappen.
- Messgefäß **6** von vorne in Halter **3** einschieben und mit Messlösung oder dest. H<sub>2</sub>O (Aufbewahrungslösung) soweit füllen, dass die Spitzen von MME und Bezugslektrode in der Flüssigkeit stehen.
- Messkopfarm **19** und Abdeckung **1** absenken.

**3.2.5 Inertgas-Anschluss**

Als Inertgas zur Entlüftung der Messlösung und zum Betrieb der MME wird im allgemeinen Stickstoff (N<sub>2</sub>) eingesetzt. Dabei darf nur Stickstoff von hinreichender Reinheit verwendet werden.

$w(\text{N}_2) \geq 0.99996$  (= 99.996%)  
für allgemeine Polarographie/Voltammetrie

$w(\text{N}_2) \geq 0.99999$  (= 99.999% = "5 × 9")  
für Analysen in organischen Lösungsmitteln; für Bestimmungen, die sehr hohe Stromverstärkungen ergeben (z.B. bei der Bestimmung geringster Konzentrationen ohne vorangehende Anreicherung)

Das Schema der für das Entlüften der Messlösung und den Betrieb der MME nötigen Inertgas-Verbindungen am VA Computrace Stand 757 ist in *Abb. 7* dargestellt. Der Anschluss an das Inertgas erfolgt dabei folgendermassen:

---

**1 Gaswaschflasche füllen**

- Gaswaschflasche **4** vom Messkopfarm **19** abschrauben.
- Gaswaschflasche **4** zur Hälfte mit dest. H<sub>2</sub>O füllen (für Langzeit-Messungen mit Grundelektrolyten wie HAc-Puffer oder NH<sub>3</sub>-Puffer stattdessen Grundelektrolyt einfüllen; für Messungen in organischen Lösungsmitteln mit dem verwendeten Lösungsmittel füllen).
- Gaswaschflasche **4** wieder am Messkopfarm **19** anschrauben.

---

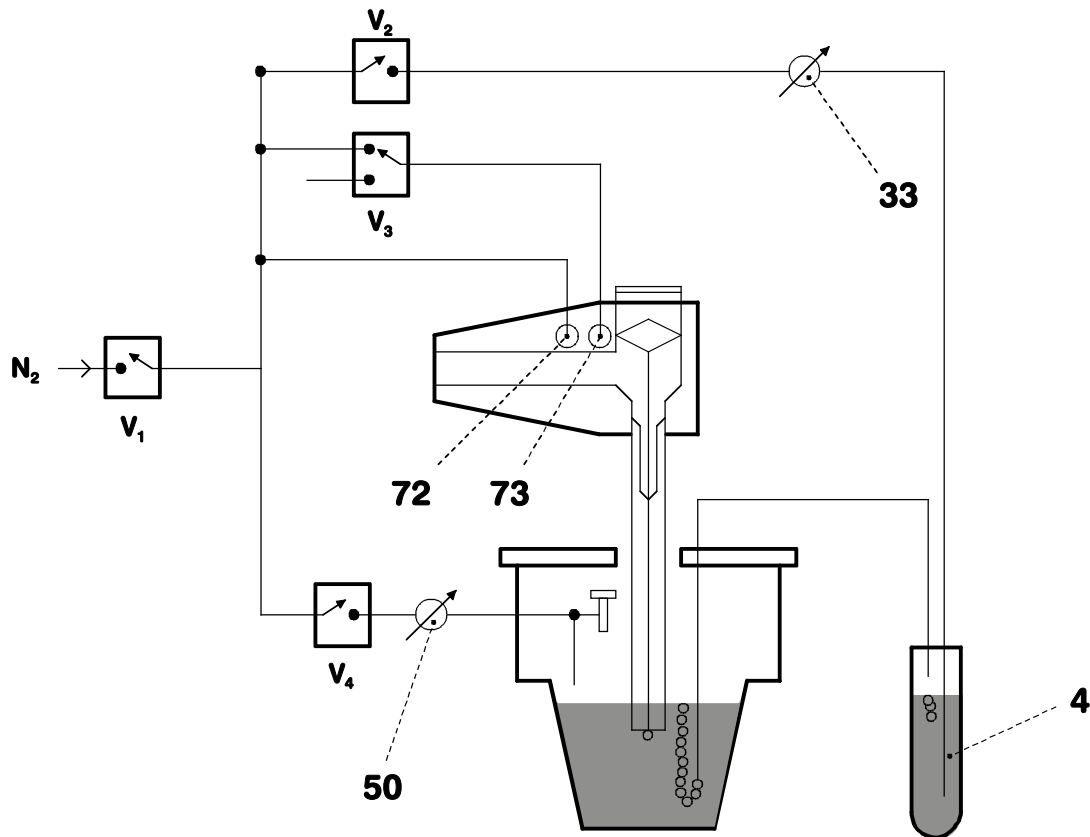
**2 Inertgas-Zuleitung anschliessen**

- Ein Ende des PVC-Schlauches 6.1801.080 am Anschluss **10** des VA Computrace Standes 757 anschliessen.
- Das andere Ende des PVC-Schlauches 6.1801.080 am Anschluss der Inertgas-Flasche anschliessen.
- Inertgas-Druck an der Gasflasche mit Hilfe des Reduzierventils auf  $p = 1 \pm 0.2$  bar einstellen.
- Gaszuleitung an der Gasflasche öffnen.

---

**3 Inertgas-Ableitung anschliessen (Option)**

- Anschluss **8** für Inertgas-Ableitung mit einem geeigneten Schlauch (z.B. Metrohm 6.1805.030, Länge 150 cm) verbinden.
- Das andere Ende des Ableitschlauches in einen Abzug führen.



**Abb. 7:** Schema der Inertgas-Verbindungen am VA Computrace Stand 757

---

**4 Gaswaschflasche (6.2405.030)**

für Inertgaseinleitung (muss zur Hälfte mit dest. H<sub>2</sub>O oder Grund-elektrolyt gefüllt sein, siehe auch Abb. 3)

---

**33 Schlitzschraube zur Regulierung des Inertgas-Durchsatzes**

(siehe auch Abb. 3)

*Beachte:* Ohne triftige Gründe sollte die vom Werk vorgenommene Einstellung von ca. 20 L/h nicht verändert werden!

---

**50 Schlitzschraube zur Regulierung der Klopfstärke bei der DME**

(siehe auch Abb. 4)

*Beachte:* Ohne triftige Gründe sollte die vom Werk vorgenommene Einstellung nicht verändert werden!

---

**72 Anschluss für Inertgaszuführung der MME**

für Heben und Senken der Dichtungsnadel in der MME (siehe auch Kap. 3.3.1 and Abb. 8)

---

**73 Anschluss für Inertgaszuführung der MME**

zur Unterdrucksetzung des Quecksilbers (siehe auch Kap. 3.3.1 und Abb. 8)

---

**V<sub>1</sub>...V<sub>4</sub> Ventile**

## 3.3 Multi-Mode-Elektrode (MME)

Die Multi-Mode-Elektrode vereint die wichtigsten polarographischen und voltammetrischen Quecksilberelektroden in einer einzigen Konstruktion:

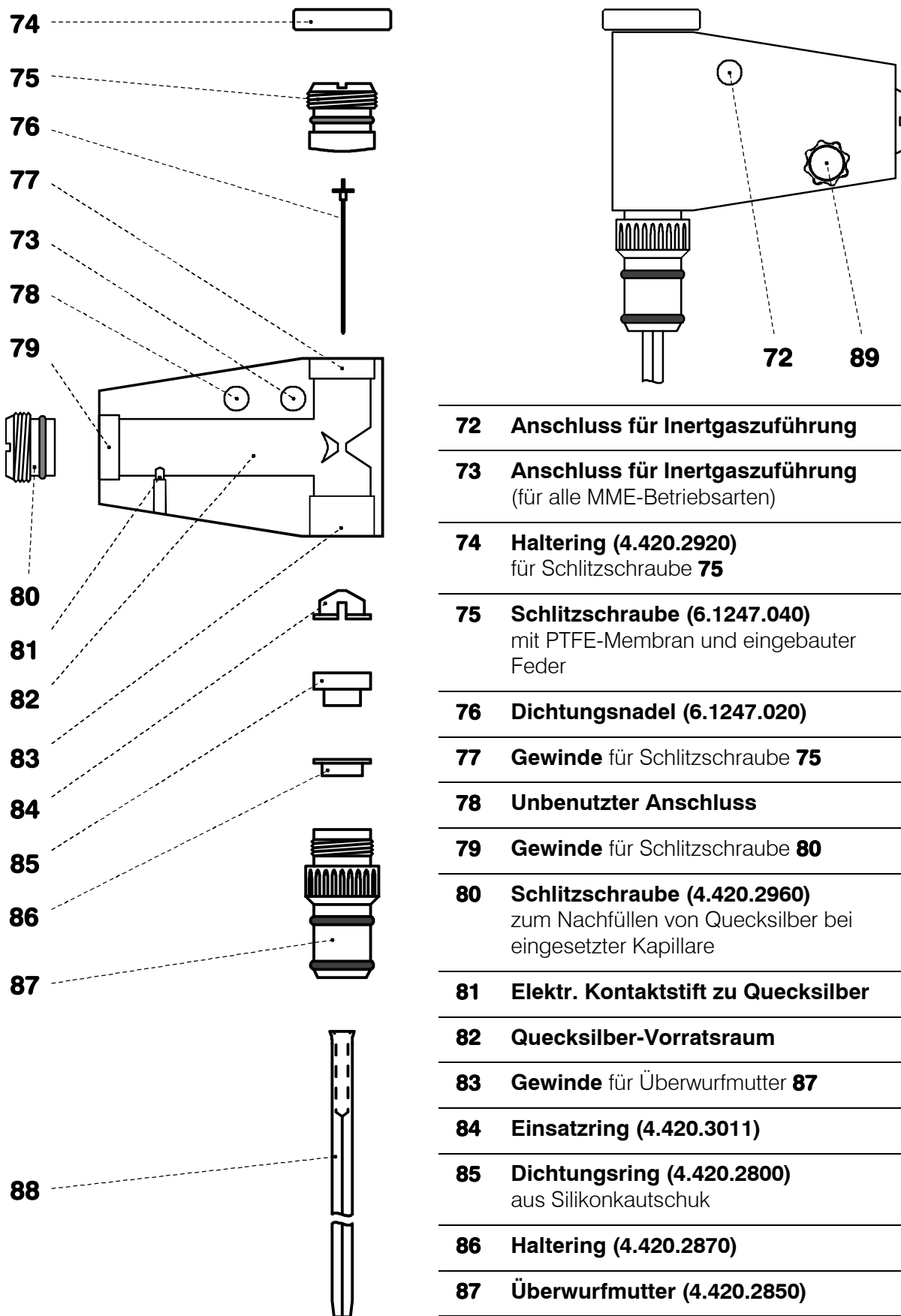
- **HMDE Stationäre Quecksilbertropfenelektrode**  
(engl. Hanging Mercury Drop Electrode)  
Ein vorgetriebener Quecksilbertropfen hängt an der Spitze der Glaskapillare, und an diesem stationären Einzeltropfen wird der gesamte Spannungsdurchlauf ausgeführt; im allgemeinen mit vorgängiger Anreicherung (Inversvoltammetrie).
- **DME Tropfende Quecksilberelektrode**  
(engl. Dropping Mercury Electrode)  
Die klassische Elektrode, die Quecksilbertropfen fallen in kontrolliertem Rhythmus aus der Glaskapillare.
- **SMDE Statische Quecksilbertropfenelektrode**  
(engl. Static Mercury Drop Electrode)  
Die modernste Elektrode, sie vereint Eigenschaften der DME und der HMDE: während des Messens ist die Tropfenoberfläche konstant und statisch (wie bei der HMDE), für den kompletten Spannungsdurchlauf werden aber mehrere Tropfen benötigt (Erneuerung wie bei der DME).

### 3.3.1 Aufbau und Funktionsweise der MME

Der Aufbau der Multi-Mode-Elektrode 6.1246.020 ist in *Abb. 8* aufgezeichnet. Das im Vorratsraum **82** befindliche Quecksilber fließt durch die Glaskapillare **88** und bildet an deren Ende einen Tropfen. Der Quecksilberfluss wird durch die Dichtungsnadel **76** kontrolliert, welche pneumatisch angehoben bzw. abgesenkt werden kann. Die verschiedenen Elektrodenarten (HMDE, DME, SMDE) werden durch zeitkontrolliertes Öffnen bzw. Schliessen des Quecksilberflusses mittels dieser Dichtungsnadel realisiert.

Die Funktionsweise der MME kann anhand von *Abb. 7 und 8* erklärt werden. Nach dem Öffnen von Ventil **V<sub>1</sub>** (Inertgas-Zufuhr) wird das Quecksilber im Vorratsraum **82** unter Druck gesetzt. Im Grundzustand wird im Innenraum der Schlitzschraube **75** ein Gegendruck aufgebaut, so dass die eingebaute Feder die Dichtungsnadel **76** auf die Kapillaröffnung der Glaskapillare **88** drückt und ein Ausfließen des Quecksilbers verhindert. Durch Umschalten des Ventils **V<sub>3</sub>** kann das Inertgas entweichen, der Gegendruck wird abgebaut. Der Inertgasdruck im Quecksilbervorratsraum **82** drückt die an der PTFE-Membran der Schlitzschraube **75** befestigte Dichtungsnadel **76** nach oben, das Quecksilber kann nun ausfließen. Der Klopfmechanismus der DME und SMDE wird durch kurzzeitiges Öffnen und Schliessen des Ventils **V<sub>4</sub>** ausgelöst.

Die am Kapillarende gebildeten Quecksilbertropfchen sind sehr klein und stabil und bieten deshalb ein sehr gutes Signal-/Rauschverhältnis. Die im Vorratsraum hermetisch abgeschlossene Quecksilbermenge kommt nur mit Inertgas und anderen inerten Materialien in Verbindung und reicht für etwa 200'000 Tröpfchen.



**Abb. 8: Multi-Mode-Elektrode**

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>72</b> | <b>Anschluss für Inertgaszuführung</b>  |
| <b>73</b> | <b>Anschluss für Inertgaszuführung</b><br>(für alle MME-Betriebsarten)                              |
| <b>74</b> | <b>Haltering (4.420.2920)</b><br>für Schlitzschraube <b>75</b>                                      |
| <b>75</b> | <b>Schlitzschraube (6.1247.040)</b><br>mit PTFE-Membran und eingebauter Feder                       |
| <b>76</b> | <b>Dichtungsnadel (6.1247.020)</b>  |
| <b>77</b> | <b>Gewinde</b> für Schlitzschraube <b>75</b>  |
| <b>78</b> | <b>Unbenutzter Anschluss</b>  |
| <b>79</b> | <b>Gewinde</b> für Schlitzschraube <b>80</b>  |
| <b>80</b> | <b>Schlitzschraube (4.420.2960)</b><br>zum Nachfüllen von Quecksilber bei<br>eingesetzter Kapillare |
| <b>81</b> | <b>Elektr. Kontaktstift zu Quecksilber</b>  |
| <b>82</b> | <b>Quecksilber-Vorratsraum</b>  |
| <b>83</b> | <b>Gewinde</b> für Überwurfmutter <b>87</b>   |
| <b>84</b> | <b>Einsatzring (4.420.3011)</b>   |
| <b>85</b> | <b>Dichtungsring (4.420.2800)</b><br>aus Silikonkautschuk   |
| <b>86</b> | <b>Haltering (4.420.2870)</b>   |
| <b>87</b> | <b>Überwurfmutter (4.420.2850)</b>  |
| <b>88</b> | <b>Glaskapillare (6.1226.030)</b>   |
| <b>89</b> | <b>Schraubanschluss</b><br>Elektr. Kontakt für "WE"-Elektrodenkabel                                 |

### 3.3.2 Füllen der MME mit Quecksilber



Der Umgang mit Quecksilber erfordert besondere Vorsichtsmaßnahmen, die in Kap. 4.2 eingehend beschrieben sind.

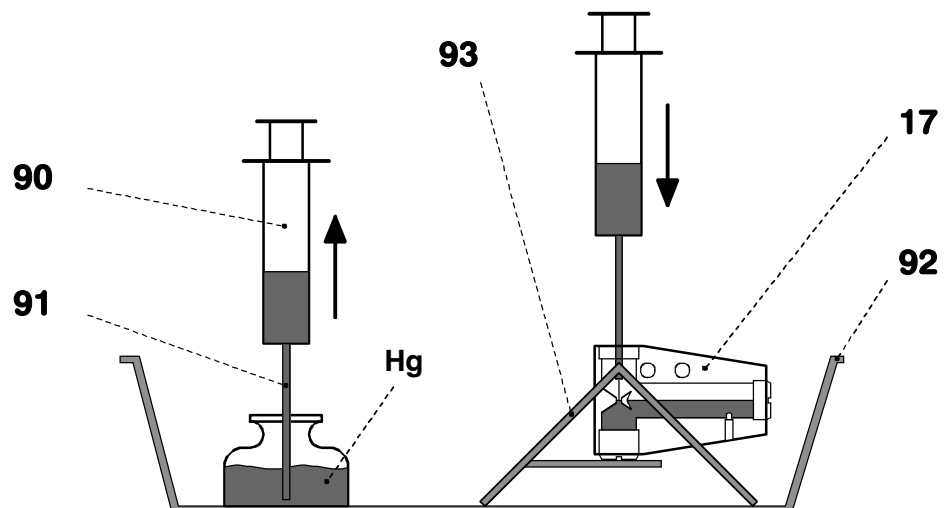


Alle Manipulationen an der Elektrode und an Quecksilbergefäßen müssen in oder über der mitgelieferten Auffangwanne **92** ausgeführt werden (siehe Abb. 10).

Der Quecksilbervorratsraum **82** der Multi-Mode-Elektrode **17** wird wie folgt mit höchst reinem Quecksilber (Massenanteil  $w \geq 0.99999$ ) gefüllt:

#### 1 Multi-Mode-Elektrode vorbereiten

- Haltering **74** von Schlitzschraube **75** wegschrauben (dieser graue PVC-Ring wird nur zum Entfernen der Schlitzschrauben **75** oder **80** benötigt, siehe Kap. 3.3.7 und Kap. 3.3.9).
- Mit einer geeigneten Münze Schlitzschraube **75** soweit aus dem Gewinde **77** heraus- oder hineindrehen, bis die Auflagefläche des schwarzen O-Ringes an der Plexiglaswand (dünner, schwarzer Streifen) gerade noch unterhalb des Metallgewindes **77** sichtbar ist.
- Die zur Transportsicherung angebrachte Kunststoffkappe von der Überwurfmutter **87** entfernen.
- Überwurfmutter **87** ganz aus dem Gewinde **83** herausdrehen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** mit der Kapillar-Öffnung nach oben in den Elektrodenhalter **93** stellen (siehe Abb. 9).



**Abb. 9:** Einfüllen des Quecksilbers

**17** Multi-Mode-Elektrode  
(6.1246.0020)

**92** Auffangwanne (6.2711.030)

**90** Spritze (6.2816.020)

**93** Elektrodenhalter  
(6.2615.030)

**91** Nadel (6.2816.030)

## 2 Quecksilber aufsaugen

- Nadel **91** auf Spritze **90** aufsetzen
- Mit Spritze **90** langsam und sorgfältig 6 mL höchstreines Quecksilber aufsaugen.

## 3 Quecksilber einfüllen

- Spritzenadel **91** in die obenliegende Öffnung der MME **17** zwischen Dichtungsring **85** und Dichtungsnadel **76** absenken.
- Quecksilber langsam und sorgfältig aus der Spritze ausstossen, so dass es in den Hg-Vorratsraum **82** fließen kann.



Der Hg-Vorratsraum **82** darf höchstens zu  $\frac{2}{3}$  mit Quecksilber gefüllt werden.

### 3.3.3 Kapillare montieren

Die Glaskapillaren **88** für die Multi-Mode-Elektrode **17** werden separat in einer schützenden Plastikverpackung geliefert. Bitte vermeiden Sie nach dem Auspacken jegliche Berührung der empfindlichen Kapillarspitze. Die Kapillare **88** wird wie folgt in der nach Kap. 3.3.2 mit Hg gefüllten MME montiert:

#### 1 Überwurfmutter einsetzen

- Überwurfmutter **87** im Gewinde **83** einschrauben, bis sich ein leichter Widerstand bemerkbar macht (Überwurfmutter keinesfalls ganz einschrauben!).

#### 2 Kapillare einsetzen

- Plastikverpackung mit der Glaskapillare **88** auf der Seite der grossen Kapillaröffnung mit einer Schere aufschneiden (nicht aufreissen), Kapillare aber noch in der Verpackung belassen.
- Glaskapillare **88** direkt aus der schützenden Plastikverpackung heraus durch die Überwurfmutter **87** hindurch in den Dichtungsring **85** einsetzen und bis zum Anschlag hineinschieben.

#### 3 Überwurfmutter anziehen

- Überwurfmutter **87** von Hand fest anziehen (kein Werkzeug verwenden). Die Glaskapillare **88** sollte danach in der Öffnung der Überwurfmutter **87** schön zentriert sein.
- Ist dies nicht der Fall, Überwurfmutter **87** eine volle Umdrehung lösen und anschliessend wieder von Hand fest anziehen. Während des Anziehens Glaskapillare **88** kreisförmig bewegen, so dass sie in der Durchführung der Überwurfmutter **87** zentriert wird.

### 3.3.4 Füllen der Kapillare ohne Vakuum

Die Glaskapillare **88** kann normalerweise nach der hier beschriebenen Methode ohne Vakuum mit Quecksilber gefüllt werden. Falls bei den so gefüllten Kapillaren jedoch Schwierigkeiten punkto Stabilität oder Reproduzierbarkeit auftreten, versuchen Sie die Kapillaren mit der alternativen Methode mit Vakuum zu füllen (Kap. 3.3.5). Zum Füllen der montierten Glaskapillare **88** (Kap. 3.3.3) mit Hg ohne Vakuum gehen Sie folgendermassen vor:

---

**1 Multi-Mode-Elektrode im VA Computrace Stand 757 einsetzen**

- Leeres Messgefäss **6** bei hochgeklapptem Messkopf **19** in den Halter **3** des VA Computrace Standes 757 einschieben, anschliessend Messkopf **19** absenken.
- Multi-Mode-Elektrode **17** vorsichtig in Öffnung **55** des Messkopfes **20** einsetzen (die Spitze der Kapillare **88** darf beim Einführen den Messkopf nicht berühren) und bis zum Anschlag einführen.


---

**2 Multi-Mode-Elektrode anschliessen**

- FEP-Schlauch **30** zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **72** der Multi-Mode-Elektrode **17** einschrauben.
- FEP-Schlauch **38** zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **73** der Multi-Mode-Elektrode **17** einschrauben.
- Elektrokabel **16** (WE) am Schraubanschluss **89** der Multi-Mode-Elektrode **17** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.

---

**3 Kapillare mit Quecksilber füllen**

- VA Computrace Stand 757 mit dem Netzschalter **12** einschalten (der VA Computrace Stand 757 muss zuvor gemäss *Kap. 3.2* richtig installiert sein).
- VA Computrace Programm starten und auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Utility / Computrace control** klicken um das Fenster **COMPUTRACE CONTROL** zu öffnen. Dann durch Klicken auf **DME** Inertgaszuleitung zum VA Computrace Stand 757 einschalten. Die Multi-Mode-Elektrode **17** wird damit unter Druck gesetzt und das Quecksilber beginnt langsam aus der Kapillare auszufließen.
- Unter leichtem Anklopfen der MME mit dem Finger (zum Entfernen allfälliger Luftblasen) ca. 2 min bei leerem Messgefäss Quecksilber aus der Kapillare fließen lassen.
- Messgefäss **6** mit 10 mL Reinstwasser füllen und 1 Tropfen KCl-Lösung zugeben (in reinem Wasser lässt sich der Quecksilbertropfen schlecht abschlagen).
- Ca. 2 min Quecksilber aus der Kapillare ausfließen lassen, dabei Tropfenbildung kontrollieren: Die Tropfzeit sollte ca. 3 s betragen.

---

**4 Justieren der Dichtungsnadel 76**

- Schlitzschraube **75** mit einer geeigneten Münze langsam in Uhrzeigerichtung zudrehen, bis der Quecksilberfluss abbricht.
- Schlitzschraube **75** wieder etwas in Gegenuhrzeigerichtung öffnen, bis der Quecksilberfluss wieder einsetzt.
- Unter leichtem Anklopfen der MME mit dem Finger Schlitzschraube **75** sehr langsam in Uhrzeigerichtung zudrehen, bis der Quecksilberfluss gerade abbricht. (Das Anklopfen dient dazu, den Quecksilbertropfen abzuschlagen, da man so besser erkennen kann, ob noch Quecksilber nachfließt.)
- Anschliessend Schlitzschraube **75** noch eine Vierteldrehung in Uhrzeigerichtung weiter zudrehen.

### 5 Kontrolle der MME auf Dichtheit

- Im Fenster **COMPUTRACE CONTROL** durch Auswählen von **DME** und Klicken auf  die tropfende Quecksilberelektrode einschalten. Das Quecksilber tropft frei aus der Kapillare.
- **HMDE** auswählen und auf  klicken. Es wird ein einzelner Quecksilbertropfen gebildet. Diesen durch leichtes Anklopfen der MME **17** mit dem Finger abschlagen und kontrollieren, ob danach wirklich kein Quecksilber nachfließt. Diesen Vorgang einige Male wiederholen.
- Falls immer noch Quecksilber nachfließt, Schlitzschraube **75** noch weiter im Uhrzeigersinn zudrehen und Kontrolle wiederholen.
- Falls der Quecksilberfluss nicht gestoppt werden kann, müssen sowohl Glaskapillare **88** wie Dichtungsnadel **76** ausgetauscht werden (siehe *Kap. 3.3.9*).

### 3.3.5 Füllen der Kapillare mit Vakuum

Das Füllen der Glaskapillare **88** mit Vakuum empfiehlt sich in allen Fällen, bei denen mit der in *Kap. 3.3.4* beschriebenen Methode ohne Vakuum Schwierigkeiten auftreten. Das Füllen mit Vakuum wird insbesondere dann empfohlen, wenn kein höchstreinstes Hg zur Verfügung steht. Zum Füllen der montierten Glaskapillare **88** (*Kap. 3.3.3*) mit Hg mit Vakuum gehen Sie folgendermassen vor:

#### 1 Füllplatz einrichten

- Alle Manipulationen an der Elektrode und an Quecksilbergefässen müssen in oder über der mitgelieferten Auffangwanne **92** ausgeführt werden (siehe *Abb. 10*).
- Die MME **17** wird zum Füllen in den Elektrodenhalter **93** gestellt.

#### 2 Verbindung zur Vakuumpumpe

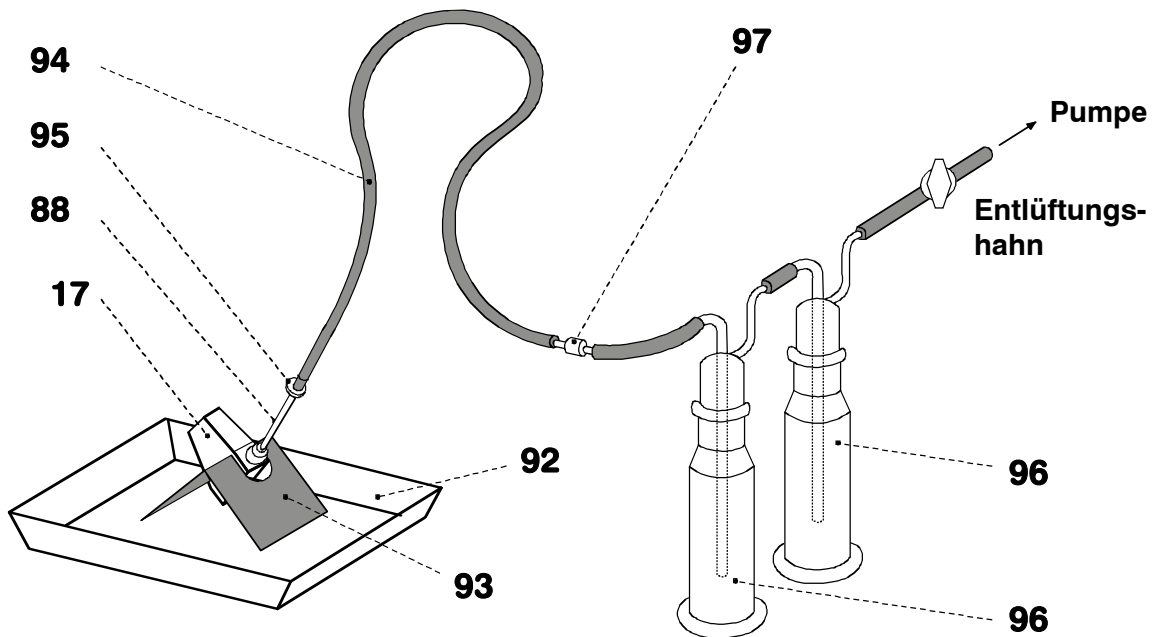
- Zum Füllen der Kapillare **88** wird der Füllschlauch **94** benötigt. Er besitzt an einem Ende den Füllkonus **95** zum Aufsetzen auf die Kapillare **88**, am anderen Ende die Schlauchkopplung **97** zum Anschluss der Zuleitung zur Vakuumpumpe.
- Um evtl. Quecksilberverluste zu vermeiden, werden an den Füllschlauch **94** zwei Gaswaschflaschen **96** angeschlossen.

#### 3 Vakuumpumpe

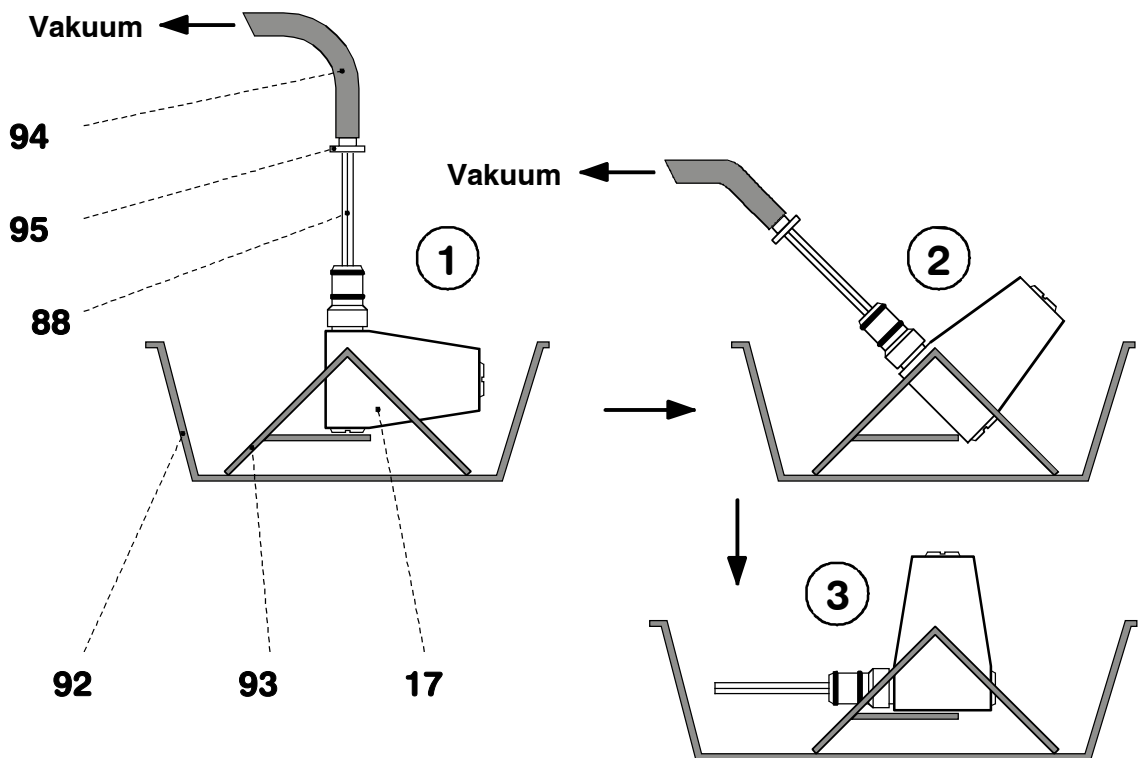
- Zum Aufsaugen von Quecksilber wird eine geeignete Vakuumpumpe benötigt (z.B. auch Wasserstrahlpumpe). Der Unterdruck  $\Delta p$  soll etwa 25 mbar betragen.
- An der Vakuumpumpe oder in der Leitung zwischen Gaswaschflaschen und Pumpe muss ein Entlüftungshahn zum langsamen Entlüften des Vakuums vorhanden sein.

#### 4 Füllschlauch montieren

- Füllschlauch **94** mit Füllkonus **95** auf die Glaskapillare **88** setzen.
- Füllschlauch **94** mit der Schlauchkopplung **97** mit den beiden Gaswaschflaschen **96** und der Vakuumpumpe verbinden (siehe *Abb. 10*).



**Abb. 10: Einrichten des Füllplatzes**



**Abb. 11: Füllen der Kapillare**

**17** Multi-Mode-Elektrode  
(6.1246.0020)

**88** Glaskapillare (6.1226.030)

**92** Auffangwanne (6.2711.030)

**93** Elektrodenhalter (6.2615.030)

**94** Füllschlauch (6.1817.000)

**95** Füllkonus (4.420.2860)  
(Bestandteil des Füllschlauches **94**)

**96** Gaswaschflasche

**97** Schlauchkopplung (6.1809.000)  
(Bestandteil des Füllschlauches **94**)

### 5 Evakuieren in senkrechter Stellung

- Multi-Mode-Elektrode **17** in senkrechter Stellung in Elektrodenhalter **93** stellen (siehe *Abb. 11-1*).
- Ca. 2 min in dieser Stellung evakuieren.

### 6 Evakuieren in schräger Stellung

- Multi-Mode-Elektrode **17** auf dem Elektrodenhalter **93** vorsichtig in Schräglage kippen und weiter evakuieren (siehe *Abb. 11-2*).

### 7 Vakuum lösen

- Sobald Quecksilber aus der Spitze der Glaskapillare **88** in den Füllschlauch **94** austritt, wird das Vakuum durch Öffnen des Entlüftungshahns vorsichtig gelöst.



*Der Füllschlauch **94** darf nicht unter Vakuum von der Glaskapillare **88** abgezogen werden, da sonst das ausgetropfte Quecksilber an der Schlauchwand zerstäubt wird und nicht mehr als Tropfen entsorgt werden kann!*

- Von Hand leicht an die Glaskapillare **88** klopfen, so dass ein allfälliger Quecksilbertropfen an deren Spitze in den Füllschlauch **94** abgeschlagen wird.
- Füllschlauch **94** mit Füllkonus **95** von der Glaskapillare **88** lösen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** in waagrechter Stellung in den Elektrodenhalter **93** stellen (siehe *Abb. 11-3*).



*Die MME muss von nun an bis zum Einsetzen in den Stand in dieser Stellung belassen werden!*


### 8 Multi-Mode-Elektrode im VA Computrace Stand 757 einsetzen

- Leeres Messgefäß **6** bei hochgeklapptem Messkopfarm **19** in den Halter **3** des VA Computrace Standes 757 einschieben, anschliessend Messkopfarm **19** absenken.
- Multi-Mode-Elektrode **17** vorsichtig in Öffnung **55** des Messkopfes **20** einsetzen (die Spitze der Kapillare **88** darf beim Einführen den Messkopf nicht berühren) und bis zum Anschlag einführen.

### 9 Multi-Mode-Elektrode anschliessen

- FEP-Schlauch **30** zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **72** der Multi-Mode-Elektrode **17** einschrauben.
- FEP-Schlauch **38** zur Inertgaszuleitung in den Anschluss **73** der Multi-Mode-Elektrode **17** einschrauben.
- Elektrodenkabel **16** (WE) am Schraubanschluss **89** der Multi-Mode-Elektrode **17** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.

**10 MME unter Druck setzen**

- VA Computrace Stand 757 mit dem Netzschalter **12** einschalten (der VA Computrace Stand 757 muss zuvor gemäss *Kap. 3.2* richtig installiert sein).
- VA Computrace Programm starten und auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Utility / Computrace control** klicken um das Fenster **COMPUTRACE CONTROL** zu öffnen. Dann durch Klicken auf **DME** Inertgaszuleitung zum VA Computrace Stand 757 einschalten. Die Multi-Mode-Elektrode **17** wird damit unter Druck gesetzt und das Quecksilber beginnt langsam aus der Kapillare auszufließen.
- Unter leichtem Anklopfen der MME mit dem Finger (zum Entfernen allfälliger Luftblasen) ca. 2 min bei leerem Messgefäss Quecksilber aus der Kapillare fließen lassen.
- Messgefäss **6** mit 10 mL Reinstwasser füllen und 1 Tropfen KCl-Lösung zugeben (in reinem Wasser lässt sich der Quecksilbertropfen schlecht abschlagen).
- Ca. 2 min Quecksilber aus der Kapillare ausfließen lassen, dabei Tropfenbildung kontrollieren: Die Tropfzeit sollte ca. 3 s betragen.

**11 Justieren der Dichtungsnadel 76**

- Schlitzschraube **75** mit einer geeigneten Münze langsam in Uhrzeigerrichtung zudrehen, bis der Quecksilberfluss abbricht.
- Schlitzschraube **75** wieder etwas in Gegenuhrzeigerrichtung öffnen, bis der Quecksilberfluss wieder einsetzt.
- Unter leichtem Anklopfen der MME mit dem Finger Schlitzschraube **75** sehr langsam in Uhrzeigerrichtung zudrehen, bis der Quecksilberfluss gerade abbricht. (Das Anklopfen dient dazu, den Quecksilbertropfen abzuschlagen, da man so besser erkennen kann, ob noch Quecksilber nachfließt.)
- Anschliessend Schlitzschraube **75** noch eine Vierteldrehung in Uhrzeigerrichtung weiter zudrehen.

**12 Kontrolle der MME auf Dichtheit**

- Im Fenster **COMPUTRACE CONTROL** durch Auswählen von **DME** und Klicken auf  die tropfende Quecksilberelektrode einschalten. Das Quecksilber tropft frei aus der Kapillare.
- **HMDE** auswählen und auf  klicken. Es wird ein einzelner Quecksilbertropfen gebildet. Diesen durch leichtes Anklopfen der MME **17** mit dem Finger abschlagen und kontrollieren, ob danach wirklich kein Quecksilber nachfließt. Diesen Vorgang einige Male wiederholen.
- Falls immer noch Quecksilber nachfließt, Schlitzschraube **75** noch weiter im Uhrzeigersinn zudrehen und Kontrolle wiederholen.
- Falls der Quecksilberfluss nicht gestoppt werden kann, müssen sowohl Glaskapillare **88** wie Dichtungsnadel **76** ausgetauscht werden (siehe *Kap. 3.3.9*).

### 3.3.6 Aufbewahren der MME

Nach Abschluss der Messungen wird die MME im VA Computrace Stand 757 so aufbewahrt, dass die Spitze der Glaskapillare **88** in reines Wasser (bzw. in das verwendete Lösungsmittel) eintaucht. Dadurch wird vermieden, dass die Kapillare durch auskristallisierende Salze verstopft werden kann.

Eine solchermassen behandelte Elektrode kann nach einigen Stunden aus dem VA Computrace Stand 757 herausgenommen und an der Luft längere Zeit unbeschadet aufbewahrt werden. Lagern sie die MME dabei möglichst so, dass die Glaskapillare **88** horizontal liegt (siehe *Abb. 11-3*).

### 3.3.7 Nachfüllen des Quecksilbers (ohne Kapillarwechsel)

In die Multi-Mode-Elektrode **17** kann auch Quecksilber nachgefüllt werden, ohne dass dazu die Glaskapillare **88** demontiert werden muss.

#### 1 Multi-Mode-Elektrode demontieren

- FEP-Schläuche **30** und **38** von der MME abschrauben, Elektrodenkabel **16** von der MME lösen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** aus dem Messkopf **20** herausziehen, dabei durch leichtes Anklopfen an die MME allfälligen Quecksilbertropfen an der Glaskapillare ins Messgefäß abschlagen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** in waagrechter Stellung in den Elektrodenhalter **93** stellen (siehe *Abb. 11-3*). Die Schlitzschraube **101** befindet sich nun oben.

#### 2 Quecksilber nachfüllen

- Schlitzschraube **80** mit einer geeigneten Münze abschrauben. Falls sich die Schlitzschraube **80** von Hand nicht entfernen lässt, Haltering **74** aufschrauben und diese aus der MME herausziehen.
- Mit der Spritze **90** mit aufgesetzter Nadel **91** das zuvor aufgesogene Quecksilber in den Hg-Vorratsraum **82** ausstossen.



*Der Hg-Vorratsraum **82** darf höchstens zu  $\frac{2}{3}$  mit Quecksilber gefüllt werden.*

- Schlitzschraube **80** wieder im Gewinde **79** einsetzen und mit Hilfe einer geeigneten Münze bündig festschrauben (dadurch können einige Hg-Tröpfchen aus der Glaskapillare **88** ausgetrieben werden).



*Nicht so stark zudrehen, dass der eingeleimte Stahl-Gewinding **79** gelockert und damit Dichtheit und Sicherheit der MME gefährdet werden können!*

### 3.3.8 Wechsel der Kapillare

Verschmutzungen an der Glaskapillare können dazu führen, dass diese ausgetauscht werden muss. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

---

#### 1 Multi-Mode-Elektrode aus dem VA Computrace Stand 757 nehmen

- FEP-Schläuche **30** und **38** von der MME abschrauben, Elektrodenkabel **16** von der MME lösen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** aus dem Messkopf **20** herausziehen, dabei durch leichtes Anklopfen an die MME allfälligen Quecksilbertropfen an der Glaskapillare ins Messgefäß abschlagen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** in waagrechter Stellung in den Elektrodenhalter **93** stellen (siehe *Abb. 11-3*).

---

#### 2 Schlitzschraube 75 lösen

- Mit einer geeigneten Münze Schlitzschraube **75** soweit aus dem Gewinde **77** herausdrehen, bis die Auflagefläche des schwarzen O-Ringes an der Plexiglaswand (dünner, schwarzer Streifen) gerade noch unterhalb des Metallgewindes **77** sichtbar ist.

---

#### 3 Alte Kapillare demontieren

- Multi-Mode-Elektrode **17** in senkrechter Stellung in Elektrodenhalter **93** stellen (siehe *Abb. 11-1*).
- Überwurfmutter **87** durch Drehen in Gegenuhrzeigerrichtung ganz lösen und hochziehen, bis der untere Teil der Glaskapillare **88** mit der weiten Öffnung sichtbar wird.
- Durch leichtes Anklopfen an die Glaskapillare **88** allfällige Quecksilberreste in der weiten Öffnung der MME abschlagen.
- Mit einer Hand die Überwurfmutter **87** nach unten drücken, mit der anderen Glaskapillare **88** ganz aus der Halterung herausziehen.

---

#### 4 Alte Kapillare entsorgen

- Füllschlauch **94** mit der Schlauchkopplung **97** mit den beiden Gaswaschflaschen **96** und der Vakuumpumpe verbinden (siehe *Abb. 10*).
- Glaskapillare **88** (Kapillarende) in den Füllkonus **95** des Füllschlauches **94** einsetzen.
- Quecksilber mit der Vakuumpumpe aus der Kapillare absaugen.

---

#### 5 Bei Bedarf Quecksilber nachfüllen

Gehen Sie dazu gemäss *Kap. 3.3.2* vor.

---

#### 6 Neue Kapillare montieren

Gehen Sie dazu gemäss *Kap. 3.3.3* vor.

---

#### 7 Kapillare füllen

Gehen Sie dazu gemäss *Kap. 3.3.4* oder *Kap. 3.3.5* vor.

### 3.3.9 Reinigung der MME

Ist das Quecksilber der Multi-Mode-Elektrode verschmutzt und treten dadurch Störungen auf, so muss die MME gereinigt und neu mit hochreinem Quecksilber gefüllt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

#### 1 Multi-Mode-Elektrode aus dem VA Computrace Stand 757 nehmen

- FEP-Schläuche **30** und **38** von der MME abschrauben, Elektrodenkabel **16** von der MME lösen.
- Multi-Mode-Elektrode **17** aus dem Messkopf **20** herausziehen, dabei durch leichtes Anklopfen an die MME allfälligen Quecksilbertropfen an der Glaskapillare ins Messgefäß abschlagen.

#### 2 Altes Quecksilber entfernen

- Multi-Mode-Elektrode **17** in waagrechter Stellung in den Elektrodenhalter **93** stellen (siehe Abb. 11-3). Die Schlitzschraube **80** befindet sich nun oben.
- Schlitzschraube **80** mit einer geeigneten Münze abschrauben.
- MME vorsichtig umdrehen und Quecksilber durch die Gewindeöffnung **79** in ein in der Auffangwanne **92** platziertes Abfallgefäß leeren. Dabei durch Anklopfen an die Glaskapillare **88** und die MME sicherstellen, dass alles Quecksilber aus der MME ausfließt.

#### 3 MME demontieren

- Überwurfmutter **87** abschrauben.
- Glaskapillare **88** aus der Öffnung **83** herausziehen, wobei gleichzeitig auch der Dichtungsring **85** und der Haltering **86** herausgezogen werden. Diese beiden Teile von der Glaskapillare **88** entfernen.
- Einsatzring **84** aus der MME entfernen.
- Schlitzschraube **75** mit einer geeigneten Münze in Gegenuhrzeigerrichtung aus dem Gewinde **77** herausdrehen.
- Haltering **74** auf Schlitzschraube **75** aufschrauben und diese aus der MME herausziehen.

#### 4 Alte Kapillare entsorgen

- Füllschlauch **94** mit Schlauchkopplung **97** mit den beiden Gaswaschflaschen **96** und der Vakuumpumpe verbinden (siehe Abb. 10).
- Glaskapillare **88** (Kapillarende) in den Füllkonus **95** des Füllschlauches **94** einsetzen.
- Quecksilber mit der Vakuumpumpe aus der Kapillare absaugen.

#### 5 MME reinigen

- Innenräume der MME, Kontaktstift **81** und die Gewinde **77**, **79** und **83** mit einem fuselfreien Tuch reinigen.
- Alle Innenräume der MME und die herausgeschraubten Einzelteile gründlich mit dest. Wasser spülen, anschliessend mit N<sub>2</sub> trocknen.



*Keine organischen Lösungsmittel verwenden.*

**6 Bei Bedarf Dichtungsnadel 76 austauschen**

Bei Dichtungsproblemen aufgrund einer abgenutzten, deformierten oder sonstwie beschädigten Dichtungsnadel **76** muss diese ausgetauscht werden. 3 Ersatznadeln werden separat in einer schützenden Plastikverpackung mitgeliefert. Bitte vermeiden Sie nach dem Auspacken einer Nadel jegliche Berührung der Nadelspitze. Die Ersatznadel **76** wird wie folgt ausgetauscht:

- Alte Dichtungsnadel **76** vorsichtig aus der PTFE-Membran der Schlitzschraube **75** ziehen.
- Neue Dichtungsnadel **76** sorgfältig und ohne Verkanten in das Loch der PTFE-Membran der Schlitzschraube **75** einsetzen.



*Beim Wechsel der Dichtungsnadel **76** muss immer auch die Glaskapillare **88** gewechselt werden!*

**7 Bei Bedarf Dichtungsring 85 austauschen**

- Bei verschmutztem oder sonstwie beschädigtem Dichtungsring **85** muss dieser für das nachfolgende Zusammensetzen der MME ausgetauscht werden. 2 neue Dichtungsringe **85** liegen der Packung mit den Glaskapillaren 6.1226.030 bei.

**8 MME wieder zusammensetzen**

- Schlitzschraube **80** mit einer geeigneten Münze in Gewinde **79** bündig festschrauben.



*Nicht so stark zudrehen, dass der eingeleimte Stahl-Gewinding **79** gelockert und damit Dichtheit und Sicherheit der MME gefährdet werden können!*

- Mit einer geeigneten Münze Schlitzschraube **75** soweit in das Gewinde **77** hineindrehen, bis die Auflagefläche des schwarzen O-Ringes an der Plexiglaswand (dünner, schwarzer Streifen) gerade noch unterhalb des Metallgewindes **77** sichtbar ist.
- Multi-Mode-Elektrode **17** in Öffnung **83** nach oben in Elektrodenhalter **93** stellen (siehe Abb. 11-1).
- Einsatzring **84** in Öffnung **83** einsetzen.
- Dichtungsring **85** auf Haltering **86** stülpen und beide zusammen in Öffnung **83** einsetzen.
- Überwurfmutter **87** von Hand in Gewinde **83** einschrauben, bis sich ein leichter Widerstand bemerkbar macht.

**9 Quecksilber einfüllen**

Gehen Sie dazu gemäss Kap. 3.3.2 vor.

**10 Neue Kapillare montieren**

Gehen Sie dazu gemäss Kap. 3.3.3 vor.

**11 Kapillare füllen**

Gehen Sie dazu gemäss Kap. 3.3.4 oder Kap. 3.3.5 vor.

## 3.4 Rotierende Scheibenelektrode (RDE)

Anstelle der Multi-Mode-Elektrode kann am VA Computrace Stand 757 auch die als Option erhältliche Rotierende Scheibenelektrode (englisch: Rotating Disk Electrode, RDE) mit verschiedenen Elektrodentips als Arbeitselektrode eingesetzt werden. Dazu müssen Sie folgende Zubehörteile bestellen (siehe auch Kap. 6.2):

- **6.1246.000 Antriebsachse zu rotierender Elektrode**
- **6.1204.XXX Elektrodentip zu rotierender Elektrode**
  - 6.1204.100 Ultra Trace Graphit
  - 6.1204.110 GC (Glassy Carbon)
  - 6.1204.120 Pt
  - 6.1204.130 Ag
  - 6.1204.140 Au für Hg-Bestimmung
  - 6.1204.150 Au für Arsenbestimmung
- **6.2709.040 Stopfen zum Verschliessen der MME-Öffnung**
- **6.2802.000 Polierset für Elektrodentips 6.1204.XXX (Pt, Ag, Au, GC)**
- **6.2827.000 Trimmwerkzeug für Elektrodentip 6.1204.100 (Graphit)**



*Es wird empfohlen, RDE-Materialien (mit Ausnahme von Pt) nur zusammen mit einer Glassy-Carbon-Hilfselektrode zu betreiben!*

### 3.4.1 Aufbau und Inbetriebnahme der RDE

Die Rotierende Scheibenelektrode RDE besteht aus den beiden Teilen Antriebsachse **100** (6.1246.000) und Elektrodentip **99** (6.1204.XXX), die zusammengeschraubt werden müssen.

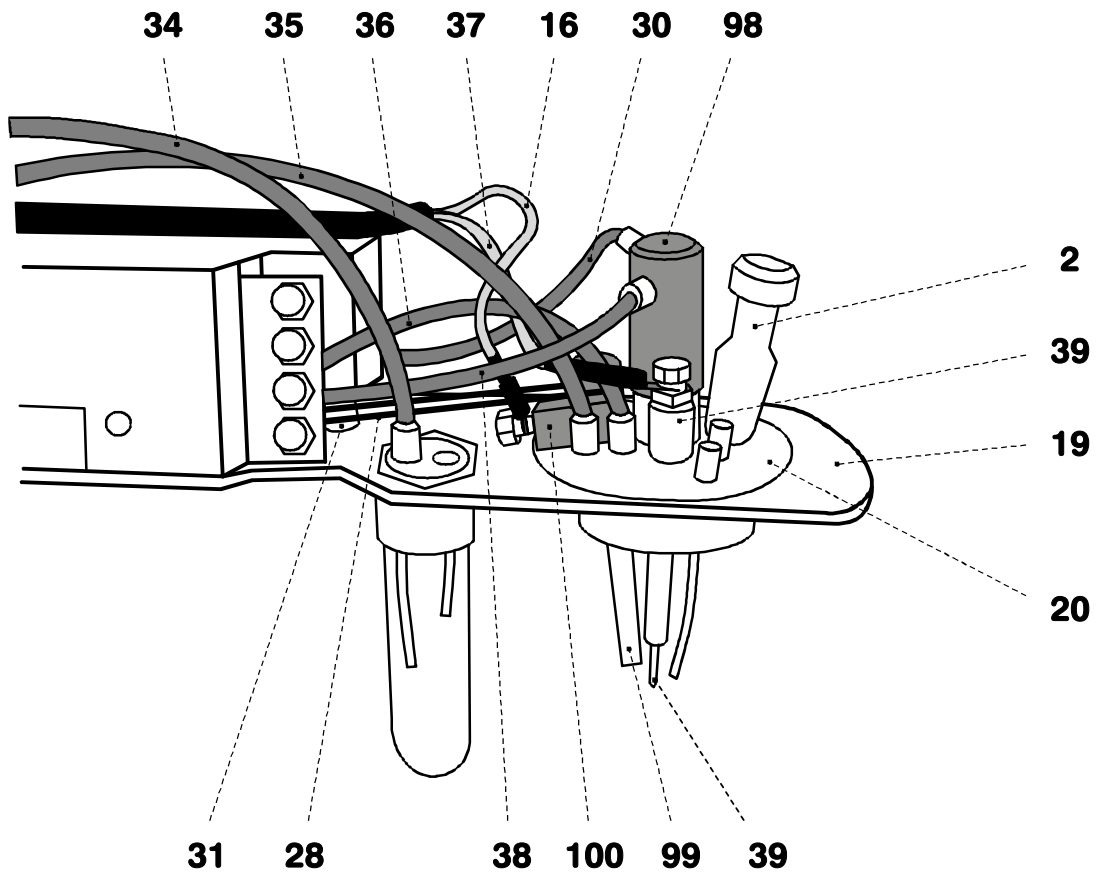
Das Vorgehen beim Einbau der RDE im Messkopfarm des VA Computrace Standes 757 ist in Kap. 3.2.4 detailliert beschrieben. Eine Ansicht des voll bestückten Messkopfarms mit der RDE zeigt Abb. 12.

### 3.4.2 Regenerierung der RDE

Die RDE ist eine Festkörperelektrode mit stationärer Oberfläche. Diese wird mit steigender Einsatzdauer zunehmend mit den Produkten der Elektroden-Redoxprozesse beladen. Die Oberfläche der Elektrodentips 6.1204.XXX (Pt, Ag, Au, GC) muss deshalb von Zeit zu Zeit mittels mechanischer Reinigung mit feinstem Aluminiumoxid-Pulver regeneriert werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Poliertuch (Bestandteil des Poliersets 6.2802.000) auf eine ebene Fläche kleben (z.B. auf den Boden einer Petrischale), anschliessend wenig  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Pulver (Bestandteil des Poliersets 6.2802.000) und dest.  $\text{H}_2\text{O}$  dazugeben, so dass ein dicker Brei entsteht.
- Elektrodentip in dem entstandenen Brei während ca. 10 s mit kleinen, kreisförmigen Bewegungen von Hand polieren.
- Elektrodentip mit dest.  $\text{H}_2\text{O}$  abspülen, während 10 s in verdünnte HCl tauchen, nochmals mit dest.  $\text{H}_2\text{O}$  abspülen und dann mit einem Tüchlein trocknen.

Die Regenerierung von Graphit-Elektrodentips 6.1204.100 ist je nach Verwendungszweck (Quecksilberfilm oder Adsorptive Stripping Voltammetry) verschieden. Das Vorgehen wird in den «Application Bulletins» ausführlich beschrieben, welche für Bestimmungen mit dieser Elektrode erhältlich sind.



**Abb. 12:** Messkopfarm mit rotierender Scheibenelektrode (RDE)

<b>2</b> Stopfen (6.2709.080) für Verschluss der Pipettieröffnung	<b>36</b> FEP-Schlauch (6.1805.180) für Inertgaszuleitung zu Klopfmechanismus (montiert)
<b>16</b> Elektrodenkabel "WE" Anschluss für Arbeitselektrode (RDE)	<b>37</b> Elektrodenkabel "AE" Anschluss für Hilfelektrode <b>39</b>
<b>19</b> Messkopfarm Trägerplatte mit festmontiertem Messkopf, hochklappbar	<b>38</b> FEP-Schlauch (6.1805.180)
<b>20</b> Messkopf Messgefäßoberteil aus PFFE; mit Öffnungen für Elektroden, Rührer, Gas- und Flüssigkeitseinleitungen	<b>39</b> Hilfelektrode Details siehe Kap. 3.6
<b>28</b> Antriebsriemen (6.1244.020) Verbindung zwischen Antriebsrad <b>31</b> und Antriebsachse <b>100</b>	<b>98</b> Stopfen (6.2709.040) zum Verschliessen der MME-Öffnung und zur Aufnahme der beiden FEP-Schläuche <b>30</b> und <b>38</b>
<b>30</b> FEP-Schlauch (6.1805.180)	<b>99</b> Elektrodentip (6.1204.XXX) für RDE
<b>31</b> Antriebsrad des Antriebsmotors	<b>100</b> Antriebsachse (6.1246.000) für RDE
<b>35</b> FEP-Schlauch (6.1805.090) für Inertgasableitung (montiert)	

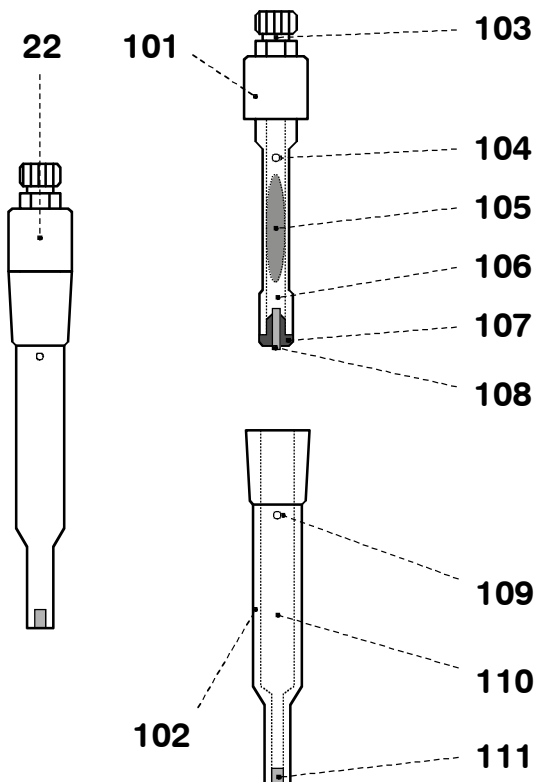
## 3.5 Bezugselektrode

### 3.5.1 Aufbau

Die komplette Bezugselektrode **22** (englisch: Reference Electrode, RE) besteht aus zwei Teilen:

- **6.0728.0X0 Ag/AgCl-Bezugssystem (101)**  
mit Keramik-Diaphragma Typ D, Durchmesser = 1 mm  
6.0728.020 Bezugssystem: Ag/AgCl/c(KCl) = 3 mol/L;  
wird standardmässig in Köcher gefüllt  
mit c(KCl) = 3 mol/L ausgeliefert  
6.0728.010 Bezugssystem: Ag/AgCl  
wird trocken ausgeliefert (Option)
- **6.1245.010 Elektrolytgefäss (102)**  
mit Keramik-Diaphragma Typ D, Durchmesser = 3 mm;  
nimmt eine zweite Elektrolytlösung auf (Zwischen-  
elektrolyt) und bildet so mit dem Bezugssystem  
6.0728.020 eine komplette Bezugselektrode in  
sogenannter double-junction-Bauweise.

Der Aufbau der Bezugselektrode und die Bezeichnungen der Einzelteile sind in *Abb. 13* dargestellt.



<b>22</b>	<b>Bezugselektrode</b>
<b>101</b>	<b>Bezugssystem (6.0728.0X0)</b>
<b>102</b>	<b>Elektrolytgefäss (6.1245.010)</b>
<b>103</b>	<b>Elektrischer Anschluss für Kabel "AE"</b>
<b>104</b>	<b>Entlüftungsöffnung</b>
<b>105</b>	<b>Ag/AgCl-Füllung</b>
<b>106</b>	<b>Elektrolytraum mit Innenelektrolyt</b>
<b>107</b>	<b>Diaphragma-Träger aus PCTFE</b>
<b>108</b>	<b>Diaphragma</b>
<b>109</b>	<b>Entlüftungsöffnung</b>
<b>110</b>	<b>Elektrolytraum mit Zwischenelektrolyt</b>
<b>111</b>	<b>Diaphragma</b>

**Abb. 13:** Aufbau der Bezugselektrode

### 3.5.2 Inbetriebnahme

Die Bezugselektrode **22** wird getrennt als Bezugssystem **101** und Elektrolytgefäß **102** ausgeliefert und muss zuerst folgendermassen gefüllt und zusammengesetzt werden:

#### 1 Innenelektrolyt einfüllen

Das Füllen des Bezugssystem ist nur nötig, wenn das als Option erhältliche, trocken ausgelieferte Bezugssystem 6.0728.010 verwendet wird oder wenn die Innenelektrolytlösung erneuert werden muss.

- Bezugssystem **101** so halten, dass das Diaphragma **108** nach oben zeigt.
- Diaphragma-Träger **107** abschrauben.
- Elektrolytraum **106** mit dem gewünschten Innenelektrolyt ganz auffüllen. Allfällige Luftblasen durch leichtes Anklopfen an den Schaft austreiben.
- Diaphragma-Träger **107** wieder aufschrauben, die verdrängte Elektrolytlösung wird dabei durch die Entlüftungsöffnung **104** herausgedrückt.

#### 2 Zwischenelektrolyt einfüllen

- Innenraum **110** des Elektrolytgefäßes **102** mit einem geeigneten Zwischenelektrolyt füllen, dessen Zusammensetzung sich nach den vorliegenden analytischen Gegebenheiten richtet (wässrige oder nicht-wässrige Lösung, Zusammensetzung des Grundelektrolyten, usw.).



Falls Sie als Zwischenelektrolyt und Innenelektrolyt die gleiche Lösung verwenden (single-junction-Betrieb), kann das innere Diaphragma **108** zur Verminderung des elektrischen Widerstandes weggelassen werden: Diaphragma-Träger **107** mit Diaphragma **108** vom Bezugssystem **101** abschrauben.

#### 3 Bezugselektrode zusammenschrauben

- Das gefüllte Bezugssystem **101** in das mit Zwischenelektrolyt gefüllte Gefäß **102** einsetzen und festschrauben. Die verdrängte Elektrolytlösung wird dabei durch die Entlüftungsöffnung **109** herausgedrückt.

#### 4 Bezugselektrode im VA Computrace Stand 757 einsetzen und anschliessen

- Bezugselektrode **22** in Öffnung **58** des Messkopfarmes **20** (siehe Abb. 6) einsetzen.
- Elektrodenkabel **27** (RE) an Bezugselektrode **22** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.
- Bezugselektrode **22** so drehen, dass das Elektrodenkabel **27** nach hinten und nicht zur Seite zeigt (es kann sonst beim Schliessen der Abdeckung **1** beschädigt werden).
- Vor der ersten Messung ca. 20 min warten (es dauert einige Zeit, bis eine neu gefüllte Bezugselektrode nass wird).

## 3.6 Hilfselektrode

### 3.6.1 Aufbau

Als Hilfselektrode **39** (englisch: Auxiliary Electrode, AE) können die folgenden Elektroden eingesetzt werden:

- **6.0343.000 Pt-Hilfselektrode**  
wird standardmässig ausgeliefert
- **6.1241.020 Elektrodenhalter** und  
**6.1247.000 Glassy-Carbon-Stift**  
ergibt zusammen die als Option erhältliche  
Glassy-Carbon-Hilfselektrode

Der Aufbau der beiden Hilfselektroden und die Bezeichnungen der Einzelteile sind in *Abb. 14* dargestellt.

### 3.6.2 Inbetriebnahme

Die standardmässig mitgelieferte Pt-Hilfselektrode 6.0343.000 kann direkt im VA Computrace Stand 757 eingesetzt werden (→ **2**), während die als Option erhältliche GC-Hilfselektrode zuerst zusammengesetzt werden muss (→ **1**):

#### 1 Zusammensetzen der GC-Hilfselektrode

- Glassy-Carbon-Stift **117** durch den Halterungsring **116** hindurch bis zum Anschlag in den Elektrodenhalter **115** einführen.

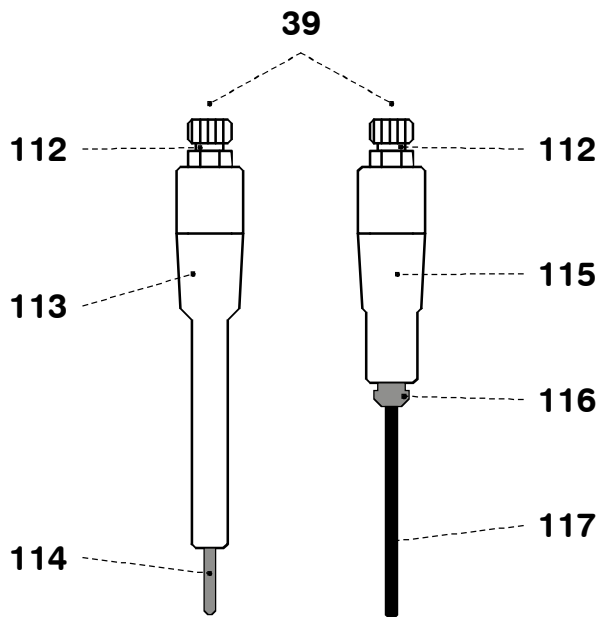


*Glassy Carbon ist ein sprödes, leicht zerbrechliches Material und muss deshalb vorsichtig in den Elektrodenhalter eingeschoben und manipuliert werden.*

*Bei einem Bruch des GC-Stiftes kann der im Halter verbliebene Teil durch Herausziehen des Halterungsringes **116** entfernt werden.*

#### 2 Hilfselektrode im VA Computrace Stand 757 einsetzen und anschliessen

- Hilfselektrode **39** in Öffnung **51** des Messkopfes **20** einsetzen (siehe *Abb. 6*).
- Elektrodenkabel **37** (AE) an Hilfselektrode **39** anschliessen: Kabelschuh unter die Schraube schieben und die Schraube anschliessend fest anziehen.
- Hilfselektrode **39** so drehen, dass das Elektrodenkabel **37** nach hinten und nicht zur Seite zeigt (es kann sonst beim Schliessen der Abdeckung **1** abgeknickt und beschädigt werden).



<b>39</b>	<b>Hilfselektrode</b>
<b>112</b>	<b>Elektrischer Anschluss für Kabel "AE"</b>
<b>113</b>	<b>Pt-Hilfselektrode (6.0343.000)</b>
<b>114</b>	<b>Pt-Stift (fest montiert)</b>
<b>115</b>	<b>Elektrodenhalter (6.1241.020)</b>
<b>116</b>	<b>Halterungsring</b>
<b>117</b>	<b>Glassy-Carbon-Stift (6.1247.000)</b>

**Abb. 14:** Aufbau der Hilfselektrode

## 3.7 Rührer

Der komplette Rührer besteht aus zwei Teilen (siehe auch *Abb. 4*):

- **6.1246.010 Antriebsachse (24)**
- **6.1204.090 Rührertip (42)**

Zur Inbetriebnahme des Rührers gehen Sie wie folgt vor:

### 1 Rührer zusammensetzen

- Rührertip **42** an Antriebsachse **24** festschrauben.

### 2 Rührer im VA Computrace Stand 757 einsetzen und anschliessen

- Kompletten Rührer in Öffnung **60** des Messkopfes **20** bis zum Anschlag einsetzen (siehe *Abb. 6*).
- Antriebsriemen **28** zwischen Antriebsrad **31** und Antriebsachse **24** des Rührers spannen (siehe *Abb. 6*).

## 3.8 Anschluss von Dosimaten 765



Anstelle des Dosimaten 765 kann auch das Vorgängermodell 665 angeschlossen werden.

Am VA Computrace Stand 757 können bis zu 5 Dosimaten 765 für die automatische Zugabe von Standard- und Hilfslösungen angeschlossen werden. Das Kabel 6.2141.080 dient zum Anschluss von 1 oder 2 Dosimaten, das Kabel 6.9921.170 für den Anschluss von bis zu 5 Dosimaten. Der Dosimat 765 und die zur Dosierung notwendigen Wechseleinheiten haben folgende Bestellbezeichnungen (siehe auch Kap. 6.2):

- **2.765.0010 Dosimat**
- **6.2141.080 Verbindungskabel 757 – 2 x 765**
- **6.3014.XXX Wechseleinheit**, mit PCTFE/PTFE-Flachhahn
  - 6.3014.153 Bürettenvolumen  $V = 5$  mL
  - 6.3014.213 Bürettenvolumen  $V = 10$  mL
  - 6.3014.223 Bürettenvolumen  $V = 20$  mL
  - 6.3014.253 Bürettenvolumen  $V = 50$  mL

Die Wahl der Wechseleinheit richtet sich nach der Menge, die mit dem Dosimaten dosiert werden soll. Für Zugaben im  $\mu\text{L}$ -Bereich (Aufstocklösungen) wird ein Bürettenvolumen von 5 mL empfohlen, für Zugaben im mL-Bereich (Hilfslösungen) ein solches von 10 mL oder höher.

In diesem Kapitel wird das Vorgehen beim Anschluss beschrieben, weitergehende Angaben zum Dosimaten 765 und den verschiedenen Wechseleinheiten finden sich in der Gebrauchsanweisung des Dosimaten 765.

### 3.8.1 Elektrischer Anschluss



Bevor ein Dosimat 765 am VA Computrace Stand 757 angeschlossen wird, muss der VA Computrace Stand 757 mit dem Netzschalter **12 ausgeschaltet** werden.

Ein oder zwei Dosimaten 765 werden am VA Computrace Stand 757 mit dem als Option erhältlichen **Kabel 6.2141.080** angeschlossen. Dabei werden die Buchsen "A" des Dosimaten 765 mit dem Anschluss "Remote" **15** des VA Computrace Standes 757 verbunden.

Zu den Hardware-Einstellungen der Dosimaten 765 im Programm VA Computrace siehe *Software-Gebrauchsanweisung 757*.

Für Einstellungen (Dosierrate, Füllrate, Initialvolumen) und Handbedienung (manuelles Füllen oder Dosieren) der Dosimaten 765 siehe *Gebrauchsanweisung 765*.



Sind Dosimaten 765 am VA Computrace Stand 757 angeschlossen, so müssen die Geräte immer in der Reihenfolge 765 → 757 → PC eingeschaltet werden.

### 3.8.2 Schlauchanschluss

Für die Zugabe von Standard- oder Hilfslösungen in das Messgefäß am VA Computrace Stand 757 kann die 4-fach Mikrospritze **26** (6.1824.000) benutzt werden. Sie besitzt 4 PTFE-Schläuche mit Anschlussnippeln für den direkten Anschluss an der Wechseleinheit des Dosimaten 765. Um den Dosimaten 765 für automatische Dosierungen vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

#### 1 Wechseleinheit auf Dosimat 765 aufsetzen

- Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 765, Kap. 5.*

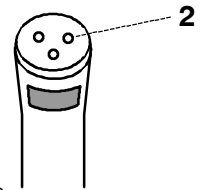
#### 2 4-fach Mikrospritze im VA Computrace Stand 757 einsetzen

(siehe Kap. 3.2.4)

- Stopfen aus Nippel **23** entfernen und 4-fach Mikrospritze **26** bis zum Anschlag in Nippel **23** einführen (siehe *Abb. 3 und 6*).
- Nippel **23** mit Hilfe eines Schraubenschlüssels 6.2739.000 (Zubehörteil der Wechseleinheit 6.3014.XXX) so fest anziehen, dass die 4-fach Mikrospritze **26** nicht mehr verrutschen kann.
- Die 4 PTFE-Schläuche der 4-fach Mikrospritze **26** nacheinander von oben durch die Öffnung **65** durchziehen.

#### 3 PTFE-Schlauch an der Wechseleinheit anschliessen




- FEP-Schlauch 6.1805.100 ( $L = 40$  cm) vom Anschluss **2** (Verbindung zur Bürettenspitze) des Flachhahns an der auf dem Dosimaten aufgesetzten Wechseleinheit abschrauben.
- Anschlussnippel des PTFE-Schlauches der 4-fach Mikrospritze **26** am Anschluss **2** des Flachhahns an der auf dem Dosimaten aufgesetzten Wechseleinheit anschrauben.



#### 4 Unbenutzte PTFE-Schläuche schliessen

- Kupplung 6.1808.000 (Zubehörteil von VA Computrace 757) an jeden unbenutzten PTFE-Schlauch der 4-fach Mikrospritze **26** anschrauben.
- Blindstopfen 6.1446.040 (Zubehörteil von VA Computrace 757) an jede Kupplung 6.1808.000 anschrauben.

#### 5 Dosimat(en) initialisieren


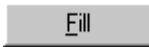
- Dosimat 765 einschalten.
- VA Computrace Stand 757 mit dem Netzschalter **12** einschalten.
- PC einschalten und Programm VA Computrace starten.
- Auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Utility / Dosimat control** klicken um das Fenster **DOSIMAT CONTROL** zu öffnen.
- Den gewünschten Dosimaten im Feld **Burette** auswählen.
- Auf  klicken um die auf dem Dosimaten aufgesetzte Wechseleinheit zu leeren und wieder zu füllen. Wiederholen Sie diesen Schritt zweimal.
- Überprüfen Sie, ob sich im Glaszylinder der Wechseleinheit Luftblasen befinden. Ist dies der Fall, wiederholen Sie den Spülvorgang durch Klicken auf .
- Das Fenster **DOSIMAT CONTROL** schliessen.

### 3.8.3 Wechseleinheit auswechseln

Die auf dem Dosimaten 765 aufgesetzte Wechseleinheit kann nur in der Austauschposition gewechselt werden, welche nach dem Füllen erreicht wird. Gehen Sie bitte in der folgenden Reihenfolge vor:

#### 1 Wechseleinheit füllen

Beim Start des Programms VA Computrace wird die Wechseleinheit automatisch gefüllt. Dieser Schritt ist deshalb nur nötig, wenn der Dosimat bei laufendem Programm bereits verwendet wurde.


- Auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Utility / Dosimat control** klicken um das Fenster **DOSIMAT CONTROL** zu öffnen.
- Den gewünschten Dosimaten im Feld **Burette** auswählen.
- Auf  klicken um die auf dem Dosimaten aufgesetzte Wechseleinheit zu füllen.

#### 2 Wechseleinheit auswechseln




- Anschlussnippel des PTFE-Schlauches der 4-fach Mikrospritze **26** vom Anschluss **2** abschrauben, alte Wechseleinheit wegziehen.
- Neue Wechseleinheit auf Dosimat aufsetzen und Anschlussnippel des PTFE-Schlauches der 4-fach Mikrospritze **26** auf Anschluss **2** des Flachhahns der Wechseleinheit anschrauben.

#### 3 Neues Volumen für Wechseleinheit eingeben

Falls sich Volumen von neuer und alter Wechseleinheit unterscheiden, gehen Sie wie folgt vor:

- Den Menüpunkt **757 VA COMPUTRACE / Settings / General Settings** auswählen und das Blatt **Hardware** im Fenster **GENERAL SETTINGS** öffnen.
- Das neue Volumen **Volume** der auf dem Dosimaten 765 aufgesetzten Wechseleinheit eingeben.
- Programm VA Computrace durch Klicken auf  oder durch die Wahl von **File / Exit** beenden.
- Programm VA Computrace neu starten.

#### 4 Dosimat(en) initialisieren

- Auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Utility / Dosimat control** klicken um das Fenster **DOSIMAT CONTROL** zu öffnen.
- Gewünschten Dosimaten im Feld **Burette** auswählen.
- Auf  klicken um die auf dem Dosimaten aufgesetzte Wechseleinheit zu leeren und wieder zu füllen. Wiederholen Sie diesen Schritt zweimal.
- Überprüfen Sie, ob sich im Glaszylinder der Wechseleinheit Luftblasen befinden. Ist dies der Fall, wiederholen Sie den Spülvorgang durch Klicken auf den Knopf .
- Das Fenster **DOSIMAT CONTROL** schließen.

## 3.9 Anschluss des Compact Autosamplers 813

Am VA Computrace Stand 757 kann der Compact Autosampler 813 angeschlossen werden, mit dem maximal 18 Proben automatisch in das Messgefäß am VA Computrace Stand 757 transferiert werden können. Nach jeder Messung wird das Messgefäß mit Hilfe von zwei an einer Relay Box 731 angeschlossenen Pump Units 772 gespült. Für den Probenwechslerbetrieb mit automatischer Zugabe von Aufstock- bzw. Hilfslösungen mit Dosimaten 765 werden die folgenden Geräte und Zubehörteile benötigt (siehe auch Kap. 6.2):

Anzahl	Bestellnummer	Gerät/Zubehör
1	2.813.0020	813 Compact Autosampler für VA-Anwendungen
1	2.731.0010	731 Relay Box
2	2.772.0010	772 Pump Unit
1	6.2141.150	Kabel 813–757–731
1	6.5323.010	Spülausrüstung für VA
1...5	2.765.0010	765 Dosimat
1...5	6.3014.153	Wechseleinheit 5 mL (für Aufstocklösungen)
1...5	6.3014.213	Wechseleinheit 10 mL (für Hilfslösungen)
1	6.2141.080	Kabel 757–2×765
	oder	
1	6.9921.170	Kabel 757–5×765

In diesem Kapitel wird das Vorgehen beim Anschluss von Compact Autosampler 813, Relay Box 731 und Pump Units 772 beschrieben. Für den Anschluss der Dosimaten 765 siehe Kap. 3.8.

### 3.9.1 Elektrischer Anschluss

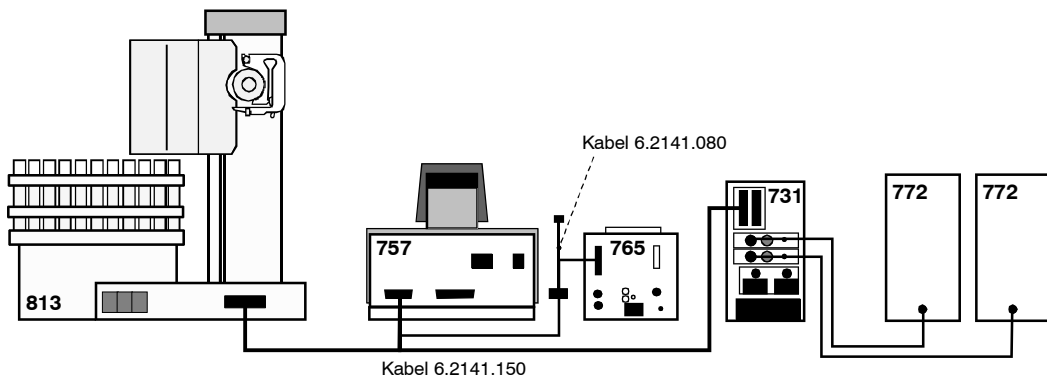


Vor dem Anschluss von Geräten am VA Computrace Stand 757 muss der VA Computrace Stand 757 mit dem Netzschalter **12 ausgeschaltet** werden.

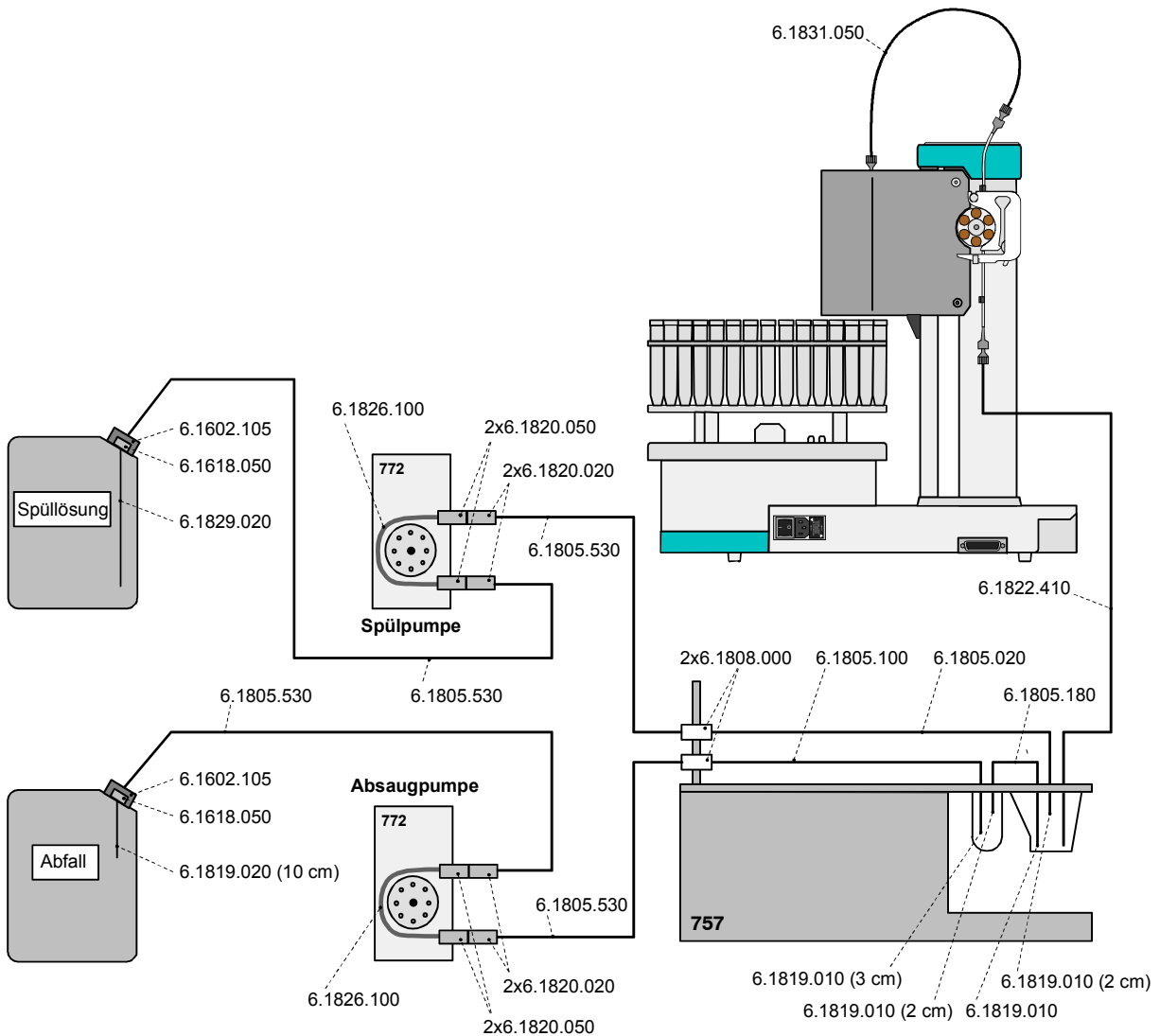
Der Compact Autosampler 813 wird mit dem als Option erhältlichen **Kabel 6.2141.150** am Anschluss "Remote" **15** des VA Computrace Standes 757 angeschlossen (siehe Abb. 15). Mit dem zweiten Ende des Kabels 6.2141.150 wird die Relay Box 731 angeschlossen. Das dritte Ende des Kabels 6.2141.150 dient zum Anschluss von Dosimaten 765 mit den Kabeln 6.2141.080 (1...2 Dosimaten) oder 6.9921.170 (1...5 Dosimaten). Am Compact Autosampler 813 muss "**Methode 2**" eingestellt werden (Vorgehen siehe *Gebrauchsanweisung 813*).

Am Anschluss "DC1" der Relay Box 731 wird eine Pump Unit 772 als **Absaugpumpe**, am Anschluss "DC2" eine Pump Unit 772 als **Spülpumpe** angeschlossen (siehe *Gebrauchsanweisungen 731* und *772*). Die Ausgangsspannung der Relay Box 731 muss auf **+24 V** gesetzt sein (Standardeinstellung, siehe Kap. 2.3, *Gebrauchsanweisung 713*). Zusätzlich müssen folgende Einstellungen für die Auswahl der Remoteadresse vorgenommen werden:

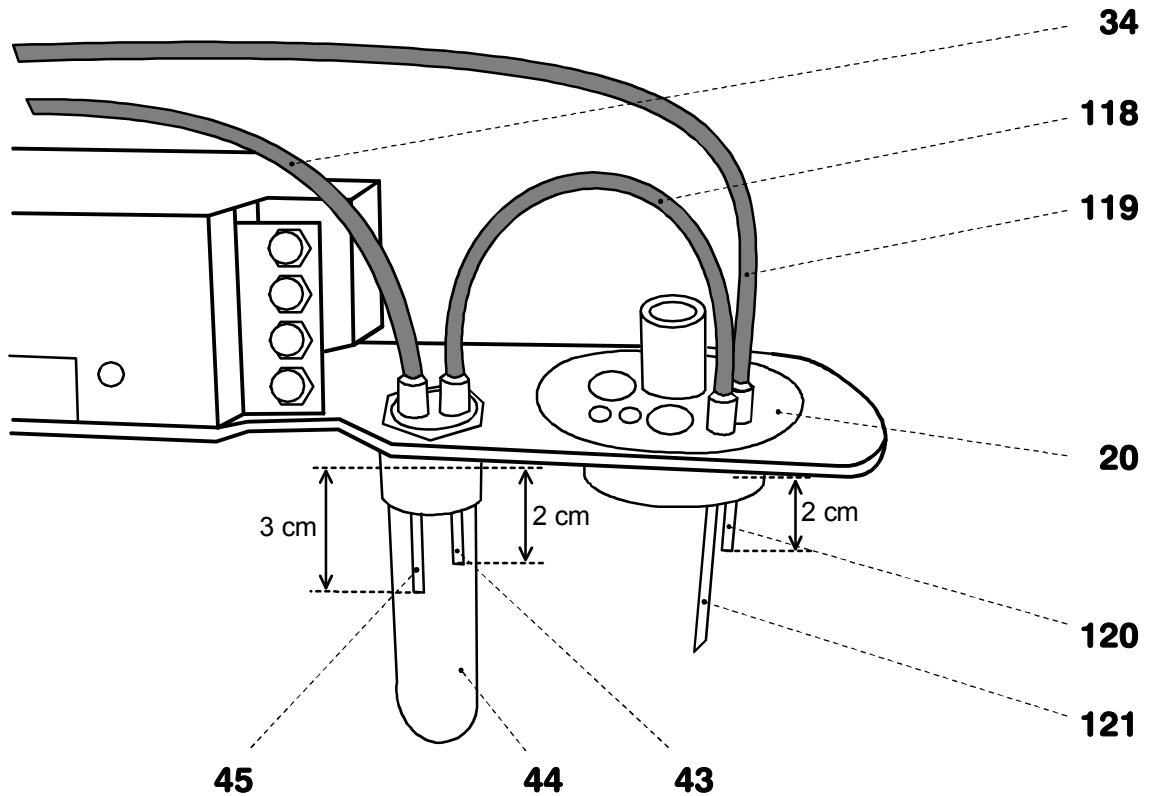
**DC1: 9** (Absaugpumpe)    **DC2: A** (Spülpumpe)



**Abb. 15:** Elektrischer Anschluss des Compact Autosamplers 813



**Abb. 16:** Schlauchverbindungen für Betrieb des Compact Autosamplers 813



**Abb. 17:** Montieren des Zubehörs zum Spülen und Absaugen

<b>19</b>	<b>Messkopfarm</b>	<b>118</b>	<b>FEP-Schlauch (6.1805.180)</b> für das Überleiten der Abfall-Lösung in die Gaswaschflasche <b>44</b>
<b>20</b>	<b>Messkopf</b>	<b>119</b>	<b>FEP-Schlauch (6.1805.100)</b> für Zuführung der Spüllösung
<b>34</b>	<b>FEP-Schlauch (6.1805.100)</b> für Ableitung der Spüllösung (montiert)	<b>120</b>	<b>PTFE-Kanüle (6.1819.010)</b> für die Einleitung der Spüllösung ins Messgefäß
<b>43</b>	<b>PTFE-Kanüle (6.1819.010)</b> für Zuführung der Abfall-Lösung in die Gaswaschflasche <b>44</b>	<b>121</b>	<b>PTFE-Kanüle (6.1819.010)</b> zum Absaugen der Abfall-Lösung
<b>44</b>	<b>Gaswaschflasche (6.2405.030)</b> für die Abscheidung des Quecksilbers aus der Abfall-Lösung (montiert)		
<b>45</b>	<b>PTFE-Kanüle (6.1819.010)</b> zum Absaugen der Abfall-Lösung aus der Gaswaschflasche <b>44</b> (montiert)		

### 3.9.2 Schlauchverbindungen

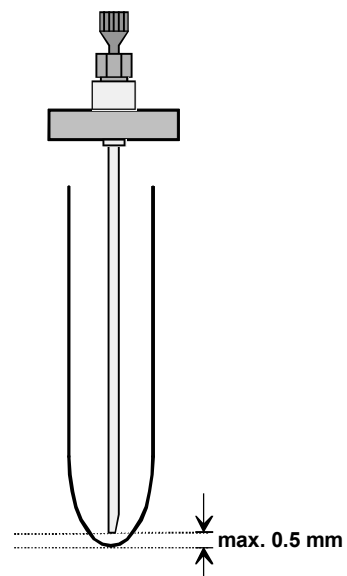
Für den Betrieb des VA Computrace Standes 757 mit dem Compact Autosampler 813 und den Pump Units 772 müssen die Zubehörteile und Schlauchverbindungen gemäss *Abb. 16* montiert werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

#### 1 Zubehör am VA Computrace Stand 757 installieren

- Anstelle des Messgefässes 6.1415.210 das Messgefäss 6.1456.210 am VA Computrace Stand 757 montieren.
- Die in der Öffnung **67** des Messkopfes **20** eingesetzte PFTE-Kanüle **43** (6.1819.010) auf eine Länge von **max. 30 mm** zuschneiden (siehe *Abb. 6* und *17*).
- Die in der Öffnung **66** des Messkopfes **20** eingesetzte PFTE-Kanüle **45** (6.1819.010) auf eine Länge von **max. 20 mm** zuschneiden.
- PFTE-Kanüle **120** (6.1819.010) auf eine Länge von **max. 20 mm** zuschneiden und von oben her in die Öffnung **53** des Messkopfes **20** einsetzen.
- Das unterste Ende der PFTE-Kanüle **121** (6.1819.010) schräg abschneiden und von oben her in die Öffnung **52** des Messkopfes **20** einführen. Das Ende der Kanüle muss sich an der tiefsten Stelle des Messgefässes 6.1456.210 (linke Rückseite bei Ansicht von vorn) befinden, damit die Lösung möglichst vollständig abgesaugt wird.
- FEP-Schlauch **118** (6.1805.180) in die Gewindeöffnungen **52** und **66** einschrauben.
- FEP-Schlauch **119** (6.1805.100) in Gewindeöffnung **53** des Messkopfes **20** einschrauben. Am anderen Ende des FEP-Schlauches **119** eine Kupplung 6.1808.000 anschrauben und diese in einen Schlitz der Schlauchhalterung auf der Rückseite des VA Computrace Standes 757 einführen.

#### 2 Compact Autosampler 813 anschliessen

- Zubehör am Compact Autosampler 813 installieren (siehe *Gebrauchsanweisung 813*).
- Pipettiernadel 6.1835.030 am Compact Autosampler 813 so justieren, dass sich das untere Ende der Nadel maximal 0.5 mm über dem Boden des Probengefässes befindet (siehe *Abb. 18*). Nur so ist sichergestellt, dass der gesamte Inhalt des Probengefässes in das Messgefäss am VA Computrace Stand 757 transferiert wird.
- Den am Pumpschlauch 6.1826.020 angeschlossenen Transferschlauch 6.1822.410 in Öffnung **57** des Messkopfes **20** am VA Computrace Stand 757 einführen (siehe *Abb. 6*) und durch Festschrauben des Nippels fixieren.



**Abb. 18:** Justieren der Pipettiernadel

**3 Absaugpumpe 772 anschliessen**

- Pumpschlauch 6.1826.100 auf ca. 17 cm kürzen.
- Je zwei Kupplungen 6.1820.050 auf den Pumpschlauch 6.1826.100 aufstecken und diesen an der ersten Pump Unit 772 montieren (siehe *Gebrauchsanweisung 772*).
- Auf jede Kupplung 6.1820.050 eine Verschraubung 6.1820.020 aufschrauben.
- Das untere Schlauchende der Absaugpumpe mit Hilfe eines FEP-Schlauchs 6.1805.530 mit der am VA Computrace Stand 757 montierten Kupplung 6.1808.000 verbinden, an die der FEP-Schlauch **34** angeschlossen ist (siehe *Abb. 16* und *Abb. 17*).

**4 Spülpumpe 772 anschliessen**

- Pumpschlauch 6.1826.100 auf ca. 17 cm kürzen.
- Je zwei Kupplungen 6.1820.050 auf den Pumpschlauch 6.1826.100 aufstecken und diesen an der zweiten Pump Unit 772 montieren (siehe *Gebrauchsanweisung 772*).
- Auf jede Kupplung 6.1820.050 eine Verschraubung 6.1820.020 aufschrauben.
- Das obere Schlauchende der Spülpumpe mit Hilfe eines FEP-Schlauchs 6.1805.530 mit der am VA Computrace Stand 757 montierten Kupplung 6.1808.000 verbinden, an die der FEP-Schlauch **119** angeschlossen ist (siehe *Abb. 16* und *Abb. 17*).

**5 Abfallkanister anschliessen**

- Roten Füllstutzen vom ersten Kanister 6.1621.000 abschrauben.
- Gewintheadapter 6.1618.050 auf dem Kanister anschrauben.
- Flaschenaufsatz 6.1602.105 auf dem Gewintheadapter 6.1618.050 anschrauben.
- FEP-Kanüle 6.1819.020 auf eine Länge von ca. 10 cm kürzen und von oben her in die kleinste Öffnung des Flaschenaufsatzes 6.1602.105 einführen.
- An dieser Öffnung des Flaschenaufsatzes 6.1602.105 einen FEP-Schlauch 6.1805.530 anschrauben.
- Das andere Ende des FEP-Schlauchs 6.1805.530 am oberen Schlauchende der Absaugpumpe befestigen (siehe *Abb. 16*).

**6 Vorratskanister anschliessen**

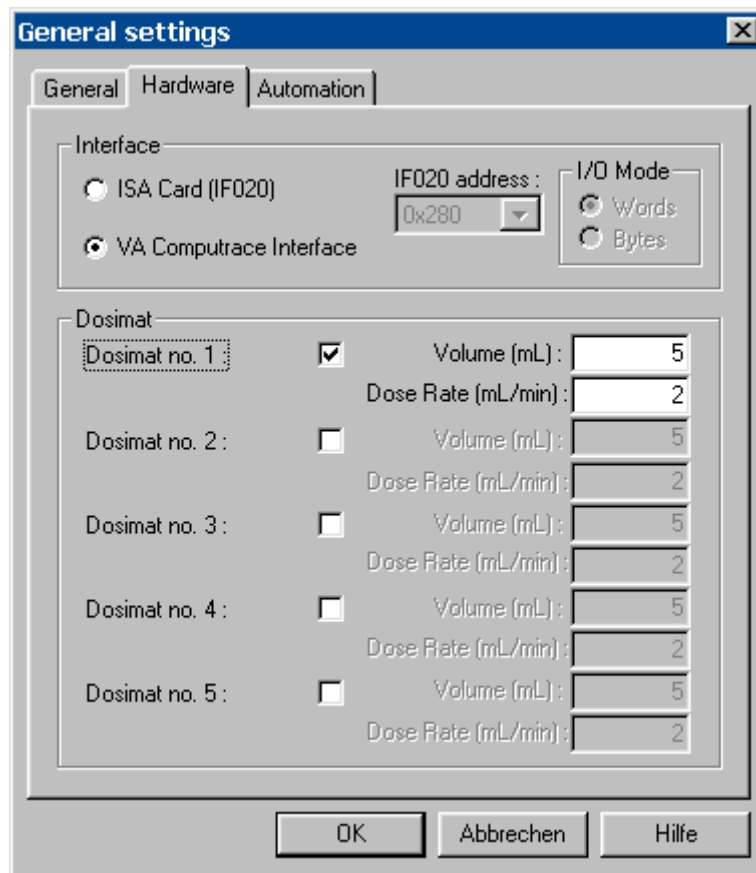
- Roten Füllstutzen vom zweiten Kanister 6.1621.000 abschrauben.
- Mit einem Trichter max. 10 L Spüllösung (normalerweise mit 100 µL conc. HCl/L angesäuertes Reinstwasser) durch die kleine Lüftungsöffnung des Vorratskanisters zugeben.
- Gewintheadapter 6.1618.050 dem Kanister anschrauben.
- Flaschenaufsatz 6.1602.105 auf dem Gewintheadapter 6.1618.050 anschrauben.
- Schraubnippel von FEP-Kanüle 6.1829.020 entfernen und diese von oben her in die kleinste Öffnung des Flaschenaufsatzes 6.1602.105 einführen.
- An dieser Öffnung des Flaschenaufsatzes 6.1602.105 einen FEP-Schlauch 6.1805.530 anschrauben.
- Das andere Ende des FEP-Schlauchs 6.1805.530 am unteren Schlauchende der Spülpumpe befestigen (siehe *Abb. 16*).

### 3.9.3 Softwareeinstellungen

Vor der Inbetriebnahme des VA Computrace Standes 757 mit dem Compact Auto-sampler 813 müssen im PC-Programm "**757 VA Computrace 2.0**" folgende Einstellungen vorgenommen werden:

#### 1 Dosimatparameter einstellen

- Klicken Sie auf **757 VA COMPUTRACE / Settings / General settings** und wählen Sie das Blatt **Hardware**.
- Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für jeden angeschlossenen Dosimat und stellen Sie das Volumen der Wechseinheit **Volume** und die Dosiergeschwindigkeit **Dose Rate** ein.




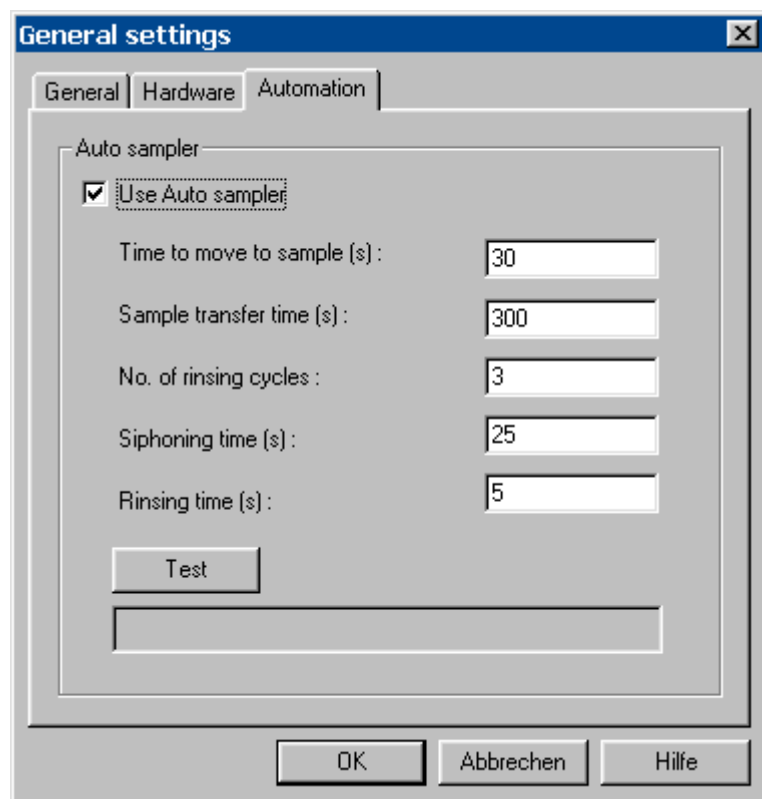
- Definieren Sie die Zugabe- oder Hilfslösungen für die gewünschte Methode im Fenster **DOSIMATS** (Vorgehen siehe *Software-Gebrauchsanweisung*, Kap. 5.2).
- Füllen Sie die Wechseinheiten der Dosimaten mit den gewünschten Lösungen und stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen mehr im Glaszylinder befinden. Benutzen Sie dazu den Knopf **Flush** im Fenster **DOSIMAT CONTROL** (siehe Kap. 6.2, *Software-Gebrauchsanweisung*).

## 2 Automationsparameter einstellen

- Klicken Sie auf **757 VA COMPUTRACE / Settings / General settings** und wählen Sie das Blatt **Automation**.
- Schalten Sie die Option **Use Autosampler** ein, ändern Sie die Automationsparameter wie gewünscht und schliessen Sie das Fenster **GENERAL SETTINGS**.
- Schliessen Sie das Programm "757 VA Computrace 2.0" und starten Sie es erneut.

## 3 Automationsparameter testen

- Füllen Sie zwei Probengefässe mit Wasser und setzen Sie die Gefässe hintereinander auf dem Probenrack des Compact Autosamplers 813 auf.
- Klicken Sie auf **757 VA COMPUTRACE / Settings / General settings** und wählen Sie das Blatt **Automation**.
- Klicken Sie auf  , überprüfen Sie die Automationsparameter und ändern Sie diese bei Bedarf. Für Proben mit 10 mL Probevolumen können normalerweise die im Programm vorgegebenen Standardeinstellungen verwendet werden:





### 3.9.4 Betrieb des Compact Autosamplers 813

Nach der Installation der Geräte gemäss Kap. 3.9.1...3.9.3 können Probenserien mit dem Compact Autosampler 813 gestartet werden. Gehen Sie dabei immer in der folgenden Reihenfolge vor:


#### 1 Geräte einschalten

- Schalten Sie die Dosimat und den VA Computrace Stand 757 ein.
- Schalten Sie den Compact Autosampler 813 und die Relaisbox 731 ein.
- Schalten Sie den PC ein.
- Starten Sie die VA Computrace Software (siehe *Software-Gebrauchsanweisung*, Kap. 2.2).

#### 2 Methode laden und modifizieren

- Klicken Sie auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Mode / Determination**.
- Klicken Sie auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Window / Working method specification** um das Fenster **WORKING METHOD SPECIFICATIONS** zu öffnen.
- Laden Sie die gewünschte Methode im Fenster **WORKING METHOD SPECIFICATIONS**.
- Falls erwünscht, ändern Sie die geladene Methode (Details siehe *Software-Gebrauchsanweisung*).




#### 3 Probetabelle laden und modifizieren

- Klicken Sie auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Window / Sample table** um das Fenster **SAMPLE TABLE** zu öffnen.
- Laden Sie die gewünschte Probetabelle oder ändern Sie die aktuell geladene Probetabelle (Details siehe *Software-Gebrauchsanweisung*).

#### 4 Proben auf dem Compact Autosampler 813 einsetzen

- Pipettieren Sie die gewünschte Probemenge (5...10 mL) in die Probengefässe und setzen Sie diese an den ungeraden Positionen auf dem Probenrack des Compact Autosamplers 813 ein.
- Setzen Sie für jedes Probengefäss ein mit Spüllösung (Volumen Spüllösung = Volumen Probelösung) gefülltes Gefäss an die der Probe folgende gerade Position auf dem Probenrack ein.

#### 5 Messung starten

- Klicken Sie auf  oder **757 VA COMPUTRACE / Window / Monitor** um das Fenster **MONITOR** zu öffnen.
- Starten Sie die Messung durch Klicken auf das Symbol  im Hauptfenster **757 VA COMPUTRACE** oder auf den Knopf  im Fenster **MONITORING**.
- Drücken Sie den Knopf "START" auf der Tastatur des Compact Autosamplers 813.
- Folgen Sie den Anweisungen in den angezeigten Meldungsfenstern.

# 4 Sicherheit

## 4.1 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit im Umgang mit dem VA Computrace Stand 757 ist im Rahmen der Vorschriften IEC 61010-1 (Schutzklasse 1) gewährleistet. Folgende Punkte sind zu beachten:

- **Netzanschluss**



Der **Netzanschluss** muss gemäss den Vorschriften in Kap. 3.2.1 erfolgen.

- **Öffnen des Gerätes**



Falls der VA Computrace Stand 757 am Netz angeschlossen ist, darf das Gerät weder geöffnet noch Teile davon abmontiert werden, da sonst die Gefahr besteht, mit unter Strom stehenden Bauteilen in Kontakt zu kommen. Vergewissern Sie sich deshalb vor dem Öffnen des Gerätes, dass das **Netzkabel aus dem Netzanschlusstecker 13 ausgezogen** ist!

- **Schutz gegen elektrostatische Ladungen**



Elektronische Teile sind empfindlich auf elektrostatische Ladungen und können durch Entladungen zerstört werden. Bevor Sie irgendwelche Bauteile im Innern des VA Computrace Standes 757 berühren, sollten Sie sich und die Werkzeuge an einem geerdeten Objekt (z.B. am grünem Gehäuse des Gerätes oder an der Heizung) erden, um allfällig vorhandene elektrostatische Aufladungen zu eliminieren.

## 4.2 Sicherheitshinweise betreffend Quecksilber

### 4.2.1 Eigenschaften von Quecksilber

Die wichtigsten Eigenschaften von Quecksilber (Hg) sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Aus dieser Zusammenstellung lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Quecksilber ist ein **Schwermetall** mit sehr hoher Dichte, das bei Raumtemperatur **flüssig** ist.
- Quecksilber ist bei Raumtemperatur beweglich, und wegen der hohen Oberflächenspannung neigt es zur **Tröpfchenbildung**. Die Oberflächenspannung ist etwa 6 mal so gross wie die von Wasser, Hg wird deshalb von Wasser nicht benetzt.
- Quecksilber besitzt eine ziemlich **gute elektrische Leitfähigkeit** (bei Raumtemperatur nur etwa 60 mal geringer als diejenige von Silber).
- Quecksilber besitzt einen für Metalle vergleichsweise **hohen Dampfdruck**. Quecksilberdampf ist rund 7 mal schwerer als Luft (er sinkt also rasch und deutlich zu Boden).
- Der **Geruchsschwellenwert** ist, verglichen mit dem MAK-Wert, sehr hoch.
- Mit Quecksilberdampf gesättigte Luft (die es in der Praxis natürlich nicht gibt) enthält bei Raumtemperatur etwa die 250fache Hg-Menge des MAK-Wertes.

**Eigenschaften von Quecksilber**

Grösse	Wert		Lit.
Dichte $\rho$ (flüssiges Quecksilber)	13.5451	g/cm <sup>3</sup> (bei $\theta = 0\text{ °C}$ )	[1]
Dichte $\rho$ (Quecksilberdampf)	8.959	g/dm <sup>3</sup> (bei $\theta = 0\text{ °C}$ )	[2]
Schmelzpunkt $\theta_F$	-38.86	°C (bei $\rho_{\text{Luft}} = 1.01325\text{ bar}$ )	[3]
Schmelzenthalpie $\Delta H_F$	2.295	kJ/mol (bei $\rho_{\text{Luft}} = 1.01325\text{ bar}$ )	[3]
Verdampfungstemperatur $\theta_V$	356.73	°C (bei $\rho_{\text{Luft}} = 1.01325\text{ bar}$ )	[3]
Verdampfungsenthalpie $\Delta H_V$	59.1	kJ/mol (bei $\rho_{\text{Luft}} = 1.01325\text{ bar}$ )	[3]
Dampfdruck $p$	0.0253 0.17 0.391 0.81 1.69	Pa (bei $\theta = 0\text{ °C}$ ) Pa (bei $\theta = 20\text{ °C}$ ) Pa (bei $\theta = 30\text{ °C}$ ) Pa (bei $\theta = 40\text{ °C}$ ) Pa (bei $\theta = 50\text{ °C}$ )	[2, 4]
Massenkonzentration $\rho$ in Luft (nach Erreichen des Gleichgewichts)	2.0 13.6 29.6 62.7 126	mg/m <sup>3</sup> (bei $\theta = 0\text{ °C}$ ) mg/m <sup>3</sup> (bei $\theta = 20\text{ °C}$ ) mg/m <sup>3</sup> (bei $\theta = 30\text{ °C}$ ) mg/m <sup>3</sup> (bei $\theta = 40\text{ °C}$ ) mg/m <sup>3</sup> (bei $\theta = 50\text{ °C}$ )	[2, 4]
Verdunstungsrate	85	$\mu\text{g/h} \cdot \text{cm}^2$ (bei $\theta = 25\text{ °C}$ )	[2]
Oberflächenspannung $\sigma$	$4.67 \cdot 10^{-3}$	N/cm (bei $\theta = 20\text{ °C}$ )	[5]
Elektrische Leitfähigkeit $\kappa$	$1.044 \cdot 10^4$	S/cm (bei $\theta = 20\text{ °C}$ )	[6]
Geruchsschwellenwert	13	mg/m <sup>3</sup>	[2]
Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) für Luft			
für Quecksilber	0.1	mg/m <sup>3</sup>	[4, 7]
für organische Quecksilberverbindungen (als Hg berechnet)	0.01	mg/m <sup>3</sup>	[2, 4, 7]

## 4.2.2 Toxizität von Quecksilber und seinen Verbindungen

Quecksilber und seine Verbindungen sind deshalb toxisch, weil sie mit schwefelhaltigen Enzymen reagieren und diese unter Bildung von HgS zerstören. Die Toxizität hängt vom chemischen und vom physikalischen Zustand des Quecksilbers ab [4, 8 – 10]:

- **Metallisches, flüssiges Quecksilber** wird durch die Haut recht gut resorbiert, kommt durch Drüsengänge in tiefere Hautpartien, wird hier oxidiert und als Salz weitergetragen.
- Die schwerlöslichen **Quecksilber(I)-Verbindungen** und auch metallisches Quecksilber (als zusammenhängende Flüssigkeit) sind bei oraler Aufnahme (nicht aber durch die Haut!) nur wenig giftig.
- **Quecksilber(II)-Verbindungen** sind weniger schwerlöslich und deshalb erheblich giftiger: LD100 (das ist die hundertprozentige Letaldosis) ist bei oraler Aufnahme ca. 0.2...1 g.
- **Quecksilberdampf** ist sehr giftig: Dämpfe, deren Hg-Konzentration den MAK-Wert von 0.1 mg/m<sup>3</sup> Luft übersteigt, rufen bei täglich fünf- bis achttündiger Einatmung nach längerer Zeit chronische Vergiftung hervor.

In allen Laboratorien, in denen polarographisch/voltam(pero)metrisch gearbeitet wird, ist bei vernünftigem und korrektem Umgang mit Quecksilber (siehe Kap. 4.2.3) bis heute kein einziger Fall von Quecksilbervergiftungen aufgetreten. Die real gemessenen Hg-Konzentrationen in Laborluft liegen durchwegs sehr weit unterhalb der MAK-Werte.

## 4.2.3 Umgang mit Quecksilber

Aufgrund seiner Toxizität (siehe Kap. 4.2.2) erfordert der Umgang mit Quecksilber einige Vorsichtsmassregeln, die im folgenden näher erläutert werden:

- **Arbeiten in Gasabzugsschrank**  
Manipulationen mit Quecksilber sollten wenn immer möglich in einem Gasabzugsschrank (Kapelle) erfolgen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine Metalltropfen oder -spritzer auf den Labortisch sowie keine Metaldämpfe in die Luft gelangen.
- **Arbeiten mit Kunststoffwannen**  
Bewegungen mit Gefässen, die Quecksilber enthalten, sind in oder zumindest über stabilen nahtlosen Wannan aus Kunststoff oder emailliertem Metall durchzuführen. Sehr gut geeignet ist die mitgelieferte Auffangwanne 6.2711.030 aus Polystyrol.
- **Sammeln des Quecksilbers aus dem Messgefäss**  
Arbeitet man mit der MME, so enthält die Messlösung am Ende der Bestimmung Quecksilber, das für die spätere Entsorgung gesammelt werden muss. Dies kann durch Sammeln der Messlösungen in einem grossen Gefäss und anschliessendem Dekantieren, durch Filtrieren der Messlösungen oder durch Absaugen des Quecksilbers mit Hilfe von Vakuum geschehen.

- **Einfangen von Quecksilbertröpfchen**

Einzelne Quecksilbertröpfchen in dieser Auffangwanne oder sonstwie verschüttetes Quecksilber können durch Amalgamierung auf einfache Weise gebunden werden:

- mit Silber (Ag):  
Metrohm-Quecksilberfänger Typ 6.2406.000, der zum normalen Lieferumfang des VA Computrace Standes 757 gehört
- mit Zinn (Sn):  
z.B. die dünn gewalzte Zinnfolie der Firma Merck, Darmstadt/FRG
- mit besonderen Labor-Hilfsmitteln:  
z.B. Mercurisorb-Roth™ der Firma Roth, Karlsruhe/FRG;  
z.B. Mercury Sponge™ und Resisorb™ der Firma Baker, Phillipsburg, N.J./USA

- **Vorratsbehälter des Quecksilberfängers regelmässig leeren**

Der Vorratsbehälter **4** des Quecksilberfängers 6.2406.000 sollte regelmässig geleert und mehrfach gespült werden. Benötigt man einen Hg-Fänger ausserhalb des Gasabzugsschranks, so muss ein minimaler Sicherheitsabstand von 50 cm zwischen Kopf und Hg-Fänger eingehalten werden.

- **Quecksilber nie offen stehen lassen**

Quecksilber darf nie offen stehengelassen werden, da die Hg-Verdampfung durch das Übersichten mit Wasser oder Grundelektrolyt weder unterbunden noch reduziert wird [11, 12].

- **Quecksilberbehälter im Gasabzugsschrank aufbewahren**

Die dicht verschlossenen Quecksilberbehälter sowie alle Teile, die mit Quecksilber in Berührung kommen, müssen in einem stets eingeschalteten Gasabzugsschrank (Kapelle) aufbewahrt werden.

- **Beim Absaugen von Hg mit Vakuum Gaswaschflasche verwenden**

Wird Quecksilber mit dem Vakuum einer Wasserstrahlpumpe abgesaugt, dann müssen immer eine oder zwei Gasflaschen zwischen Vakuumpumpe und Absaugschlauch geschaltet werden, damit das abgesaugte Quecksilber aufgefangen werden kann.

- **Laborräume gut durchlüften**

Die Laborräume, in denen mit Quecksilber gearbeitet wird, sollen von Zeit zu Zeit gut durchlüftet werden.

- **Quecksilber richtig entsorgen**

Quecksilber kann durch Destillation gereinigt werden [13 – 16], allerdings ist der apparative und zeitliche Aufwand beträchtlich. Normalerweise soll deshalb das verbrauchte Quecksilber in einem geschlossenen Behälter gesammelt und anschliessend gemäss den nationalen Gesetzesvorschriften den zuständigen Stellen zur Entsorgung übergeben werden.

#### 4.2.4 Literatur zu Quecksilber

- [1] Documenta Geigy  
**Wissenschaftliche Tabellen**, 7. Ausgabe, Seite 210  
("Masseinheiten, Dichte"), Georg Thieme Verlag, Stuttgart (BRD), 1975
- [2] Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (Herausgeber)  
**Quecksilber und seine Verbindungen**  
Merkblatt, Seite 3...4, Verlag Chemie, Weinheim (BRD), 1980
- [3] Synowietz, C.; Schäfer, K. (Herausgeber)  
**Chemiker-Kalender**, 3. Aufl., 560/561, 590  
Springer-Verlag, Berlin+Heidelberg (BRD), 1984
- [4] Falbe, J.; Regitz, M.  
**Römpps-Chemie-Lexicon**, 9. Aufl., Seite 3737  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1992
- [5] D'Ans/Lax  
**Taschenbuch für Chemiker und Physiker**, 3. Aufl., Band I, Seite 1...135  
Springer-Verlag, Berlin+Heidelberg (BRD), 1967
- [6] Weast, R.C. (Editor)  
**Handbook of Chemistry and Physics**, 57<sup>th</sup> edition, page E-84, B-32  
The Chemical Rubber Publishing Co., Cleveland, Ohio (USA), 1976
- [7] Roth, L.  
**Sicherheitsdaten MAK-Werte**, 3. Aufl.  
Ecomed Verlagsgesellschaft mbH, München, 1984
- [8] Mutschler, E.  
**Arzneimittelwirkungen**, Seite 379  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart (BRD), 1970
- [9] Auterhoff, H.  
**Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie**, Seite 75  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart (BRD), 1968
- [10] Strong, L.E.  
**Mercury Poisoning**  
J. Chem. Educ. 49 (1972), 28
- [11] Sanders, M.L.; Becket, R.R.  
**The Mercury-Water System**  
J. Chem. Educ. 52 (1975), 117
- [12] Lo, J.M.; Wal, C.M.  
**Mercury Loss from Water during Storage – Mechanisms and Prevention**  
Anal. Chem. 47 (1975), 1869
- [13] Monaghan, C.P.; O'Brien, E.J. (Jr.); Good, M.L.  
**Cleaning Mercury**  
J. Chem Educ. 55 (1978), Fasc 11., 734
- [14] Bergmeyer, H.U.  
**Vollautomatische Quecksilber-Waschapparatur für den Laboratoriumsgebrauch**  
Chem. Ing. Techn. 22 (1950), 330
- [15] Hamilton, P.B.  
**Continuous Mercury Still**  
Anal. Chem. 23 (1951), 1526
- [16] **Quecksilberreinigung**  
GIT 6 (1962), 351



# 5 Technische Daten



Änderungen vorbehalten !  
 Die angegebenen technischen Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von 25°C.

## Kurz-Charakteristik

PC-gesteuertes Voltammetriesystem, Mess-Stand mit Potentiostat und Messverstärker.

Mit Multi-Mode-Elektrode, rotierende Scheibenelektrode (RDE) als Option.

Hochklappbarer Messarm, integrierte Auffangwanne.

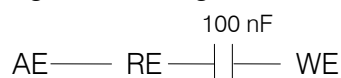
## Strom-Messtechniken

DC	Gleichstrom
NP	Normal Pulse
DP	Differential Pulse
SQW	Square Wave (10 ... 2000 Hz)
AC1	Phasensensitiver Wechselstrom 1. Harmonische (1 ... 250 Hz)
AC2	Phasensensitiver Wechselstrom 2. Harmonische (1 ... 250 Hz)
PSA	Potentiometric Stripping Analysis (Chronopotentiometrie)
CV	Cyclische Voltammetrie (digitale Rampe)

## Potentiostat

Ausgangsspannung (AE)	± 12 V
Ausgangsstrom (AE)	± 35 mA
Sweepspannungs-Bereich	± 5 V
Spannungsauflösung	150 µV
Eingangsimpedanz (RE)	$R \geq 1 \cdot 10^{10} \Omega$
Eingangsruhestrom (Input Bias Current, RE)	± 10 pA
Rauschen	typ. 200 pA

Schaltung für Messung des Rauschens:



Messtechnik: Differential Pulse  
 (verwendete Methode: DPNoise.mth)

Spannungsänderungs- geschwindigkeit (sweep rate)	mit Spannungsschritt 10 mV CV: 0 ... 30 V/s      SQW, DC: 0 ... 20 V/s DP, NP: 0 ... 0.5 V/s      AC1, AC2: 0 ... 0.02 V/s
Pulsamplituden	AC1, AC2: 1 mV ... 1 V DP, NP: -1 ... 1 V SQW: 0.15 mV ... 1 V

### Strommessung

Strombereiche	100 nA ... 10 mA in 6 Bereichen
Stromauflösung	0.5 % des Strombereichs
Minimaler Strom $I_{min}$	5 pA
Maximaler Strom $I_{max}$	35 mA
Integrationszeiten	0.1 ... 20 ms

### Multi-Mode-Elektrode MME (Arbeitselektrode WE)

Bezeichnung	6.1246.020
Elektrodenarten	DME (Tropfende Quecksilberelektrode) HMDE (Hängende Quecksilbertropfenelektrode) SMDE (Statische Quecksilbertropfenelektrode)
Tropfenoberfläche	0.15 ... 0.60 mm <sup>2</sup> (DME und SMDE)
Glaskapillare	6.1226.030 (Satz à 10 Stück) Innendurchmesser = 0.05 mm
Quecksilbervorrat	6 mL $\cong$ 81.2 g (für ca. 200'000 Hg-Tropfen)
Hilfsenergie	Inertgas (im allg. Stickstoff N <sub>2</sub> ); $p = 1 \pm 0.2$ bar

### Rotierende Scheibenelektrode RDE (Arbeitselektrode WE, Option)

Aufbau	Antriebsachse 6.1246.000 + aufschraubbare Elektrodentips 6.1204.XXX
Elektrodentips	6.1204.100 Ultra Trace Graphit 6.1204.110 Glassy Carbon (GC) 6.1204.120 Platin (Pt) 6.1204.130 Silber (Ag) 6.1204.140 Gold (Au) für Hg-Bestimmung 6.1204.150 Gold (Au) für Arsen-Bestimmung
Scheibendurchmesser	2.0 +0 / -0.05 mm
Rundlauffehler	$\leq 0.2$ mm
Regenerierung	mit Polierset 6.2802.000
Drehzahlen	200, 400, 600, ... , 3000 min <sup>-1</sup>
Drehzahlkonstanz	$\pm 5$ %

### Bezugselektrode (Referenzelektrode RE)

Aufbau	Double-junction-Bauweise; 6.0728.0X0 Ag/AgCl Bezugssystem + beliebig füllbares Elektrolytgefäß 6.1245.010
Bezugssystem	Ag/AgCl/c(KCl) = 3 mol/L
Diaphragma	Keramik-Diaphragma; Durchmesser = 3 mm

**Hilfselektrode (AE)**

<i>Platin-Hilfselektrode</i>	6.0343.000 Platinelektrode
<i>GC-Hilfselektrode (Option)</i>	6.1241.020 Elektrodenhalter + 6.1247.000 Glassy-Carbon-Stift

**Rührer**

<i>Aufbau</i>	Antriebachse 6.1246.010 + aufschraubbarer Rührtip 6.1204.090
<i>Material</i>	PTFE
<i>Drehzahlen</i>	200, 400, 600, ... , 3000 min <sup>-1</sup>
<i>Drehzahlkonstanz</i>	± 5 %

**Messgefäß**

6.1415.210	Standard-Messgefäß aus Klarglas; Arbeitsvolumen = 10 ... 90 mL
6.1415.150	Messgefäß aus Klarglas (Option); Arbeitsvolumen = 5 ... 70 mL
6.1418.220	Messgefäß aus Klarglas mit Thermostاتمantel (Option); Arbeitsvolumen = 12 ... 70 mL
6.1450.210	Messgefäß aus PFA (Option); Arbeitsvolumen = 10 ... 90 mL
6.1456.210	Messgefäß aus aus Klarglas für Betrieb mit Probenwechsler (Option); Arbeitsvolumen = 10 ... 90 mL
6.1457.210	Messgefäß aus aus Klarglas mit Thermostاتمantel für Betrieb mit Probenwechsler (Option); Arbeitsvolumen = 10 ... 90 mL

**Kunstzelle (Dummy Cell)**

<i>Verwendung</i>	Überprüfung des VA Computrace Standes 757 Ermittlung des Signal-/Rauschverhältnisses	
<i>Anschlüsse</i>	AE	Hilfselektrode
	RE	Bezugselektrode
	WE-L	Arbeitselektrode Linear-Modus (RC-Glied)
	WE-D	Arbeitselektrode Differential-Modus (Peak/Welle)

**Inertgas (im allgemeinen Stickstoff N<sub>2</sub>)**

<i>Verwendung</i>	Betrieb der MME, Entlüften der Probelösung
<i>Benötigter Druck</i>	$p = 1 \pm 0.2$ bar (dieser Gasdruck führt zu einem Gasdurchsatz von ca. 20 L/h)

**Anschluss von Dosimaten (Remote-Schnittstelle)**

<i>Typ</i>	Dosimat 665 oder 765
<i>Anzahl</i>	1...5
<i>Stecker</i>	D-Sub 25-polig
<i>Handbedienung</i>	Dosieren, Füllen, Einstellen von Dosier- und Füllge- schwindigkeit

### VA Computrace Interface

<i>Bezeichnung</i>	VA Computrace Interface 6.2155.000
<i>Typ</i>	Interface USB – VA Computrace Stand
<i>Stecker zu 757</i>	D-Sub 37-polig

### Netzanschluss

<i>Spannung</i>	100...240 V
<i>Frequenz</i>	50...60 Hz
<i>Leistungsaufnahme</i>	26 W
<i>Sicherung</i>	2 × 1.0 ATH (darf nur durch den Metrohm-Service mit dem gleichen Typ ersetzt werden). Zusätzlicher elektronischer Überlastungsschutz.

### Sicherheitsvorschriften

<i>Konstruktion, Prüfung</i>	Gemäss IEC 61010 / EN 61010 / UL 3101-1 Geräteschutzklasse 1
<i>Warnung</i>	Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche von Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

<i>Störaussendung</i>	Erfüllte Normen: EN55022 (class B), EN50081-1/2
<i>Störfestigkeit</i>	Erfüllte Normen: IEC61000-4-2 (level 4), IEC61000-4-3 (level 2), IEC61000-4-4 (level 4), IEC61000-4-5 (level 2/3), IEC61000-4-6 (level 3), IEC61000-4-8, IEC61000-4-11, ENV50204, EN50082-1/2

### Umgebungstemperatur

<i>Nomineller Funktionsbereich</i>	0...+45 °C
<i>Lagerung, Transport</i>	–40...+70 °C

### Gehäuse

<i>Material Unterteil</i>	Metall, einbrennlackiert
<i>Material Oberteil</i>	Polyurethan-Hartschaum (PUR) mit Flammschutz für Brandklasse UL94V0, FCKW-frei
<i>Material Messkopfarm</i>	Metall, einbrennlackiert

### Abmessungen

<i>Breite</i>	259 mm
<i>Höhe</i>	241 mm (417 mm mit hochgeklappter Abdeckung)
<i>Tiefe</i>	526 mm
<i>Gewicht</i>	9.7 kg (exkl. Zubehör)

# 6 Anhang



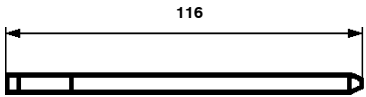
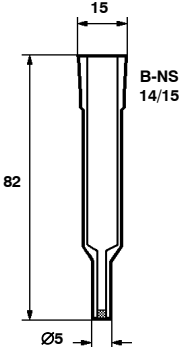
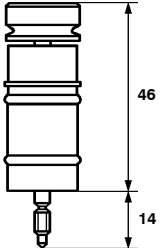
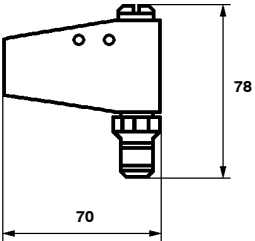
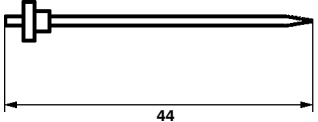
Änderungen vorbehalten !  
Alle Masse sind in mm angegeben.

## 6.1 Lieferumfang

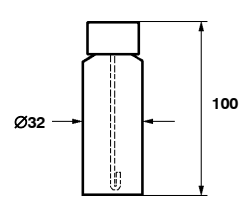
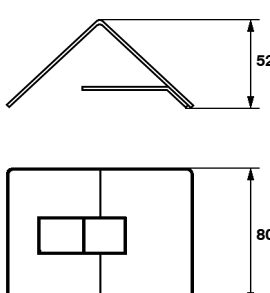
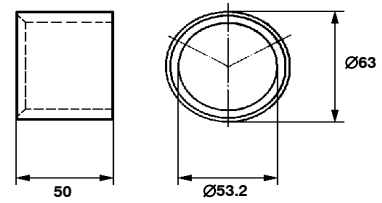
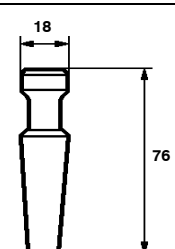
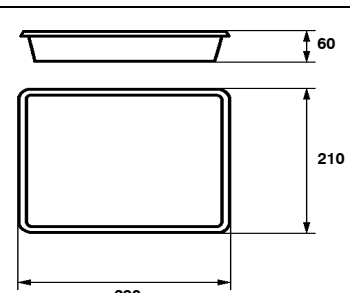
### 6.1.1 VA Computrace 2.757.0110

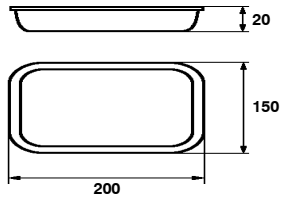
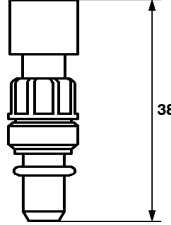
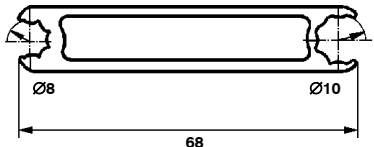
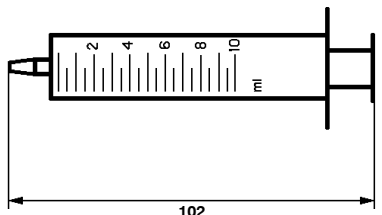
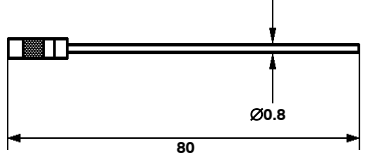
Das VA Computrace System 2.757.0110 enthält die folgenden Zubehörteile:

Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	1.757.0010	<b>VA Computrace Stand 757</b> Gerät ohne Zubehör	
1	6.0343.000	<b>Pt-Hilfselektrode</b>	
1	6.0728.020	<b>Ag/AgCl-Bezugssystem</b> mit Keramik-Diaphragma $Ag/AgCl/c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$  Ergibt zusammen mit dem Elektrolytgefäß 6.1245.010 eine komplette Bezugselektrode (double-junction-Bauweise, Montage siehe Kap. 3.5.2).  Das Ag/AgCl-Bezugssystem wird mit aufgeschraubtem Köcher geliefert, der mit $c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$ gefüllt ist.	
1	6.1204.090	<b>Rührertip (PTFE)</b>  Ergibt zusammen mit der Antriebsachse 6.1246.010 den Rührer.	

Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	6.1226.030	<b>Glas-Kapillaren</b> zu Multi-Mode-Elektrode 6.1246.020  Satz à 10 Stück inkl. 2 Dichtungs- ringe 4.420.2800	
1	6.1244.020	<b>Antriebsriemen</b> aus EPDM (Ethylen-Propylen-Kautschuk), Satz à 3 Stück  Verbindung Motor – Antriebsachse (6.1246.010 bzw. 6.1246.000)	
1	6.1245.010	<b>Elektrolytgefäß</b> mit Keramik-Diaphragma  Ergibt zusammen mit Ag/AgCl- Bezugssystem 6.0728.020 eine komplette Bezugselektrode (double-junction-Bauweise, Montage siehe Kap. 3.5.2).	
1	6.1246.010	<b>Antriebsachse</b> für Rührer inkl. 2 O-Ringe aus FPM (Viton®)  Ergibt zusammen mit Rührtip 6.1204.090 den Rührer.	
1	6.1246.020	<b>Multi-Mode-Elektrode</b> inkl. 2 O-Ringe NBR (Nitril- Kautschuk)  Ergibt zusammen mit Glas- Kapillare 6.1226.030 die komplette Arbeitselektrode.	
1	6.1247.020	<b>Dichtungsnadel</b> für Multi-Mode-Elektrode 6.1246.020  Satz à 3 Stück	

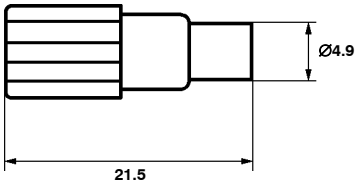
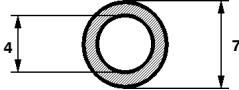
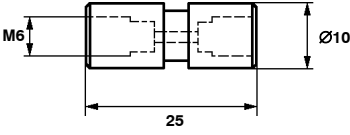
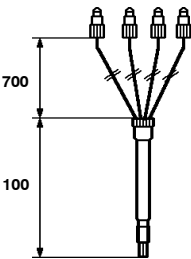
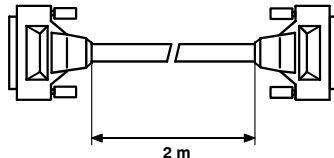
Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	6.1415.210	<b>Messgefäß</b> aus Klarglas Volumen: 10 ... 90 mL	
7	6.1446.040	<b>Blindstopfen</b> aus PVDF, mit Gewinde M6 Zum Verschliessen der unbenutzten Öffnung im Messgefäß-Oberteil	
1	6.1801.080	<b>PVC-Schlauch</b> für die Zuführung des Inertgases Länge L = 4 m	
4	6.1808.000	<b>Kupplungsmuffe</b> aus ETFE, mit 2 Gewinden M6 Zur Verbindung von 2 Schläuchen mit Gewinde M6 (z.B. 6.1805.XXX)	
1	6.1817.000	<b>Füllschlauch</b> , aus PVC inkl. Füllkonus 4.420.2860 und Schlauchkopplung 6.1809.000 Zum Füllen der MME mit Quecksilber.	
1	6.1824.000	<b>4-fach Mikrospitze</b> aus PTFE mit 4 PTFE-Schläuchen mit Anschlussnippeln mit Gewinde M6 zum Anschluss von 4 Dosimaten 765.	
1	6.2122.0X0	<b>Netzkabel</b> nach Kundenangabe: <u>Kabelsteckdose</u> <u>Kabelstecker</u> Typ IEC 320/C 13                      Typ SEV 12 (CH...) ..... 6.2122.020 Typ IEC 320/C 13                      Typ CEE (7), VII (D...) ..... 6.2122.040 Typ CEE (22), V                        Typ NEMA 5-15 (USA...) ..... 6.2122.070	
1	6.2135.010	<b>Verbindungskabel zum VA Computrace Interface</b> Verbindungskabel VA Computrace Interface – 757 VA Computrace Stand.	

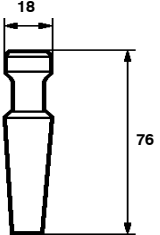
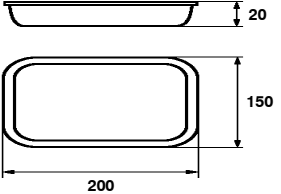
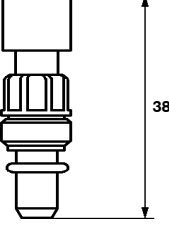
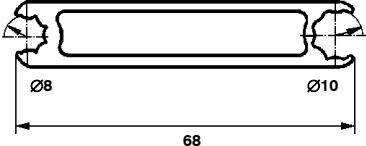
Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	6.2301.100	<b>Blei-Ionenstandard</b> $\rho(\text{Pb}^{2+}) = 1.000 \pm 0.003 \text{ g/L}$ Plastik-Fläschchen, Volumen $V = 50 \text{ mL}$ Für die Durchführung der Testmethoden.	
1	6.2308.020	<b>Kaliumchlorid-Elektrolytlösung</b> $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ Plastik-Fläschchen, Volumen $V = 250 \text{ mL}$ Für Ag/AgCl-Bezugselektrode 6.0728.020/6.1245.010	
1	6.2406.000	<b>Quecksilberfänger</b> Silberdraht in Plastik-Fläschchen Zur Beseitigung von Quecksilbertröpfchen mittels Amalgamierung	
1	6.2615.030	<b>Elektrodenhalter</b> Zum Füllen und Aufbewahren der Multi-Mode-Elektrode 6.1246.020	
1	6.2703.000	<b>Standring aus PVC</b> Für Halterung des Messgefäßes 6.1415.210 ausserhalb des VA Computrace Standes 757	
1	6.2709.080	<b>Stopfen</b> Zum Verschliessen der Pipettieröffnung des VA Computrace Standes 757	
1	6.2711.030	<b>Auffangwanne</b> aus PS (Polystyrol) Für das Füllen der Multi-Mode-Elektrode mit Quecksilber	

Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	6.2711.040	<b>Auffangwanne</b> aus PS (Polystyrol)  Für den Einsatz im VA Computrace Stand 757	
1	6.2730.030	<b>Stopfen</b> mit Nippel und O-Ring  Zum Verschliessen der Öffnung des VA Computrace Standes 757 bei Nichtgebrauch der 4-fach Mikrospitze 6.1824.000 (bereits montiert in Öffnung <b>59</b> )	
1	6.2739.000	<b>Schraubenschlüssel</b> zum Anziehen der Kunststoff- nippel	
1	6.2816.020	<b>Spritze</b> aus PP, mit Luer-Anschluss  Volumen V = 10 mL  zum Füllen der Multi-Mode- Elektrode	
1	6.2816.030	<b>Nadel</b> zu Spritze 6.2816.020	
1	6.5326.000	<b>VA Computrace Interface kpl.</b> Für den Anschluss des VA Computrace Standes 757 am PC via USB inkl. folgendem Zubehör: 1 x 6.2155.000 VA Computrace Interface 1 x 6.2151.020 USB-Kabel 1.8 m 1 x 6.2158.000 Netzgerät 100...240V/5V DC	
1	6.6032.100	<b>PC Software-CD «VA Computrace 2.0»</b>	
1	8.757.1011	<b>Hardware-Gebrauchsanweisung (Deutsch)</b> Gebrauchsanweisung für VA Computrace Stand 757	
1	8.757.1027	<b>Registrierkarte (Deutsch/Englisch)</b> zu PC-Programm «757 VA Computrace 2.0»	
1	8.757.2003	<b>Sammlung "VA Application Notes" (Englisch)</b>	
1	8.757.5001	<b>Metrohm-Monographie "Praktikum der Voltammetrie" (Deutsch)</b>	
1	8.757.8021	<b>Software-Gebrauchsanweisung (Deutsch)</b> Gebrauchsanweisung zu PC-Programm «757 VA Computrace 2.0»	

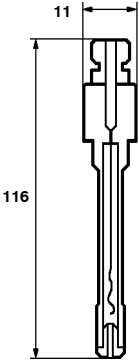
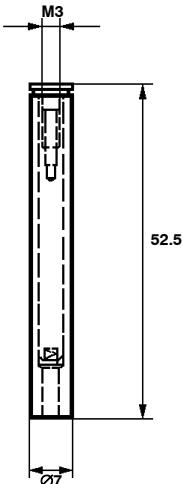
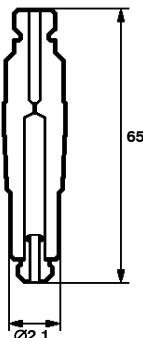
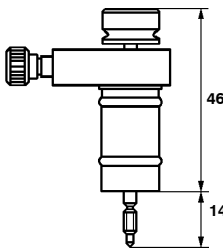
## 6.1.2 VA Computrace 2.757.0120

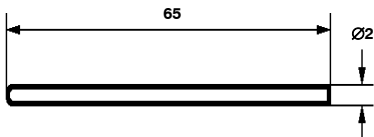
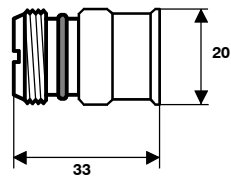
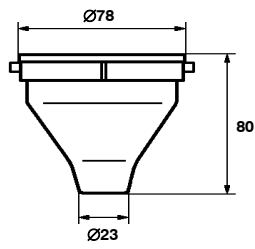
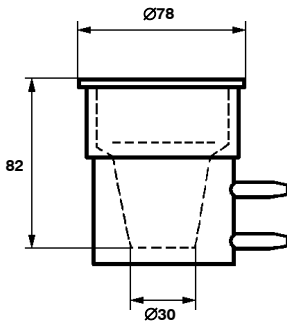
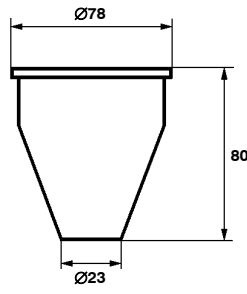
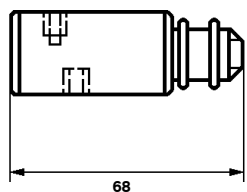
Das VA Computrace System 2.757.0120 enthält die folgenden Zubehörteile:

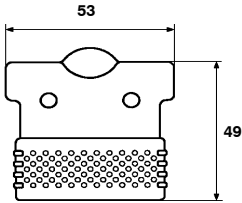
Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung	
1	1.757.0010	<b>VA Computrace Stand 757</b> Gerät ohne Zubehör	
7	6.1446.040	<b>Blindstopfen</b> aus PVDF, mit Gewinde M6  Zum Verschliessen der unbenutzten Öffnung im Messgefäß-Oberteil	
1	6.1801.080	<b>PVC-Schlauch</b> für die Zuführung des Inertgases  Länge L = 4 m	
4	6.1808.000	<b>Kupplungsmuffe</b> aus ETFE, mit 2 Gewinden M6  Zur Verbindung von 2 Schläuchen mit Gewinde M6 (z.B. 6.1805.XXX)	
1	6.1824.000	<b>4-fach Mikrospitze</b> aus PTFE  mit 4 PTFE-Schläuchen mit Anschlussnippeln mit Gewinde M6 zum Anschluss von 4 Dosimaten 765.	
1	6.2122.0X0	<b>Netzkabel</b> nach Kundenangabe: <u>Kabelsteckdose</u> <u>Kabelstecker</u> Typ IEC 320/C 13      Typ SEV 12 (CH...) ..... 6.2122.020 Typ IEC 320/C 13      Typ CEE (7), VII (D...) ..... 6.2122.040 Typ CEE (22), V      Typ NEMA 5-15 (USA...) ..... 6.2122.070	
1	6.2135.010	<b>Verbindungskabel zum PC</b>  Verbindungskabel PC – 757 VA Computrace Stand.	
1	6.2301.100	<b>Blei-Ionenstandard</b> $\rho(\text{Pb}^{2+}) = 1.000 \pm 0.003 \text{ g/L}$ Plastik-Fläschchen, Volumen V = 50 mL  Für die Durchführung der Testmethoden.	
1	6.2308.020	<b>Kaliumchlorid-Elektrolytlösung</b> $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ Plastik-Fläschchen, Volumen V = 250 mL  Für Ag/AgCl-Bezugselektrode 6.0728.020/6.1245.010	

Menge	Bestell-Nr.	Beschreibung
1	6.2709.080	<b>Stopfen</b> Zum Verschliessen der Pipettieröffnung des VA Computrace Standes 757 
1	6.2711.040	<b>Auffangwanne</b> aus PS (Polystyrol) Für den Einsatz im VA Computrace Stand 757 
1	6.2730.030	<b>Stopfen</b> mit Nippel und O-Ring Zum Verschliessen der Öffnung des VA Computrace Standes 757 bei Nichtgebrauch der 4-fach Mikrospitze 6.1824.000 (bereits montiert in Öffnung <b>59</b> ) 
1	6.2739.000	<b>Schraubschlüssel</b> zum Anziehen der Kunststoffnippel 
1	6.5326.000	<b>VA Computrace Interface kpl.</b> Für den Anschluss des VA Computrace Standes 757 am PC via USB inkl. folgendem Zubehör: 1 x 6.2155.000 VA Computrace Interface 1 x 6.2151.020 USB-Kabel 1.8 m 1 x 6.2158.000 Netzgerät 100...240V/5V DC
1	6.6032.100	<b>PC Software-CD «VA Computrace 2.0</b>
1	8.757.1011	<b>Hardware-Gebrauchsanweisung (Deutsch)</b> Gebrauchsanweisung für VA Computrace Stand 757
1	8.757.1027	<b>Registrierkarte (Deutsch/Englisch)</b> zu PC-Programm «757 VA Computrace 2.0»
1	8.757.2003	<b>Sammlung "VA Application Notes" (Englisch)</b>
1	8.757.5001	<b>Metrohm-Monographie "Praktikum der Voltammetrie" (Deutsch)</b>
1	8.757.8021	<b>Software-Gebrauchsanweisung (Deutsch)</b> Gebrauchsanweisung für PC-Programm VA Computrace 2.0

## 6.2 Optionen

Bestell-Nr.	Beschreibung																						
6.0728.010	<p><b>Ag/AgCl-Bezugssystem</b> mit Keramik-Diaphragma</p> <p>Ergibt zusammen mit dem Elektrolytgefäß 6.1245.010 eine komplette Bezugselektrode (double-junction-Bauweise, Montage siehe Kap. 3.5.2).</p> <p>Das Ag/AgCl-Bezugssystem wird mit aufgeschraubtem, leeren Köcher geliefert, der mit dem gewünschten Bezugselektrolyt gefüllt werden kann.</p>																						
6.1204.XXX	<p><b>Elektrodentip</b></p> <p>Ergibt mit Antriebsachse 6.1246.000 zusammen den Rührer. Folgende Elektrodentips sind verfügbar:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bestell-Nr.</th> <th>Scheiben-Material</th> <th>Schaft-Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.1204.100</td> <td><b>Ultra Trace Graphit</b></td> <td>PVC</td> </tr> <tr> <td>6.1204.110</td> <td><b>Glassy Carbon (GC)</b></td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>6.1204.120</td> <td><b>Pt</b></td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>6.1204.130</td> <td><b>Ag</b></td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>6.1204.140</td> <td><b>Au</b></td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>6.1204.150</td> <td><b>Au</b></td> <td>PEEK</td> </tr> </tbody> </table> <p>Scheibendurchmesser: 2.0 +0 / -0.05 mm Rundlauffehler: ≤ 0.2 mm</p>	Bestell-Nr.	Scheiben-Material	Schaft-Material	6.1204.100	<b>Ultra Trace Graphit</b>	PVC	6.1204.110	<b>Glassy Carbon (GC)</b>	PEEK	6.1204.120	<b>Pt</b>	PEEK	6.1204.130	<b>Ag</b>	PEEK	6.1204.140	<b>Au</b>	PEEK	6.1204.150	<b>Au</b>	PEEK	
Bestell-Nr.	Scheiben-Material	Schaft-Material																					
6.1204.100	<b>Ultra Trace Graphit</b>	PVC																					
6.1204.110	<b>Glassy Carbon (GC)</b>	PEEK																					
6.1204.120	<b>Pt</b>	PEEK																					
6.1204.130	<b>Ag</b>	PEEK																					
6.1204.140	<b>Au</b>	PEEK																					
6.1204.150	<b>Au</b>	PEEK																					
6.1241.020	<p><b>Elektrodenhalter</b> für die Halterung des Glassy-Carbon-Stiftes 6.1247.000</p> <p>Ergibt zusammen mit dem GC-Stift 6.1247.000 die Glassy-Carbon-Hilfselektrode.</p>																						
6.1246.000	<p><b>Antriebsachse zu rotierender Elektrode</b> inkl. 2 O-Ringen aus FPM (Viton®)</p> <p>Ergibt zusammen mit den Elektrodentips 6.1204.XXX die rotierende Scheibenelektrode (RDE).</p>																						

Bestell-Nr.	Beschreibung	
6.1247.000	<b>Glassy-Carbon-Stift</b> Ergibt zusammen mit Elektrodenhalter 6.1241.020 die Glassy-Carbon-Elektrode.	
6.1247.040	<b>Ersatzschlitzschraube</b> Schlitzschraube <b>75</b> mit Halterungshülse.	
6.1415.150	<b>Messgefäß</b> aus Klarglas), inkl. Haltering 6.2036.000 Volumen: 5 ... 70 mL	
6.1418.220	<b>Messgefäß</b> aus Klarglas, mit Thermostatmantel, inkl. Haltering 6.2036.000 Volumen: 12 ... 70 mL	
6.1450.210	<b>Messgefäß</b> aus PFA (Polyfluoralkyloxy-Copolymer), inkl. Haltering 6.2036.000 Volumen: 10 ... 90 mL	
6.2709.040	<b>Stopfen</b> aus PVC, inkl. 2 O-Ringe E.301.0004 aus NBR (Nitril-Kautschuk) Zum Verschliessen der MME-Öffnung, wenn die RDE benutzt wird; mit 2 Blindbohrungen (Gewinde M6) zur Aufnahme der beiden MME-Gasleitungen, die beim Betrieb der RDE unbenutzt bleiben.	
6.2802.000	<b>Polierset</b> zur mechanischen Reinigung der aktiven Oberfläche von Elektrodentips 6.1204.XXX bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × 2 g <math>\alpha</math>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.3 <math>\mu</math>m)</li> <li>1 × Poliertuch</li> </ul>	

<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>6.2827.000</b>	<p><b>Trimmwerkzeug</b> für Regeneration des Ultra Trace Graphit-Elektrodentips 6.1204.100</p> 
<b>2.765.0010</b>	<p><b>765 Dosimat</b> Dosiergerät zu VA Computrace Stand 757.</p>
<b>6.3014.XXX</b>	<p><b>Wechseleinheit</b> mit Standard-Reagensflasche aus Braunglas, viereckig, Volumen <math>V = 1</math> L, mit GL 45 ISO/DIN Glasgewinde; Bürettenzylinder aus Klarglas mit Lichtschutz; PCTFE/PTFE-Flachhahn</p> <p><b>6.3014.153</b>    Bürettenvolumen <math>V = 5</math> mL  <b>6.3014.213</b>    Bürettenvolumen <math>V = 10</math> mL  <b>6.3014.223</b>    Bürettenvolumen <math>V = 20</math> mL  <b>6.3014.253</b>    Bürettenvolumen <math>V = 50</math> mL</p>
<b>6.2141.080</b>	<p><b>Verbindungskabel für Dosimaten 765</b> Verbindungskabel 2 × 765 Dosimat – 757 VA Computrace Stand.</p>
<b>6.9921.170</b>	<p><b>Verbindungskabel für Dosimaten 765</b> Verbindungskabel 5 × 765 Dosimat – 757 VA Computrace Stand.</p>
<b>2.813.0020</b>	<p><b>813 Compact Autosampler für VA-Anwendungen</b> Probenwechsler für bis zu 18 Proben</p>
<b>2.731.0010</b>	<p><b>731 Relay Box</b> Steuergerät für die beiden Pump Units 772, die für den Betrieb des Compact Autosamplers 813 benötigt werden</p>
<b>2.772.0010</b>	<p><b>772 Pump Unit</b> Schlauchquetschpumpe für den Betrieb des Compact Autosamplers 813</p>
<b>6.2141.150</b>	<p><b>Verbindungskabel 757–731–813</b> Kabel für den Anschluss von Relay Box 731 und Compact Autosampler 813 am VA Computrace 757</p>
<b>6.5323.010</b>	<p><b>Spülausrüstung für VA Computrace 757</b> inkl. folgendem Zubehör:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × 6.1456.210    Messgefäß für Probenwechslerbetrieb</li> <li>2 × 6.1602.105    Flaschenaufsatz zu GL45</li> <li>2 × 6.1618.050    Gewindeadapter 40 mm/GL45</li> <li>2 × 6.1621.000    PE-Kanister, <math>V = 10</math> L</li> <li>1 × 6.1805.020    FEP-Schlauch, <math>L = 52</math> cm</li> <li>1 × 6.1805.100    FEP-Schlauch, <math>L = 40</math> cm</li> <li>1 × 6.1805.180    FEP-Schlauch, <math>L = 16</math> cm</li> <li>4 × 6.1805.530    FEP-Schlauch, <math>L = 200</math> cm</li> <li>1 × 6.1808.000    Schlauchkupplung, mit 2 Gewinden M6</li> <li>2 × 6.1819.010    PTFE-Kanüle, <math>L = 86</math> mm</li> <li>1 × 6.1819.020    FEP-Kanüle, <math>L = 250</math> cm</li> <li>4 × 6.1820.020    Verschraubung</li> <li>1 × 6.1829.020    FEP-Ansaugschlauch, <math>L = 500</math> cm</li> </ul>

## 6.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung auf unseren Erzeugnissen beschränkt sich auf Defekte, die nachweisbar auf Material-, Konstruktions- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind und innerhalb von 12 Monaten, vom Tage der Lieferung an gerechnet auftreten. In diesem Fall werden die Defekte kostenlos in unseren Werkstätten behoben. Transportkosten gehen zu Lasten des Bestellers.

Bei Tag- und Nachtbetrieb beträgt die Gewährleistung 6 Monate.

Glasbruch bei Elektroden oder anderen Glasteilen sind von der Gewährleistung ausgenommen. Kontrollen, die nicht durch Material- oder Fabrikationsfehler bedingt sind, werden auch während der Gewährleistungszeit verrechnet. Für Fremdfabrikate, soweit diese einen wesentlichen Teil unseres Gerätes ausmachen, gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers.

Für die Genauigkeitsgewährleistung sind die in der Gebrauchsanweisung genannten technischen Daten massgebend.

Wegen Mängeln in Material, Konstruktion oder Ausführung, sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den oben genannten.

Sind bei Empfang oder Sendung an der Verpackung Beschädigungen sichtbar oder zeigen sich nach dem Auspacken Transportschäden an der Ware, so ist der Frachtführer unverzüglich zu benachrichtigen und die Aufnahme eines Schadenprotokolls zu verlangen. Das Fehlen eines offiziellen Schadenprotokolls entbindet die Metrohm von jeder Ersatzpflicht.

Bei Rücksendungen irgendwelcher Geräte und Teile ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden. Dies gilt vor allem für Geräte, Elektroden, Bürettenzylinder und PTFE-Kolben. Vor dem Einbetten in Holzwolle oder ähnliches Material sind die Teile staubdicht einzupacken (für Apparate unbedingt Plastiksack verwenden). Sind im Lieferumfang offene Baugruppen beige packt, die empfindlich sind gegen elektrostatische Spannungen (z.B. Datenschnittstellen usw.), so sind diese in der zugehörigen Original-Schutzverpackung, z.B. leitende Schutzbeutel, zurückzusenden (Ausnahme: Baugruppen mit eingebauter Spannungsquelle gehören in nicht leitende Schutzverpackung.). Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, lehnt Metrohm eine Gewährleistungspflicht ab.

## 6.4 EU-Konformitätserklärung



### EU Konformitätserklärung

Die Firma Metrohm AG, Herisau, Schweiz bescheinigt hiermit, dass das Gerät:

#### **757 VA Computrace**

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 73/23/EWG entspricht.

#### **Erfüllte Spezifikationen:**

EN 50081	Elektromagnetische Verträglichkeit – Fachgrundnorm Störaussendung
EN 50082	Elektromagnetische Verträglichkeit – Fachgrundnorm Störfestigkeit
EN 61010	Sicherheitsanforderungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

#### **Beschreibung des Geräts:**

PC-gesteuertes System für polarographische und voltammetrische Spurenanalyse von organischen und anorganischen Substanzen.

Herisau, 28. April 1998



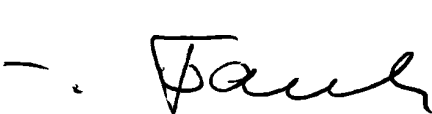

Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und  
Beauftragter Qualitätssicherung

## 6.5 Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung

<b>Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung</b>	
Die Firma Metrohm AG bescheinigt hiermit die Konformität zu den Standard-Spezifikationen für elektrische Geräte und Zubehör sowie zu den Standard-Spezifikationen für Sicherheit und Systemvalidierung der Herstellerfirma.	
Name des Gerätes:	<b>757 VA Computrace</b>
Hersteller:	Metrohm AG, Herisau, Schweiz
Technische Spezifikationen:	Spannung: 100...240 V Frequenz: 50...60 Hz Leistungsaufnahme: 26 W
Dieses Metrohm-Gerät hat die Typen-Endprüfung folgender Normen erfüllt:	
IEC61000-4-2 (level 4), IEC61000-4-3 (level 2), IEC61000-4-4 (level 4), IEC61000-4-5 (level 2/3), IEC61000-4-6 (level 3), IEC61000-4-8, IEC61000-4-11, ENV50204, EN55022 (class B), EN50081-1/2, EN50082-1/2 — <i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>	
IEC61010, EN61010, UL3101-1 — <i>Sicherheits-Spezifikationen</i>	
Die technischen Spezifikationen sind in dieser Gebrauchsanweisung dokumentiert.	
Die Firma Metrohm AG ist Inhaber des SQS-Zertifikats ISO 9001 für Qualitätssicherung in Planung/Entwicklung, Produktion, Installation und Unterhalt.	
Herisau, 28. April 1998	
 	
Dr. J. Frank	Ch. Buchmann
Leiter Entwicklung	Leiter Produktion und Beauftragter Qualitätssicherung

## 6.6 Index

### A

Abdeckung <b>1</b> des Messkopfarmes	
Abbildung .....	8
Abmessungen .....	60
Achtung .....	3
Ag/AgCl-Bezugssystem .....	<i>siehe Bezugssystem</i>
Ag/AgCl-Füllung <b>105</b>	
Abbildung .....	36
Ag-Elektrodentip (6.1204.130) .....	34,68
Anhang .....	61
Anmerkung .....	3
Anschluss <b>10</b> für Inertgaszufuhr	
Abbildung .....	9
Anschluss <b>14</b>	
Abbildung .....	9
Anschluss des VA Computrace Interfaces .....	15
Anschluss <b>15</b>	
Abbildung .....	9
Anschluss des Compact Autosamplers 813 .....	43
Anschluss von Dosimaten 765 .....	40
Anschluss <b>72</b> für Inertgaszufuhr	
Abbildung .....	22
Anschluss des FEP-Schlauchs <b>30</b> .....	18
Schema der Inertgas-Verbindungen .....	20
Anschluss <b>73</b> für Inertgaszufuhr	
Abbildung .....	22
Anschluss des FEP-Schlauchs <b>38</b> .....	18
Schema der Inertgas-Verbindungen .....	20
Anschluss <b>8</b> für Inertgasableitung	
Abbildung .....	9
Ableitschlauch montieren .....	19
Anschluss <b>9</b> für Ableitung der Abfall-Lösung	
Abbildung .....	9
Anschluss am PC .....	15
Anschluss des Compact Autosamplers 813 .....	43
Anschluss von Dosimaten 765 .....	40
Antriebsachse <b>24</b> (6.1246.010)	
Abbildung .....	11
Antriebsriemen <b>28</b> installieren .....	16
Bestellbezeichnung .....	62
Einsetzen im Messkopf .....	16
Installation .....	39
Antriebsachse <b>100</b> (6.1246.000)	
Abbildung .....	35
Aufbau der RDE .....	34
Bestellbezeichnung .....	68
Einsetzen im Messkopf .....	16
Antriebsrad <b>31</b>	
Abbildung .....	11,35
Antriebsriemen <b>28</b> installieren .....	16
Einspannen des Antriebsriemens <b>28</b> .....	39
Antriebsriemen <b>28</b> (6.1244.020)	
Abbildung .....	11,35
Bestellbezeichnung .....	62
Installation .....	16,39
Application Notes .....	6
Applikations-Bulletins .....	4
Au-Elektrodentip (6.1204.140) .....	34,68
Au-Elektrodentip (6.1204.150) .....	34,68
Aufbewahren der MME .....	30

Auffangwanne <b>7</b> (6.2711.040)	
Abbildung .....	8
Aufstellen .....	13
Bestellbezeichnung .....	65,67
Auffangwanne <b>92</b> (6.2711.030)	
Abbildung .....	23,27
Bestellbezeichnung .....	64
Aufstellen des Gerätes .....	13
Ausgangsspannung .....	57
Ausgangsstrom .....	57

### B

Bedienungselemente .....	7
Bestückung des Messkopfes .....	16
Bezugselektrode <b>22</b>	
Abbildung .....	11
Aufbau .....	36
Einsetzen im Messkopf .....	18,37
Elektrischer Anschluss .....	37
Inbetriebnahme .....	37
Innenelektrolyt einfüllen .....	37
Installation .....	37
Technische Daten .....	58
Zwischenelektrolyt einfüllen .....	37
Bezugssystem <b>101</b> (6.0728.0X0)	
Abbildung .....	36
Bestellbezeichnung .....	61,68
Blei-Ionenstandard (6.2301.100) .....	64,66
Blindstopfen <b>21</b> (6.1446.040)	
Abbildung .....	11
Bestellbezeichnung .....	63,66
Blindstopfen <b>40</b> (6.1446.040)	
Abbildung .....	11
Bestellbezeichnung .....	63,66
Einsetzen im Messkopf .....	16
Blindstopfen <b>41</b> (6.1446.040)	
Abbildung .....	11
Bestellbezeichnung .....	63,66
Einsetzen im Messkopf .....	16

### C

Compact Autosampler 813	
Bestellbezeichnung .....	70
Betrieb .....	50
Elektrischer Anschluss .....	43
Schlauchverbindungen .....	46

### D

Diaphragma <b>108</b>	
Abbildung .....	36
Diaphragma <b>111</b>	
Abbildung .....	36
Diaphragma-Träger <b>107</b>	
Abbildung .....	36
Dichtungsnael <b>76</b> (6.1247.020)	
Abbildung .....	22
Auswechseln .....	33
Bestellbezeichnung .....	62
Funktionsweise .....	21
Justieren .....	25,29

Dichtungsring <b>85</b> (4.420.2800)	
Abbildung.....	22
DME.....	21
Dosimat 765	
Bestellbezeichnung.....	70
Elektrischer Anschluss.....	40
Schlauchverbindungen.....	41
Verbindungskabel.....	70
Wechseleinheiten.....	40
Zugabe von Standardlösungen.....	41
Dummy Cell.....	59
Dummy cell-Anschluss <b>46</b> .....	12
Dummy cell-Anschluss <b>47</b> .....	12
Dummy cell-Anschluss <b>48</b> .....	12
Dummy cell-Anschluss <b>49</b> .....	12

## E

Eigenschaften von Quecksilber.....	52
Einfangen von Quecksilbertröpfchen.....	54
Eingangsimpedanz.....	57
Eingangsruhestrom.....	57
Einleitung.....	1
Einrichten des Füllplatzes.....	27
Einsatzring <b>84</b> (4.420.3011)	
Abbildung.....	22
Elektrische Sicherheit.....	51
Elektrischer Anschluss <b>103</b>	
Abbildung.....	36
Elektrischer Anschluss <b>112</b>	
Abbildung.....	39
Elektrodenhalter <b>93</b> (6.2615.030)	
Abbildung.....	23,27
Bestellbezeichnung.....	64
Elektrodenhalter <b>115</b> (6.1241.020)	
Abbildung.....	39
Bestellbezeichnung.....	68
Elektrodenkabel <b>16</b> (WE)	
Abbildung.....	11,35
Anschluss an RDE.....	16
Elektrodenkabel <b>27</b> (RE)	
Abbildung.....	11
Anschluss an Bezugselektrode.....	18,37
Elektrodenkabel <b>37</b> (AE)	
Abbildung.....	11,35
Anschluss an Hilfselektrode.....	18,38
Elektrodentip <b>99</b> (6.1204.XXX)	
Abbildung.....	35
Aufbau der RDE.....	34
Bestellbezeichnung.....	68
Einsetzen im Messkopf.....	16
Regenerierung.....	34
Elektrolytgefäß <b>102</b> (6.1245.010)	
Abbildung.....	36
Bestellbezeichnung.....	62
Elektrolytraum <b>106</b>	
Abbildung.....	36
Elektrolytraum <b>110</b>	
Abbildung.....	36
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	60
EMV.....	60
Entlüften der Messlösung.....	19
Entlüftungsöffnung <b>104</b>	
Abbildung.....	36
Entlüftungsöffnung <b>109</b>	
Abbildung.....	36
EU-Konformitätserklärung.....	72

## F

Fabrikationsnummer <b>11</b>	
Abbildung.....	9
FEP-Schlauch <b>18</b> (6.1805.180)	
Abbildung.....	11
FEP-Schlauch <b>30</b> (6.1805.180)	
Abbildung.....	11,35
Anschluss an MME.....	18
Anschluss an Stopfen <b>98</b> .....	18
FEP-Schlauch <b>32</b> (6.1805.040)	
Abbildung.....	11
FEP-Schlauch <b>34</b> (6.1805.100)	
Abbildung.....	11,45
FEP-Schlauch <b>35</b> (6.1805.090)	
Abbildung.....	11,35
FEP-Schlauch <b>36</b> (6.1805.180)	
Abbildung.....	11,35
FEP-Schlauch <b>38</b> (6.1805.180)	
Abbildung.....	11,35
Anschluss an MME.....	18
Anschluss an Stopfen <b>98</b> .....	18
FEP-Schlauch <b>118</b> (6.1805.180)	
Abbildung.....	45
Montieren.....	46
FEP-Schlauch <b>119</b> (6.1805.100)	
Abbildung.....	45
Montieren.....	46
Füllen der Kapillare mit Vakuum.....	26
Füllen der Kapillare ohne Vakuum.....	24
Füllen der MME mit Quecksilber.....	23
Füllkonus <b>95</b> (4.420.2860)	
Abbildung.....	27
Füllplatz.....	27
Füllschlauch <b>94</b> (6.1817.000)	
Abbildung.....	27
Bestellbezeichnung.....	63

## G

Garantie.....	71
Gaswaschflasche <b>4</b> (6.2405.030)	
Abbildung.....	8,11
Füllen mit Wasser.....	19
Schema der Inertgas-Verbindungen.....	20
Gaswaschflasche <b>44</b> (6.2405.030)	
Abbildung.....	12,45
Gaswaschflasche <b>96</b>	
Abbildung.....	27
GC-Elektrodentip (6.1204.110).....	34,68
Gefahr.....	3
Gerät ein-/ausschalten.....	14
Gerätebeschreibung.....	1
Geräteschutzklasse.....	60
Gewährleistung.....	71
Gewicht.....	60
Gewinde <b>77</b>	
Abbildung.....	22
Gewinde <b>79</b>	
Abbildung.....	22
Gewinde <b>83</b>	
Abbildung.....	22
Gewindeöffnung <b>52</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>53</b>	
Abbildung.....	17

Gewindeöffnung <b>56</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>57</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>59</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>61</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>62</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>63</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>64</b>	
Abbildung.....	17
Gewindeöffnung <b>66</b>	
Abbildung.....	18
Gewindeöffnung <b>67</b>	
Abbildung.....	18
Glasbruch.....	71
Glaskapillare <b>88</b> (6.1226.030)	
Abbildung.....	22,27
Auswechseln.....	31
Bestellbezeichnung.....	62
Füllen mit Vakuum.....	26
Füllen ohne Vakuum.....	24
Glassy-Carbon-Stift <b>117</b> (6.1247.000)	
Abbildung.....	39
Bestellbezeichnung.....	69
Graphit-Elektrodentip (6.1204.100).....	34,68

## H

Halter <b>3</b> für Messgefäß	
Abbildung.....	8
Einsetzen des Messgefäßes.....	19
Haltering <b>74</b> (4.420.2920)	
Abbildung.....	22
Haltering <b>86</b> (4.420.2870)	
Abbildung.....	22
Halterungsring <b>116</b>	
Abbildung.....	39
Hilfselektrode <b>39</b>	
Abbildung.....	11,35,39
Aufbau.....	38
Einsetzen im Messkopf.....	18,38
Elektrischer Anschluss.....	38
Inbetriebnahme.....	38
Installation.....	38
Technische Daten.....	59
HMDE.....	21

## I

Inertgas.....	59
Inertgas-Ableitung.....	19
Inertgas-Anschluss.....	19
Inertgas-Druck.....	19
Inertgas-Zuleitung.....	19
Innenelektrolyt.....	37
Installation.....	13

## K

Kabel (6.2135.010)	
Abbildung.....	15
Bestellbezeichnung.....	63,66
Installation.....	15

Kabel (6.2141.080)	
Abbildung.....	44
Anschluss von Dosimaten.....	40
Bestellbezeichnung.....	70
Kabel (6.2141.150)	
Abbildung.....	44
Bestellbezeichnung.....	70
Kabel (6.2151.020)	
Abbildung.....	15
Bestellbezeichnung.....	65,67
Installation.....	15
Kabel (6.9921.170)	
Anschluss von Dosimaten.....	40
Bestellbezeichnung.....	70
Kaliumchlorid-Elektrolytlösung (6.2308.020).....	64,66
Kapillare.....	<i>siehe Glaskapillare</i>
Konformität.....	72,73
Konformitätserklärung.....	72
Kontaktstift <b>81</b>	
Abbildung.....	22
Kontrolle des Gerätes.....	13
Kunstzelle.....	59
Kupplungsmuffe (6.1808.000).....	63,66

## L

Leistungsaufnahme.....	60
Linke Seitenansicht.....	10
Literatur zu Quecksilber.....	55

## M

Material.....	60
Messgefäß <b>6</b> (6.1415.210)	
Abbildung.....	8
Bestellbezeichnung.....	63
Einsetzen im Stand.....	19
Messgefäß (6.1415.150).....	69
Messgefäß (6.1418.220).....	69
Messgefäß (6.1450.210).....	69
Messgefäße.....	59
Messkopf <b>20</b>	
Abbildung.....	11,17,35,45
Bestückung.....	16
Messkopfarm <b>19</b>	
Abbildung.....	11,17,35,45
Mikrospitze <b>26</b> (6.1824.000)	
Abbildung.....	11
Anschluss am Dosimaten 765.....	41
Bestellbezeichnung.....	63,66
Einsetzen im Messkopf.....	16
MME.....	<i>siehe Multi-Mode-Elektrode</i>
Monographien.....	6
Multi-Mode-Elektrode <b>17</b>	
Abbildung.....	11,22,23,27
Aufbau.....	21
Aufbewahren.....	30
Bestellbezeichnung.....	62
Einsetzen im Messkopf.....	18,28
Elektrischer Anschluss.....	28
Füllen der Kapillare mit Vakuum.....	26
Füllen der Kapillare ohne Vakuum.....	25
Füllen mit Quecksilber.....	23
Funktionsweise.....	21
Kapillare wechseln.....	31
Nachfüllen des Quecksilbers.....	30
Reinigung.....	32
Technische Daten.....	58

**N**

Nachdrucke .....	6
Nachfüllen des Quecksilbers .....	30
Nadel <b>91</b> (6.2816.030)	
Abbildung .....	23
Bestellbezeichnung .....	65
Netzanschluss .....	14,51,60
Netzanschlusstecker <b>13</b>	
Netzanschluss .....	14
Netzfrequenz .....	60
Netzgerät (6.2158.000)	
Abbildung .....	15
Bestellbezeichnung .....	65,67
Installation .....	15
Netzkabel .....	14,63,66
Netzlampe <b>5</b>	
Abbildung .....	8
Funktion .....	14
Netzschalter <b>12</b>	
Abbildung .....	9
Gerät ein-/ausschalten .....	14
Netzspannung	
Technische Daten .....	60
Netzsteckdose <b>13</b>	
Abbildung .....	9
Nippel <b>23</b> (6.2730.030)	
Abbildung .....	11
Notation .....	3

**Ö**

Öffnen des Gerätes .....	51
Öffnung <b>51</b>	
Abbildung .....	17
Einsetzen der Hilfelektrode .....	18,38
Öffnung <b>52</b>	
Einsetzen des Stopfens <b>41</b> .....	16
Öffnung <b>53</b>	
Einsetzen des Stopfens <b>40</b> .....	16
Öffnung <b>55</b>	
Abbildung .....	17
Einsetzen der MME .....	18
Einsetzen des Stopfens <b>98</b> .....	18
Öffnung <b>58</b>	
Abbildung .....	17
Einsetzen der Bezugselektrode .....	18,37
Öffnung <b>60</b>	
Abbildung .....	17
Einsetzen der RDE .....	16
Einsetzen des Rührers .....	16,39
Öffnung <b>65</b>	
Abbildung .....	17
Einsetzen der PTFE-Schläuche .....	16

**O**

Optionen .....	68
----------------	----

**P**

Pictogramme .....	3
Pipettieradel (6.1835.030) .....	46
Pipettieröffnung <b>54</b>	
Abbildung .....	17
Polierset (6.2802.000) .....	69
Potentiostat .....	57

Pt-Elektrodentyp (6.1204.120) .....	34,68
PTFE-Kanüle <b>25</b> (6.1819.000)	
Abbildung .....	11
PTFE-Kanüle <b>29</b> (4.647.1350)	
Abbildung .....	11
PTFE-Kanüle <b>43</b> (6.1819.010)	
Abbildung .....	12,45
Montieren .....	46
PTFE-Kanüle <b>45</b> (6.1819.010)	
Abbildung .....	12,45
Montieren .....	46
PTFE-Kanüle <b>120</b> (6.1819.010)	
Abbildung .....	45
Montieren .....	46
PTFE-Kanüle <b>121</b> (6.1819.010)	
Abbildung .....	45
Montieren .....	46
Pt-Hilfelektrode <b>113</b> (6.0343.000)	
Abbildung .....	39
Bestellbezeichnung .....	61
Pt-Stift <b>114</b>	
Abbildung .....	39
Pulsamplituden .....	58
Pump Unit 772	
Bestellbezeichnung .....	70
Elektrischer Anschluss .....	43
Schlauchverbindungen .....	46
PVC-Schlauch (6.1801.080) .....	19,63,66

**Q**

Quecksilber	
Eigenschaften .....	52
Entsorgen .....	54
Füllen der Kapillare mit Vakuum .....	26
Füllen der Kapillare ohne Vakuum .....	24
Füllen mit Quecksilber .....	23
Literatur .....	55
MAK-Wert .....	52
Nachfüllen .....	30
Sicherheitshinweise .....	52
Toxizität .....	53
Umgang .....	53
Quecksilberelektroden .....	21
Quecksilberfänger (6.2406.000) .....	64
Quecksilbervorratsraum <b>82</b>	
Abbildung .....	22
Füllen mit Quecksilber .....	23
Quecksilber nachfüllen .....	30

**R**

Rauschen .....	57
RDE	
Abbildung .....	35
Aufbau .....	34
Einsetzen im Messkopf .....	16
Inbetriebnahme .....	34
Regenerierung .....	34
Technische Daten .....	58
Rechte Seitenansicht .....	10
Regenerierung der RDE .....	34
Reinigung der MME .....	32
Relay Box 731	
Bestellbezeichnung .....	70
Elektrischer Anschluss .....	43
Schlauchverbindungen .....	46
Rückseite .....	9

Rührer		Strom-Messtechniken .....	57
Aufbau .....	39	Strommessung .....	58
Einsetzen im Messkopf .....	16,39	Sweepspannungs-Bereich .....	57
Inbetriebnahme .....	39	Systemvalidierung .....	73
Technische Daten .....	59		
Rührertip <b>42</b> (6.1204.090)		<b>T</b>	
Abbildung .....	12	Technische Daten .....	57
Bestellbezeichnung .....	61	Toxizität von Quecksilber .....	53
Einsetzen im Messkopf .....	16	Transferschlauch (6.1822.410) .....	46
Installation .....	39	Transportschäden .....	13,71
		Trimmwerkzeug (6.2827.000) .....	70
<b>S</b>		<b>Ü</b>	
Schema der Inertgas-Verbindungen .....	20	Überwurfmutter <b>87</b> (4.420.2850)	
Schlauchkopplung <b>118</b> (6.1809.000)		Abbildung .....	22
Abbildung .....	27	Kapillare montieren .....	24
Schlitzschraube <b>33</b>			
Abbildung .....	11	<b>U</b>	
Schema der Inertgas-Verbindungen .....	20	Ultra Trace Graphit-Elektrodentip (6.1204.100) ....	34,68
Schlitzschraube <b>50</b>		Umgang mit Quecksilber .....	53
Abbildung .....	12	Umgebungstemperatur .....	60
Schema der Inertgas-Verbindungen .....	20	Unterstützende Dokumentation .....	4
Schlitzschraube <b>75</b> (6.1247.040)			
Abbildung .....	22	<b>V</b>	
Bestellbezeichnung .....	69	VA Computrace Interface	
Justieren des Quecksilberflusses .....	25,29	Abbildung .....	15
Schlitzschraube <b>80</b> (4.420.2960)		Bestellbezeichnung .....	65,67
Abbildung .....	22	Datentransfer .....	1
Schraubanschluss <b>89</b>		Installation .....	15
Abbildung .....	22	Technische Daten .....	60
Anschluss des Elektrodenkabels <b>16</b> .....	18	VA Computrace Stand	
Schraubschlüssel (6.2739.000) .....	65,67	Anschluss am PC .....	15
Schutz gegen elektrostatische Ladungen .....	51	EU-Konformitätserklärung .....	72
Sicherheit .....	51	Inertgas-Verbindungen .....	19
Sicherheitshinweise betreffend Quecksilber .....	52	Installation .....	14
Sicherheitsvorschriften .....	60	Lieferumfang .....	61,66
SMDE .....	21	Optionen .....	68
Softwareeinstellungen .....	48	Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung ...	73
Software-Gebrauchsanweisung .....	1	Vakuumpumpe .....	26
Softwareinstallation .....	15	Ventile .....	20
Spannungsänderungsgeschwindigkeit .....	58	Verpackung .....	13
Spannungsauflösung .....	57	Vorderseite .....	8
Spritze <b>90</b> (6.2816.020)			
Abbildung .....	23	<b>W</b>	
Bestellbezeichnung .....	65	Warnung .....	3
Füllen mit Quecksilber .....	24	Wechsel der Kapillare .....	31
Spülausrüstung (6.5323.010)		Wechseleinheit (6.3014.XXX)	
Bestellbezeichnung .....	70	Auswechseln .....	42
Standring (6.2703.000) .....	64	Bestellbezeichnung .....	70
Statische Ladungen .....	51	Wahl der Wechseleinheit .....	40
Stickstoff .....	19,59	Wechseleinheit auswechseln .....	42
Stopfen <b>2</b> (6.2709.080)		Wichtige Hinweise zur Gebrauchsanweisung .....	2
Abbildung .....	8,11,35		
Bestellbezeichnung .....	64,67	<b>Z</b>	
Stopfen <b>98</b> (6.2709.040)		Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung .....	73
Abbildung .....	35		
Anschluss des FEP-Schlauchs <b>30</b> .....	18		
Anschluss des FEP-Schlauchs <b>38</b> .....	18		
Bestellbezeichnung .....	69		
Einsetzen im Messkopf .....	18		
Stopfen (6.2730.030) .....	65,67		
Störaussendung .....	60		
Störfestigkeit .....	60		