

# 884 Professional VA



## Handbuch

8.884.8003DE / v6 / 2025-09-30





Metrohm AG  
CH-9100 Herisau  
Schweiz  
+41 71 353 85 85  
info@metrohm.com  
www.metrohm.com

# **884 Professional VA**

## **Handbuch**

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Bei dieser Dokumentation handelt es sich um ein Originaldokument.

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

### **Haftungsausschluss**

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgeschlossen sind Mängel, die auf Umstände zurückgehen, die nicht von Metrohm zu verantworten sind, wie unsachgemässer Lagerung, unsachgemässer Gebrauch etc. Eigenmächtige Veränderungen am Produkt (z. B. Umbauten oder Anbauten) schliessen jegliche Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden und deren Folgen aus. Anleitungen und Hinweise in der Produktdokumentation der Metrohm sind strikt zu befolgen. Andernfalls ist die Haftung von Metrohm ausgeschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 <b>Gerätebeschreibung</b> .....	1
1.2 <b>Gerätevarianten</b> .....	2
1.3 <b>Zubehör anzeigen</b> .....	3
1.4 <b>Angaben zur Dokumentation</b> .....	4
1.4.1 Abbildungen .....	4
1.4.2 Weiterführende Informationen und Literatur .....	4
1.4.3 Darstellungskonventionen .....	4
1.4.4 Verweise .....	5
<b>2 Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1 <b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> .....	6
2.2 <b>Verantwortung des Betreibers</b> .....	7
2.3 <b>Anforderungen an das Bedienpersonal</b> .....	7
2.4 <b>Sicherheitshinweise</b> .....	8
2.4.1 Allgemeines zur Sicherheit .....	8
2.4.2 Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien .....	8
2.4.3 Elektrische Sicherheit .....	8
2.4.4 Personenschutz .....	9
2.4.5 Metallisches flüssiges Quecksilber .....	10
2.4.6 Schlauchverbindungen und Kapillarverbindungen .....	10
<b>3 Geräteübersicht</b>	<b>11</b>
3.1 <b>Vorderseite</b> .....	11
3.2 <b>Rückseite</b> .....	12
3.3 <b>MME-Messkopf</b> .....	14
3.3.1 Übersicht MME-Messkopf .....	14
3.3.2 MME-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz .....	15
3.3.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	18
3.4 <b>RDE-Messkopf</b> .....	20
3.4.1 Übersicht RDE-Messkopf .....	20
3.4.2 RDE-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz .....	21
3.4.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	25
3.5 <b>SPE-Messkopf</b> .....	26
3.5.1 Übersicht SPE-Messkopf .....	26
3.5.2 SPE-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz .....	27
3.5.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	30



<b>4 Installation</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Gerät aufstellen</b>	<b>32</b>
4.1.1 Verpackung .....	32
4.1.2 Kontrolle .....	32
4.1.3 Aufstellungsort .....	32
<b>4.2 MME-Messkopf bestücken</b>	<b>32</b>
4.2.1 MME-Messkopf vorbereiten .....	33
4.2.2 Elektroden vorbereiten und in MME-Messkopf einsetzen .....	38
4.2.3 MME-Messkopf einsetzen .....	48
4.2.4 Inertgasversorgung anschliessen .....	51
<b>4.3 RDE-Messkopf bestücken</b>	<b>53</b>
4.3.1 RDE-Messkopf vorbereiten .....	53
4.3.2 Elektroden vorbereiten und in RDE-Messkopf einsetzen .....	56
4.3.3 RDE-Messkopf einsetzen .....	64
4.3.4 Inertgasversorgung anschliessen .....	66
<b>4.4 SPE-Messkopf bestücken</b>	<b>68</b>
4.4.1 SPE-Messkopf vorbereiten .....	68
4.4.2 Elektrode vorbereiten und in SPE-Messkopf einsetzen .....	73
4.4.3 SPE-Messkopf einsetzen .....	79
4.4.4 Inertgasversorgung anschliessen .....	82
<b>4.5 Schlauchverbindungen herstellen</b>	<b>84</b>
4.5.1 Messkopfabdeckung entfernen .....	84
4.5.2 4-fach-Mikrodosierspitze montieren .....	85
4.5.3 Kapillaren montieren .....	87
4.5.4 FEP-Schläuche montieren .....	90
<b>4.6 Geräte elektrisch anschliessen</b>	<b>96</b>
4.6.1 Gerät ans Stromnetz anschliessen .....	96
4.6.2 884 Professional VA anschliessen .....	97
4.6.3 800 Dosino anschliessen .....	99
4.6.4 Sample Processor anschliessen .....	102
4.6.5 Externe Pumpe anschliessen .....	104
4.6.6 USB-Geräte direkt an Messgerät anschliessen .....	106
<b>5 Inbetriebnahme</b>	<b>107</b>
<b>6 Systemaufbau</b>	<b>111</b>
<b>6.1 884 Professional VA für VA-Spurenanalytik</b>	<b>111</b>
6.1.1 Manueller Betrieb für VA-Spurenanalytik .....	111
6.1.2 Teilautomatisierter Betrieb für VA-Spurenanalytik .....	111
6.1.3 Automatisierter Betrieb für VA-Spurenanalytik .....	115
<b>6.2 884 Professional VA für CVS</b>	<b>123</b>
6.2.1 Manueller Betrieb für CVS .....	123
6.2.2 Teilautomatisierter Betrieb für CVS .....	124
6.2.3 Automatisierter Betrieb für CVS .....	128

<b>7 Betrieb und Wartung</b>	<b>138</b>
7.1 Pflege .....	138
7.2 Wartung durch Metrohm-Service .....	139
7.3 Messkopf austauschen .....	139
7.4 Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) warten .....	142
7.5 Dickfilmelektrode (SPE) warten .....	142
7.6 Dummy-Zellen-Test durchführen .....	143
7.7 Test Pb in Standardlösung durchführen .....	144
7.8 Elektrodenkabel ersetzen .....	147
7.9 Probennadel im Sample Processor justieren .....	148
7.10 Kalibrator .....	149
7.11 Rührer warten .....	150
7.12 884 Professional VA umplatzieren .....	155
<b>8 Problembehandlung</b>	<b>156</b>
8.1 Störungsliste .....	156
8.1.1 Allgemeine Probleme .....	156
8.1.2 884 Professional VA für VA-Spurenanalytik .....	157
8.1.3 884 Professional VA für CVS .....	167
8.1.4 Peripheriegeräte .....	169
8.2 Weiterführende Problembehandlung für die VA-Spurenanalytik .....	171
8.3 Allgemeine Regeln für die VA-Spurenanalytik .....	178
<b>9 Recycling und Entsorgung</b>	<b>181</b>
<b>10 Anhang</b>	<b>182</b>
10.1 Schlauchlängen im Messkopfarm .....	182
10.2 LED "Status" – verschiedene Gerätzustände .....	182
<b>11 Technische Daten</b>	<b>183</b>
11.1 Betriebsarten .....	183
11.2 Potentiostat .....	183
11.3 Galvanostat .....	184
11.4 Temperaturmessung .....	184
11.5 Messeingang .....	184
11.6 Genauigkeit .....	184
11.7 Auflösung .....	185



<b>11.8 Kalibrator .....</b>	<b>185</b>
<b>11.9 Rührer .....</b>	<b>185</b>
<b>11.10 Hardware .....</b>	<b>186</b>
<b>11.11 Netzanschluss .....</b>	<b>186</b>
<b>11.12 Umgebungsbedingungen .....</b>	<b>186</b>
<b>11.13 Referenzbedingungen .....</b>	<b>187</b>
<b>11.14 Gehäusedaten .....</b>	<b>187</b>
<b>Index</b>	<b>188</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vorderseite 884 Professional VA .....	11
Abbildung 2	Rückseite 884 Professional VA .....	12
Abbildung 3	MME-Messkopf - Übersicht .....	14
Abbildung 4	MME-Messkopf-Anschlussplatte .....	15
Abbildung 5	MME-Messkopfeinsatz .....	17
Abbildung 6	Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	18
Abbildung 7	RDE-Messkopf - Übersicht .....	20
Abbildung 8	RDE-Messkopf-Anschlussplatte .....	21
Abbildung 9	RDE-Messkopfeinsatz .....	23
Abbildung 10	Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	25
Abbildung 11	SPE-Messkopf - Übersicht .....	26
Abbildung 12	SPE-Messkopf-Anschlussplatte .....	27
Abbildung 13	SPE-Messkopfeinsatz .....	29
Abbildung 14	Schlauchanschluss (Messkopfarm) .....	30
Abbildung 15	Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen .....	33
Abbildung 16	Messkopfabdeckung entfernen .....	34
Abbildung 17	Gaszuleitung einführen .....	35
Abbildung 18	Gaszuleitung anschliessen .....	36
Abbildung 19	Flexwelle einschrauben .....	36
Abbildung 20	Rührer einsetzen und anschliessen .....	37
Abbildung 21	Stopfen einsetzen .....	38
Abbildung 22	Arbeitselektrode einsetzen .....	40
Abbildung 23	Arbeitselektrode anschliessen .....	41
Abbildung 24	Inertgaszuleitung anschliessen .....	42
Abbildung 25	Referenzelektrode mit Elektrolytgefäß zusammenschrauben .....	44
Abbildung 26	Referenzelektrode anschliessen .....	45
Abbildung 27	Aufbau der Hilfselektroden .....	46
Abbildung 28	Hilfselektrode anschliessen .....	48
Abbildung 29	Messkopfabdeckung aufsetzen .....	49
Abbildung 30	Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen .....	49
Abbildung 31	Antriebsscheibe nicht berühren .....	50
Abbildung 32	Messkopf einsetzen .....	51
Abbildung 33	Gaswaschglas .....	52
Abbildung 34	Nippel für Inertgasversorgung .....	52
Abbildung 35	Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen .....	53
Abbildung 36	Messkopfabdeckung entfernen .....	54
Abbildung 37	Gaszuleitung einführen .....	55
Abbildung 38	Gaszuleitung anschliessen .....	56
Abbildung 39	Schutzkappe von Elektrodenkopf entfernen .....	57
Abbildung 40	Elektrodenkopf an Antriebsachse festschrauben .....	57
Abbildung 41	Arbeitselektrode montiert .....	57
Abbildung 42	Antriebsriemen einspannen .....	58
Abbildung 43	Arbeitselektrode anschliessen .....	59
Abbildung 44	Referenzelektrode mit Elektrolytgefäß zusammenschrauben .....	61
Abbildung 45	Referenzelektrode anschliessen .....	62



Abbildung 46	Hilfselektrode anschliessen .....	63
Abbildung 47	Messkopfabdeckung aufsetzen .....	64
Abbildung 48	Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen .....	65
Abbildung 49	Antriebsscheibe nicht berühren .....	66
Abbildung 50	Messkopf einsetzen .....	66
Abbildung 51	Gaswaschglas .....	67
Abbildung 52	Nippel für Inertgasversorgung .....	68
Abbildung 53	Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen .....	69
Abbildung 54	Messkopfabdeckung entfernen .....	69
Abbildung 55	Gaszuleitung einführen .....	70
Abbildung 56	Gaszuleitung anschliessen .....	71
Abbildung 57	Flexwelle einschrauben .....	71
Abbildung 58	Rührer einsetzen und anschliessen .....	72
Abbildung 59	Stopfen einsetzen .....	73
Abbildung 60	Elektrodenhalter einsetzen .....	75
Abbildung 61	Ausrichtung der Elektrode .....	76
Abbildung 62	Arbeitselektrode anschliessen .....	77
Abbildung 63	Referenzelektrode anschliessen .....	78
Abbildung 64	Hilfselektrode anschliessen .....	79
Abbildung 65	Messkopfabdeckung aufsetzen .....	80
Abbildung 66	Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen .....	80
Abbildung 67	Antriebsscheibe nicht berühren .....	81
Abbildung 68	Messkopf einsetzen .....	82
Abbildung 69	Gaswaschglas .....	83
Abbildung 70	Nippel für Inertgasversorgung .....	83
Abbildung 71	Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen .....	84
Abbildung 72	Messkopfabdeckung entfernen .....	85
Abbildung 73	4-fach-Mikrodosierspitze einsetzen .....	86
Abbildung 74	PTFE-Kapillare an Dosiereinheit anschrauben .....	86
Abbildung 75	PTFE-Kapillare der 4-fach-Mikrodosierspitze verschliessen .....	87
Abbildung 76	PEEK-Kapillare im Messkopf einsetzen .....	88
Abbildung 77	Kapillare an Dosiereinheit anschrauben .....	90
Abbildung 78	FEP-Schlauch im Messkopf einsetzen .....	91
Abbildung 79	Messkopfabdeckung aufsetzen .....	92
Abbildung 80	Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen .....	93
Abbildung 81	Flaschenaufsatz mit Schläuchen an Spülkanister befestigen .....	94
Abbildung 82	5-fach-Schlauchanschluss an Abfallkanister befestigen .....	95
Abbildung 83	FEP-Schlauch an Dosiereinheit (Hilfslösung) anschrauben .....	96
Abbildung 84	Dosierer an MSB-Buchse anschliessen .....	99
Abbildung 85	Externe Pumpe mit Remote-Kabel anschliessen .....	105
Abbildung 86	Externe Pumpe am Turm anschliessen .....	105
Abbildung 87	Manueller Betrieb – elektrischer Anschluss .....	111
Abbildung 88	Teilautomatisierter Betrieb – elektrische Anschlüsse .....	112
Abbildung 89	Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten .....	113
Abbildung 90	Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA .....	114
Abbildung 91	Automatisierter Betrieb – Elektrische Anschlüsse .....	116
Abbildung 92	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosinos .....	118

Abbildung 93	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA .....	119
Abbildung 94	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 800 Dosino .....	120
Abbildung 95	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösungen abpumpen .....	121
Abbildung 96	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung – Details 884 Professional VA .....	122
Abbildung 97	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details Messkopf .....	123
Abbildung 98	Manueller Betrieb – elektrischer Anschluss .....	123
Abbildung 99	Teilautomatisierter Betrieb – elektrische Anschlüsse .....	124
Abbildung 100	Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten .....	125
Abbildung 101	Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 4 Dosiereinheiten .....	126
Abbildung 102	Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA .....	127
Abbildung 103	Automatisierter Betrieb – Elektrische Anschlüsse .....	129
Abbildung 104	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Übersicht .....	131
Abbildung 105	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA .....	132
Abbildung 106	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 800 Dosino .....	133
Abbildung 107	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 858 Professional Sample Processor – Führungskette .....	134
Abbildung 108	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösung abpumpen .....	135
Abbildung 109	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung - Details 884 Professional VA .....	136
Abbildung 110	Messkopf abnehmen .....	140
Abbildung 111	Anschluss WASTE Rückseite .....	140
Abbildung 112	Antriebsscheibe nicht berühren .....	141
Abbildung 113	Dummy-Zellen-Test – idealer Kurvenverlauf .....	144
Abbildung 114	Elektrodenkabel ersetzen .....	147
Abbildung 115	Justieren der Probennadel im Sample Processor .....	148
Abbildung 116	Rührer lösen und entfernen .....	150
Abbildung 117	Flexwelle entfernen .....	151
Abbildung 118	Rührer zerlegen .....	151
Abbildung 119	Rührer reinigen .....	152
Abbildung 120	Rührer zusammenschrauben .....	152
Abbildung 121	Flexwelle einschrauben .....	153
Abbildung 122	Rührer einsetzen und anschliessen .....	154



# 1 Einleitung

## 1.1 Gerätebeschreibung

Das Gerät **884 Professional VA** ist ein computergesteuertes voltammetrisches Messgerät. Das Messgerät besteht aus einem 884 Professional VA und einem Messkopf. Zusammen mit der Computersoftware **viva** bildet es ein Messsystem, das speziell für die VA-Spurenanalytik (mit MME-Messkopf, RDE-Messkopf und SPE-Messkopf) sowie die CVS-Bestimmung von Additiven in galvanischen Bädern (mit RDE-Messkopf) konzipiert ist. Das Gerät ermöglicht es, durch Voltammetrie/Polarographie Stoffe in sehr geringen Konzentrationen nachzuweisen oder quantitativ zu bestimmen. Die Additivbestimmung (in Kombination mit dem RDE-Messkopf) ist ein unerlässlicher Arbeitsschritt im Produktionsprozess in der Galvanikindustrie und trägt wesentlich zur Qualitätssicherung bei. Die Additive können durch CVS (Cyclic Voltammetric Stripping) quantitativ bestimmt werden.

Das Gerät 884 Professional VA ist sehr kompakt gebaut und kann auf kleinem Raum eingesetzt werden. Der Messkopf kann durch eine einfache Handbewegung vom Gerät abgenommen und eingesetzt werden. Dies ermöglicht einen schnellen Austausch des Messkopfs inklusive aller Elektroden und Schläuche. Das Gerät kann dadurch einfach und schnell auf eine andere Applikation umgerüstet werden. Der Messkopfarm kann nach oben geklappt werden, um das Messgefäß bequem in den Halter einzusetzen.

Das Messgerät arbeitet nach dem potentiostatischen 3-Elektroden-Prinzip. Bei diesem Prinzip wird die Spannung an der Arbeitselektrode mithilfe einer unbelasteten Referenzelektrode auf den vorgegebenen Soll-Wert geregelt. Der Strom fliesst über eine separate Hilfselektrode. Als Arbeitselektrode wird die Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) verwendet, welche die tropfende Quecksilberelektrode (DME/SMDE) und die stationäre hängende Quecksilbertropfenelektrode (HMDE) in einer einzigen Konstruktion vereint. Anstelle der MME pro kann auch eine rotierende Scheibenelektrode (RDE - Rotating Disk Electrode) oder eine Dickfilmelektrode (SPE - Screen Printed Electrode) verwendet werden. Im Unterschied zur MME und der RDE sind bei der SPE die Arbeitselektrode, die Referenzelektrode und die Hilfselektrode zu einer Elektrode vereint. Es werden nicht 3 separate Elektroden verwendet.

In der folgenden Dokumentation wird der Messkopf mit der MME pro, der Messkopf mit der RDE und der Messkopf mit der SPE beschrieben.

Das Gerät 884 Professional VA ist sowohl für Einzelbestimmungen als auch für Probenserien geeignet. Verschiedene Sample Processoren können

zusammen mit dem Messgerät verwendet werden. Ausserdem können Reagenzien und Hilfslösungen mithilfe von Dosierern des Typs 800 Dosino automatisiert zugegeben werden.

Das Gerät 884 Professional VA muss mit der Computersoftware-Software **viva** gestartet, bedient und gesteuert werden. Die Datenübertragung zwischen Messgerät und Computer erfolgt über eine USB-Verbindung. Am Ende jeder Bestimmung werden die Daten (Voltammogramm, Resultate etc.) in einer Datenbank gespeichert.

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hardware des Geräts 884 Professional VA (Installation, Inbetriebnahme etc.). Die Bedienung mit der Computersoftware **viva** ist in der Softwaredokumentation (Online-Hilfe und Bedienlehrgänge VA/CVS) beschrieben. Die Handhabung der Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) ist im Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro* (8.110.8018XX) beschrieben. Die Handhabung der Dickfilmelektrode (SPE) ist im Dokument *Merkblatt 6.1241.090 Elektrodenschaft für Dickfilmelektroden (SPE)* (8.0109.8014EN) beschrieben.

## 1.2 Gerätevarianten

Das Gerät **884 Professional VA** ist in folgenden Varianten erhältlich:

2.884.0010	Professional VA	ohne Messkopf
2.884.0110	Professional VA manual für MME	mit Messkopf MME
2.884.0210	Professional VA manual für CVS	mit Messkopf CVS
2.884.1110	Professional VA semiautomated für MME	mit Messkopf MME und 2 Dosinos
2.884.1210	Professional VA semiautomated für CVS	mit Messkopf CVS und 2 Dosinos



### HINWEIS

Das Zubehör zur entsprechenden Gerätevariante ist im Internet als PDF-Liste erstellbar (siehe Kapitel 1.3, Seite 3).

## 1.3 Zubehör anzeigen

Aktuelle Informationen zum Lieferumfang und zum optionalen Zubehör sind auf der Metrohm-Website einsehbar.

### 1 Produkt auf Website suchen

- <https://www.metrohm.com> aufrufen.
- Auf  klicken.
- Im Suchfeld die Artikelnummer des Produkts (z. B. **2.1001.0010**) eingeben und **[Enter]** drücken.

Das Suchergebnis wird angezeigt.

### 2 Produktinformationen anzeigen

- Um die zum Suchbegriff passenden Produkte anzuzeigen, auf **Produkt-Modelle** klicken.
- Auf das gewünschte Produkt klicken.

Detailinformationen zum Produkt werden angezeigt.

### 3 Zubehör anzeigen und Zubehörliste herunterladen

- Um das Zubehör anzuzeigen, nach unten scrollen zu **Zubehör und mehr**.
  - Der **Lieferumfang** wird angezeigt.
  - Für das optionale Zubehör auf **[Optionale Teile]** klicken.
- Um die Zubehörliste herunterzuladen, unter **Zubehör und mehr** auf **[Download Zubehör PDF]** klicken.



#### HINWEIS

Metrohm empfiehlt, die Zubehörliste als Referenz aufzubewahren.

## 1.4 Angaben zur Dokumentation



### VORSICHT

Die vorliegende Dokumentation sorgfältig durchlesen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Die Dokumentation enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Geräts zu gewährleisten.

### 1.4.1 Abbildungen

Das Gerät kann sowohl für die VA-Spurenanalytik (mit MME-Messkopf, RDE-Messkopf oder SPE-Messkopf) als auch für die Additivbestimmung mittels CVS (mit RDE-Messkopf) genutzt werden. In der vorliegenden Dokumentation wird die Installation aller 3 Messköpfe am Gerät separat beschrieben. In allen anderen Abbildungen wird der Einfachheit halber nur eine Ausführung des Messkopfs dargestellt. In diesen Fällen gilt das Gezeigte analog auch für die anderen Messköpfe.

### 1.4.2 Weiterführende Informationen und Literatur

Weitere Informationen im Zusammenhang mit dem 884 Professional VA sind in folgenden Publikationen vorhanden:

- Bedienlehrgang CVS (8.103.8010XX)
- Bedienlehrgang VA (8.103.8033XX)
- Multimedia Guide "Elektroden in der Voltammetrie" (A.717.0003)
- Online-Hilfe zu Computersoftware **viva**
- Monographie "Voltammetrische Analysenmethoden in der Galvanik" (8.108.5002XX)
- Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)
- Leitfaden zum Umgang mit Quecksilber (8.000.5054XX)

### 1.4.3 Darstellungskonventionen

In der vorliegenden Dokumentation können folgende Symbole und Formaturierungen vorkommen:

(5-12)

#### Querverweis auf Abbildungslegende

Die erste Zahl entspricht der Abbildungsnummer, die Zweite dem Geräteelement in der Abbildung.

1

#### Anweisungsschritt

Schritte nacheinander ausführen.

**Methode**

**Dialogtext, Parameter** in der Software

<b>Datei ► Neu</b>	Menü bzw. Menüpunkt
<b>[Weiter]</b>	<b>Schaltfläche oder Taste</b>
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen weist auf eine allgemeine Lebensgefahr oder Verletzungsgefahr hin.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor elektrischer Gefährdung.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor Hitze oder heißen Geräteteilen.
	<b>WARNUNG</b> Dieses Zeichen warnt vor biologischer Gefährdung.
	<b>WARNUNG</b> Warnung vor optischer Strahlung
	<b>VORSICHT</b> Dieses Zeichen weist auf eine mögliche Beschädigung von Geräten oder Geräteteilen hin.
	<b>HINWEIS</b> Dieses Zeichen markiert zusätzliche Informationen und Ratschläge.

#### 1.4.4 Verweise

Im vorliegenden Handbuch werden 3 verschiedene Messköpfe beschrieben. In den Kapiteln *4.5 Schlauchverbindungen herstellen*, *5 Inbetriebnahme*, *6.1 884 Professional VA für VA-Spurenanalytik* und *7.11 Rührer warten* wird exemplarisch nur ein Messkopftyp gezeigt. Das Gezeigte gilt analog auch für die anderen Messköpfe.

Verweise auf Abbildungen oder Beschreibungen gehen auf das Kapitel des Messkopfs, welcher explizit gezeigt wird. Falls ein anderer Messkopf verwendet wird, über das Inhaltsverzeichnis zum entsprechenden Kapitel für den verwendeten Messkopf navigieren. Die Messkopfkapitel sind jeweils gleich aufgebaut. Falls z.B. auf das Kapitel 2.3.1 "Übersicht MME-Messkopf" verwiesen wird, sind die analogen Informationen unter 2.4.1 für den RDE-Messkopf und unter 2.5.1 für den SPE-Messkopf vorhanden.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das 884 Professional VA in Kombination mit dem MME-Messkopf, dem RDE-Messkopf oder dem SPE-Messkopf ist für die voltammetrische/polarographische Bestimmung von Proben im Bereich der Spurenanalyse konzipiert. Mögliche Einsatzgebiete sind Folgende:

- Bestimmung von Übergangsmetallen mittels Polarographie oder Strip-ping Voltammetrie
- Speziationsanalytik



#### HINWEIS

SPEs sind nicht lösungsmittelbeständig. Organische Lösungsmittel weder für Messungen noch zur Reinigung verwenden.

Das 884 Professional VA in Kombination mit dem RDE-Messkopf ist für den Einsatz in der Galvanikbadanalytik zur quantitativen Bestimmung von organischen Additiven konzipiert. Die wichtigsten Einsatzgebiete sind folgende Galvanikbäder:

- Saure Kupferbäder
- Zinnbäder
- Zinn-Blei-Bäder
- Alkalische Zinkbäder
- Nickelbäder

Das vorliegende Gerät ist geeignet, verschiedene Chemikalien und brennbare Proben zu verarbeiten. Die Verwendung des 884 Professional VA erfordert deshalb vom Benutzer grundlegende Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit giftigen und ätzenden Substanzen. Außerdem sind Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen notwendig, die in Laboratorien vorgeschrieben sind.

Der Benutzer muss sich vor der Analyse mit den H- und P-Sätzen bzw. den R- und S-Sätzen, die für die verwendeten Chemikalien gelten, vertraut machen und die vorgeschriebenen Vorsichtsmassnahmen einhalten.

## 2.2 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber muss sicherstellen, dass grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung in Chemielaboren eingehalten werden. Der Betreiber hat folgende Verantwortungen:

- Personal in der sicheren Handhabung des Produkts instruieren.
- Personal im Umgang mit dem Produkt gemäss Benutzerdokumentation schulen (z. B. installieren, bedienen, reinigen, Störungen beseitigen).
- Personal bezüglich grundlegender Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung schulen.
- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) bereitstellen.
- Geeignete Werkzeuge und Einrichtungen zur sicheren Ausführung der Arbeiten bereitstellen.

Das Produkt darf nur im einwandfreien Zustand verwendet werden. Folgende Massnahmen sind erforderlich, um den sicheren Betrieb des Produkts zu gewährleisten:

- Zustand des Produkts vor dem Einsatz prüfen.
- Mängel und Störungen sofort beheben.
- Produkt regelmässig warten und reinigen.

## 2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal

Nur qualifiziertes Personal darf das Produkt bedienen. Als qualifiziertes Personal gelten Personen, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Grundlegende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung für Chemielabore sind bekannt und werden eingehalten.
- Kenntnisse im Umgang mit gefährlichen Chemikalien sind vorhanden. Das Personal hat die Fähigkeit, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.
- Kenntnisse in der Anwendung von Brandschutzmassnahmen für Labore sind vorhanden.
- Sicherheitsrelevante Informationen sind vermittelt und verstanden. Das Personal kann das Produkt sicher bedienen.
- Die Benutzerdokumentation wurde gelesen und verstanden. Das Personal bedient das Produkt nach den Vorgaben der Benutzerdokumentation.

## 2.4 Sicherheitshinweise

### 2.4.1 Allgemeines zur Sicherheit



#### WARNUNG

Dieses Gerät ausschliesslich gemäss den Angaben in dieser Dokumentation betreiben.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustands und zum gefahrlosen Betrieb des Geräts müssen die folgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

### 2.4.2 Brennbare Lösungsmittel und Chemikalien



#### WARNUNG

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

- Das Gerät an einem gut belüfteten Standort (z. B. Abzug) aufstellen.
- Jegliche Zündquellen vom Arbeitsplatz fernhalten.
- Verschüttete Flüssigkeiten und Feststoffe unverzüglich beseitigen.
- Die Sicherheitshinweise des Chemikalienherstellers befolgen.

### 2.4.3 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit beim Umgang mit dem Gerät ist im Rahmen der internationalen Norm IEC 61010 gewährleistet.



#### WARNUNG

Nur von Metrohm qualifiziertes Personal ist befugt, Servicearbeiten an elektronischen Bauteilen auszuführen.



#### WARNUNG

Niemals das Gehäuse des Geräts öffnen. Das Gerät könnte dabei beschädigt werden. Falls dabei unter Strom stehende Bauteile berührt werden, besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr.

Im Inneren des Gehäuses sind keine Teile, die durch den Benutzer gewartet oder ausgetauscht werden können.

## Netzspannung



### WARNUNG

Eine falsche Netzspannung kann das Gerät beschädigen.

Dieses Gerät nur mit einer dafür spezifizierten Netzspannung (siehe Geräterückseite) betreiben.

## Schutz gegen elektrostatische Aufladungen



### WARNUNG

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

Unbedingt das Netzkabel aus der Netzanschlussbuchse ziehen, bevor die elektrischen Steckverbindungen an der Geräterückseite hergestellt oder getrennt werden.

## 2.4.4 Personenschutz



### WARNUNG

#### Umgang mit Gefahrstoffen

Gefahrstoffe können Verletzungen verursachen.

Tragen Sie eine Schutzbrille und eine für die Laborarbeit geeignete Arbeitskleidung.



### WARNUNG

#### Unkontrolliertes Herausspritzen von Reagenzien

Herausspritzende Reagenzien können Verletzungen verursachen.

Betreiben Sie das 884 Professional VA nur mit aufgesetztem Messkopf und nach unten geklapptem Messkopfarm.

## 2.4.5 Metallisches flüssiges Quecksilber



### WARNUNG

Quecksilber ist ein stark flüchtiges Metall. Bereits bei Raumtemperatur bildet sich hochgiftiger Quecksilberdampf. Bei Einatmen von Quecksilberdämpfen besteht die Gefahr von chronischen Vergiftungen. Beim Umgang mit der quecksilberhaltigen MME pro daher folgende Punkte beachten:

- Quecksilberdämpfe nicht einatmen.
- Arbeiten mit offenen Quecksilberbehältern ausschliesslich unter einem Abzug durchführen.
- Hautkontakt mit Quecksilber vermeiden.
- Quecksilber nie in offenen Gefässen lagern.
- Laborbereich, in dem mit Quecksilber gearbeitet wird, regelmässig gut durchlüften.
- Verschüttetes Quecksilber ausschliesslich durch Amalgamierung binden. Niemals einen Staubsauger oder Besen verwenden.
- Quecksilber ausschliesslich durch einen Fachbetrieb entsorgen lassen. Quecksilber niemals im Hausmüll entsorgen.



### HINWEIS

Für detaillierte Informationen den *Leitfaden zum Umgang mit Quecksilber* (8.000.5054XX) beachten.

## 2.4.6 Schlauchverbindungen und Kapillarverbindungen



### VORSICHT

Undichte Schlauchverbindungen und Kapillarverbindungen sind ein Sicherheitsrisiko. Alle Verbindungen von Hand gut festziehen. Bei Schlauchverbindungen eine zu grosse Kraftanwendung vermeiden. Beschädigte Schlauchenden führen zu Undichtigkeiten. Beim Lösen von Verbindungen können geeignete Werkzeuge verwendet werden.

Die Dichtigkeit der Verbindungen muss regelmässig überprüft werden. Falls das Gerät vorwiegend in unbeaufsichtigtem Betrieb eingesetzt wird, sind wöchentliche Kontrollen unerlässlich.

## 3 Geräteübersicht

Die folgenden Abbildungen geben Ihnen eine detaillierte Übersicht der Bestandteile des 884 Professional VA.

### 3.1 Vorderseite

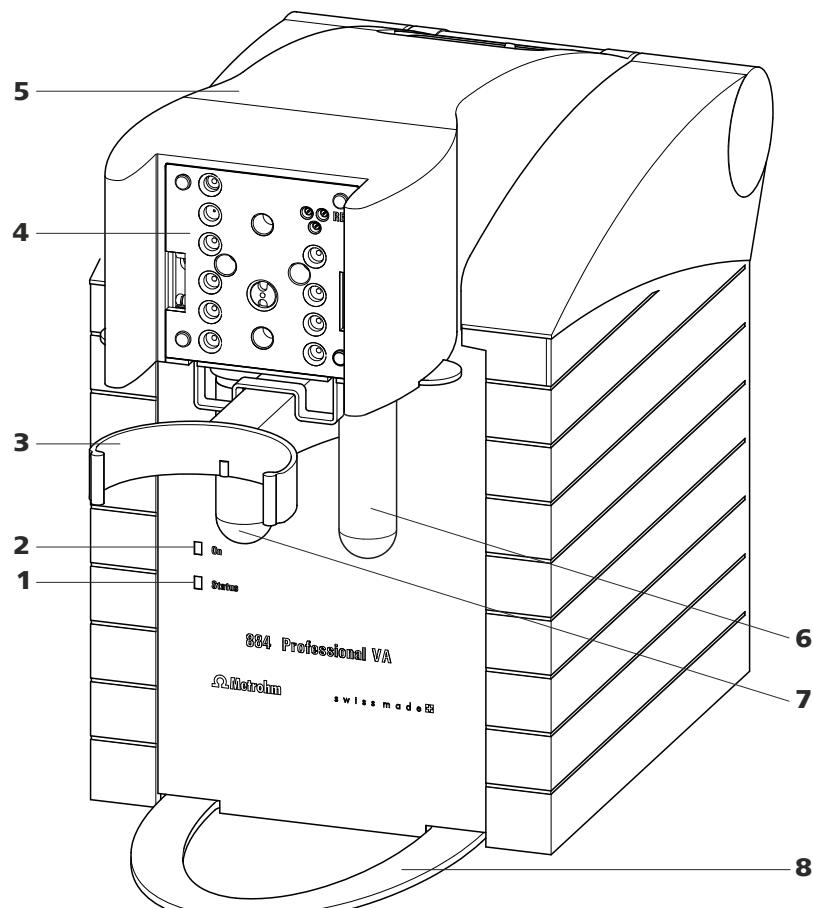


Abbildung 1 Vorderseite 884 Professional VA

#### 1 LED "Status"

Kontinuierliches Leuchten: Das Gerät ist betriebsbereit. Regelmässiges Blinken: Das Gerät ist in Betrieb. Blinkmuster "LED lange an - kurz aus - lange an - kurz aus...": Eine Ruhespannung liegt an den Elektroden an. Elektrodenkabel nicht entfernen!

#### 2 LED "On"

Leuchtet, wenn das 884 Professional VA am Stromnetz angeschlossen ist.

#### 3 Halter für Messgefäß

Zum Einsetzen des Messgefäßes.

#### 4 Anschlussplatte Messkopfarm

Zum Einsetzen des Messkopfes.

<b>5</b> <b>Messkopfarm (hochklappbar)</b>	<b>6</b> <b>Gaswaschglas (6.2405.030)</b> Zum Anfeuchten des Inertgases.
<b>7</b> <b>Dekantierglas (6.2405.030)</b> Zum Abscheiden von evtl. vorhandenen Feststoffen (z. B. Quecksilber der Elektrode) im vollautomatischen Betrieb.	<b>8</b> <b>Halter für Auffangwanne</b> Zum Positionieren der Auffangwanne.

## 3.2 Rückseite

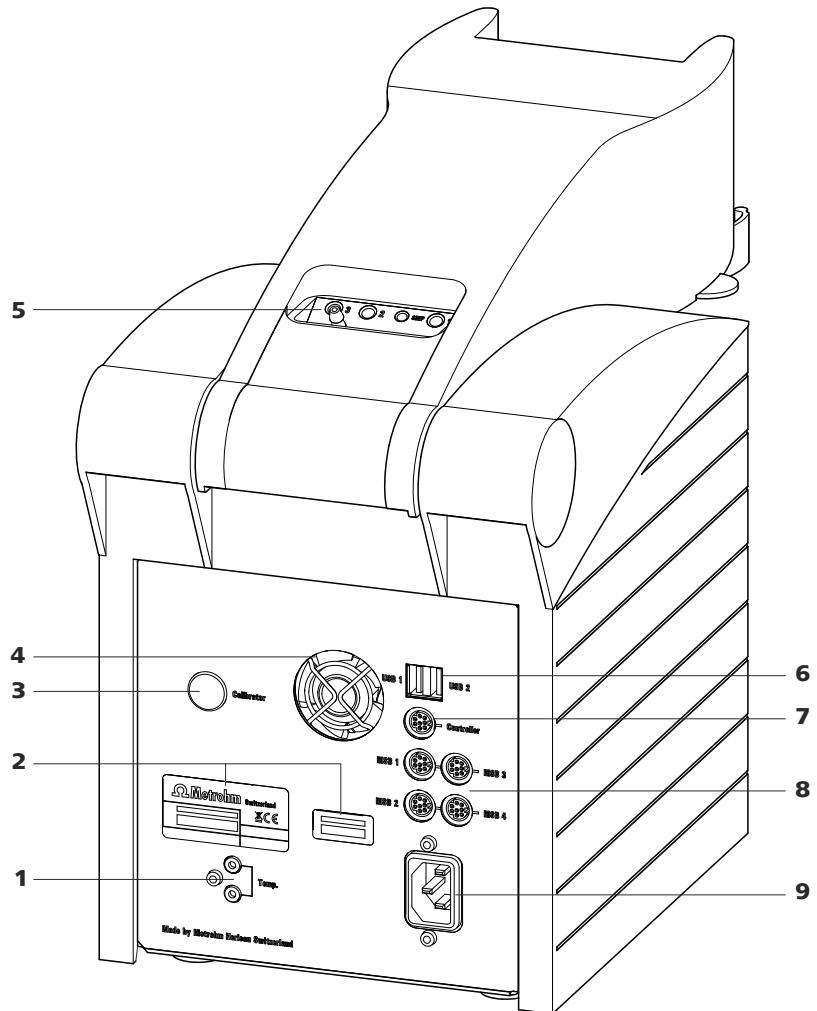


Abbildung 2 Rückseite 884 Professional VA

<b>1</b> <b>Temperaturfühleranschluss (Temp.)</b> Zum Anschliessen eines Temperaturfühlers des Typs Pt1000. 2-mal Buchse B, 2 mm.	<b>2</b> <b>Typenschilder</b> Mit Seriennummer.
<b>3</b> <b>Kalibrator</b> Für Servicearbeiten durch Metrohm.	<b>4</b> <b>Ventilator</b> Läuft während des Betriebes.

**5 Schlauchanschluss (Messkopfarm)**

*Siehe Kapitel 3.3.3, Seite 18.*

**7 Anschluss "Controller"**

Zum Anschliessen an einen PC mit installierter PC-Software **viva**. Mini-DIN, 8-polig.

**9 Netzanschluss-Buchse**

**6 USB-Anschlüsse (USB 1 und USB 2), Typ A**

Zum Anschliessen von Barcodelesern, Tastaturen etc.

**8 MSB-Anschlüsse (MSB 1 bis 4)**

Metrohm Serial Bus. Zum Anschliessen von Dosierern (800 Dosino) und Remote Boxen. Mini-DIN, 8-polig.

## 3.3 MME-Messkopf

### 3.3.1 Übersicht MME-Messkopf

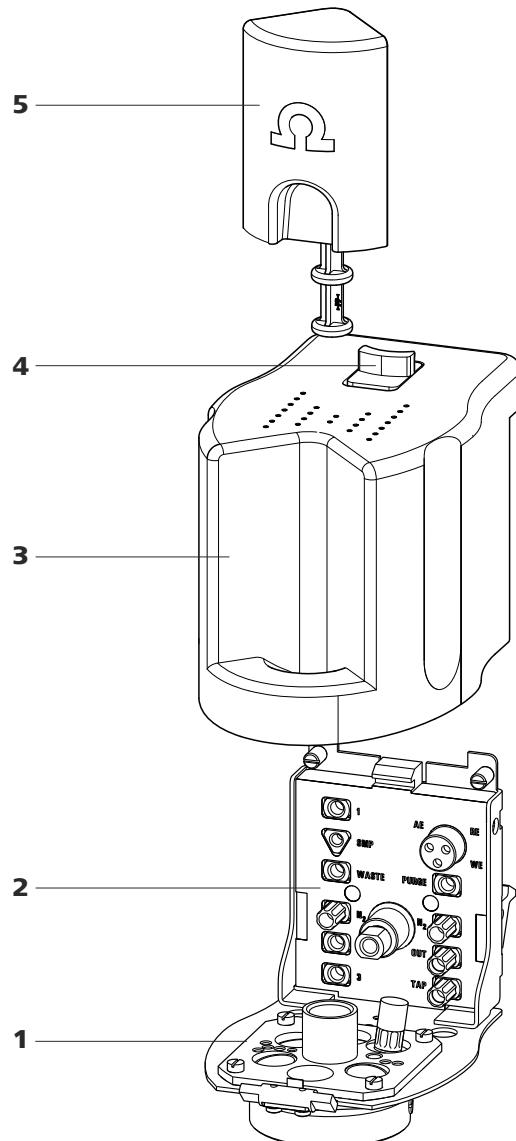


Abbildung 3 MME-Messkopf - Übersicht

#### 1 Messkopfeinsatz

Mit Öffnungen zum Einsetzen der Elektroden und Schlauchverbindungen (siehe Abbildung 5, Seite 17).

#### 2 Messkopf-Anschlussplatte

Zum Anschliessen des MME-Messkopfes an die Anschlussplatte des Messkopfarms (1-4).

Zum Verbinden der Elektroden und Schläuche (siehe Abbildung 4, Seite 15).

**3 Messkopfabdeckung**  
Zum Abschirmen gegen elektromagnetische Störeinflüsse.

**5 Stopfen (6.2709.100)**  
Zum Verschliessen der Pipettieröffnung (5-22).

**4 Verriegelungsschieber**  
Für Messkopfabdeckung.

### 3.3.2 MME-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz

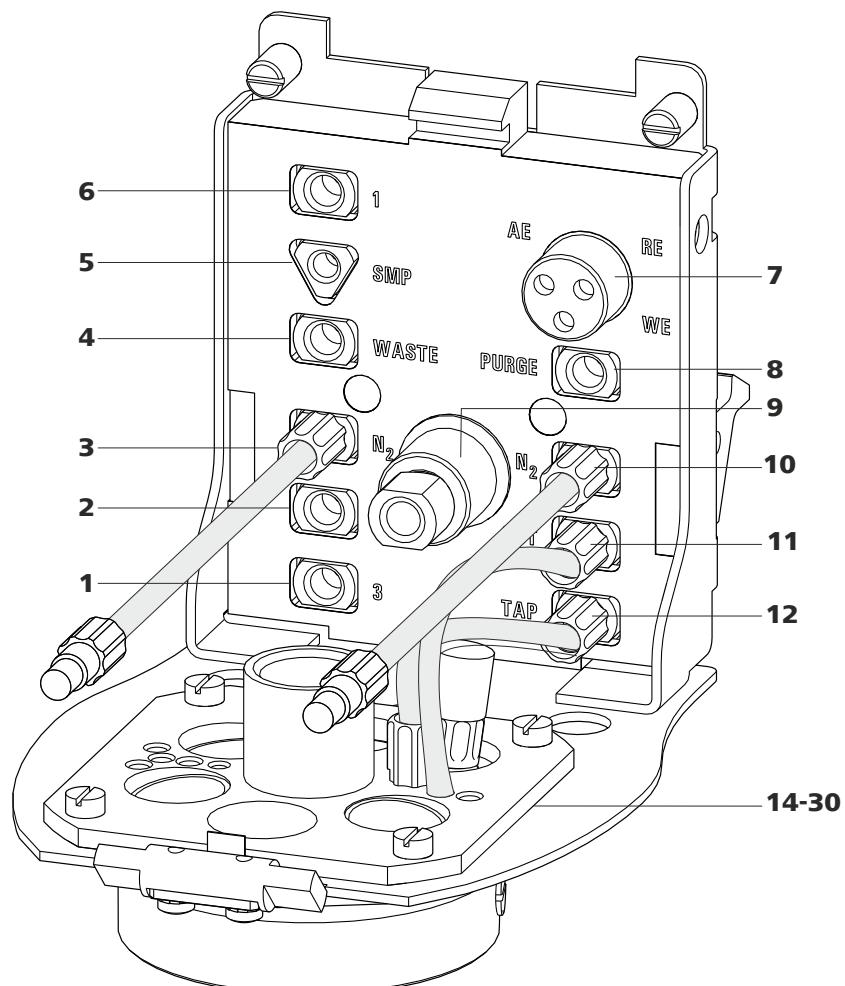


Abbildung 4 MME-Messkopf-Anschlussplatte

**1 Gewindeöffnung M6 (3)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen 24-27 verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**2 Gewindeöffnung M6 (2)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen 24-27 verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**3 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Zum Anschliessen der Inertgasversorgung (N<sub>2</sub>). Wird direkt mit der Arbeitselektrode verbunden. Der Schlauch ist bereits vormontiert.

**5 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)**

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Öffnung **28** verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

**7 Elektrodenanschluss (AE, RE, WE)**

Mit Elektrodenkabeln, zum Anschliessen der Elektroden.

**9 Antriebswelle für den Rührer****11 Gewindeöffnung M6 (OUT)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Öffnung **18** - Gasableitung.

**4 Gewindeöffnung M6 (WASTE)**

Zum Absaugen der Messlösung. Kann mit einer der Öffnungen **24-27** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**6 Gewindeöffnung M6 (1)**

Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen **24-27** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**8 Gewindeöffnung (PURGE)**

Für Schlauchverbindung zu Öffnung **19** - Gaszuleitung in die Messlösung.

**10 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Zum Anschliessen der Inertgasversorgung (N<sub>2</sub>). Wird direkt mit der Arbeitselektrode verbunden. Der Schlauch ist bereits vormontiert.

**12 Gewindeöffnung M6 (TAP)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **17** - Gaszuleitung zum Abschlagmechanismus.

**14-30: Siehe nächste Abbildung**

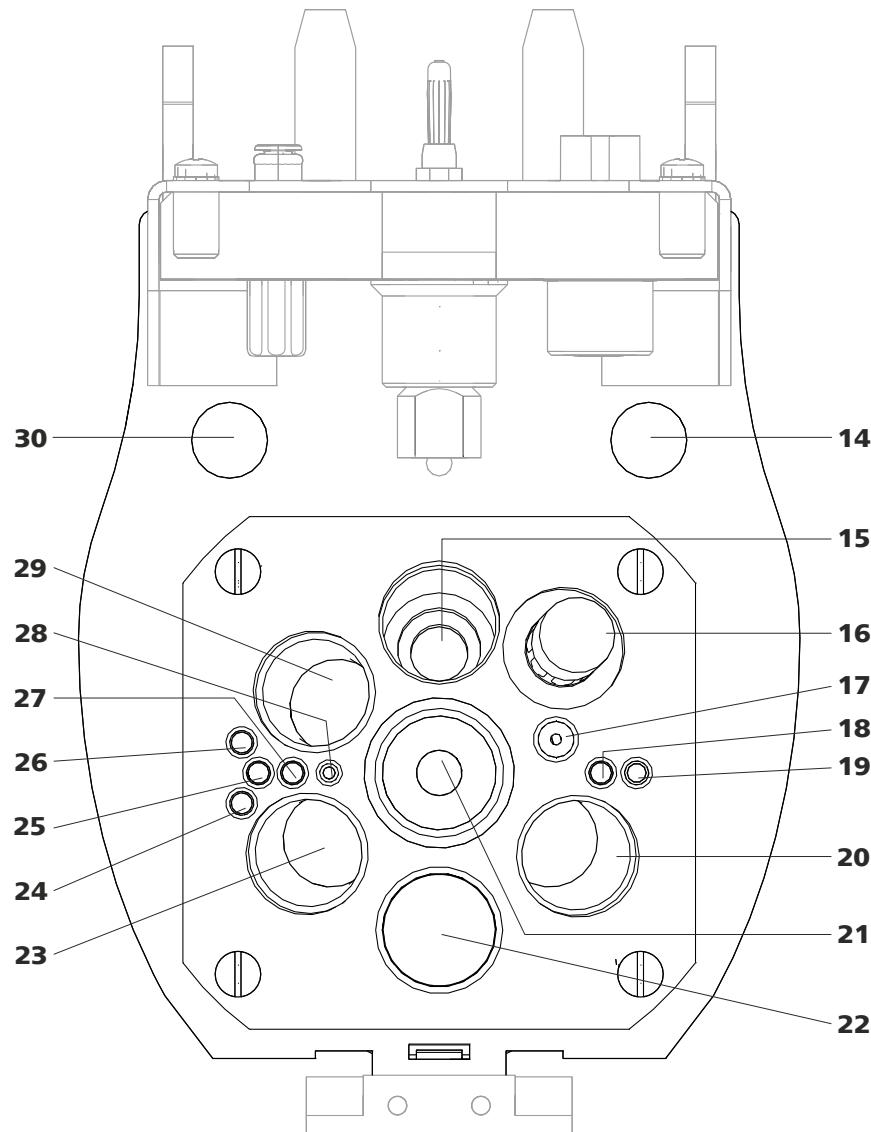


Abbildung 5 MME-Messkopfeinsatz

**14 Öffnung**

Zum Durchschlaufen von unten einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000).

**16 Gewindeöffnung**

Mit vormontierten Schraubnippel und Stopfen. Kann mit einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000) bestückt werden.

**18 Öffnung**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **11** (OUT) - Gasableitung.

**15 Öffnung**

Zum Positionieren des Rührers.

**17 Gewindeöffnung M6**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **12** (TAP) - Gaszuleitung zum Abschlagmechanismus.

**19 Öffnung**

Für Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **8** (PURGE) - Gaszuleitung in die Messlösung.



## 20 Öffnung für Elektrode

Zum Einsetzen der Referenzelektrode (RE).

## 22 Pipettieröffnung

Zum manuellen Dosieren von Lösungen. Wird mit Stopfen 6.2709.100 (3-5) verschlossen.

## 24 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung 1, 2, 3 oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

## 26 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung 1, 2, 3 oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

## 28 Öffnung

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Gewindeöffnung 5 (SMP) verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

## 30 Öffnung

Zum Durchschlaufen des Kabels des Temperaturfühlers von oben.

## 21 Öffnung für Elektrode

Zum Einsetzen der Multi-Mode-Elektrode (Arbeitselektrode - WE).

## 23 Öffnung für Elektrode

Zum Einsetzen der Hilfselektrode (AE).

## 25 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung 1, 2, 3 oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

## 27 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung 1, 2, 3 oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

## 29 Öffnung für Sensor

Zum Einsetzen eines Temperaturfühlers (Pt1000).

### 3.3.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

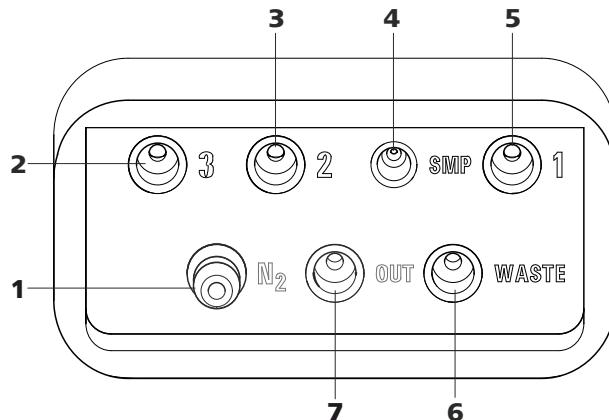


Abbildung 6 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

#### 1 Nippel (N<sub>2</sub>)

Zum Anschliessen der Inertgasversorgung. Ist über den Messkopfarm mit den Gewindeöffnungen **TAP**, **PURGE** und **N<sub>2</sub>** verbunden.

#### 2 Gewindeöffnung M6 (3)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**3 Gewindeöffnung M6 (2)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**5 Gewindeöffnung M6 (1)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**7 Gewindeöffnung M6 (OUT)**

Für den Druckausgleich im Messgefäß.

**4 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)**

Zum Anschliessen einer Kapillare für die automatisierte Probenzugabe.

**6 Gewindeöffnung M6 (WASTE)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Absaugen der Messlösung.

## 3.4 RDE-Messkopf

### 3.4.1 Übersicht RDE-Messkopf

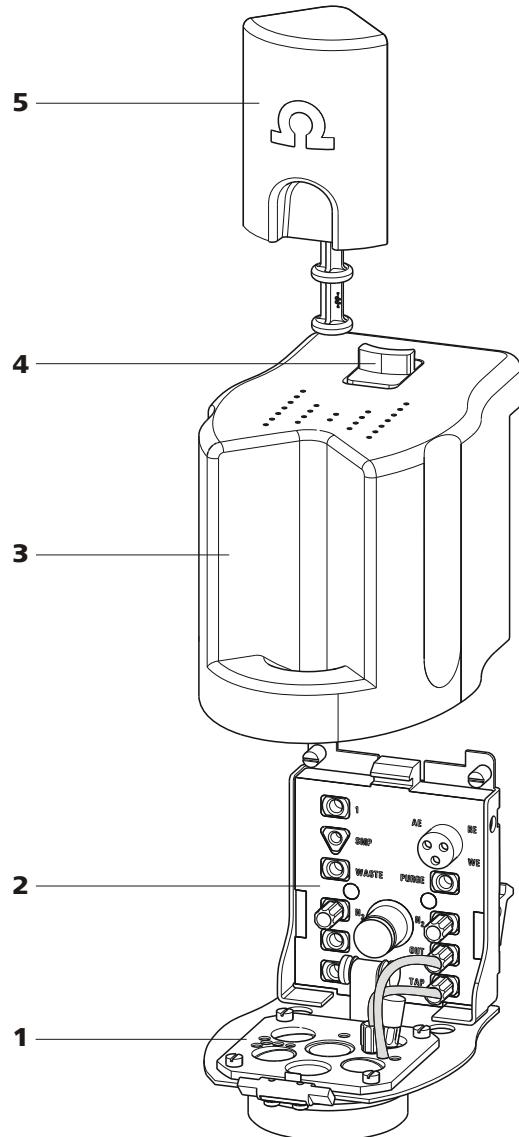


Abbildung 7 RDE-Messkopf - Übersicht

#### 1 Messkopfeinsatz

Mit Öffnungen zum Einsetzen der Elektroden und Schlauchverbindungen (siehe Abbildung 9, Seite 23).

#### 2 Messkopf-Anschlussplatte

Zum Anschliessen des RDE-Messkopfes an die Anschlussplatte des Messkopfarms (1-4).

Zum Verbinden der Elektroden und Schläuche (siehe Abbildung 8, Seite 21).

- 3 Messkopfabdeckung**  
Zum Abschirmen gegen elektromagnetische Störeinflüsse.
- 5 Stopfen (6.2709.100)**  
Zum Verschliessen der Pipettieröffnung (9-22).

- 4 Verriegelungsschieber**  
Für Messkopfabdeckung.

### 3.4.2 RDE-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz

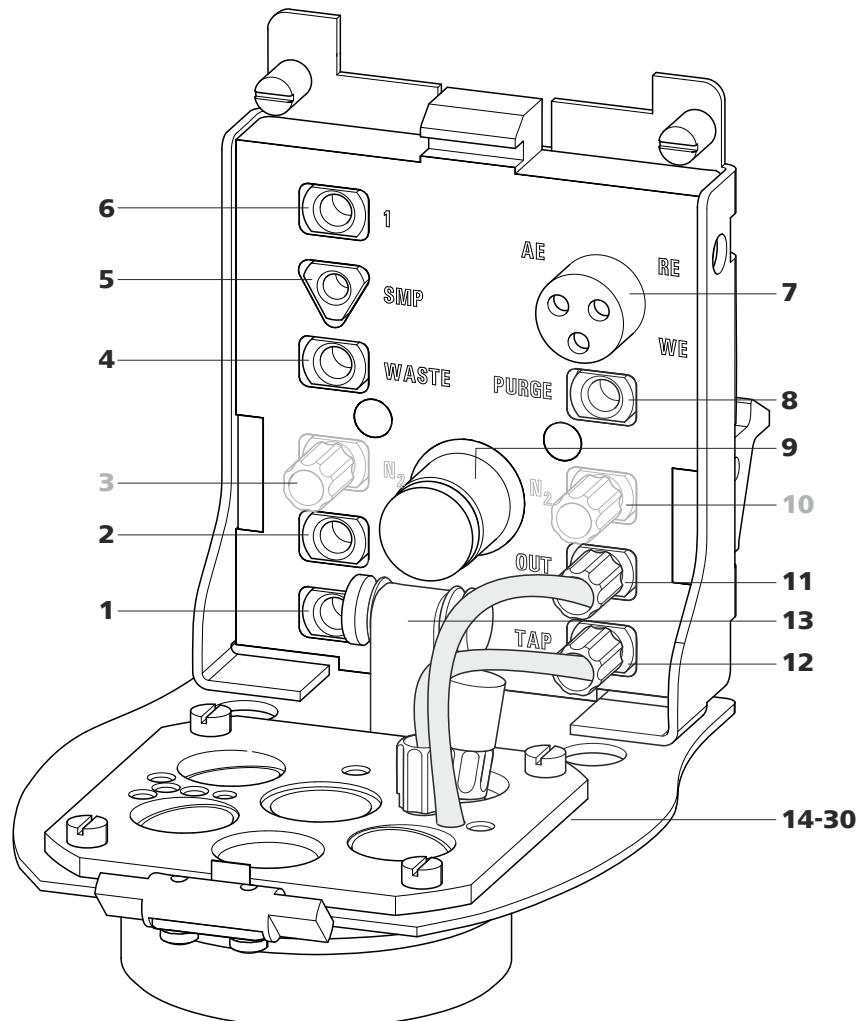


Abbildung 8 RDE-Messkopf-Anschlussplatte

- 1 Gewindeöffnung M6 (3)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen 24-27 verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

- 2 Gewindeöffnung M6 (2)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen 24-27 verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**3 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Mit vormontiertem Stopfen. *Nicht relevant für CVS-Analysen und RDE-Applikationen in der VA-Spurenanalytik.*

**5 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)**

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Öffnung **28** verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

**7 Elektrodenanschluss (AE, RE, WE)**

Mit Elektrodenkabeln, zum Anschliessen der Elektroden.

**9 Antriebswelle für rotierende Scheiben-elektrode (RDE)****11 Gewindeöffnung M6 (OUT)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Öffnung **18** - Gasableitung. *Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**13 Umlenkrolle**

Überträgt die Drehbewegung des Motors auf die Antriebsachse der Arbeitselektrode.

**4 Gewindeöffnung M6 (WASTE)**

Zum Absaugen der Messlösung. Kann mit einer der Öffnungen **24-27** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**6 Gewindeöffnung M6 (1)**

Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen **24-27** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**8 Gewindeöffnung (PURGE)**

Für Schlauchverbindung zu Öffnung **19** - Gaszuleitung in die Messlösung. *Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**10 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Mit vormontiertem Stopfen. *Nicht relevant für CVS-Analysen und RDE-Applikationen in der VA-Spurenanalytik.*

**12 Gewindeöffnung M6 (TAP)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **17** - Gaszuleitung über die Messlösung zum Fernhalten von Sauerstoff während der Messung. *Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**14-30: Siehe nächste Abbildung**

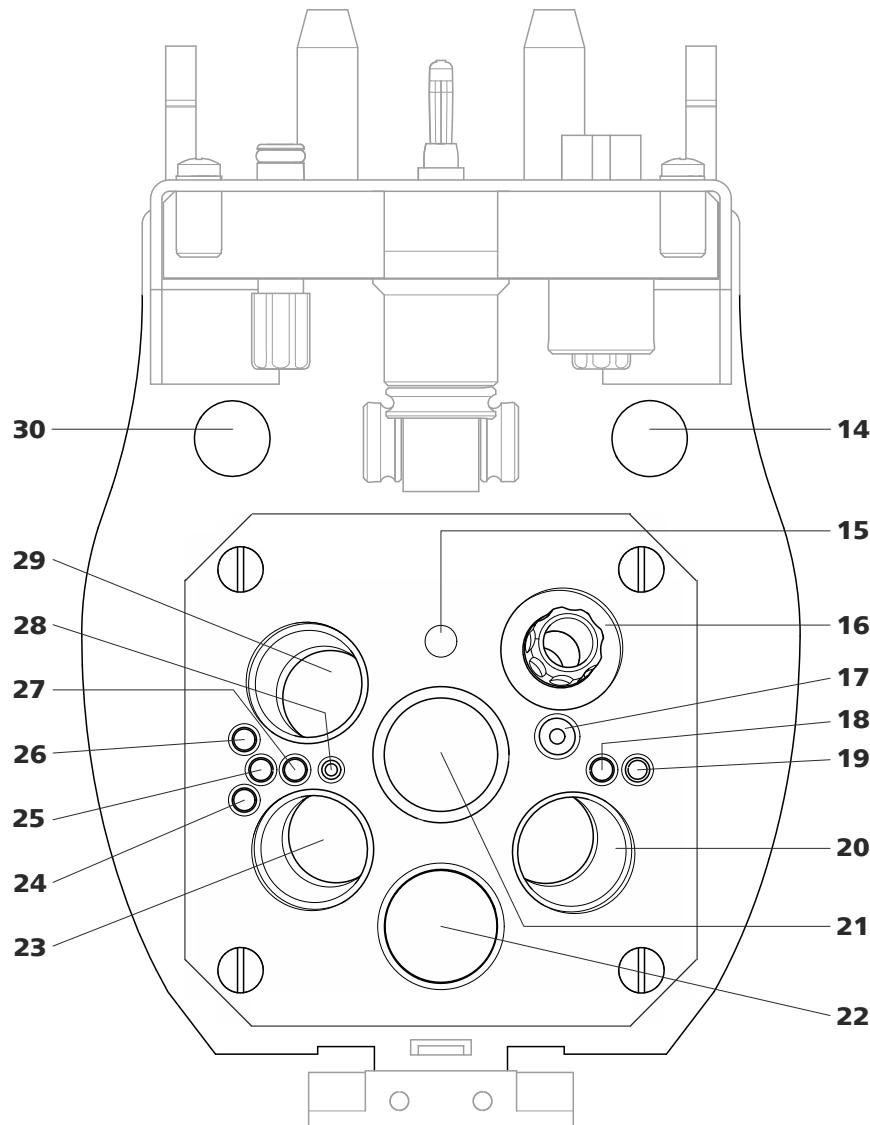


Abbildung 9 RDE-Messkopfeinsatz

**14 Öffnung**

Zum Durchschlaufen von unten einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000).

**16 Gewindeöffnung**

Mit vormontierten Schraubnippel und Stopfen. Kann mit einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000) bestückt werden.

**15 Öffnung**

Zum Positionieren der Antriebsachse.

**17 Gewindeöffnung M6**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung 12 (TAP) - Gasleitung über die Messlösung zum Fernhalten von Sauerstoff während der Messung. *Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**18 Öffnung**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **11** (OUT) - Gasableitung.  
*Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**20 Öffnung für Elektrode**

Zum Einsetzen der Referenzelektrode (RE).

**22 Pipettieröffnung**

Zum manuellen Dosieren von Lösungen.  
 Wird mit Stopfen 6.2709.100 (**7-5**) verschlossen.

**24 Öffnung**

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**26 Öffnung**

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**28 Öffnung**

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Gewindeöffnung **5** (SMP) verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

**30 Öffnung**

Zum Durchschlaufen des Kabels des Temperaturfühlers von oben.

**19 Öffnung**

Für Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **8** (PURGE) - Gaszuleitung in die Messlösung.  
*Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**21 Öffnung für Elektrode**

Zum Einsetzen der Antriebsachse für die RDE (Arbeitselektrode - WE).

**23 Öffnung für Elektrode**

Zum Einsetzen der Hilfselektrode (AE).

**25 Öffnung**

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**27 Öffnung**

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**29 Öffnung für Sensor**

Zum Einsetzen eines Temperaturfühlers (Pt1000).

### 3.4.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

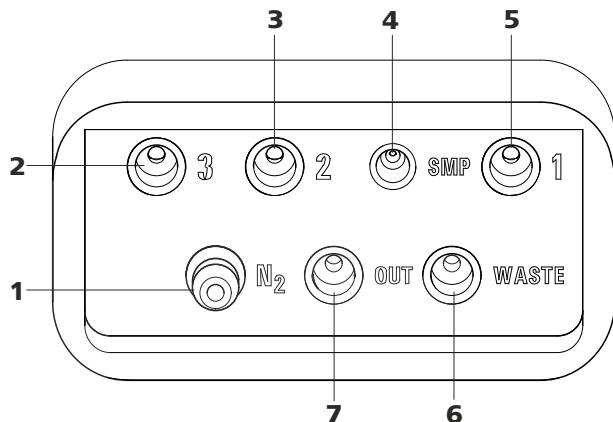


Abbildung 10 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

#### 1 Nippel (N<sub>2</sub>)

Ist über den Messkopfarm mit den Gewindeöffnungen **TAP**, **PURGE** und **N<sub>2</sub>** verbunden.

*Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

#### 3 Gewindeöffnung M6 (2)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

#### 5 Gewindeöffnung M6 (1)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

#### 7 Gewindeöffnung M6 (OUT)

Für den Druckausgleich im Messgefäß.

#### 2 Gewindeöffnung M6 (3)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

#### 4 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)

Zum Anschliessen einer PEEK-Kapillare für die automatisierte Probenzugabe.

#### 6 Gewindeöffnung M6 (WASTE)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Absaugen der Messlösung.

## 3.5 SPE-Messkopf

### 3.5.1 Übersicht SPE-Messkopf

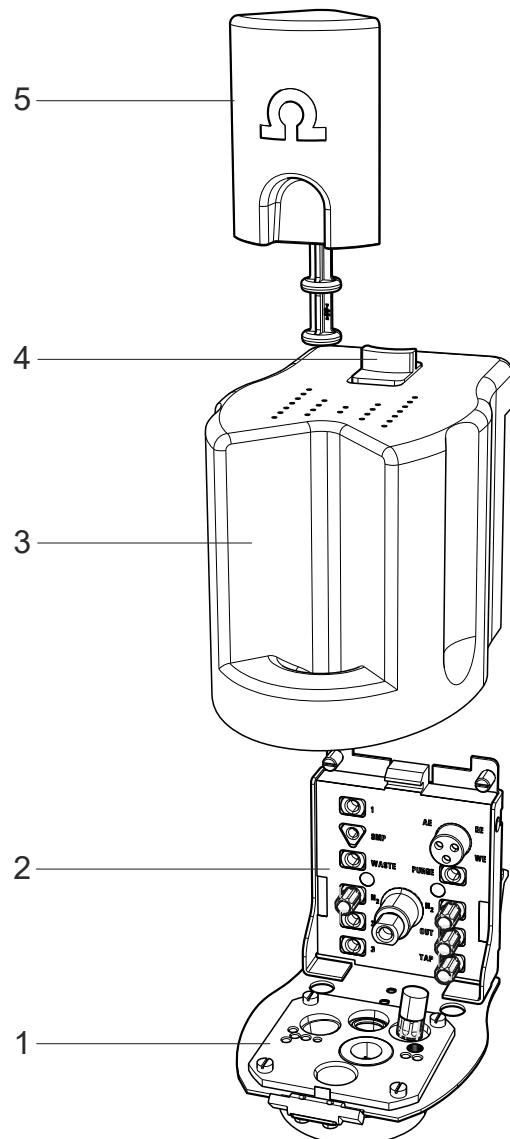


Abbildung 11 SPE-Messkopf - Übersicht

#### 1 Messkopfeinsatz

Mit Öffnungen zum Einsetzen der Elektroden und Schlauchverbindungen (siehe Abbildung 13, Seite 29).

#### 2 Messkopf-Anschlussplatte

Zum Anschliessen des SPE-Messkopfes an die Anschlussplatte des Messkopfarms (1-4).

Zum Verbinden der Elektroden und Schläuche (siehe Abbildung 12, Seite 27).

- 3 Messkopfabdeckung**  
Zum Abschirmen gegen elektromagnetische Störeinflüsse.
- 5 Stopfen (6.2709.100)**  
Zum Verschliessen der Pipettieröffnung (13-**20**).

- 4 Verriegelungsschieber**  
Für Messkopfabdeckung.

### 3.5.2 SPE-Messkopf-Anschlussplatte und Messkopfeinsatz

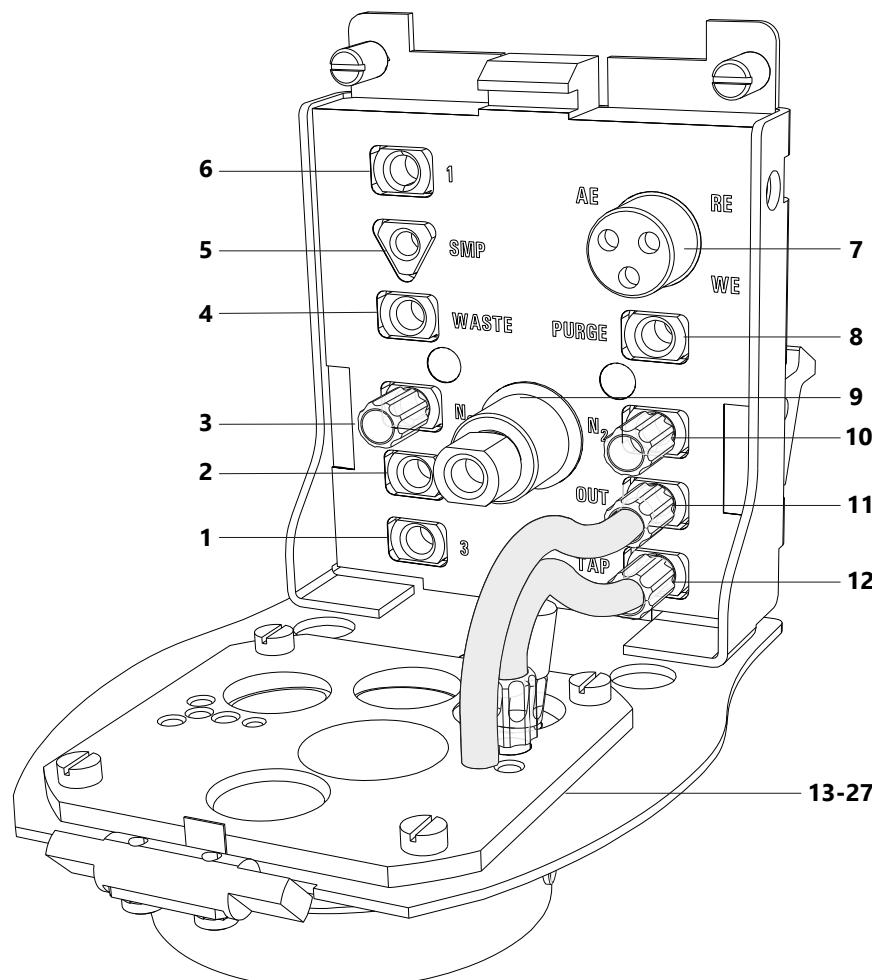


Abbildung 12 SPE-Messkopf-Anschlussplatte

**1 Gewindeöffnung M6 (3)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen **21-24** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**2 Gewindeöffnung M6 (2)**  
Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen **21-24** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**3 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Mit vormontiertem Stopfen. *Nicht relevant für SPE-Applikationen.*

**5 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)**

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Öffnung **25** verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

**7 Elektrodenanschluss (AE, RE, WE)**

Mit Elektrodenkabeln, zum Anschliessen der Elektroden.

**9 Antriebswelle für den Rührer****11 Gewindeöffnung M6 (OUT)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Öffnung **17** - Gasableitung.

**4 Gewindeöffnung M6 (WASTE)**

Zum Absaugen der Messlösung. Kann mit einer der Öffnungen **21-24** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**6 Gewindeöffnung M6 (1)**

Zum Zugeben von Lösungen. Kann mit einer der Öffnungen **21-24** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

**8 Gewindeöffnung (PURGE)**

Für Schlauchverbindung zu Öffnung **18** - Gaszuleitung in die Messlösung.

**10 Gewindeöffnung M6 (N<sub>2</sub>)**

Mit vormontiertem Stopfen. *Nicht relevant für SPE-Applikationen.*

**12 Gewindeöffnung M6 (TAP)**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **16** - Gaszuleitung über die Messlösung zum Fernhalten von Sauerstoff während der Messung. *Für voltammetrische Applikationen, nicht relevant für CVS-Analysen.*

**13-27: Siehe nächste Abbildung**

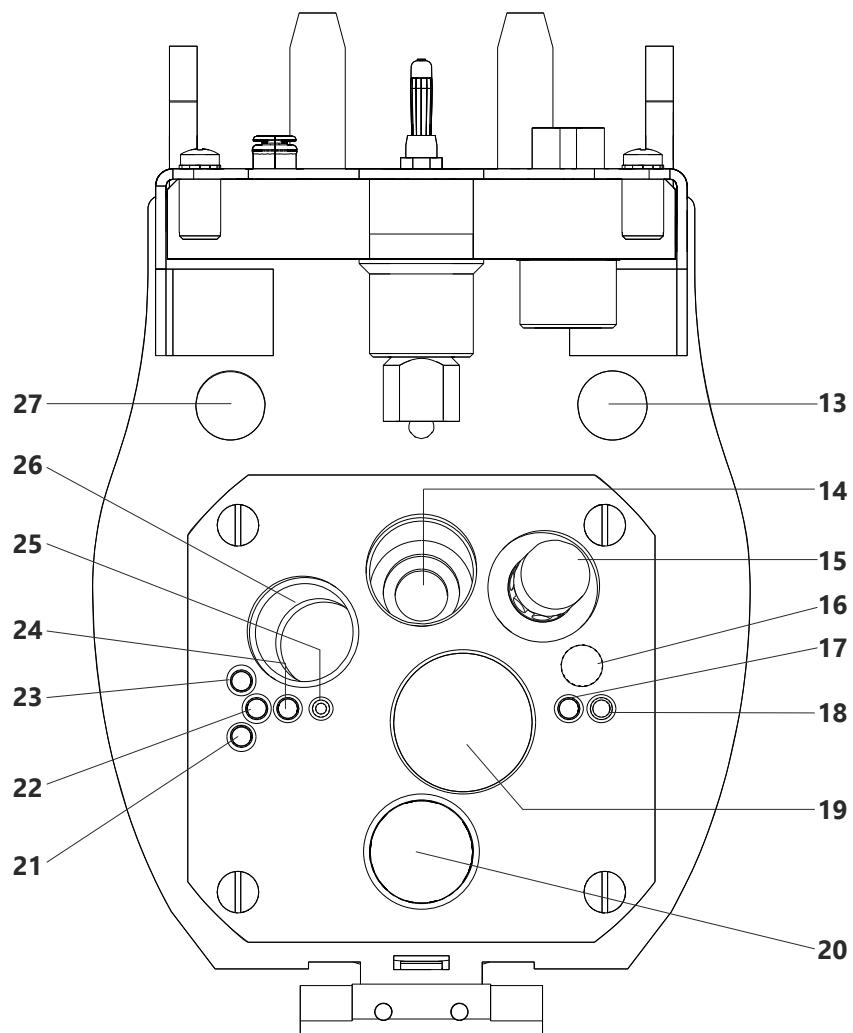


Abbildung 13 SPE-Messkopfeinsatz

**13 Öffnung**

Zum Durchschlaufen von unten einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000).

**15 Gewindeöffnung**

Mit vormontierten Schraubnippel und Stopfen. Kann mit einer 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000) bestückt werden.

**17 Öffnung**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **11** (OUT) - Gasableitung.

**14 Öffnung**

Zum Positionieren des Rührers.

**16 Gewindeöffnung M6**

Mit vormontierter Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **12** (TAP) - Gaszuleitung über die Messlösung zum Fernhalten von Sauerstoff während der Messung.

**18 Öffnung**

Für Schlauchverbindung zu Gewindeöffnung **8** (PURGE) - Gaszuleitung in die Messlösung.



### 19 Öffnung für Elektrode

Zum Einsetzen des SPE-Elektrodenschafts 6.1241.090 mit der Dickfilmelektrode (SPE).

Optional: Adapter 6.2709.130 zur Verwendung der scTRACE Gold (6.1258.000) mit dem Elektrodenschaft für die scTRACE Gold (6.1241.080) im SPE-Messkopf.

### 21 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

### 23 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

### 25 Öffnung

Für die automatisierte Probenzugabe. Muss mit der Gewindeöffnung **5** (SMP) verbunden werden (PEEK-Kapillare 6.1831.020).

### 27 Öffnung

Zum Durchschlaufen des Kabels des Temperaturfühlers von oben.

### 20 Pipettieröffnung

Zum manuellen Dosieren von Lösungen. Wird mit Stopfen 6.2709.100 (**11-5**) verschlossen.

### 22 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

### 24 Öffnung

Zum Zugeben oder Absaugen von Lösungen. Kann mit der Gewindeöffnung **1, 2, 3** oder **WASTE** verbunden werden (FEP-Schlauch aus 6.1829.070).

### 26 Öffnung für Sensor

Zum Einsetzen eines Temperaturfühlers (Pt1000).

### 3.5.3 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

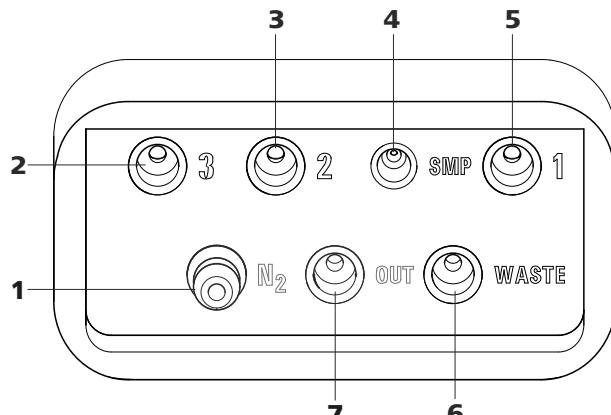


Abbildung 14 Schlauchanschluss (Messkopfarm)

#### 1 Nippel (N<sub>2</sub>)

Zum Anschliessen der Inertgasversorgung. Ist über den Messkopfarm mit den Gewindeöffnungen **TAP**, **PURGE** und **N<sub>2</sub>** verbunden.

#### 2 Gewindeöffnung M6 (3)

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**3 Gewindeöffnung M6 (2)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**5 Gewindeöffnung M6 (1)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Zugeben von Lösungen.

**7 Gewindeöffnung M6 (OUT)**

Für den Druckausgleich im Messgefäß.

**4 Gewindeöffnung UNF 10/32 (SMP)**

Zum Anschliessen einer Kapillare für die automatisierte Probenzugabe.

**6 Gewindeöffnung M6 (WASTE)**

Zum Anschliessen eines Schlauches für das Absaugen der Messlösung.

## 4 Installation

### 4.1 Gerät aufstellen

#### 4.1.1 Verpackung

Produkt und Zubehör werden in einer schützenden Spezialverpackung geliefert. Diese Verpackung unbedingt aufbewahren, um einen sicheren Transport des Produkts zu gewährleisten. Falls eine Transportsicherung vorhanden ist, auch diese aufbewahren und wiederverwenden.

#### 4.1.2 Kontrolle

Sofort nach Erhalt die Lieferung kontrollieren:

- Lieferung anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.
- Produkt auf Schäden prüfen.
- Falls die Lieferung unvollständig oder beschädigt ist, den regionalen Metrohm-Vertreter kontaktieren.

#### 4.1.3 Aufstellungsplatz

Das Gerät wurde für den Betrieb in Innenräumen entwickelt und darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwendet werden.

Stellen Sie das Gerät an einem für die Bedienung günstigen, erschütterungsfreien Laborplatz auf, geschützt vor korrosiver Atmosphäre und Verschmutzung durch Chemikalien.

Das Gerät sollte vor übermässigen Temperaturschwankungen und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein. Stellen Sie das Gerät nicht in die Nähe des Auslasses der Klimaanlage.

### 4.2 MME-Messkopf bestücken



#### VORSICHT

Der Messkopfeinsatz (siehe Abbildung 5, Seite 17) ist aus PTFE gefertigt. Hantieren Sie nicht mit spitzen Werkzeugen, um das Material nicht zu beschädigen.

#### 4.2.1 MME-Messkopf vorbereiten



##### HINWEIS

Metrohm empfiehlt, den MME-Messkopf zur Bestückung in die Messkopfhalterung zu stellen und erst anschliessend am Messkopfarm einzusetzen.

- 1 Zum Entfernen der Messkopfabdeckung den Stopfen (3-5) aus der Pipettieröffnung entfernen.

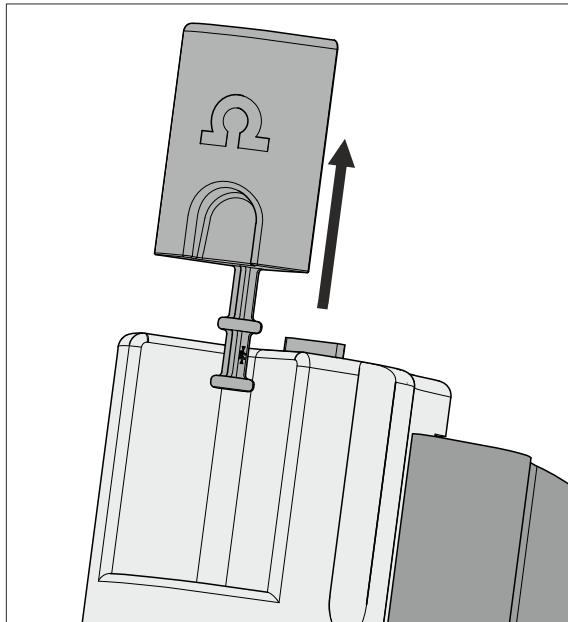


Abbildung 15 Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen

- 2 Den Verriegelungsschieber (3-4) oben an der Messkopfabdeckung nach vorne ziehen und gleichzeitig die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° nach vorne wegklappen und abnehmen.

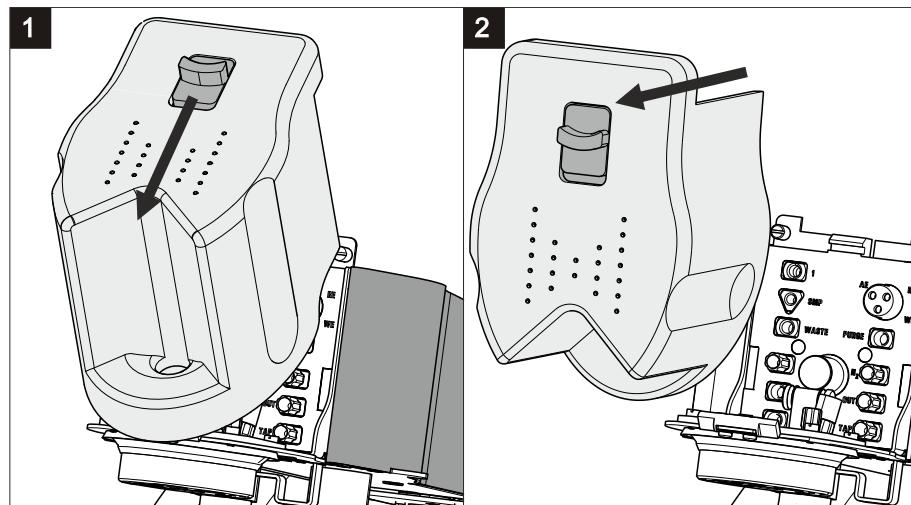


Abbildung 16 Messkopfabdeckung entfernen

### 3 Gaszuleitung anschliessen

- Den PTFE-Schlauch zur Begasung der Lösung (6.1829.030) durch die Öffnung (5-19) einführen.
- Den durchsichtigen Innenschlauch bis zum Anschlag durchziehen.
- Sicherstellen, dass der grüne Knickschutz den gesamten Schlauch schützt.

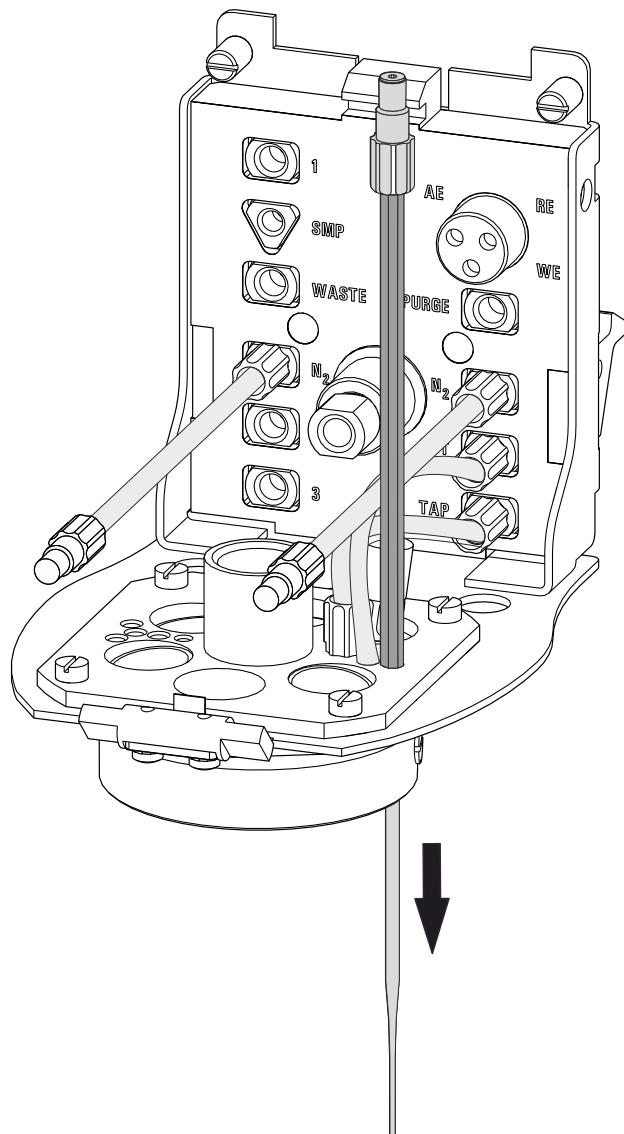


Abbildung 17 Gaszuleitung einführen

- Den Schlauch an der Gewindeöffnung PURGE (4-8) anschliessen und handfest anziehen.
- Abschliessend den Schlauchnippel mithilfe des mitgelieferten Schlüssels (6.2739.000) festziehen.

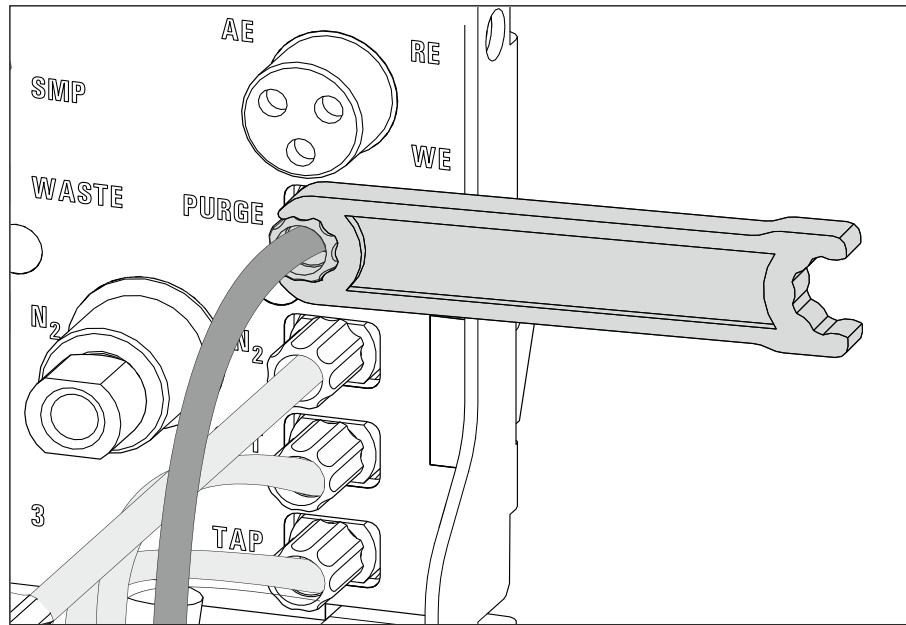


Abbildung 18 Gaszuleitung anschliessen

#### 4 Rührer einsetzen

- Das eine Ende der Flexwelle mit Hilfe der Feststellschraube am Rührer befestigen. Dabei die Flexwelle bis zum Anschlag durchschieben.
- Flexwelle festziehen. Dazu die Feststellschraube der Flexwelle mit Hilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit dem Rührer verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

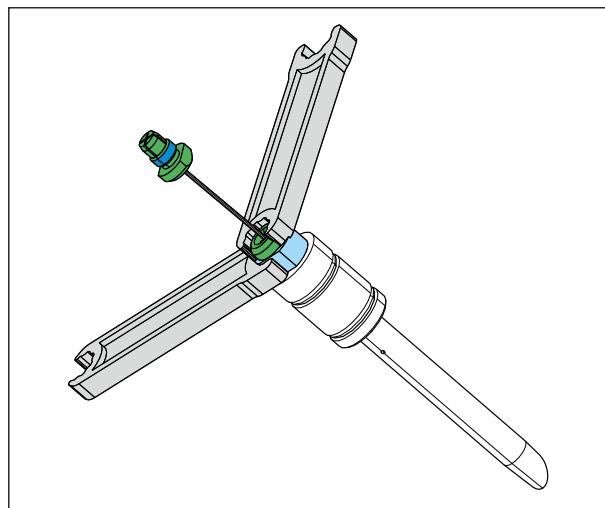


Abbildung 19 Flexwelle einschrauben

- Rührer in die Öffnung (5-15) einführen und bis zum Anschlag nach unten drücken.

- Das andere Ende der Flexwelle mit Hilfe der 2. Feststellschraube an der Antriebswelle (4-9) befestigen. Dabei die Flexwelle so weit durchschieben, dass sich ein möglichst geradliniger Verlauf ergibt.
- Feststellschraube der Flexwelle mithilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit der Antriebswelle verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

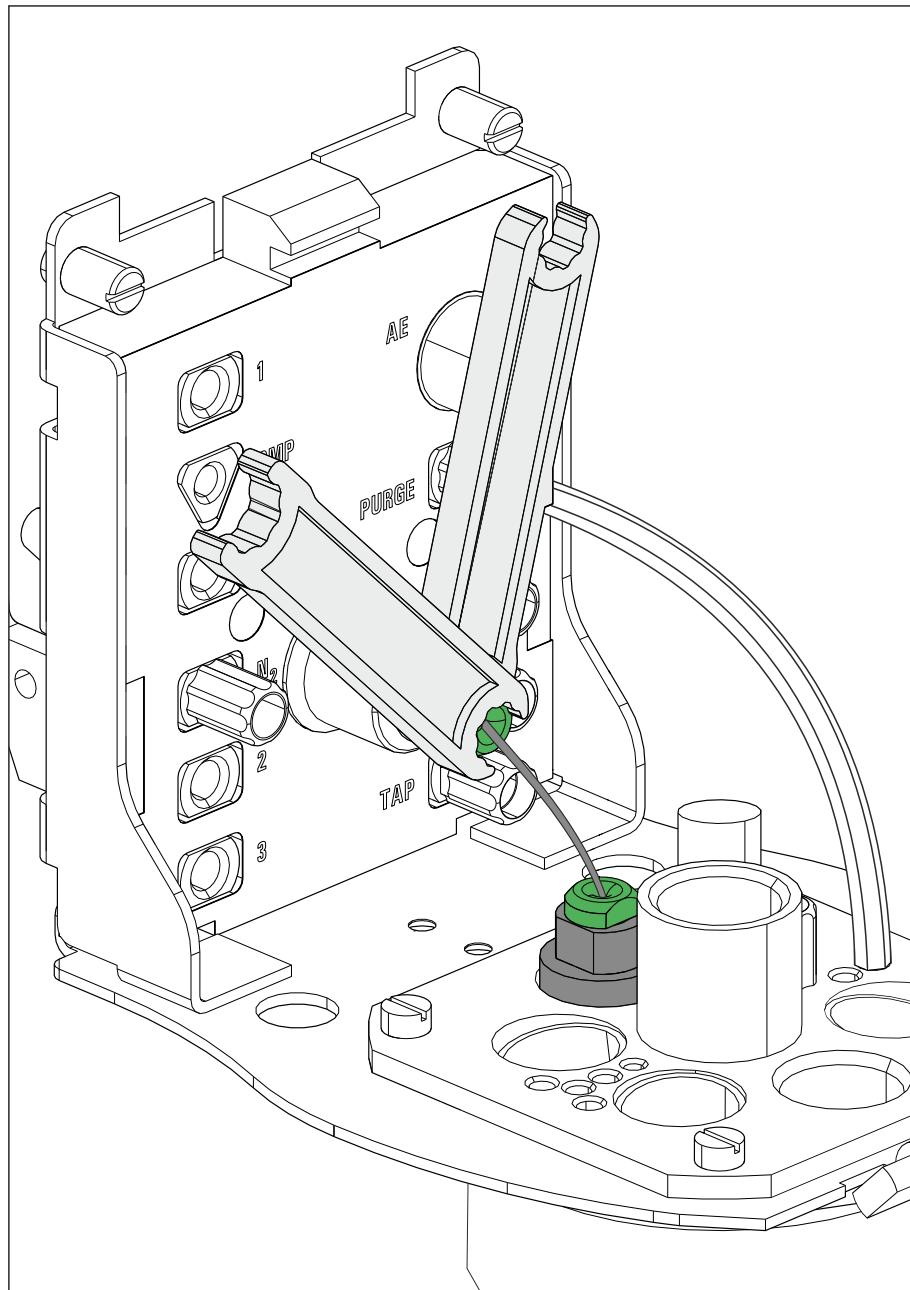


Abbildung 20 Rührer einsetzen und anschliessen

## 5 Stopfen einsetzen

- Falls die Öffnungen (5-24)-(5-29) nicht benötigt werden (bei manuellem Betrieb), diese mit den mitgelieferten Stopfen (6.2709.110) verschliessen.



### HINWEIS

Der in der Abbildung hellblau dargestellte Stopfen hat einen kleineren Durchmesser als die anderen. Dies beim Einsetzen der Stopfen berücksichtigen.

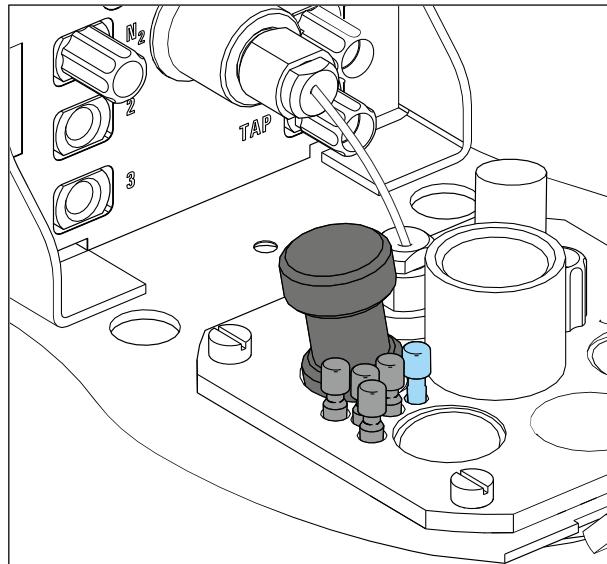


Abbildung 21 Stopfen einsetzen

### 4.2.2 Elektroden vorbereiten und in MME-Messkopf einsetzen

Das 884 Professional VA arbeitet nach dem 3-Elektroden-Prinzip. Die folgenden Elektroden werden verwendet:

- Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) als Arbeitselektrode (WE - Working Electrode)
- Referenzelektrode (RE - Reference Electrode)
- Hilfselektrode (AE - Auxiliary Electrode)



## HINWEIS

Beachten Sie auch die Hinweise in den Elektrodenmerkblättern, die auf der [Internetseite von Metrohm](#) unter der entsprechenden Artikelnummer heruntergeladen werden können. Der Multimedia Guide (A.717.0003) zeigt Ihnen zudem in kurzen Videosequenzen, wie Sie die Elektroden am besten handhaben.

Für detaillierte Informationen zum Umgang mit der Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) das Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro* (8.110.8018XX) beachten.

### 4.2.2.1 Arbeitselektrode (WE)

#### Arbeitselektrode vorbereiten und einsetzen

Gehen Sie wie folgt vor:

##### 1 Arbeitselektrode vorbereiten

Die Arbeitselektrode gemäss den Anweisungen im Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro* (8.110.8018XX) vorbereiten. Dabei folgende Tätigkeiten durchführen:

- Kapillare montieren
- Nadel einsetzen
- Quecksilber einfüllen

##### 2 Arbeitselektrode in Messkopfeinsatz einsetzen

- Ein leeres Messgefäß im Halter (1-3) platzieren.
- Die Arbeitselektrode vorsichtig in die Öffnung (5-21) des Messkopfeinsatzes einsetzen. Die Unterseite der Kapillare darf beim Einführen den Messkopf nicht berühren.

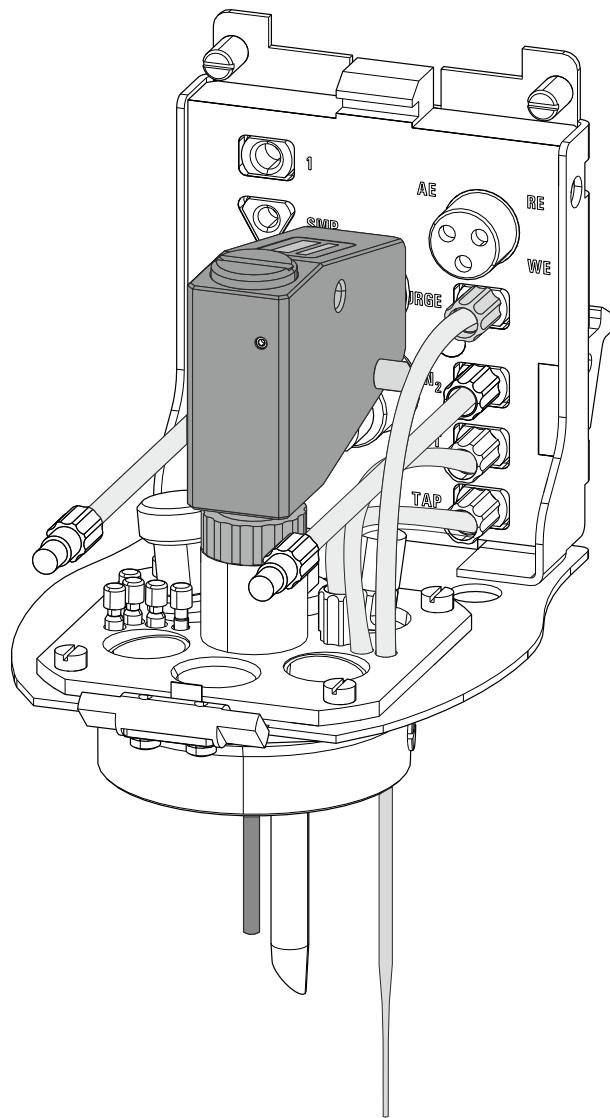


Abbildung 22 Arbeitselektrode einsetzen

### 3 Arbeitselektrode anschliessen



#### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (4-7), das die Markierung **WE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Arbeitselektrode aufstecken.

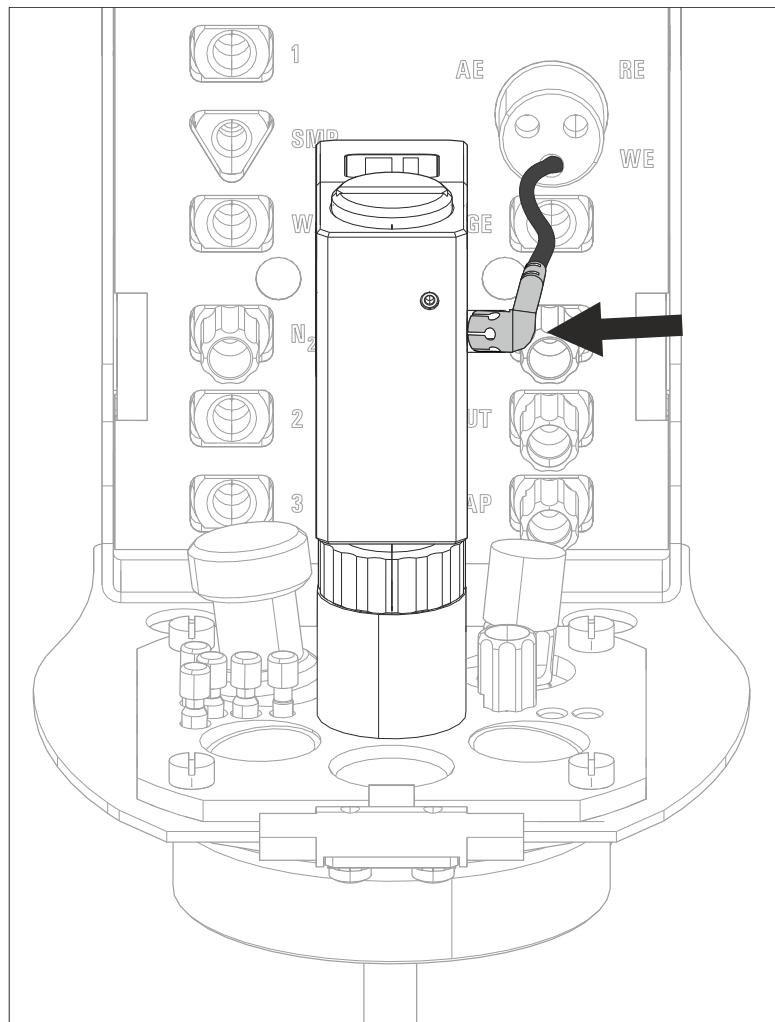


Abbildung 23 Arbeitselektrode anschliessen

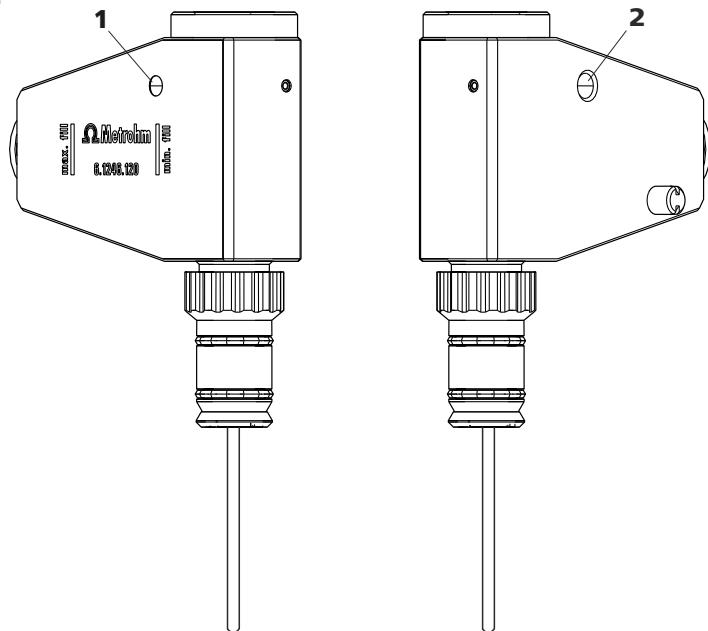
**4 Inertgaszuleitung anschliessen**

Abbildung 24 Inertgaszuleitung anschliessen

**1 Inertgasanschluss links****2 Inertgasanschluss rechts**

- FEP-Schlauch zur Inertgaszuleitung (N<sub>2</sub>, (4-3)) in den Anschluss (24-1) der MME pro einschrauben.
- FEP-Schlauch zur Inertgaszuleitung (N<sub>2</sub>, (4-10)) in den Anschluss (24-2) der MME pro einschrauben.

**HINWEIS**

Für Informationen zum Anschliessen der Inertgasversorgung (*siehe Kapitel 4.2.4, Seite 51*) beachten.

**5 Nadelventil justieren**

Das Nadelventil gemäss den Anweisungen im Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)* und dem Multimedia Guide *Elektroden in der Voltammetrie (A.717.0003)* justieren.

**6 Elektrodenfunktion testen**

Die Elektrodenfunktion gemäss den Anweisungen im Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)* testen.

#### 4.2.2.2 Referenzelektrode (RE)

Die Referenzelektrode besteht aus den folgenden 2 Artikeln:

- Mit Referenzelektrolyt gefüllte Referenzelektrode (z. B. 6.0728.120)
- Mit Zwischenelektrolyt gefülltes Elektrolytgefäß (z. B. 6.1245.010)

#### Referenzelektrode vorbereiten und einsetzen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Die Referenzelektrode aus dem Aufbewahrungsgefäß nehmen.

Die im Zubehör enthaltene Referenzelektrode ist bereits mit Referenzelektrolyt ( $c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$ ) gefüllt.

- 2 Das Elektrolytgefäß gemäß Angabe im Elektrodenmerkblatt mit Zwischenelektrolyt (z. B.  $c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$ ) auffüllen.

- 3 Den Zwischenelektrolyten so lange im Elektrolytgefäß einwirken lassen, bis das Diaphragma mit Zwischenelektrolyt durchtränkt ist.

- 4 Die Referenzelektrode in das gefüllte Elektrolytgefäß einsetzen und festschrauben.

Die im Elektrolytgefäß verdrängte Elektrolytlösung wird durch die Entlüftungslöcher herausgedrückt.

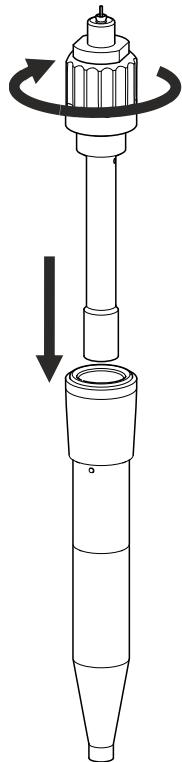


Abbildung 25 Referenzelektrode mit Elektrolytgefäß zusammen-schrauben

- 5 Die montierte Referenzelektrode mit Reinstwasser abspülen.
- 6 Die montierte Referenzelektrode in die Öffnung (5-20) des Messkopfeinsatzes einsetzen.

7



#### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (4-7), das die Markierung **RE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Referenzelektrode aufstecken.

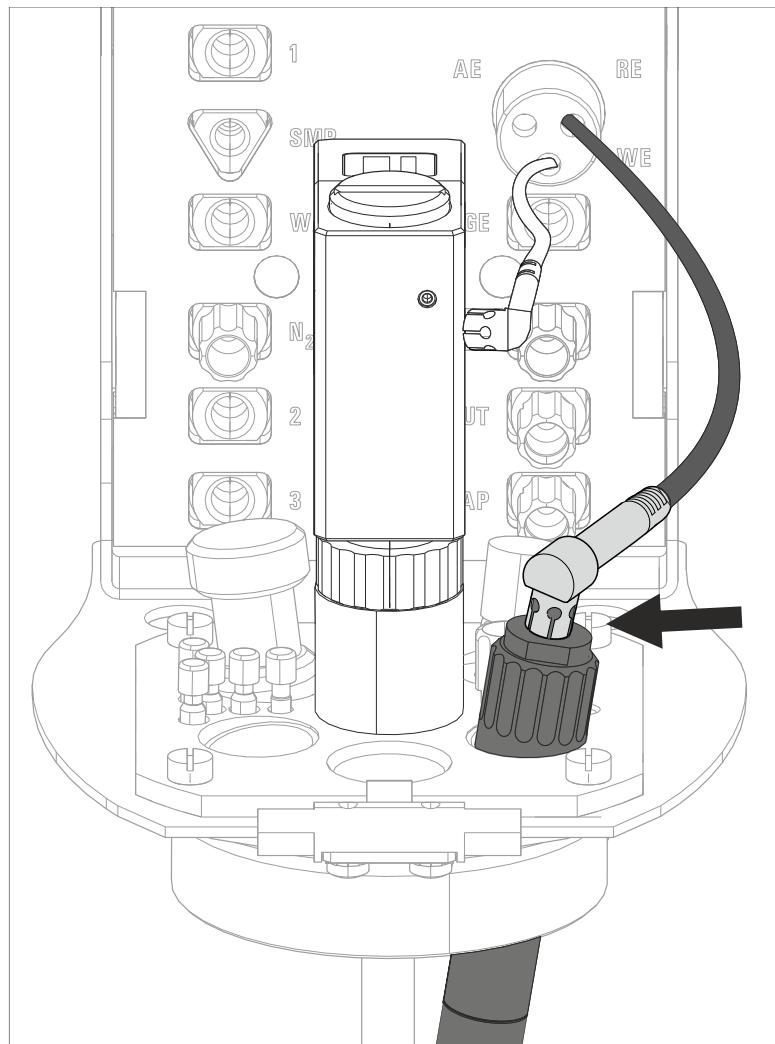


Abbildung 26 Referenzelektrode anschliessen

#### 4.2.2.3 Hilfselektrode (AE)

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

- **Pt-Hilfselektrode (6.0343.100):** Wird standardmäßig ausgeliefert
- **Elektrodenhalter (6.1241.120) und Glassy-Carbon-Stift (6.1247.000):** Ergeben zusammen die als Option erhältliche Glassy-Carbon-Hilfselektrode

Die standardmäßig mitgelieferte Pt-Hilfselektrode (6.0343.000) kann direkt in den Messkopf eingesetzt werden. Die als Option erhältliche GC-Hilfselektrode muss zuerst zusammengesetzt werden.

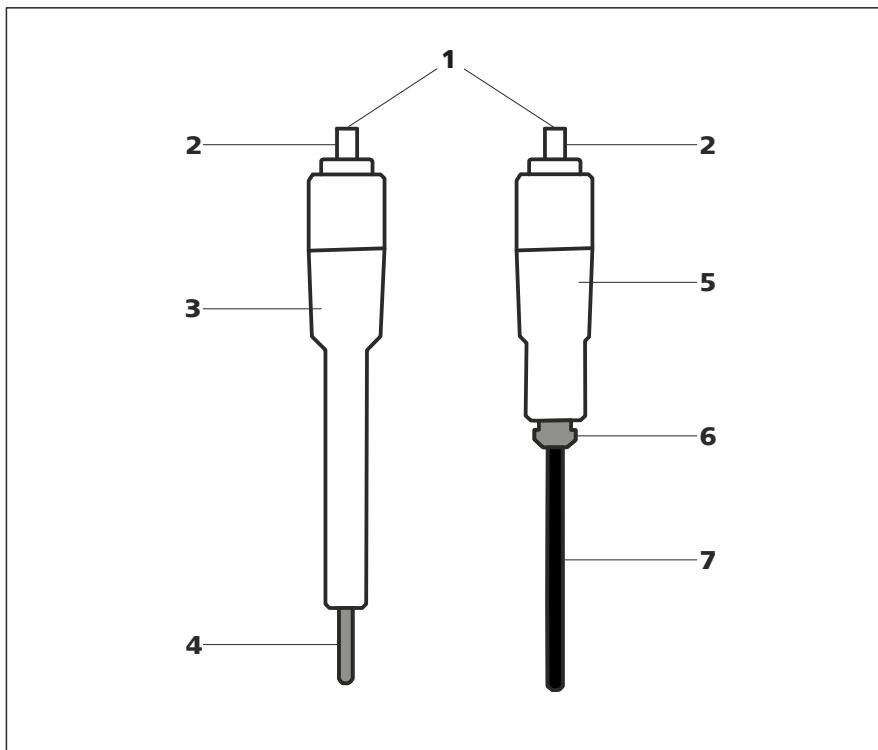


Abbildung 27 Aufbau der Hilfselektroden

<b>1</b>	<b>Hilfselektrode</b>	<b>2</b>	<b>Elektrischer Anschluss für Kabel "AE"</b>
<b>3</b>	<b>Pt-Hilfselektrode (6.0343.100)</b>	<b>4</b>	<b>Pt-Stift (fest montiert)</b>
<b>5</b>	<b>Elektrodenhalter (6.1241.120)</b>	<b>6</b>	<b>Halterungsring</b>
<b>7</b>	<b>Glassy-Carbon-Stift (6.1247.000)</b>		

### GC-Hilfselektrode zusammensetzen

Um die optional erhältliche GC-Hilfselektrode zusammenzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1



#### VORSICHT

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 (27-6) entfernt werden.

Den Glassy-Carbon-Stift (27-7) durch den Halterungsring (27-6) hindurch bis zum Anschlag in den Elektrodenhalter (27-5) einführen.

## Hilfselektrode (Pt-Hilfselektrode oder GC-Hilfselektrode) einsetzen

Um die Hilfselektrode in den Messkopf einzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

**1** Die Hilfselektrode in die Öffnung (5-**23**) des Messkopfeinsatzes einsetzen.

**2**



### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (4-**7**), das die Markierung **AE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Hilfselektrode aufstecken.

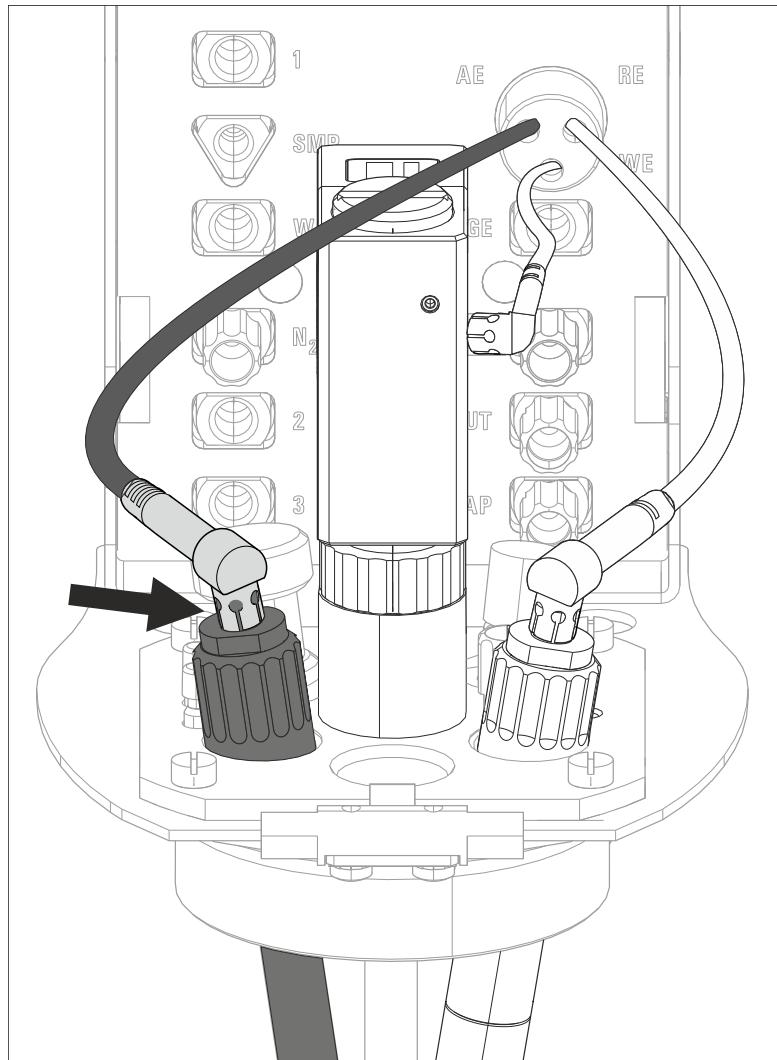


Abbildung 28 Hilfselektrode anschliessen

#### 4.2.3 MME-Messkopf einsetzen

Sobald der MME-Messkopf vollständig bestückt wurde, kann dieser am Messkopfarm eingesetzt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

##### 1 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° in den Führungsbolzen vorne am Messkopfeinsatz aufsetzen.

Die Messkopfabdeckung nach hinten klappen und leicht andrücken.

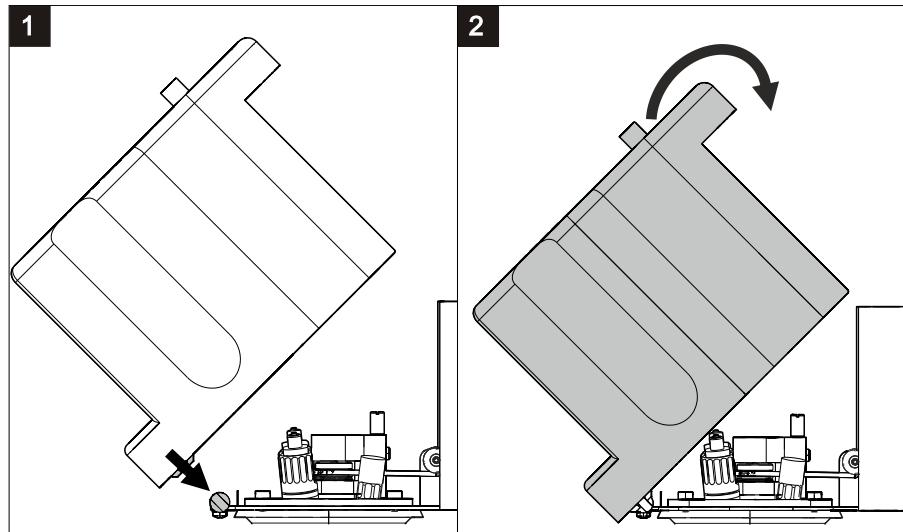


Abbildung 29 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung muss hörbar einrasten.

## 2 Stopfen einsetzen

Den Stopfen (3-5) in die Pipettieröffnung einsetzen.

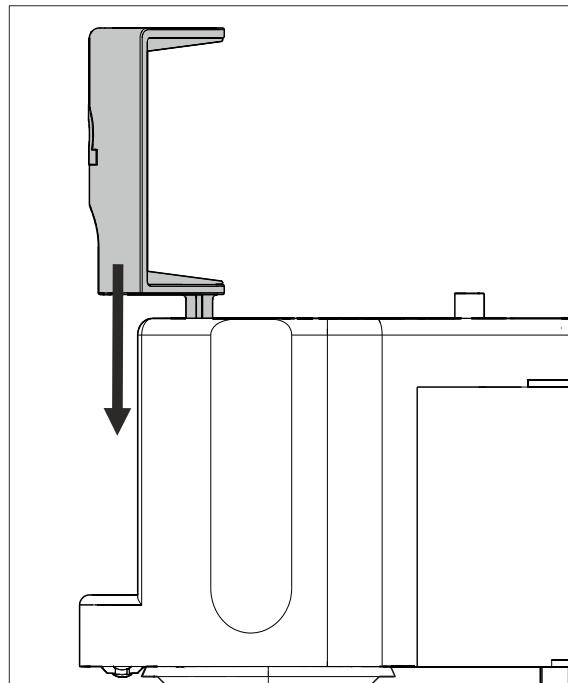


Abbildung 30 Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen

**3 Messkopf einsetzen****WARNUNG**

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopfarm und dem Gerätegehäuse einklemmen.

**VORSICHT**

Drücken Sie nicht auf die Antriebsscheibe an der Anschlussplatte des Messkopfarms. Der Rührermotor kann sonst beschädigt werden.

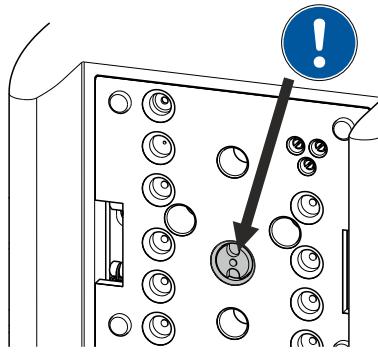


Abbildung 31 Antriebsscheibe nicht berühren

Mit einer Hand den Messkopfarm an der Rückseite festhalten und mit der anderen Hand den Messkopf an der Anschlussplatte des Messkopfarms einsetzen.

Der Messkopf muss hörbar einrasten.

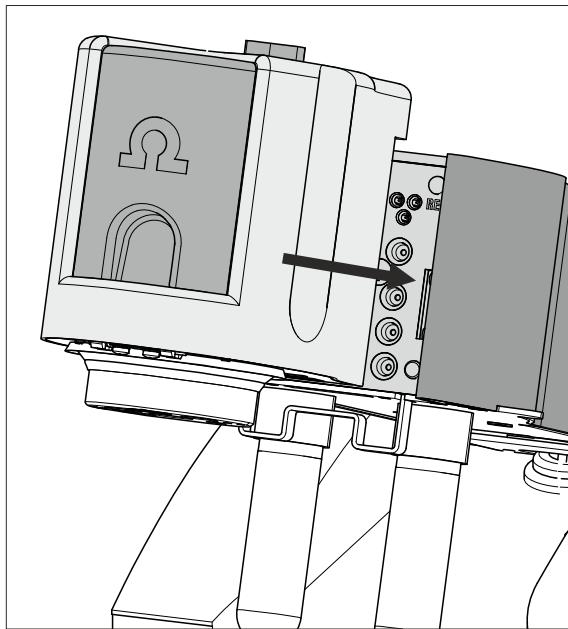


Abbildung 32 Messkopf einsetzen

#### 4.2.4 Inertgasversorgung anschliessen

Als Inertgas zur Entlüftung der Messlösungen, zum Betrieb der MME pro, der SPE und der RDE in der VA-Spurenanalytik wird im allgemeinen Stickstoff ( $N_2$ ) eingesetzt. Dabei darf nur Stickstoff von hinreichender Reinheit verwendet werden.

Für allgemeine Polarographie/Voltammetrie:

- 4.5 (w( $N_2$ ) = 99.995%)

Für Analysen in organischen Lösungsmitteln; für Bestimmungen, die sehr hohe Stromverstärkungen ergeben (z. B. bei der Bestimmung geringster Konzentrationen ohne vorangehende Anreicherung)

- 5.0 (w( $N_2$ ) = 99.999%)

##### 1 Gaswaschglas füllen

- Gaswaschglas (1-6) am Messkopfarm abschrauben.
- Gaswaschglas wie folgt befüllen:
  - Standard: Gaswaschglas zur Hälfte mit dest.  $H_2O$  füllen.
  - Für Langzeit-Messungen mit Grundelektrolyten wie Essigsäure/Acetatpuffer oder Ammoniak/Ammoniumchloridpuffer Grundelektrolyt einfüllen.
  - Für Messungen in organischen Lösungsmitteln mit dem verwendeten Lösungsmittel füllen
- Gaswaschglas wieder am Messkopfarm anschrauben.

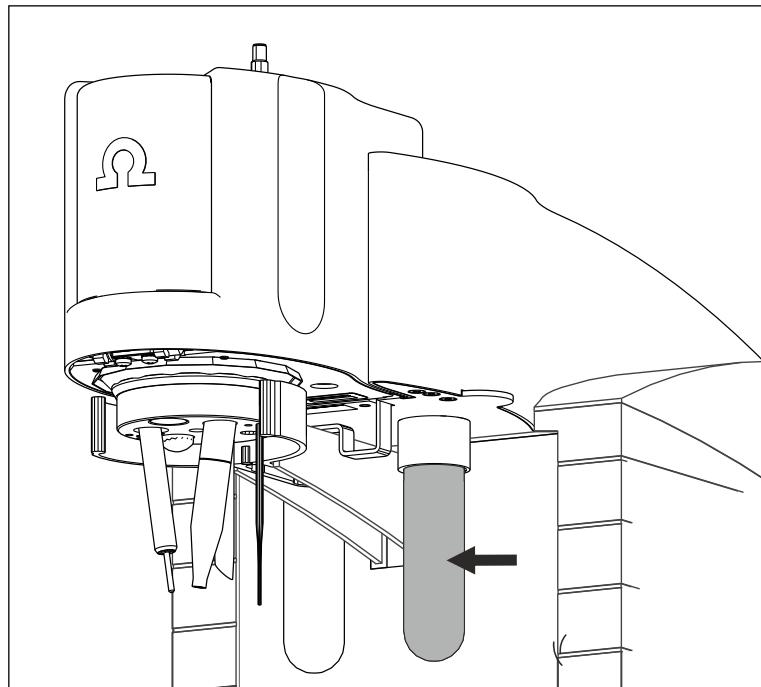


Abbildung 33 Gaswaschglas

## 2 Inertgas-Zuleitung anschliessen

- Ein Ende des PVC-Schlauches (6.1801.080) am Nippel **N<sub>2</sub>** des 884 Professional VA anschliessen.
- Das andere Ende des PVC-Schlauches (6.1801.080) am Anschluss der Inertgas-Flasche anschliessen.
- Inertgas-Druck an der Gasflasche mit Hilfe des Reduziventils auf  $p = 1.0 \dots 1.2$  bar (oder 14.5 ... 17.4 PSI oder 0.1 ... 0.12 MPa) einstellen.
- Gaszuleitung an der Gasflasche öffnen.

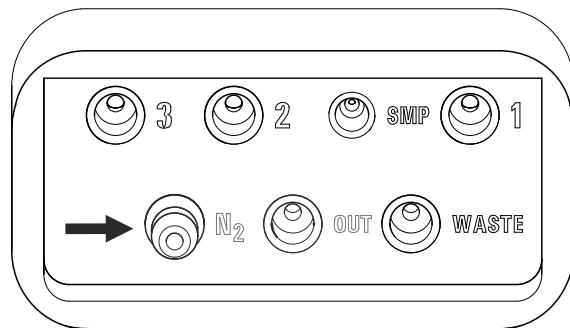


Abbildung 34 Nippel für Inertgasversorgung

## 4.3 RDE-Messkopf bestücken

Der RDE-Messkopf kann sowohl für die VA-Spurenanalytik als auch für die CVS-Analytik verwendet werden. Falls der Messkopf für die Bestimmung von organischen Additiven mit CVS verwendet wird, dann entfallen Kapitel 3.3.1, Schritt 3 und Kapitel 3.3.4.



### VORSICHT

Der Messkopfeinsatz (7-1) ist aus PTFE gefertigt. Hantieren Sie nicht mit spitzen Werkzeugen, um das Material nicht zu beschädigen.

### 4.3.1 RDE-Messkopf vorbereiten



### HINWEIS

Metrohm empfiehlt, den RDE-Messkopf zur Bestückung in die Messkopfhalterung zu stellen und erst anschliessend am Messkopfarm einzusetzen.

- 1 Zum Entfernen der Messkopfabdeckung den Stopfen (3-5) aus der Pipettieröffnung entfernen.

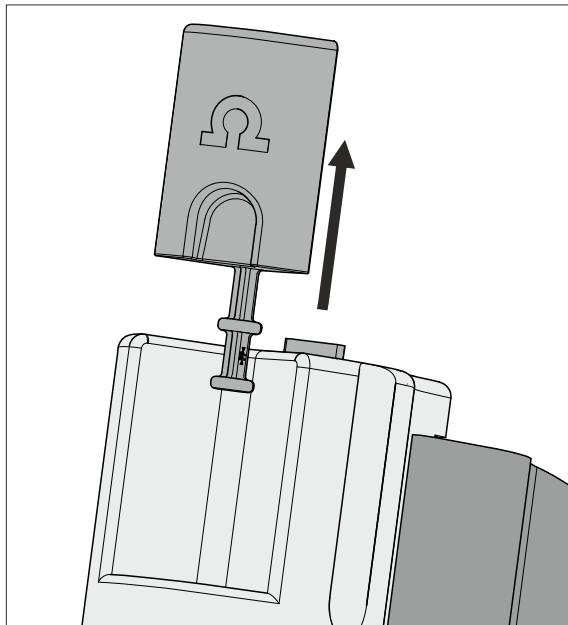


Abbildung 35 Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen

- 2** Den Verriegelungsschieber (3-4) oben an der Messkopfabdeckung nach vorne ziehen und gleichzeitig die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° nach vorne wegklappen und abnehmen.

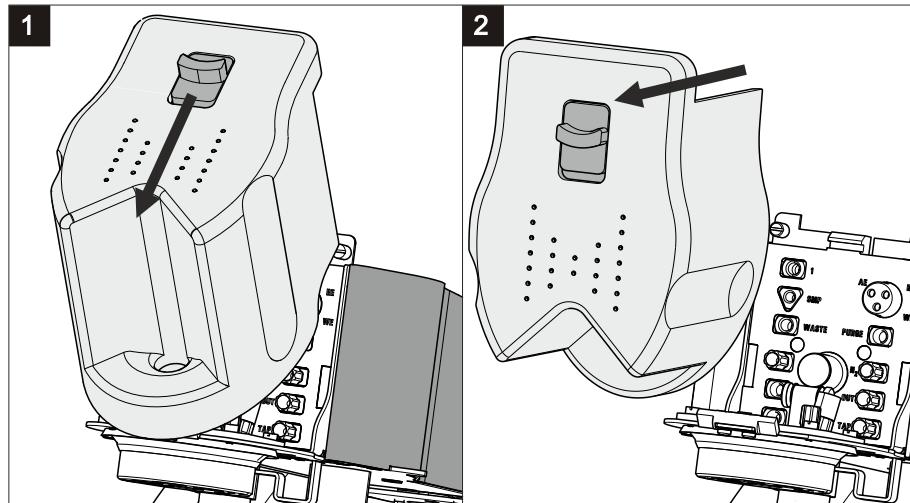


Abbildung 36 Messkopfabdeckung entfernen

**3 Gaszuleitung anschliessen**



**HINWEIS**

Diesen Schritt nur ausführen, falls der RDE-Messkopf für die VA-Spurenanalytik verwendet wird. Falls der RDE-Messkopf für die CVS-Analytik verwendet wird, dann wird keine Gaszuleitung benötigt.

- Den PTFE-Schlauch zur Begasung der Lösung (6.1829.030) durch die Öffnung (5-19) einführen.
- Den durchsichtigen Innenschlauch bis zum Anschlag durchziehen.
- Sicherstellen, dass der grüne Knickschutz den gesamten Schlauch schützt.

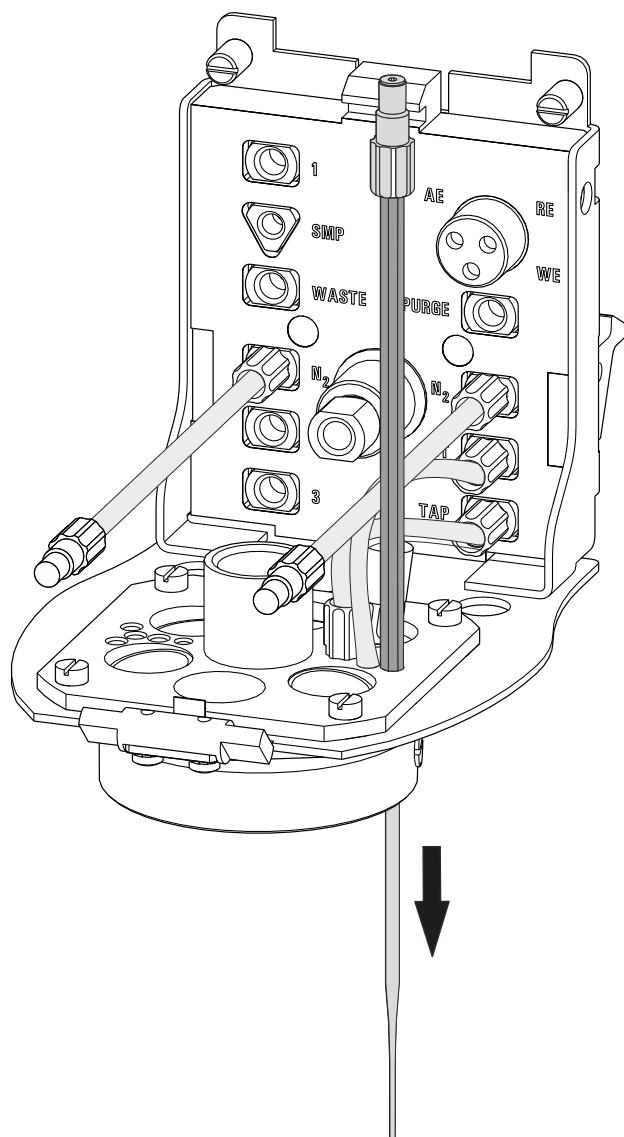


Abbildung 37 Gaszuleitung einführen

- Den Schlauch an der Gewindeöffnung PURGE (8-8) anschliessen und handfest anziehen.
- Abschliessend den Schlauchnippel mithilfe des mitgelieferten Schlüssels (6.2739.000) festziehen.

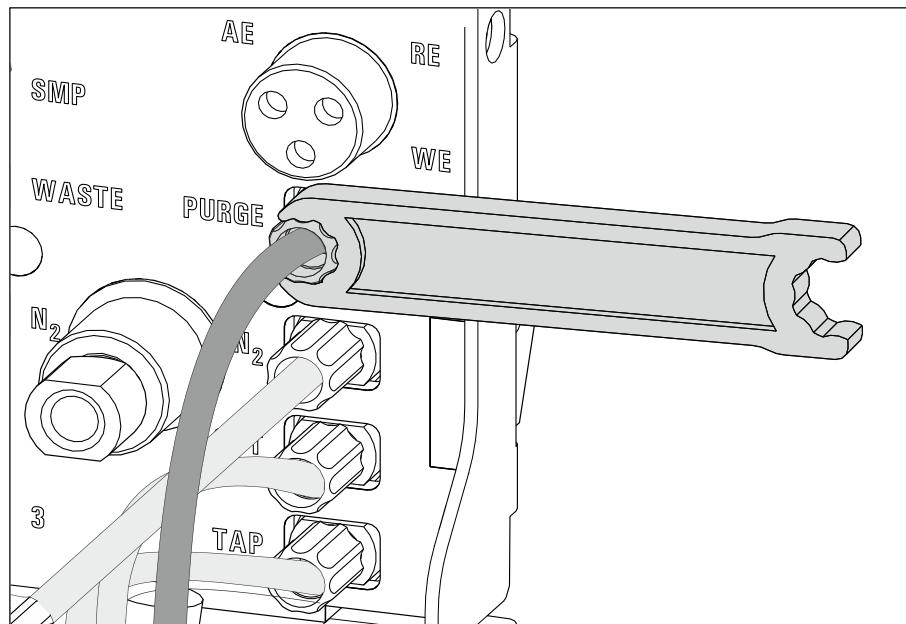


Abbildung 38 Gaszuleitung anschliessen

### 4.3.2 Elektroden vorbereiten und in RDE-Messkopf einsetzen

Das 884 Professional VA arbeitet nach dem potentiostatischen 3-Elektroden-Prinzip. Die folgenden Elektroden werden verwendet:

- Rotierende Scheibenelektrode (RDE - Rotating Disk Electrode) als Arbeitselektrode (WE - Working Electrode)
- Referenzelektrode (RE - Reference Electrode)
- Hilfselektrode (AE - Auxiliary Electrode)



#### HINWEIS

Beachten Sie auch die Hinweise in den Elektrodenmerkblättern, die auf der [Internetseite von Metrohm](#) unter der entsprechenden Artikelnummer heruntergeladen werden können. Der Multimedia Guide (A.717.0003) zeigt Ihnen zudem in kurzen Videosequenzen, wie Sie die Elektroden am besten handhaben.

#### 4.3.2.1 Arbeitselektrode (WE)

Die Arbeitselektrode besteht aus den folgenden 2 Artikeln:

- Elektrodentip (z. B. 6.1204.610)
- Antriebsachse zu rotierender Scheibenelektrode (RDE) (z. B. 6.1204.510)

## Arbeitselektrode vorbereiten und einsetzen

Gehen Sie wie folgt vor:

### 1 Elektrodentip vorbereiten

Die Schutzkappe vom Elektrodentip entfernen.

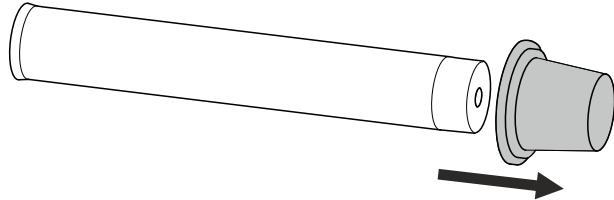


Abbildung 39 Schutzkappe von Elektrodentip entfernen

### 2 Arbeitselektrode zusammenschrauben

Das Antriebsrad an der Antriebsachse festhalten und gleichzeitig den Elektrodentip an der Antriebsachse festschrauben.

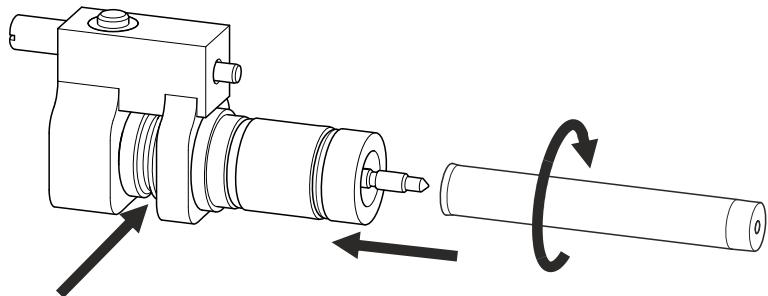


Abbildung 40 Elektrodentip an Antriebsachse festschrauben

### 3 Arbeitselektrode in Messkopfeinsatz einsetzen

Die Arbeitselektrode in die Öffnung (9-21) des Messkopfeinsatzes einsetzen.

Achten Sie darauf, dass der Stift unten an der Antriebsachse in der Öffnung (9-15) des Messkopfeinsatzes positioniert ist.

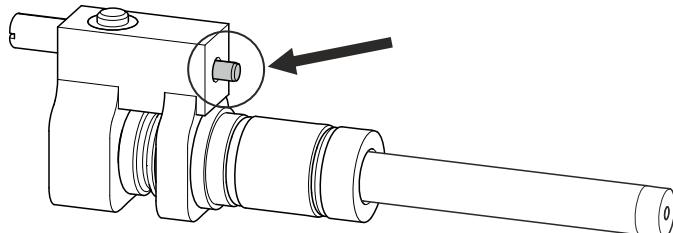


Abbildung 41 Arbeitselektrode montiert

**4 Antriebsriemen einspannen**

- Den Antriebsriemen (6.1244.050) über die Antriebswelle (8-9) legen,
- auf beiden Seiten unten an der Umlenkrolle (8-13) durchführen,
- über die Arbeitselektrode ziehen und in das Antriebsrad an der Antriebsachse einspannen.

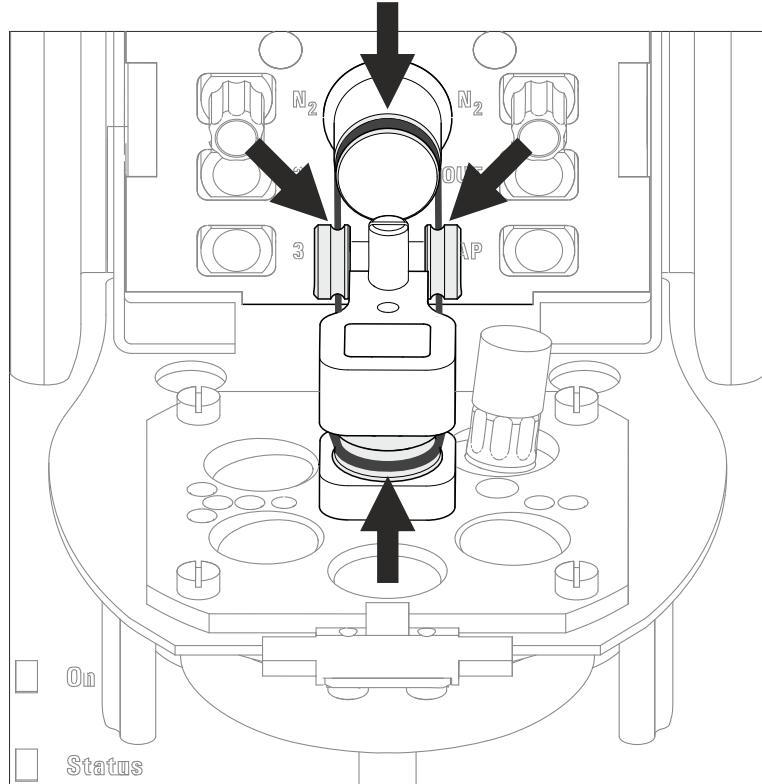


Abbildung 42 Antriebsriemen einspannen

**HINWEIS**

Achten Sie darauf, dass der Antriebsriemen weder gegen die Antriebsachse noch gegen umliegende Komponenten (Schläuche, Kabel etc.) schleift.

## 5 Arbeitselektrode anschliessen



### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (8-7), das die Markierung **WE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Antriebsachse aufstecken.

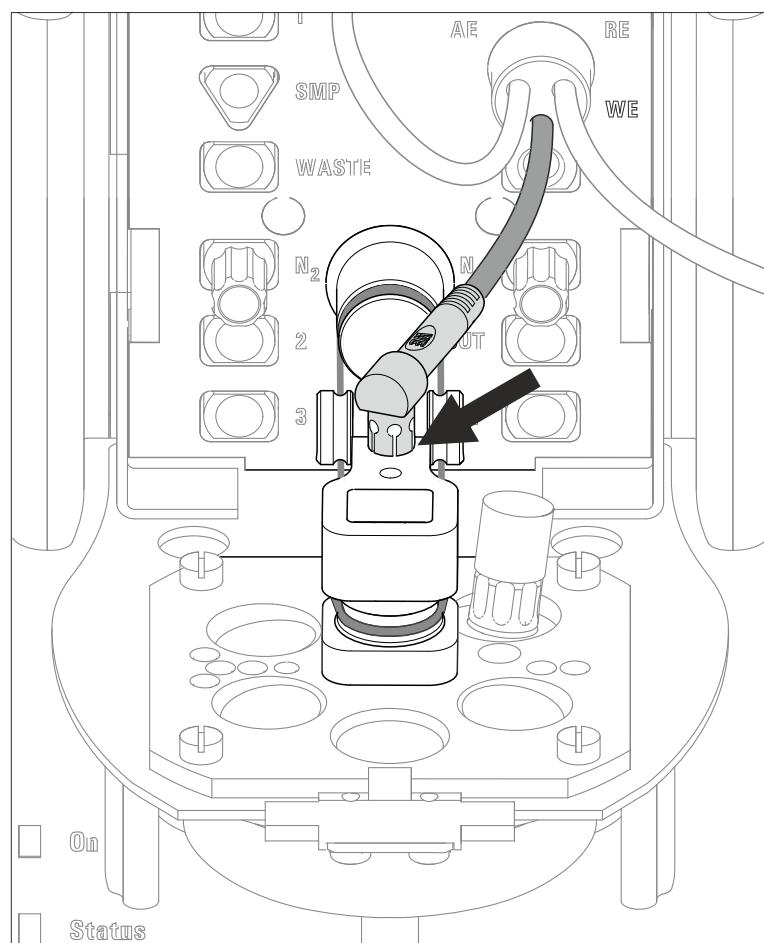


Abbildung 43 Arbeitselektrode anschliessen

#### 4.3.2.2 Referenzelektrode (RE)

Die Referenzelektrode besteht aus den folgenden 2 Artikeln:

- Mit Referenzelektrolyt gefüllte Referenzelektrode (z. B. 6.0728.130)
- Mit Zwischenelektrolyt gefülltes Elektrolytgefäß (z. B. 6.1245.010)

#### Referenzelektrode vorbereiten und einsetzen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Die Referenzelektrode aus dem Aufbewahrungsgefäß nehmen.  
Die im Zubehör enthaltene Referenzelektrode ist bereits mit Referenzelektrolyt ( $c(KCl) = 3 \text{ mol/L}$ ) gefüllt.
- 2 Das Elektrolytgefäß gemäß Angabe im Elektrodenmerkblatt mit Zwischenelektrolyt (z. B.  $c(KNO_3) = 1 \text{ mol/L}$ ) auffüllen.
- 3 Den Zwischenelektrolyten so lange im Elektrolytgefäß einwirken lassen, bis das Diaphragma mit Zwischenelektrolyt durchtränkt ist.
- 4 Die Referenzelektrode in das gefüllte Elektrolytgefäß einsetzen und festschrauben.  
Die im Elektrolytgefäß verdrängte Elektrolytlösung wird durch die Entlüftungslöcher herausgedrückt.

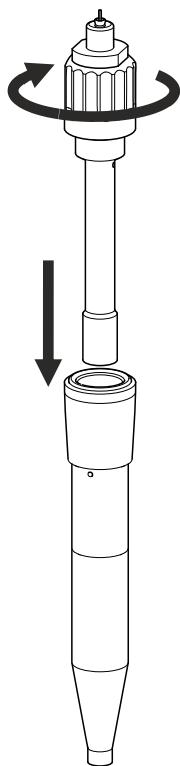


Abbildung 44 Referenzelektrode mit Elektrolytgefäß zusammen-schrauben

- 5 Die montierte Referenzelektrode mit Reinstwasser abspülen.
- 6 Die montierte Referenzelektrode in die Öffnung (9-**20**) des Messkopfeinsatzes einsetzen.

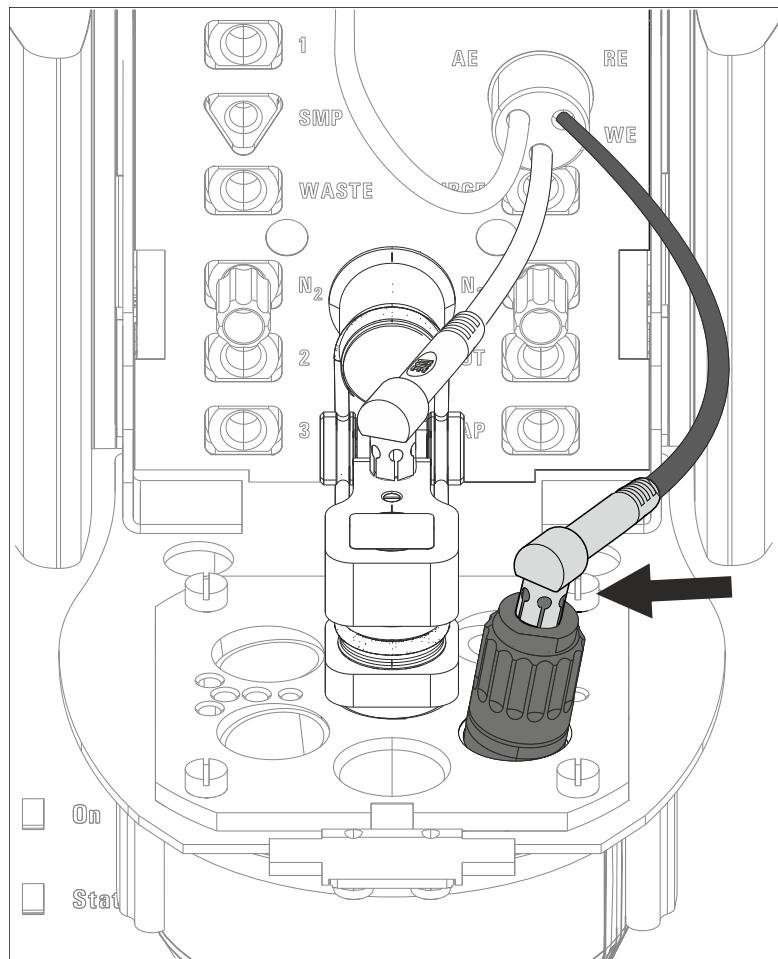
7



#### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (8-**7**), das die Markierung **RE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Referenzelektrode aufstecken.



2

**VORSICHT**

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern, die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

Das Elektrodenkabel (8-7), das die Markierung **AE** auf dem Stecker trägt, auf den Metallkontakt der Hilfselektrode aufstecken.

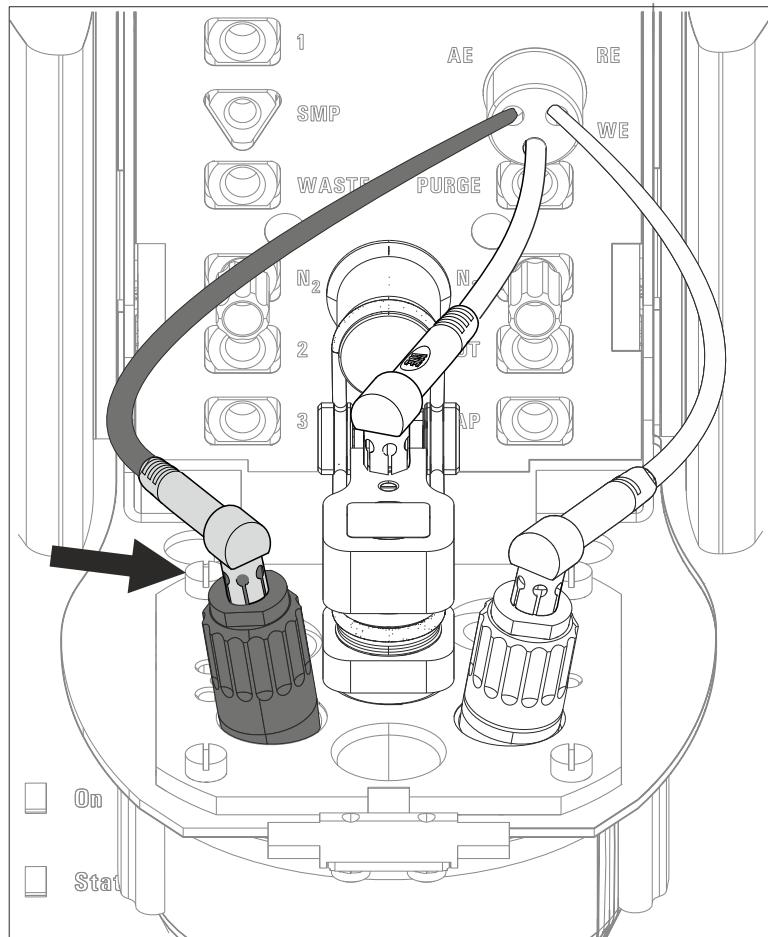


Abbildung 46 Hilfselektrode anschliessen

### 4.3.3 RDE-Messkopf einsetzen

Sobald der RDE-Messkopf vollständig bestückt wurde, kann dieser am Messkopfarm eingesetzt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

#### 1 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° in den Führungsbolzen vorne am Messkopfeinsatz aufsetzen.

Die Messkopfabdeckung nach hinten klappen und leicht andrücken.

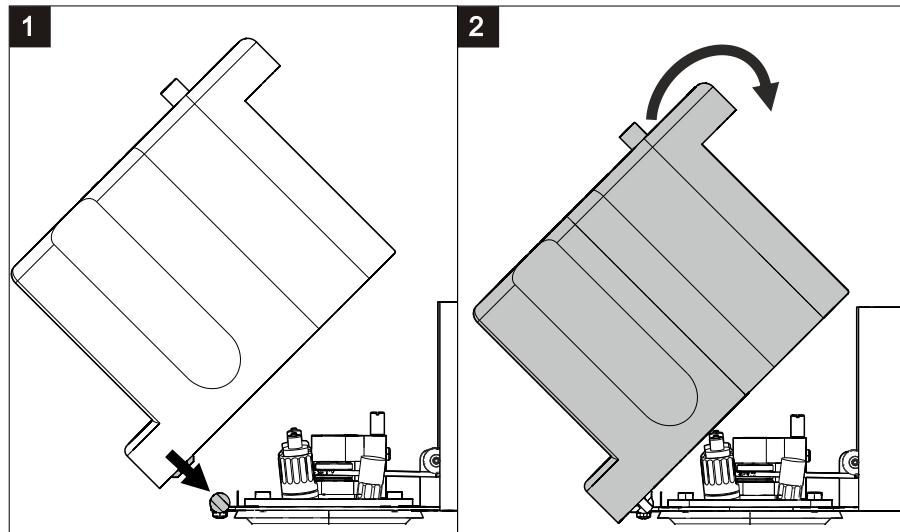


Abbildung 47 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung muss hörbar einrasten.

#### 2 Stopfen einsetzen

Den Stopfen (3-5) in die Pipettieröffnung einsetzen.

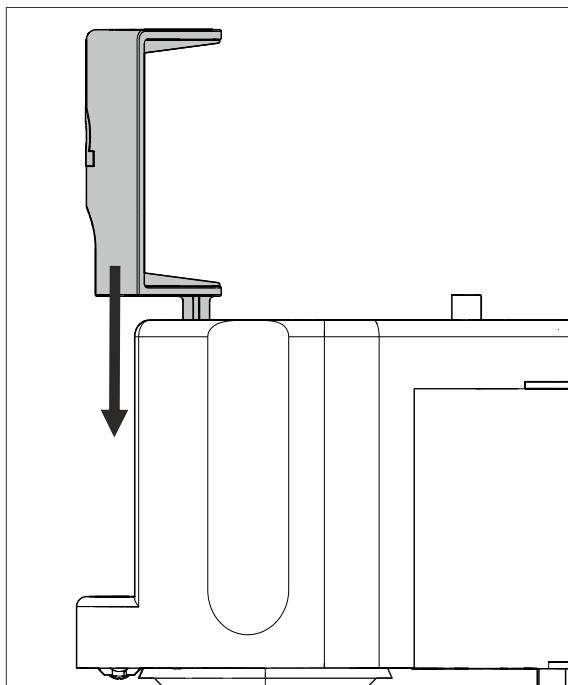


Abbildung 48 Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen

### 3 Messkopf einsetzen



#### **WARNUNG**

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopfarm und dem Gerätegehäuse einklemmen.



#### **VORSICHT**

Drücken Sie nicht auf die Antriebsscheibe an der Anschlussplatte des Messkopfarms. Der Rührermotor kann sonst beschädigt werden.

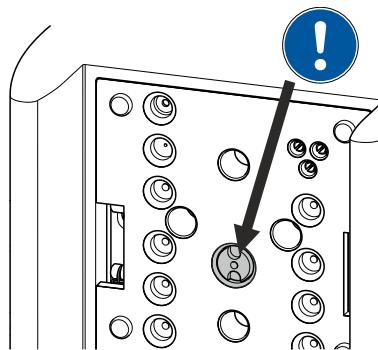


Abbildung 49 Antriebsscheibe nicht berühren

Mit einer Hand den Messkopfarm an der Rückseite festhalten und mit der anderen Hand den Messkopf an der Anschlussplatte des Messkopfarms einsetzen.

Der Messkopf muss hörbar einrasten.

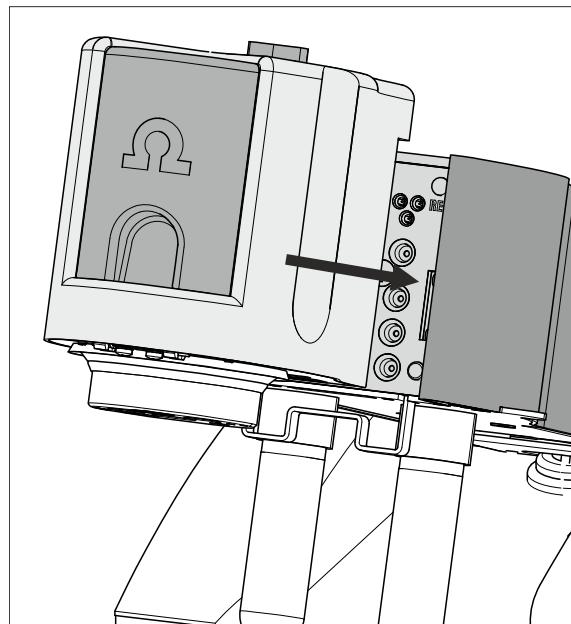


Abbildung 50 Messkopf einsetzen

#### 4.3.4 Inertgasversorgung anschliessen



##### HINWEIS

Die Inertgasversorgung nur anschliessen, falls der RDE-Messkopf für die VA-Spurenanalytik verwendet wird.

Falls der RDE-Messkopf für die CVS-Analytik verwendet wird, dann wird keine Inertgasversorgung benötigt.

Als Inertgas zur Entlüftung der Messlösung, zum Betrieb der MME pro, der SPE und der RDE in der VA-Spurenanalytik wird im allgemeinen Stickstoff ( $N_2$ ) eingesetzt. Dabei darf nur Stickstoff von hinreichender Reinheit verwendet werden.

Für allgemeine Polarographie/Voltammetrie:

- 4.5 (w( $N_2$ ) = 99.995%)

Für Analysen in organischen Lösungsmitteln; für Bestimmungen, die sehr hohe Stromverstärkungen ergeben (z. B. bei der Bestimmung geringster Konzentrationen ohne vorangehende Anreicherung)

- 5.0 (w( $N_2$ ) = 99.999%)

### 1 Gaswaschglas füllen

- Gaswaschglas (1-6) am Messkopfarm abschrauben.
- Gaswaschglas wie folgt befüllen:
  - Standard: Gaswaschglas zur Hälfte mit dest.  $H_2O$  füllen.
  - Für Langzeit-Messungen mit Grundelektrolyten wie Essigsäure/Acetatpuffer oder Ammoniak/Ammoniumchloridpuffer Grundelektrolyt einfüllen.
  - Für Messungen in organischen Lösungsmitteln mit dem verwendeten Lösungsmittel füllen
- Gaswaschglas wieder am Messkopfarm anschrauben.

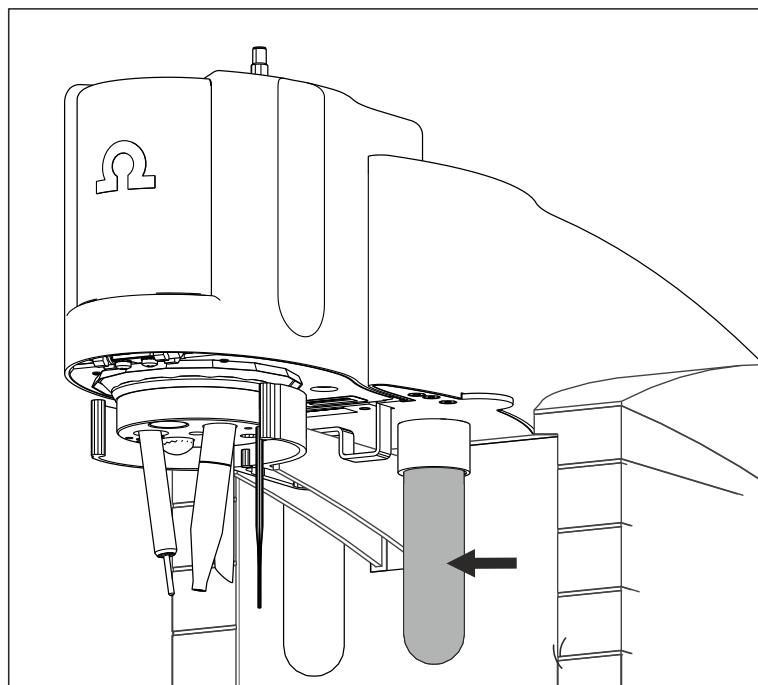


Abbildung 51 Gaswaschglas

## 2 Inertgas-Zuleitung anschliessen

- Ein Ende des PVC-Schlauches (6.1801.080) am Nippel **N<sub>2</sub>** des 884 Professional VA 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  $p = 1.0 \dots 1.2$  bar (oder 14.5 ... 17.4 PSI oder 0.1 ... 0.12 MPa) einstellen.
- Gaszuleitung an der Gasflasche öffnen.

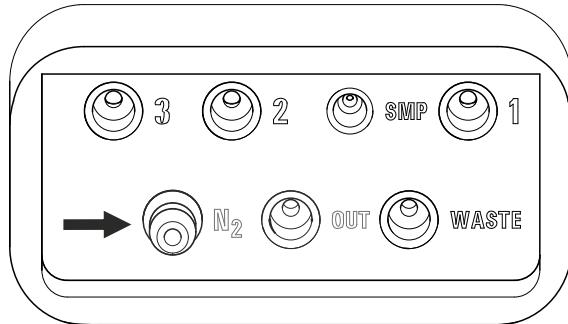


Abbildung 52 Nippel für Inertgasversorgung

## 4.4 SPE-Messkopf bestücken



### VORSICHT

Der Messkopfeinsatz (siehe Abbildung 13, Seite 29) ist aus PTFE gefertigt. Hantieren Sie nicht mit spitzen Werkzeugen, um das Material nicht zu beschädigen.

### 4.4.1 SPE-Messkopf vorbereiten



### HINWEIS

Metrohm empfiehlt, den SPE-Messkopf zur Bestückung in die Messkopfhalterung zu stellen und erst anschliessend am Messkopfarm einzusetzen.

- 1 Zum Entfernen der Messkopfabdeckung den Stopfen (11-5) aus der Pipettieröffnung entfernen.

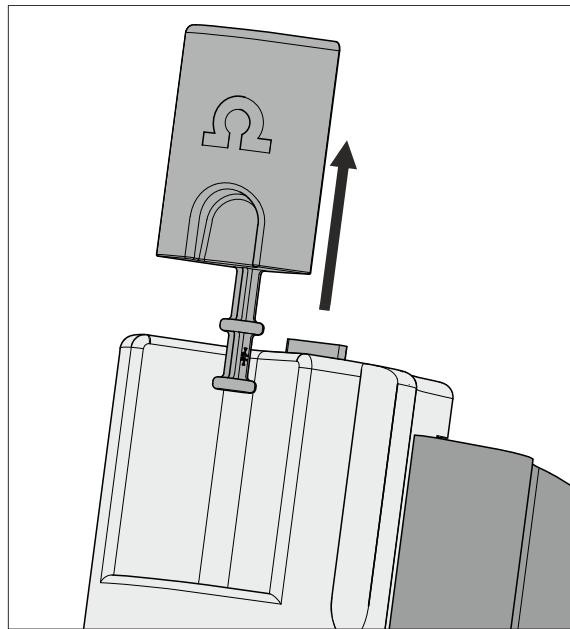


Abbildung 53 Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen

- 2** Den Verriegelungsschieber (11-4) oben an der Messkopfabdeckung nach vorne ziehen und gleichzeitig die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° nach vorne wegklappen und abnehmen.

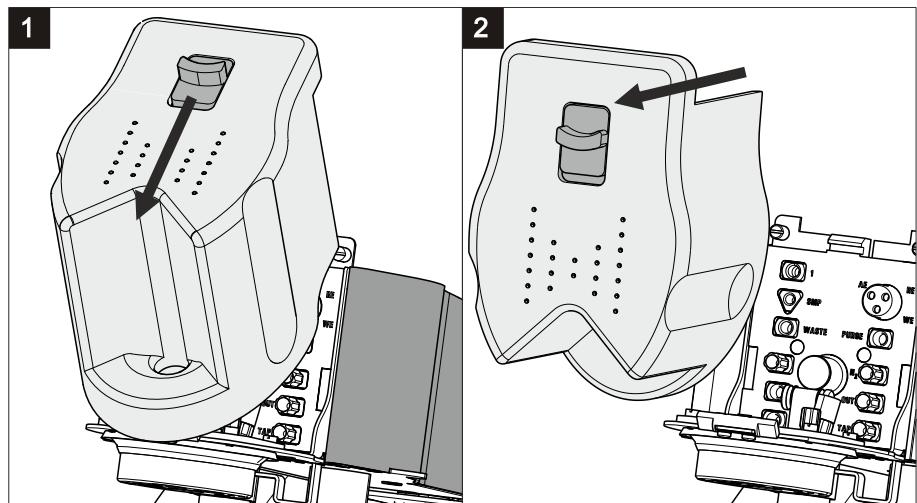


Abbildung 54 Messkopfabdeckung entfernen

**3 Gaszuleitung anschliessen**

- Den PTFE-Schlauch zur Begasung der Lösung (6.1829.030) durch die Öffnung (13-18) einführen.
- Den durchsichtigen Innenschlauch bis zum Anschlag durchziehen.
- Sicherstellen, dass der grüne Knickschutz den gesamten Schlauch schützt.

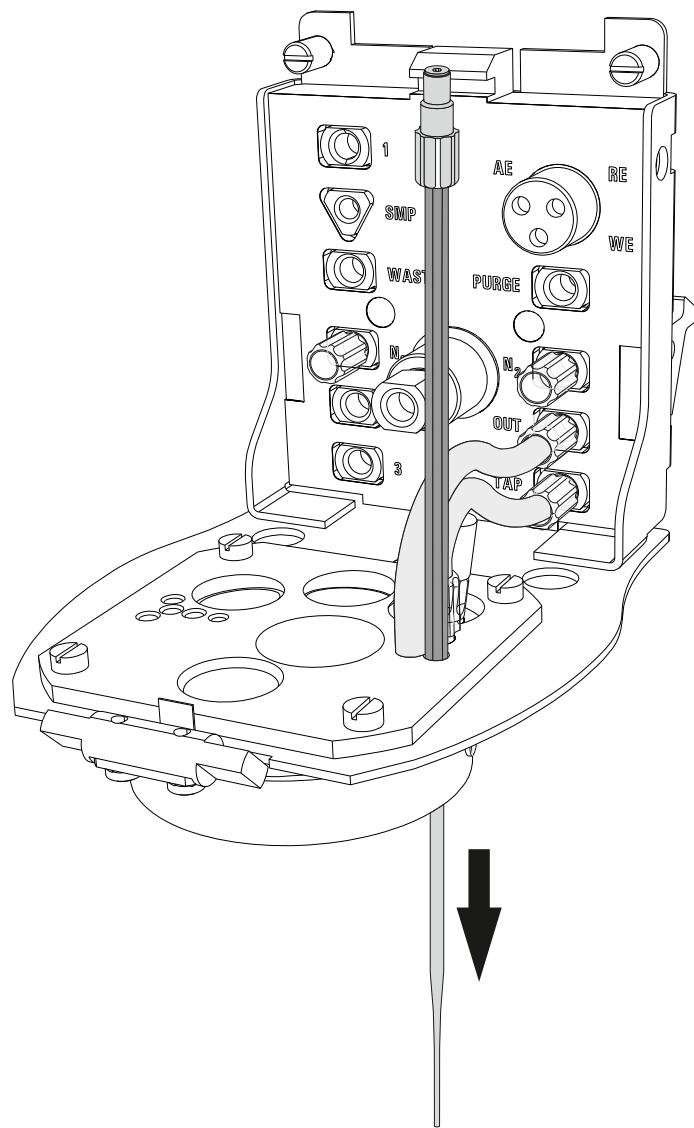


Abbildung 55 Gaszuleitung einführen

- Den Schlauch an der Gewindeöffnung PURGE (12-8) anschliessen und handfest anziehen.
- Abschliessend den Schlauchnippel mithilfe des mitgelieferten Schlüssels (6.2739.000) festziehen.

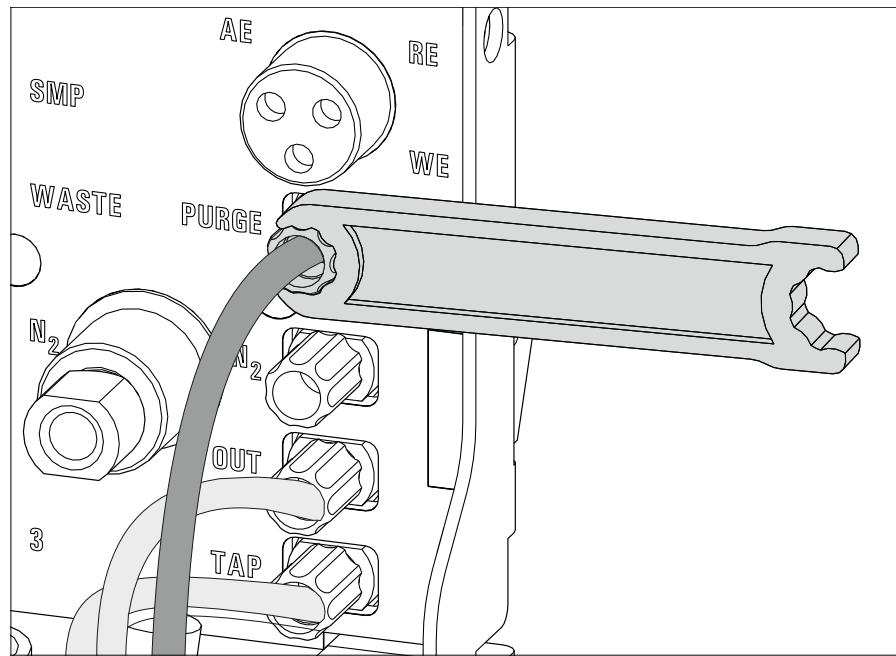


Abbildung 56 Gaszuleitung anschliessen

#### 4 Rührer einsetzen

- Das eine Ende der Flexwelle mit Hilfe der Feststellschraube am Rührer befestigen. Dabei die Flexwelle bis zum Anschlag durchschieben.
- Flexwelle festziehen. Dazu die Feststellschraube der Flexwelle mit Hilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit dem Rührer verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

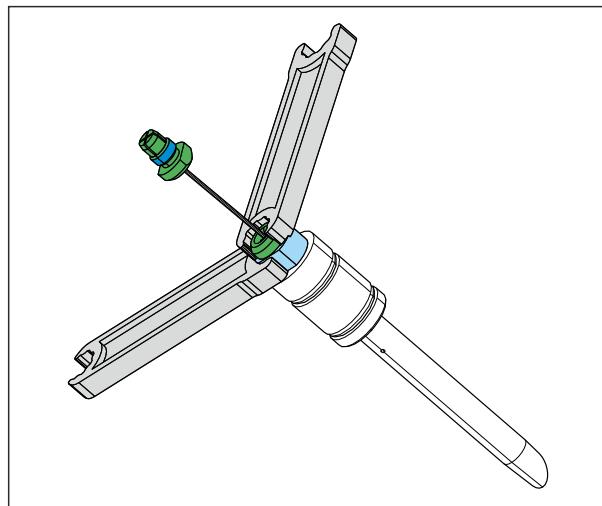


Abbildung 57 Flexwelle einschrauben

- Rührer in die Öffnung (13-14) einführen und bis zum Anschlag nach unten drücken.

- Das andere Ende der Flexwelle mit Hilfe der 2. Feststellschraube an der Antriebswelle (12-9) befestigen. Dabei die Flexwelle so weit durchschieben, dass sich ein möglichst geradliniger Verlauf ergibt.
- Feststellschraube der Flexwelle mithilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit der Antriebswelle verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

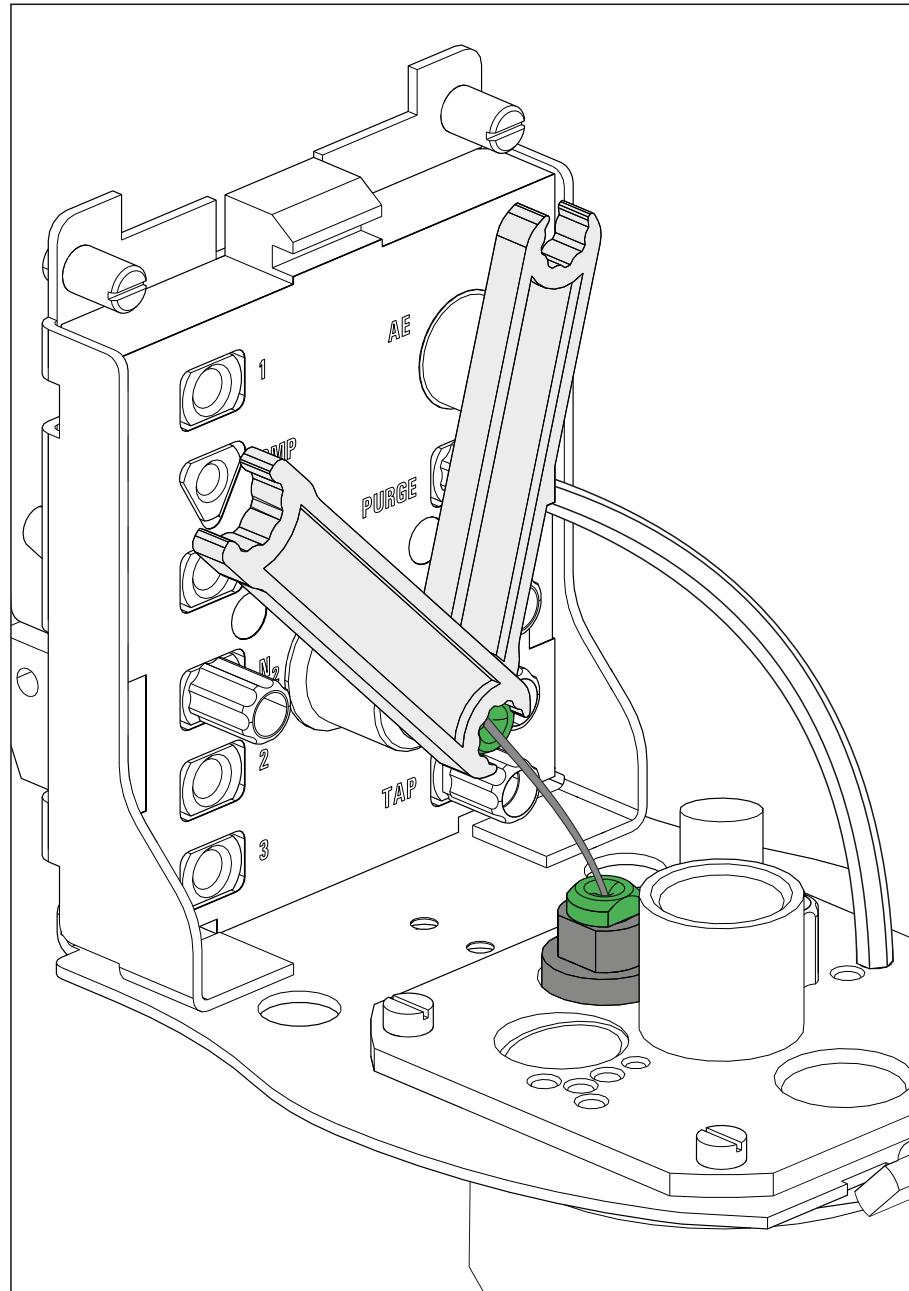


Abbildung 58 Rührer einsetzen und anschliessen

## 5 Stopfen einsetzen

- Falls die Öffnungen (13-21)-(13-26) nicht benötigt werden (bei manuellem Betrieb), diese mit den mitgelieferten Stopfen (6.2709.110) verschliessen.



### HINWEIS

Der in der Abbildung hellblau dargestellte Stopfen hat einen kleineren Durchmesser als die anderen. Dies beim Einsetzen der Stopfen berücksichtigen.

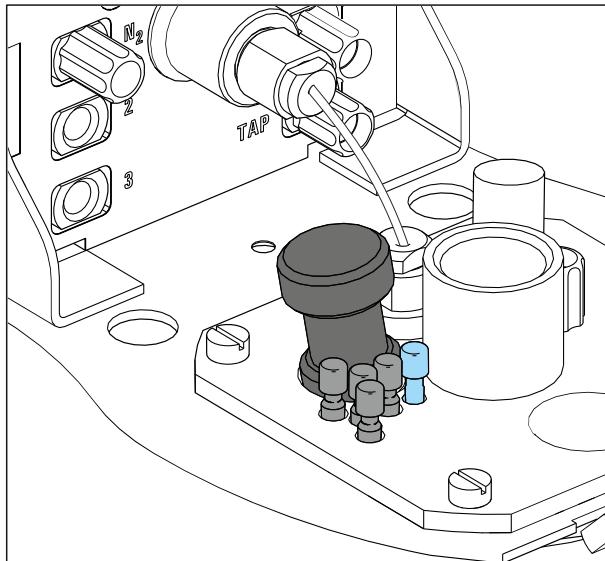


Abbildung 59 Stopfen einsetzen

### 4.4.2 Elektrode vorbereiten und in SPE-Messkopf einsetzen

Das 884 Professional VA arbeitet nach dem 3-Elektroden-Prinzip. Die folgenden Elektroden befinden sich auf der Dickfilmelektrode (SPE):

- Arbeitselektrode (WE - Working Electrode)
- Referenzelektrode (RE - Reference Electrode)
- Hilfselektrode (AE - Auxiliary Electrode)



### HINWEIS

Beachten Sie auch die Hinweise in den Elektrodenmerkblättern, die auf der [Internetseite von Metrohm](#) unter der entsprechenden Artikelnummer heruntergeladen werden können.

## Elektrode vorbereiten und einsetzen

### 1 Elektrode vorbereiten



#### HINWEIS

Die Elektrode nur an den Kanten festhalten. Verschmutzungen auf der Elektrodenoberfläche können die Messkurven verfälschen.

Den Elektrodenhalter und die Elektrode gemäss den Anweisungen im Dokument *Electrode shaft for screen-printed electrodes (SPE)* (8.0109.8014XX) vorbereiten. Dabei folgende Tätigkeiten durchführen:

- Elektrodenhalter vorbereiten
  - Silikondichtung einsetzen in den Elektrodenschaft
  - Stützscheibe platzieren
  - Elektrodenschaft verschliessen mit der Abschlussmutter
- Elektrode einsetzen
  - Elektrode ausrichten am Symbol auf dem Elektrodenschaft
  - Elektrode einsetzen in den Elektrodenschaft
  - Abschlussmutter anziehen

### 2 Elektrodenhalter in Messkopfeinsatz einsetzen

Den Elektrodenhalter mit der Elektrode von oben in die Öffnung für die Elektrode (13-19) einsetzen.

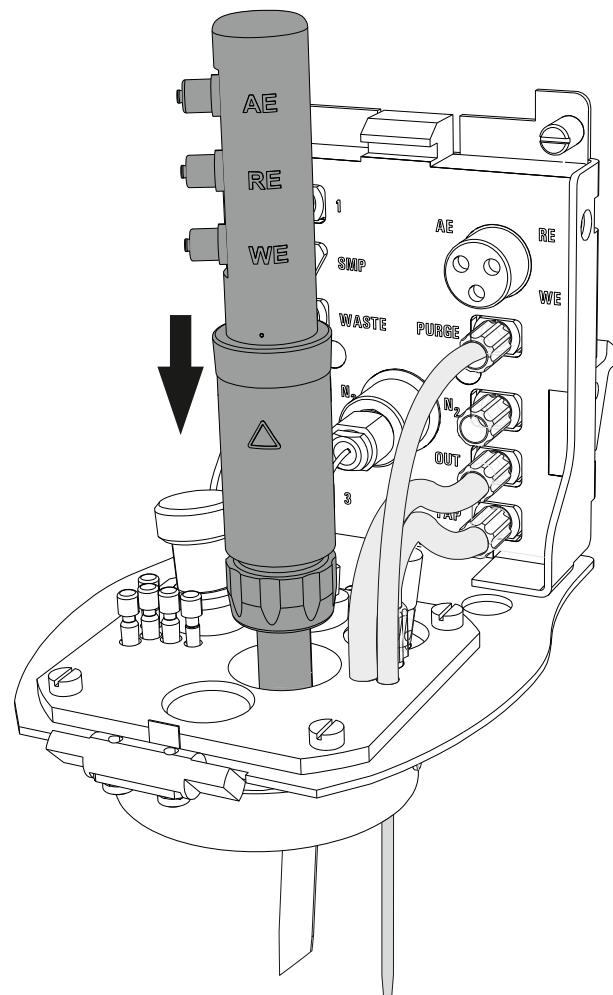


Abbildung 60 Elektrodenhalter einsetzen

- 3** Die bedruckte Seite der Elektrode auf den Rührer ausrichten.

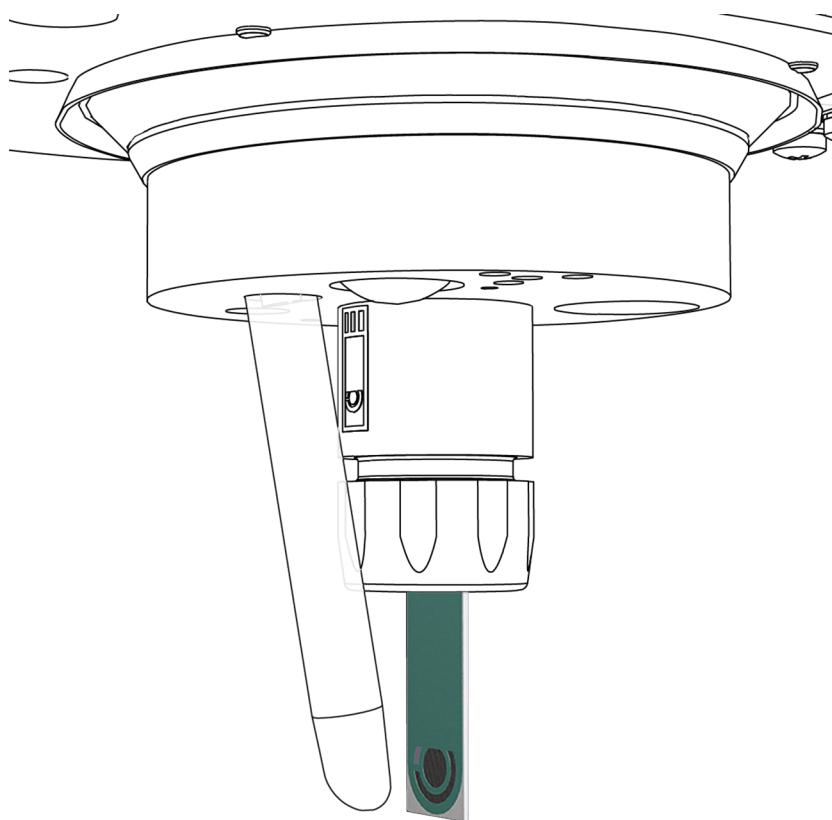


Abbildung 61 Ausrichtung der Elektrode

### Elektroden anschliessen



#### VORSICHT

Die Elektrodenkabel für die Referenzelektrode, die Arbeitselektrode und die Hilfselektrode sehen identisch aus. Beachten Sie die Markierungen auf den Steckern. Die 3 Kabel dürfen nicht verwechselt werden.

#### 1 Arbeitselektrode anschliessen

Das Elektrodenkabel (12-7), das die Markierung **WE** auf dem Stecker trägt, auf den entsprechenden Metallkontakt **WE** des Elektroden- schafts aufstecken.

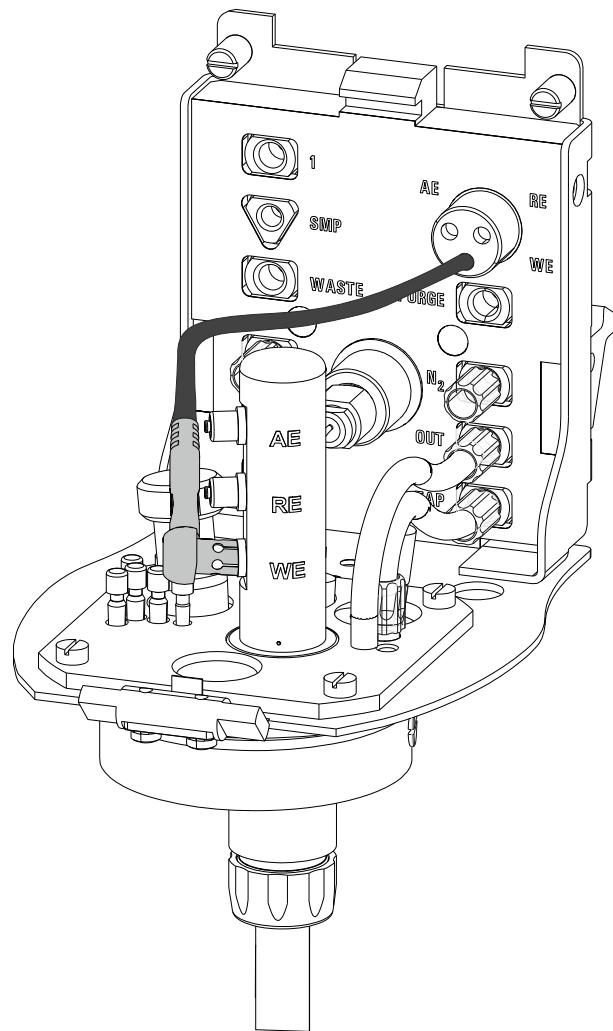


Abbildung 62 Arbeitselektrode anschliessen

## 2 Referenzelektrode anschliessen

Das Elektrodenkabel (12-7), das die Markierung **RE** auf dem Stecker trägt, auf den entsprechenden Metallkontakt **RE** des Elektroden- schafts aufstecken.

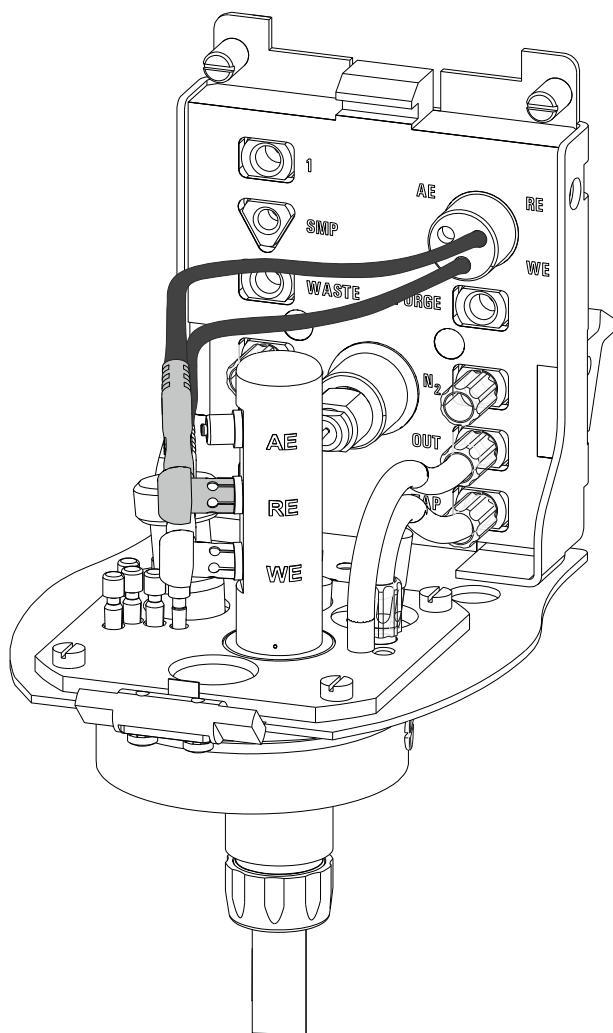


Abbildung 63 Referenzelektrode anschliessen

### 3 Hilfselektrode anschliessen

Das Elektrodenkabel (12-7), das die Markierung **AE** auf dem Stecker trägt, auf den entsprechenden Metallkontakt **AE** des Elektroden- schafts aufstecken.

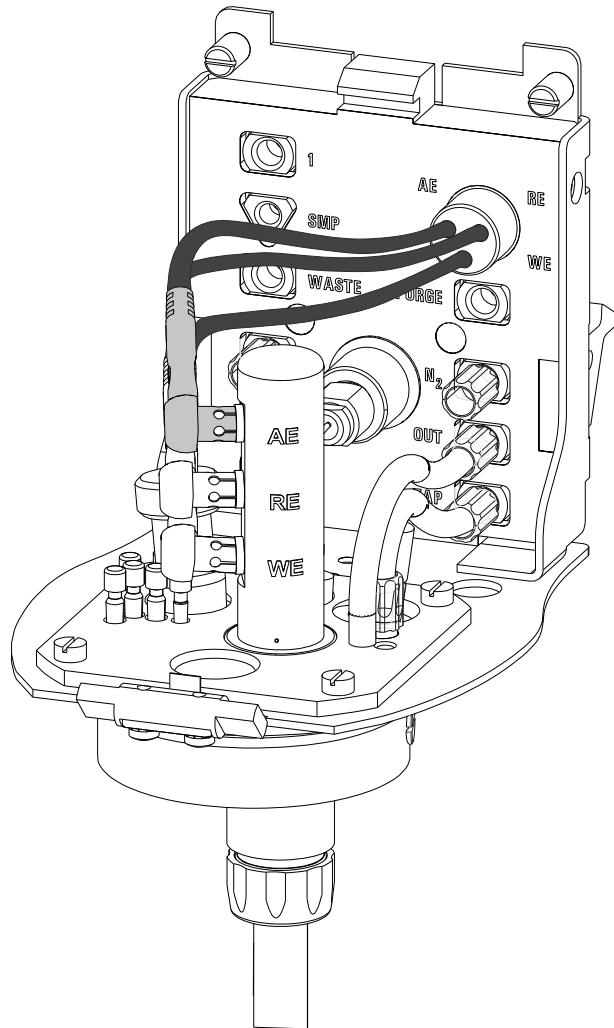


Abbildung 64 Hilfselektrode anschliessen

#### 4.4.3 SPE-Messkopf einsetzen

Sobald der SPE-Messkopf vollständig bestückt wurde, kann dieser am Messkopfarm eingesetzt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

##### 1 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° in den Führungsbolzen vorne am Messkopfeinsatz aufsetzen.

Die Messkopfabdeckung nach hinten klappen und leicht andrücken.

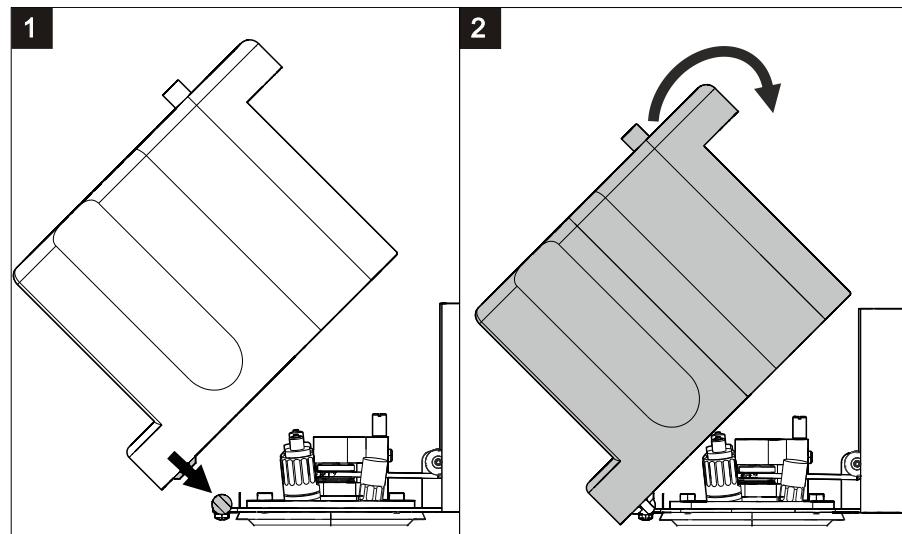


Abbildung 65 Messkopfabdeckung aufsetzen

Die Messkopfabdeckung muss hörbar einrasten.

## 2 Stopfen einsetzen

Den Stopfen (3-5) in die Pipettieröffnung einsetzen.

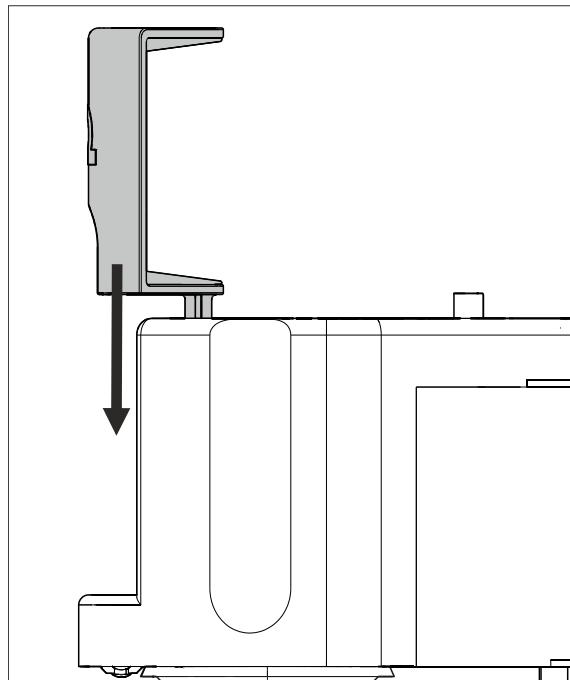


Abbildung 66 Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen

**3 Messkopf einsetzen****WARNUNG**

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopfarm und dem Gerätegehäuse einklemmen.

**VORSICHT**

Drücken Sie nicht auf die Antriebsscheibe an der Anschlussplatte des Messkopfarms. Der Rührermotor kann sonst beschädigt werden.

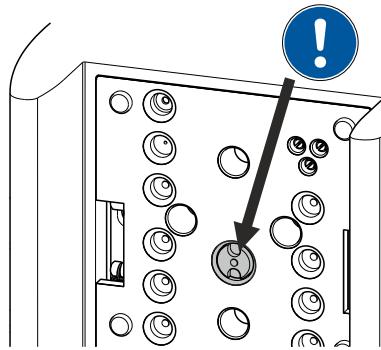


Abbildung 67 Antriebsscheibe nicht berühren

Mit einer Hand den Messkopfarm an der Rückseite festhalten und mit der anderen Hand den Messkopf an der Anschlussplatte des Messkopfarms einsetzen.

Der Messkopf muss hörbar einrasten.

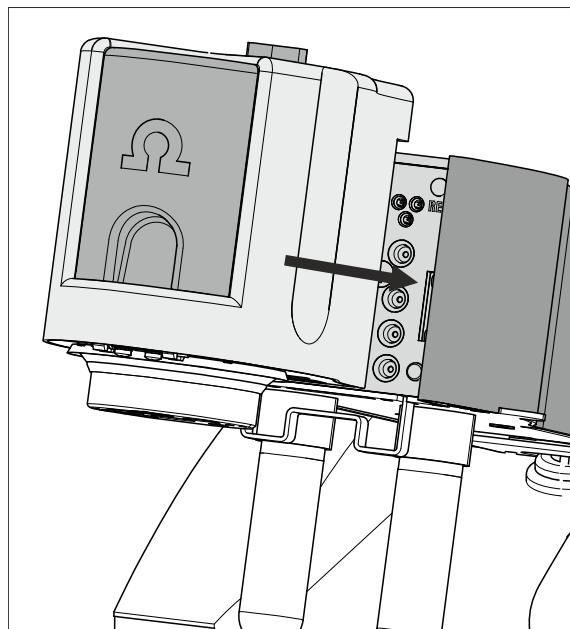


Abbildung 68 Messkopf einsetzen

#### 4.4.4 Inertgasversorgung anschliessen

Als Inertgas zur Entlüftung der Messlösungen, zum Betrieb der MME pro, der SPE und der RDE in der VA-Spurenanalytik wird im allgemeinen Stickstoff ( $N_2$ ) eingesetzt. Dabei darf nur Stickstoff von hinreichender Reinheit verwendet werden.

Für allgemeine Polarographie/Voltammetrie:

- 4.5 (w( $N_2$ ) = 99.995%)

Für Analysen in organischen Lösungsmitteln; für Bestimmungen, die sehr hohe Stromverstärkungen ergeben (z. B. bei der Bestimmung geringster Konzentrationen ohne vorangehende Anreicherung)

- 5.0 (w( $N_2$ ) = 99.999%)

##### 1 Gaswaschglas füllen

- Gaswaschglas (1-6) am Messkopfarm abschrauben.
- Gaswaschglas wie folgt befüllen:
  - Standard: Gaswaschglas zur Hälfte mit dest.  $H_2O$  füllen.
  - Für Langzeit-Messungen mit Grundelektrolyten wie Essigsäure/Acetatpuffer oder Ammoniak/Ammoniumchloridpuffer Grundelektrolyt einfüllen.
  - Für Messungen in organischen Lösungsmitteln mit dem verwendeten Lösungsmittel füllen
- Gaswaschglas wieder am Messkopfarm anschrauben.

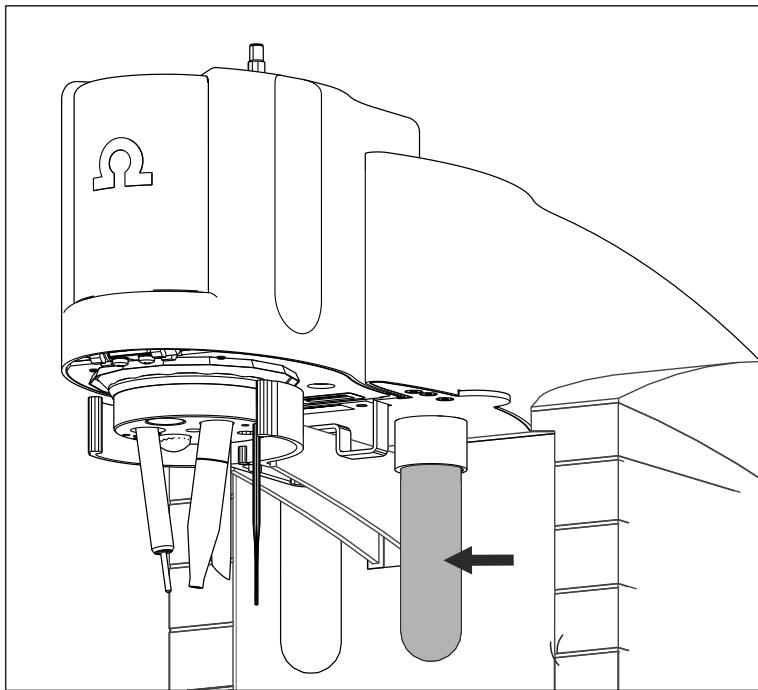


Abbildung 69 Gaswaschglas

## 2 Inertgas-Zuleitung anschliessen

- Ein Ende des PVC-Schlauches (6.1801.080) am Nippel **N<sub>2</sub>** des 884 Professional VA anschliessen.
- Das andere Ende des PVC-Schlauches (6.1801.080) am Anschluss der Inertgas-Flasche anschliessen.
- Inertgas-Druck an der Gasflasche mit Hilfe des Reduziventils auf  $p = 1.0 \dots 1.2$  bar (oder 14.5 ... 17.4 PSI oder 0.1 ... 0.12 MPa) einstellen.
- Gaszuleitung an der Gasflasche öffnen.

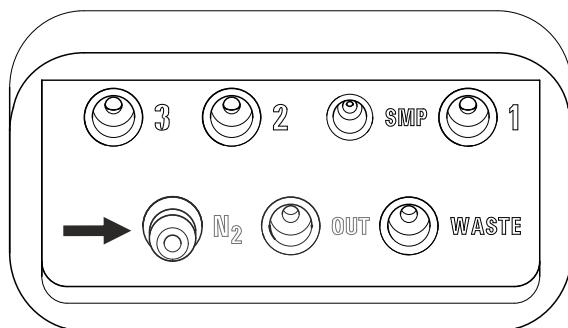


Abbildung 70 Nippel für Inertgasversorgung

## 4.5 Schlauchverbindungen herstellen

Je nachdem mit welchen Peripheriegeräten Sie das Messgerät verwenden (manuelle, teilautomatisierte oder automatisierte Bestimmungen), müssen verschiedene Schlauchverbindungen hergestellt werden. Im Folgenden werden alle Schlauchverbindungen beschrieben, die verwendet werden können.

### 4.5.1 Messkopfabdeckung entfernen

Zum Herstellen der Schlauchverbindungen, die Messkopfabdeckung entfernen.



#### VORSICHT

Der Messkopfeinsatz [Link target not found in publication context!] ist aus PTFE gefertigt. Hantieren Sie nicht mit spitzen Werkzeugen, um das Material nicht zu beschädigen.

#### Messkopfabdeckung entfernen

- 1 Zum Entfernen der Messkopfabdeckung den Stopfen [Link target not found in publication context!] aus der Pipettieröffnung entfernen.

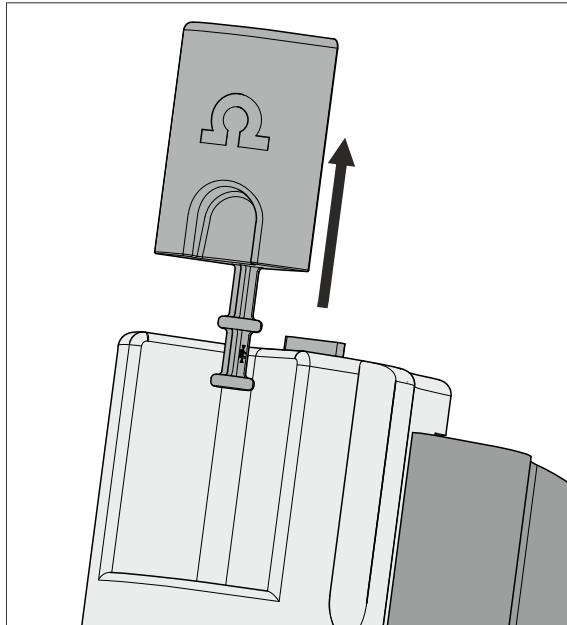


Abbildung 71 Stopfen aus Pipettieröffnung entfernen

- 2** Den Verriegelungsschieber [Link target not found in publication context!] oben an der Messkopfabdeckung nach vorne ziehen und gleichzeitig die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° nach vorne wegklappen und abnehmen.

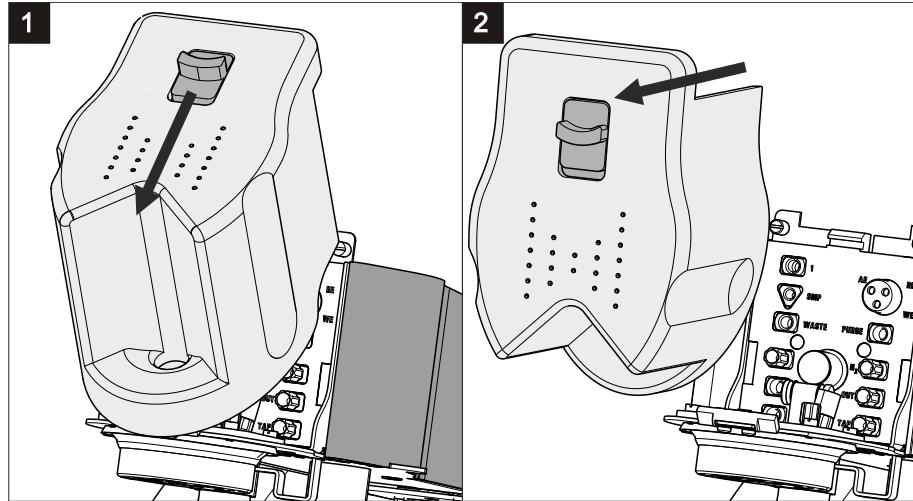


Abbildung 72 Messkopfabdeckung entfernen

#### 4.5.2 4-fach-Mikrodosierspitze montieren

Mit der 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000) können Sie das 884 Professional VA mit Dosierern des Typs 800 Dosino verbinden und Hilfslösungen und Standardlösungen automatisiert zugeben. Angaben zum elektrischen Anschliessen von Dosierern finden Sie in *Kapitel 4.6.3, Seite 99*.

##### 4-fach-Mikrodosierspitze im Messkopf montieren

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Den Stopfen aus dem Schraubnippel der Gewindeöffnung entfernen.
- 2** Den Schraubnippel in der Gewindeöffnung etwas lösen.  
Unten am Schraubnippel befindet sich ein O-Ring, der dadurch etwas gelockert wird.
- 3** Die 4-fach-Mikrodosierspitze von unten durch die Öffnung durchschlaufen.
- 4** Die 4-fach-Mikrodosierspitze in den Schraubnippel der Gewindeöffnung bis zum Anschlag einstecken.

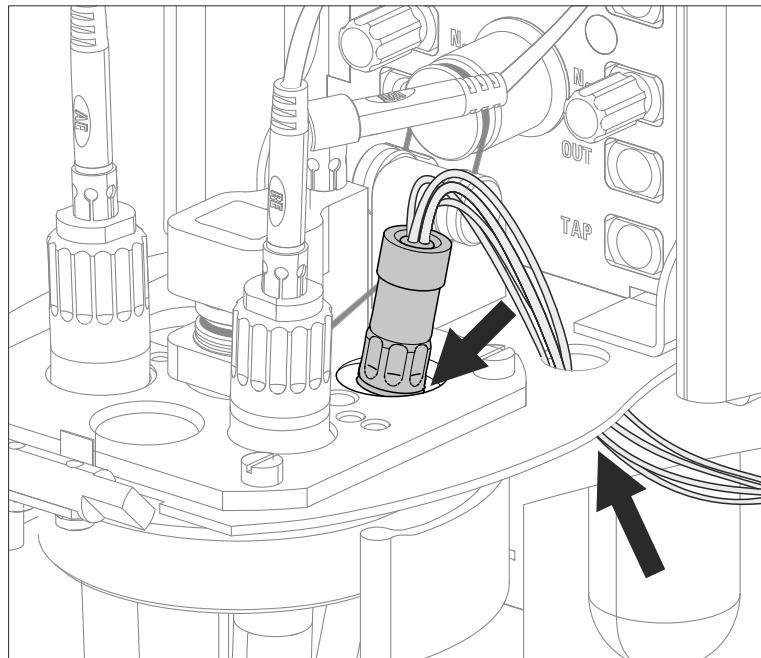


Abbildung 73 4-fach-Mikrodosierspitze einsetzen

- 5 Den Schraubnippel in der Gewindeöffnung wieder festschrauben.

#### **PTFE-Kapillaren der 4-fach-Mikrodosierspitze an Dosiereinheit anschliessen**

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Die PTFE-Kapillaren an den Dosiereinheiten (Port 1) anschrauben.

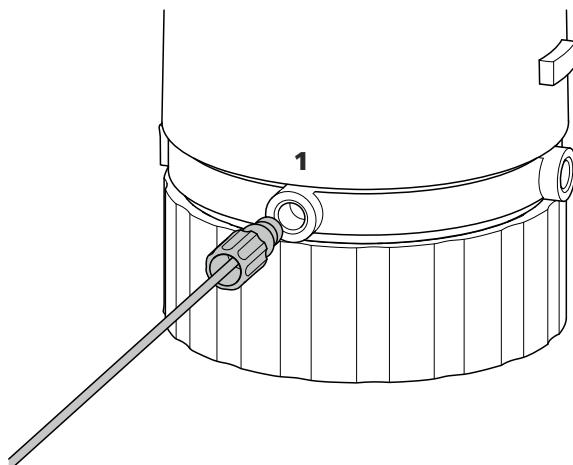


Abbildung 74 PTFE-Kapillare an Dosiereinheit anschrauben

### Unbenutzte PTFE-Kapillaren der 4-fach-Mikrodosierspitze verschliessen

Um zu verhindern, dass unbeabsichtigt Lösung aus dem Messgefäß angesaugt wird, müssen unbenutzte PTFE-Kapillaren verschlossen werden. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Die Kupplung (6.1808.000) an jede unbenutzten PTFE-Kapillare anschrauben.
- 2** Den Gewindestopfen (6.1446.040) an jede Kupplung (6.1808.000) anschrauben.

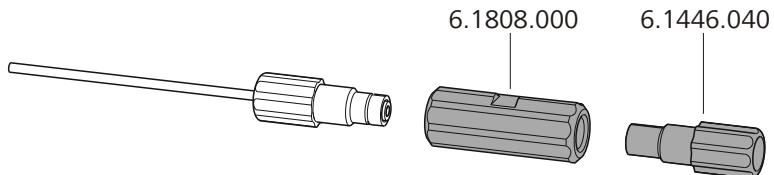


Abbildung 75 PTFE-Kapillare der 4-fach-Mikrodosierspitze verschliessen

#### 4.5.3 Kapillaren montieren

Mithilfe von Kapillaren können Sie die Proben von einem Sample Processor automatisiert zugeben. Die Kapillaren werden mit der Peristaltikpumpe, die am Sample Processor montiert ist, und/oder einer Dosiereinheit verbunden (*siehe Abbildungen in Kapitel 6.1.3.2, Seite 117*). Um die Kapillaren zu befestigen, benötigen Sie mehrere Druckschrauben (z. B. 6.2744.010).

Um optimale Analysenresultate zu erhalten, müssen die Kapillarverbindungen möglichst dicht und totvolumenfrei sein. Totvolumen entsteht, wenn die 2 miteinander verbundenen Kapillarenden nicht genau aufeinander passen und dadurch Flüssigkeit entweichen kann. Das kann 2 Ursachen haben:

- Die Enden der Kapillaren weisen keine exakt planen Schnittflächen auf.
- Die beiden Kapillarenden treffen nicht ganz aufeinander.

Für exakt plane Schnittflächen der Kapillaren empfehlen wir, den Kapillarschneider (6.2621.080) zu verwenden.

### Kapillare im Messkopf montieren

Wir empfehlen, im Messkopf eine PEEK-Kapillare zu verwenden (z. B. 6.1831.020). Gehen Sie wie folgt vor:

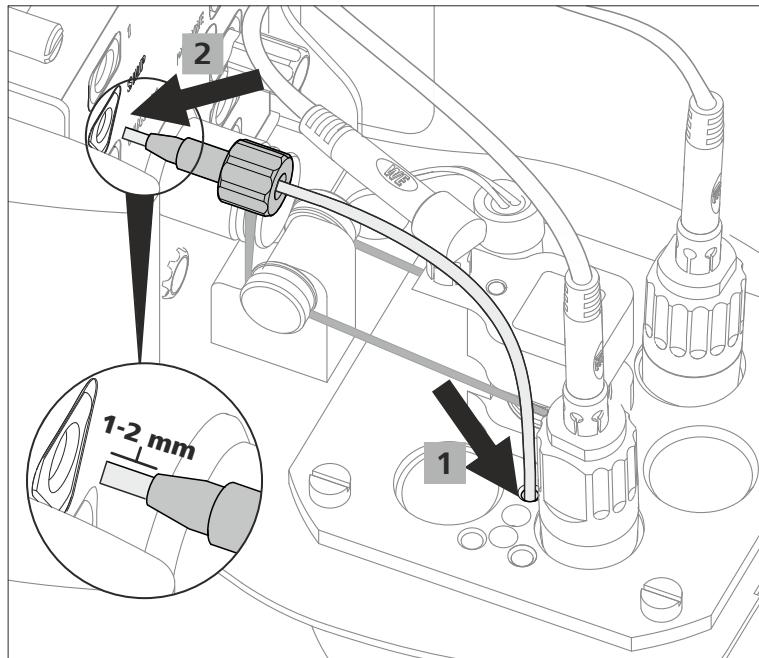


Abbildung 76 PEEK-Kapillare im Messkopf einsetzen

- 1** Die Kapillare durch die Öffnung des Messkopfeinsatzes führen.
- 2** Die Druckschraube über die Kapillare schieben. Dabei darauf achten, dass die Kapillare an der Spitze der Druckschraube 1 bis 2 mm herausragt.
- 3** Die Kapillare bis zum Anschlag in die Gewindeöffnung **SMP** der Messkopf-Anschlussplatte stecken.
- 4** Erst dann die Druckschraube mit etwas Druck auf die Kapillare zudrehen.
- 5** Die Kapillare mit dem Kapillarschneider auf die gewünschte Länge zurechtschneiden.  
Um Diffusion zwischen der Lösung in der Kapillare und der Lösung im Messgefäß zu vermeiden, achten Sie darauf, dass das Ende der Kapillare über der Messlösung positioniert ist.

### **Kapillare am Schlauchanschluss des Messkopfarms montieren**

Wir empfehlen, zwischen dem Schlauchanschluss des Messkopfarms und der Dosiereinheit und/oder der Peristaltikpumpe PTFE-Kapillaren zu verwenden (z. B. 6.1803.020). Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Die Druckschraube über die Kapillare schieben. Dabei darauf achten, dass die Kapillare an der Spitze der Druckschraube 1 bis 2 mm herausragt.
- 2** Die Kapillare bis zum Anschlag in die Gewindeöffnung **SMP** des Schlauchanschlusses am Messkopfarm stecken.
- 3** Erst dann die Druckschraube mit etwas Druck auf die Kapillare zudrehen.

### **Kapillare an Dosiereinheit anschliessen**

Um die Kapillare mithilfe der Druckschraube an der Dosiereinheit zu befestigen, benötigen Sie einen Adapter für das Gewinde an der Dosiereinheit. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Den Adapter (6.2744.080) am Port 2 der Dosiereinheit anschrauben.
- 2** Die Druckschraube (z. B. 6.2744.010) über die Kapillare (z. B. 6.1803.020) schieben. Dabei darauf achten, dass die Kapillare an der Spitze der Druckschraube 1 bis 2 mm herausragt.
- 3** Die Kapillare bis zum Anschlag in die Gewindeöffnung des Adapters stecken.
- 4** Erst dann die Druckschraube mit etwas Druck auf die Kapillare zudrehen.

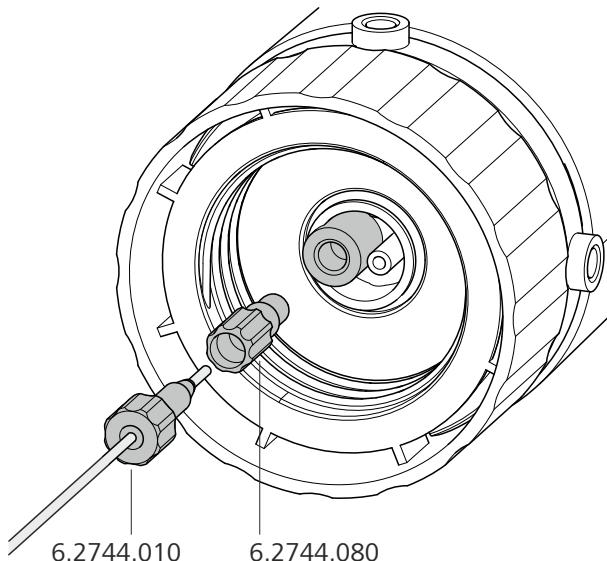


Abbildung 77 Kapillare an Dosiereinheit anschrauben

### Kapillare an Peristaltikpumpe anschliessen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Die Peristaltikpumpe mit allen Schlauchverbindungen (inkl. Kapillaren) montieren.

Gehen Sie gemäss Angaben im Handbuch des Sample Processors vor.

#### 4.5.4 FEP-Schläuche montieren

Mithilfe von FEP-Schläuchen können Sie z. B. folgende Lösungen zugeben oder absaugen:

- Spülösung – zugeben über 843 Pump Station und
- Abfallösung – absaugen über 843 Pump Station und
- Hilfslösungen (z. B. Puffer, Elektrolyt, VMS etc.) – zugeben über 800 Dosino mit Dosiereinheit

### FEP-Schlauch im Messkopf montieren



#### HINWEIS

Verwenden Sie die passenden FEP-Schläuche aus dem Schlauchset (6.1829.070): Für die Gewindeöffnungen **1** und **WASTE** den Schlauch mit dem langen Knickschutz und für die Gewindeöffnungen **2** und **3** den Schlauch mit dem kurzen Knickschutz.

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Das konische Ende des FEP-Schlauches in eine der Öffnungen **(24-27)** im Messkopfeinsatz stecken.
- 2** Das konische Ende des Schlauches, das unten am Messkopfeinsatz herausragt, vorsichtig mit dem mitgelieferten Schleifpapier durch die Öffnung ziehen.  
Ziehen Sie den Schlauch so weit durch die Öffnung, bis der Knickschutz des Schlauches auf der Öffnung des Messkopfeinsatzes bündig anliegt.
- 3** Den Schlauchnippel des FEP-Schlauches in der gewünschten Gewindeöffnung **(1, 2, 3, oder WASTE)** der Messkopf-Anschlussplatte festschrauben.
- 4** Den FEP-Schlauch unten am Messkopfeinsatz auf die gewünschte Länge zurechtschneiden.

Um Diffusion zwischen der Lösung im Schlauch und der Lösung im Messgefäß zu vermeiden, achten Sie darauf, dass das Ende des Schlauches über der Messlösung positioniert ist. Eine Ausnahme ist der Schlauch zum Abpumpen der Messlösung, dieser muss den Boden des Messgefäßes berühren.

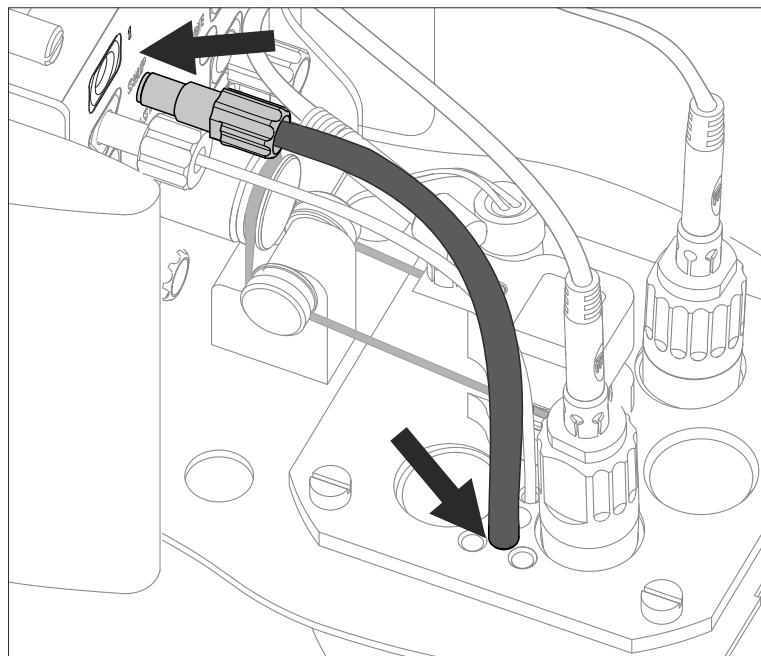


Abbildung 78 FEP-Schlauch im Messkopf einsetzen

**HINWEIS**

Soll mehr als 1 Schlauch montiert werden, empfiehlt es sich zunächst alle Schläuche in den Messkopfeinsatz einzuziehen und auf die benötigte Länge zu kürzen.

Zum einfacheren Befestigen der Schlauchnippel an den Gewindeöffnungen, entfernen Sie den Messkopf vom Gerät (*siehe Kapitel 7.3, Seite 139*) und schrauben Sie dann die Schlauchnippel von unten nach oben fest (in der Reihenfolge **3, 2, WASTE, 1**).

- 5** Die nicht benötigten Öffnungen mit den mitgelieferten Stopfen (6.2709.110) verschliessen (*siehe Abbildung 21, Seite 38*).

**Messkopfabdeckung aufsetzen**

Während den Bestimmungen muss die Messkopfabdeckung auf dem Messkopf aufgesetzt sein. Gehen Sie wie folgt vor:

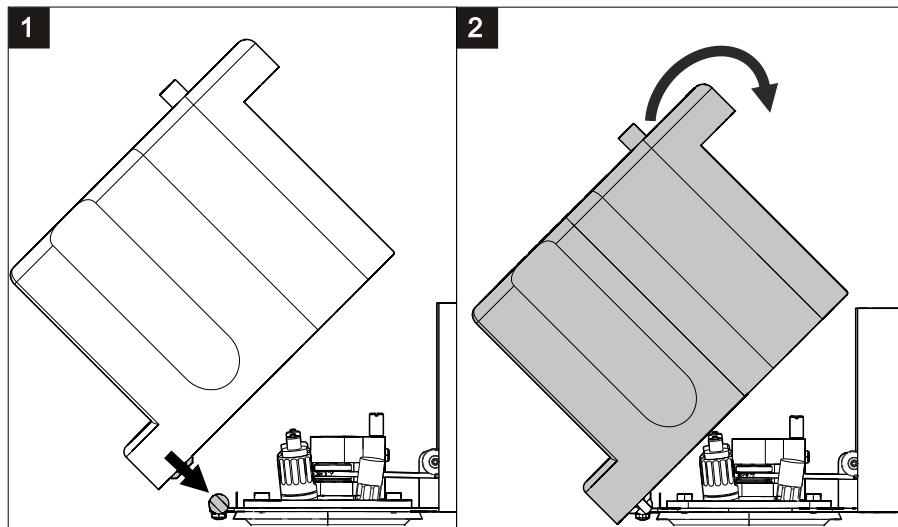


Abbildung 79 Messkopfabdeckung aufsetzen

- 1** Die Messkopfabdeckung in einem Winkel von ca. 45° in den Führungsbolzen vorne am Messkopfeinsatz aufsetzen.

2

**WARNING**

Unachtsames Aufsetzen der Messkopfabdeckung kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen der Messkopfabdeckung und dem Messkopf einklemmen.

Die Messkopfabdeckung nach hinten klappen und leicht andrücken.

Die Messkopfabdeckung muss hörbar einrasten.

3

Den Stopfen in die Pipettieröffnung einsetzen.

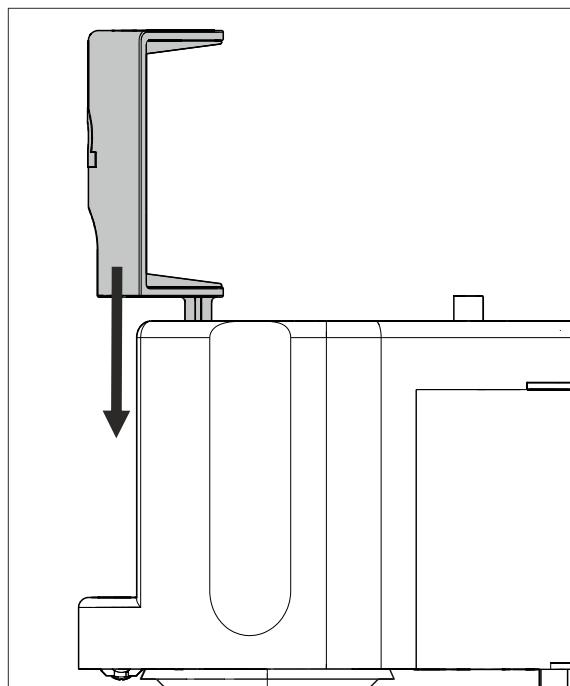


Abbildung 80 Stopfen in Pipettieröffnung einsetzen

### **FEP-Schlauch am Schlauchanschluss des Messkopfarms montieren**

Gehen Sie wie folgt vor:

1

Den Schlauchnippel des FEP-Schlauches (z. B. 6.1805.530) in der gewünschten Gewindeöffnung (**1, 2, 3**, oder **WASTE**) des Schlauchanschlusses am Messkopfarm festschrauben (siehe Abbildung 95, Seite 121).

**FEP-Schläuche an 843 Pump Station anschliessen**

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Die Einlassschläuche und Auslassschläuche an den beiden Pumpen der 843 Pump Station montieren [Link target not found in publication context!].

**FEP-Schlauch am Spülkanister anschliessen**

Um einen FEP-Schlauch am Spülkanister anzuschliessen, benötigen Sie einen Flaschenaufsatzz (6.1602.115). In Abbildung 95, Seite 121 sehen Sie eine Übersicht der Verschlauchung zwischen Spülkanister, 843 Pump Station und 884 Professional VA.

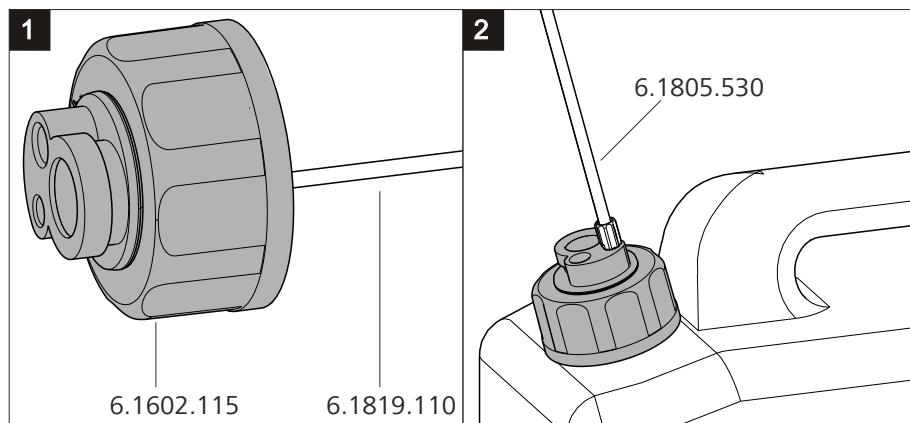


Abbildung 81 Flaschenaufsatzz mit Schläuchen an Spülkanister befestigen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Einen FEP-Schlauch (z. B. 6.1819.110) von oben in die kleinste Gewindeöffnung des Flaschenaufsatzzes (6.1602.115) so weit einführen bis die Schlauchtrumpete des FEP-Schlauches in der Gewindeöffnung aufliegt.
- 2 Den Flaschenaufsatzz mit eingesetztem FEP-Schlauch auf die grösste der beiden Öffnungen des Spülkanisters schrauben.
- 3 Den Schlauchnippel des FEP-Schlauches (z. B. 6.1805.530) in die kleinste Gewindeöffnung des Flaschenaufsatzzes schrauben.

### FEP-Schlauch am Abfallkanister anschliessen

Um FEP-Schläuche am Abfallkanister anzuschliessen, benötigen Sie einen 5-fach-Schlauchanschluss (6.1828.020). In Abbildung 95, Seite 121 sehen Sie eine Übersicht der Verschlauchung zwischen Abfallkanister, 843 Pump Station und 884 Professional VA.

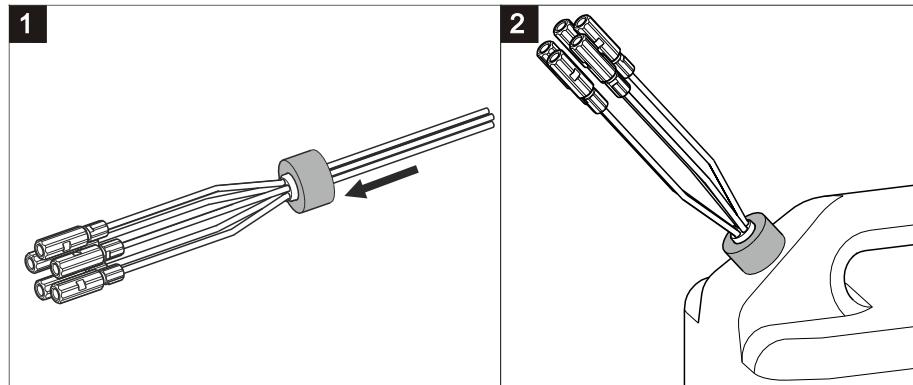


Abbildung 82 5-fach-Schlauchanschluss an Abfallkanister befestigen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Den Deckel mit dem Bohrloch in der Mitte vom Abfallkanister abschrauben.
- 2 Jeden der 5 Schläuche des 5-fach-Schlauchanschlusses mit den bereits montierten Kupplungen einzeln von unten durch das Bohrloch des abgeschraubten Deckels führen.
- 3 Den Deckel mit dem eingesetzten 5-fach-Schlauchanschluss zurück auf den Abfallkanister schrauben.
- 4 Die Schlauchnippel der FEP-Schläuche (z. B. 6.1805.530) auf die Kupplungen der Schläuche schrauben.



#### HINWEIS

Um einen reibungslosen Flüssigkeitstransport von und in die Kanister zu garantieren, dürfen die Kanister nicht luftdicht verschlossen sein. Lockern Sie wenn nötig die Schraubkappen ein wenig.

**FEP-Schlauch an Dosiereinheit mit Hilfslösung anschliessen**

Gehen Sie wie folgt vor:

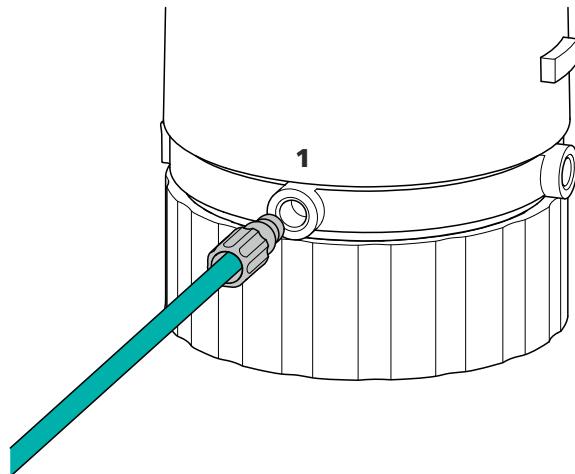


Abbildung 83 FEP-Schlauch an Dosiereinheit (Hilfslösung) anschrauben

- 1** Den Schlauchnippel des FEP-Schlauches (z. B. 6.1805.120) an Port 1 der Dosiereinheit, welche die Hilfslösung (z. B. Puffer, Elektrolyt, VMS etc.) enthält, anschrauben.

## 4.6 Geräte elektrisch anschliessen

### 4.6.1 Gerät ans Stromnetz anschliessen



#### WARNUNG

##### Stromschlag durch elektrische Spannung

Verletzungsgefahr durch Berühren von Bauteilen, die unter elektrischer Spannung stehen, oder durch Feuchtigkeit auf stromführenden Teilen.

- Niemals das Gehäuse des Geräts öffnen, solange das Netzkabel angeschlossen ist.
- Stromführende Teile (z. B. Netzteil, Netzkabel, Anschlussbuchsen) vor Feuchtigkeit schützen.
- Sobald der Verdacht besteht, dass Feuchtigkeit ins Gerät eingedrungen ist, das Gerät von der Energieversorgung trennen.
- Servicearbeiten und Reparaturarbeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen darf nur Personal ausführen, das von Metrohm dafür qualifiziert ist.

## Netzkabel anschliessen

### Zubehör

Netzkabel mit folgenden Spezifikationen:

- Länge: max. 2 m
- Anzahl Adern: 3, mit Schutzleiter
- Gerätestecker: IEC 60320 Typ C13
- Leiterquerschnitt 3x min. 1.0 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
- Netzstecker:
  - gemäss Kundenanforderung (6.2122.XX0)
  - min. 10 A



### HINWEIS

Kein unzulässiges Netzkabel verwenden!

#### 1 Netzkabel einstecken

- Das Netzkabel in die Netzanschluss-Buchse des Geräts einstecken.
- Das Netzkabel ans Stromnetz anschliessen.

## 4.6.2 884 Professional VA anschliessen

Das 884 Professional VA wird mit dem mitgelieferten Controller-Kabel am Computer angeschlossen.

## Computer anschliessen

#### 1 Das Controller-Kabel (6.2151.000) am Anschluss "Controller" des 884 Professional VA anschliessen.



### HINWEIS

Der Stecker des Controller-Kabels ist mit einer Zugsicherung vor dem versehentlichen Ausziehen des Kabels geschützt. Wenn Sie den Stecker ausziehen, müssen Sie die äussere Steckerhülse zuerst zurückziehen.

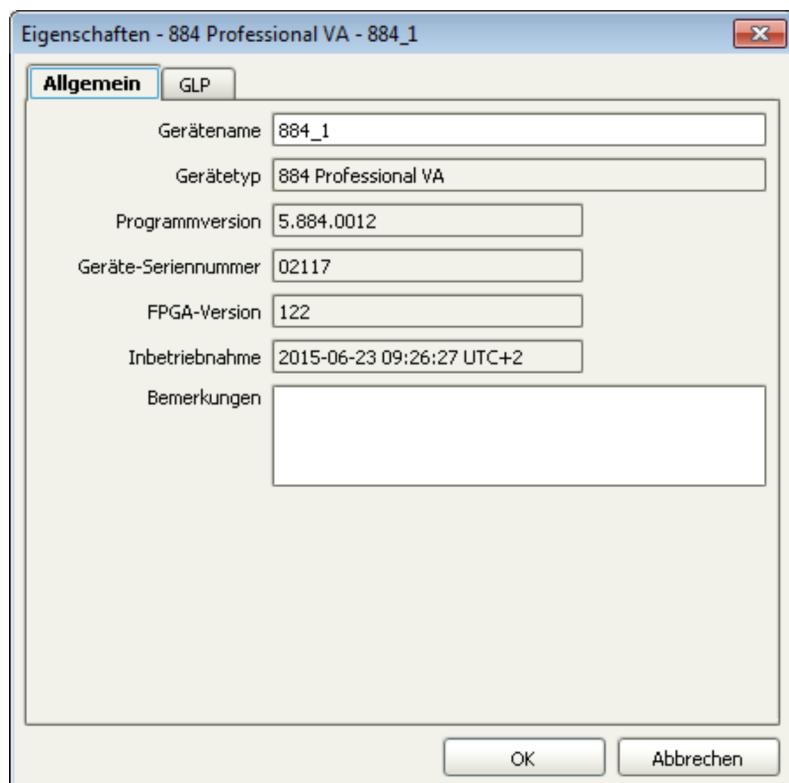
#### 2 Den USB-Stecker des Controller-Kabels an einem freien USB-Anschluss des Computers anschliessen.

**884 Professional VA in viva initialisieren****1** **viva** starten.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:

**2** **Ja** anklicken.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:

**3** Bei Bedarf den vorgeschlagenen Gerätennamen anpassen.**4** Mit **OK** bestätigen.

Das Gerät wird automatisch in der Gerätetabelle des Programmteils **Konfiguration** aufgelistet.

### 4.6.3 800 Dosino anschliessen

Es können maximal 4 Dosierer des Typs 800 Dosino direkt an das 884 Professional VA angeschlossen werden. Alternativ können die Dosierer über ein 846 Dosing Interface, einen Probenwechsler oder jedes andere unterstützte Gerät, das ebenfalls MSB-Ausgänge besitzt, angeschlossen werden.



#### HINWEIS

Ein 800 Dosino wird über einen MSB-Anschluss an Metrohm-Geräte angeschlossen. Sicherstellen, dass die flache Seite des Steckers mit der Markierung an der Buchse übereinstimmt.

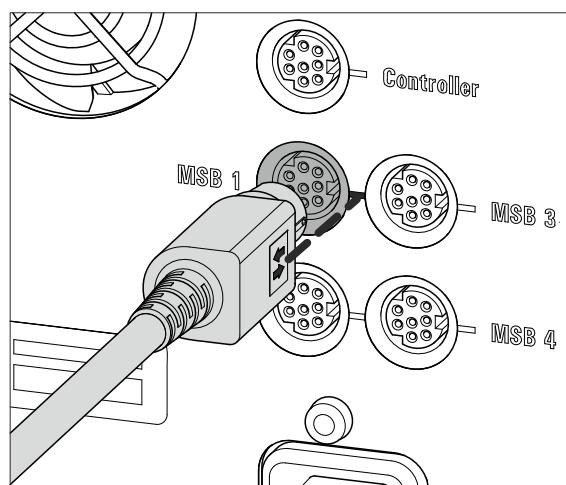


Abbildung 84 Dosierer an MSB-Buchse anschliessen



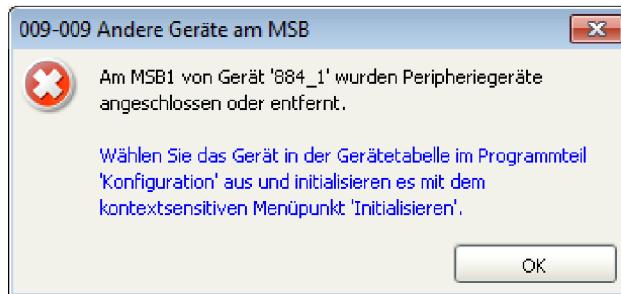
#### HINWEIS

Angaben zum Zusammensetzen eines Dosinos mit der Dosiereinheit sowie zu Bedienung und Wartung sind im Handbuch des 800 Dosino vorhanden.

### 800 Dosino mit Dosiereinheit direkt an 884 Professional VA anschliessen

- 1 Das Anschlusskabel des 800 Dosino an einem der 4 MSB-Anschlüsse (2-8) des 884 Professional VA anschliessen.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:

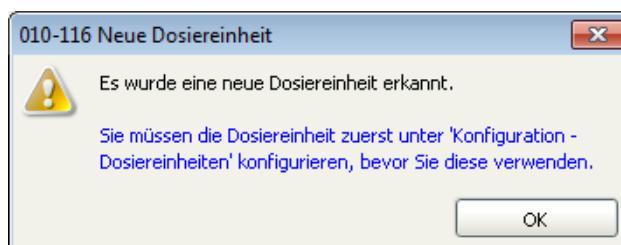


- 2 Mit **OK** bestätigen.

### Dosiereinheit in viva initialisieren

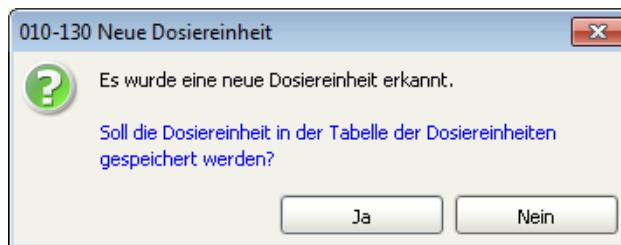
- 1 In der Gerätetabelle des Programmteils **Konfiguration** das 884 Professional VA markieren.
- 2 In der Gerätetabelle die Schaltfläche **Bearbeiten** anklicken und **Initialisieren** auswählen.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt, wenn eine fabrikneue Dosiereinheit angeschlossen wird:



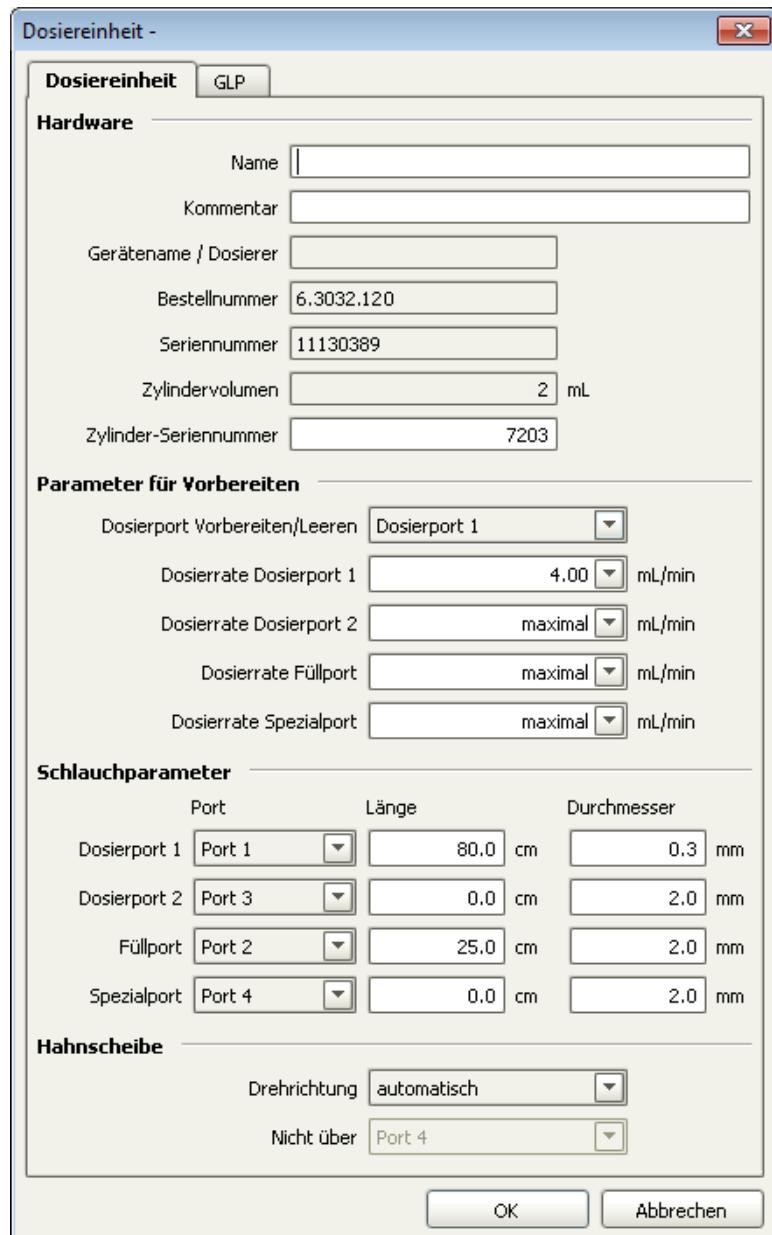
Oder:

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt, wenn eine bereits früher konfigurierte Dosiereinheit angeschlossen wurde:



- 3 **OK** anklicken, wenn mit der fabrikneuen Dosiereinheit gearbeitet wird.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:



- 4 Die neue Dosiereinheit in diesem Dialogfenster konfigurieren.



#### HINWEIS

Parameter **Länge** und **Durchmesser** unter **Schlauchparameter** der tatsächlichen Installation anpassen. Damit ist sichergestellt, dass Funktionen in **viva** wie z. B. **Vorbereiten** oder **Leeren** einwandfrei funktionieren. Die Längen und Durchmesser der Schlauchverbindungen, die sich im Messkopfarm befinden, sind im *Kapitel 10.1, Seite 182* vorhanden.

- 5** **Ja** anklicken, wenn mit der bereits konfigurierten Dosiereinheit gearbeitet wird.

Die Dosiereinheit wird automatisch im Unterfenster **Dosiereinheiten** des Programmteils **Konfiguration** angezeigt.



#### HINWEIS

Die **Schlauchparameter** überprüfen und bei Bedarf der tatsächlichen Installation anpassen.

#### 4.6.4 Sample Processor anschliessen

Die folgenden Sample Processoren können mit dem 884 Professional VA verwendet werden:

- 858 Professional Sample Processor
- 919 IC Autosampler plus
- 814 USB Sample Processor
- 815 Robotic USB Sample Processor XL

Sample Processoren werden mithilfe eines Netzkabels und eines Controller-Kabels am Stromnetz und am PC angeschlossen.



#### WARNUNG

Eine falsche Netzspannung kann das Gerät beschädigen. Betreiben Sie das Gerät nur mit der dafür spezifizierten Netzspannung.

Um eine konstante Spannungsversorgung sicherzustellen, wird empfohlen, eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) zu verwenden.

#### An Stromnetz und PC anschliessen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Mit dem Netzkabel (6.2122.0x0) den Sample Processor am Stromnetz anschliessen.
- 2** Das Controller-Kabel (6.2151.000) am Anschluss "Controller" des Sample Processor anschliessen.



## HINWEIS

Der Stecker des Controller-Kabels ist mit einer Zugsicherung vor dem versehentlichen Ausziehen des Kabels geschützt. Wenn Sie den Stecker ausziehen, müssen Sie die äussere Steckerhülse zuerst zurückziehen.

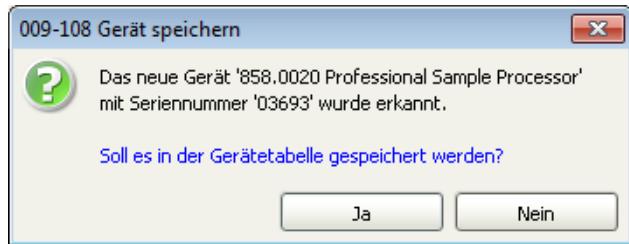
- 3** Den USB-Stecker des Controller-Kabels an einem freien USB-Anschluss des PCs anschliessen.



## HINWEIS

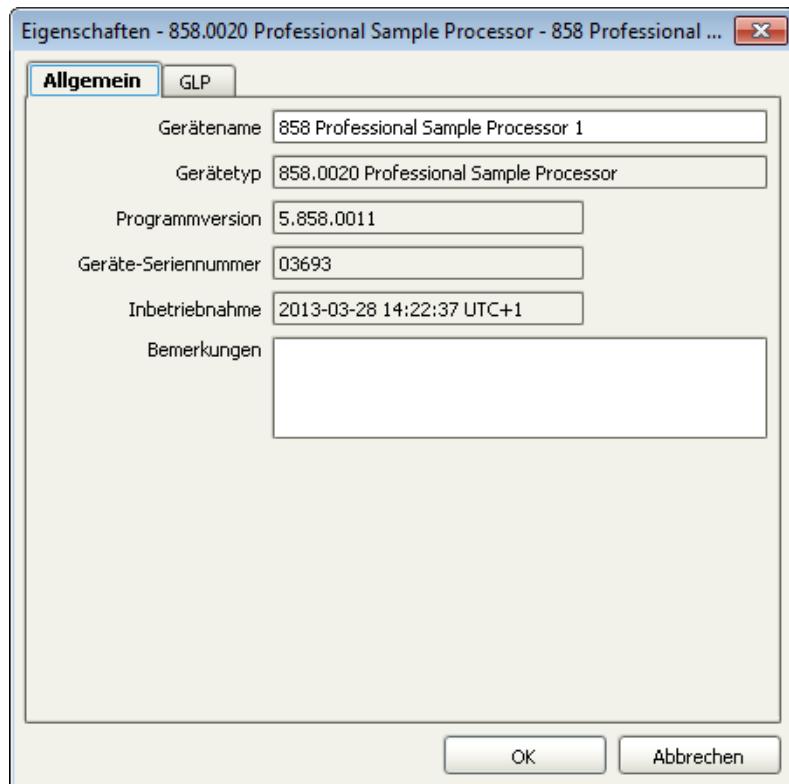
Es empfiehlt sich den Sample Processor direkt am PC anzuschliessen und nicht an einem der beiden USB-Anschlüsse auf der Rückseite des 884 Professional VA.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:



- 4** **Ja** anklicken.

Das folgende Dialogfenster wird angezeigt:



**5** Bei Bedarf den vorgeschlagenen Gerätenamen anpassen.

**6** Mit **OK** bestätigen.

Das Gerät wird automatisch in der Gerätetabelle des Programmteils **Konfiguration** aufgelistet.

#### 4.6.5 Externe Pumpe anschliessen

Um Lösungen über eine externe Pumpe zuzugeben und abzusaugen, empfehlen wir die 843 Pump Station mit Membranpumpen. Die 843 Pump Station wird mithilfe des Kabels 6.2141.300 an den Turm des Sample Processors angeschlossen.

##### 843 Pump Station anschliessen

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Mit dem Netzkabel (6.2122.0x0) die 843 Pump Station am Stromnetz anschliessen.
- 2** Den Remote-Stecker des Kabels (6.2141.300) an der Buchse "Remote 2" der 843 Pump Station einstecken.

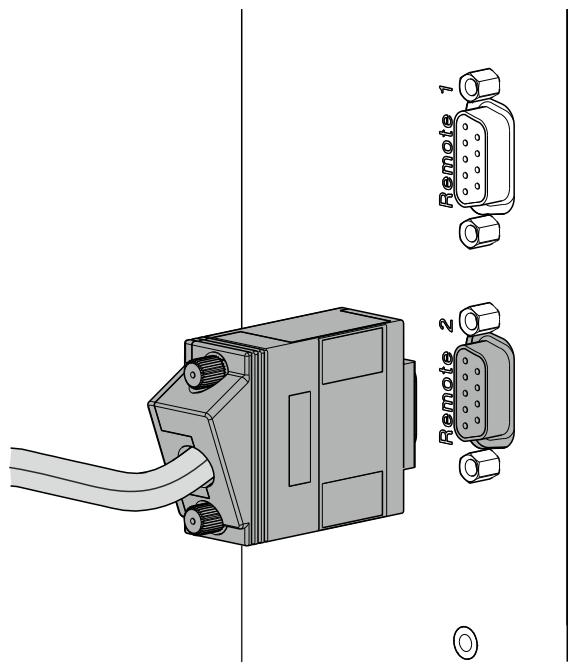


Abbildung 85 Externe Pumpe mit Remote-Kabel anschliessen

- 3** Die 2 Stecker des Kabels (6.2141.300) für die Pumpenanschlüsse am Turm des Sample Processors anschliessen.

Achten Sie darauf, dass die Beschriftungen auf den Kabeln mit den Beschriftungen am Turm übereinstimmen ("Ext. Pump 1" und "Ext. Pump 2").

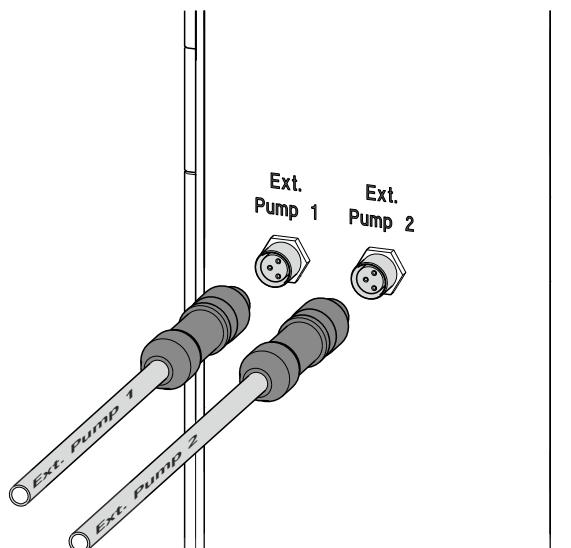


Abbildung 86 Externe Pumpe am Turm anschliessen

#### 4.6.6 **USB-Geräte direkt an Messgerät anschliessen**

Über die USB-Schnittstellen am Messgerät können Sie weitere USB-Geräte einbinden. Folgende USB-Geräte können Sie z. B. anschliessen:

- Barcodeleser
- Tastatur
- Maus
- USB-Hub



##### **HINWEIS**

Schliessen Sie Metrohm-Geräte mit USB-Anschluss ausschliesslich über USB-Anschlüsse am PC an.

## 5 Inbetriebnahme

Die Bedienung des 884 Professional VA erfolgt ausschliesslich über die PC-Software **viva**. Informationen zur Bedienung von **viva** finden Sie in der Online-Hilfe und in den Bedienlehrgängen VA und CVS.

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie das 884 Professional VA zum ersten Mal in Betrieb nehmen:

### System für Inbetriebnahme vorbereiten



#### **WARNUNG**

##### **Unkontrolliertes Herausspritzen von Reagenzien**

Herausspritzende Reagenzien können Verletzungen verursachen.

Betreiben Sie das 884 Professional VA nur mit aufgesetztem Messkopf und nach unten geklapptem Messkopfarm.

- 1** Den Messkopf gemäss "*RDE-Messkopf vorbereiten*", *Seite 53* einsetzen.
- 2** Den Messkopf mit den Elektroden bestücken (*siehe Kapitel 4.3.2, Seite 56*).
- 3** Die Schlauchverbindungen im Messkopf und zwischen dem 884 Professional VA und den Peripheriegeräten herstellen (*siehe Kapitel 4.5, Seite 84*).
- 4** Die Messkopfabdeckung und den Stopfen (**3-5**) gemäss "*Messkopf-abdeckung aufsetzen*", *Seite 92* auf den Messkopf aufsetzen.
- 5** Das Messgefäß in den Halter (**1-3**) einsetzen.

6



## WARNUNG

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopf-  
arm und dem Gerätegehäuse einklemmen.

Den Messkopfarm nach unten klappen.

7

Die Auffangwanne (6.2711.090) in den Halter für die Auffangwanne (1-**8**) einsetzen.

8

Die Geräte elektrisch anschliessen (*siehe Kapitel 4.6, Seite 96*).

## Kalibrator aktivieren

Der im 884 Professional VA eingebaute Kalibrator garantiert Ihnen während 3 Jahren ab Inbetriebnahme eine sehr hohe Messgenauigkeit. Genaue Angaben zum Kalibrator finden Sie im *Kapitel 7.10, Seite 149*.

Gehen Sie in **viva** wie folgt vor:

1

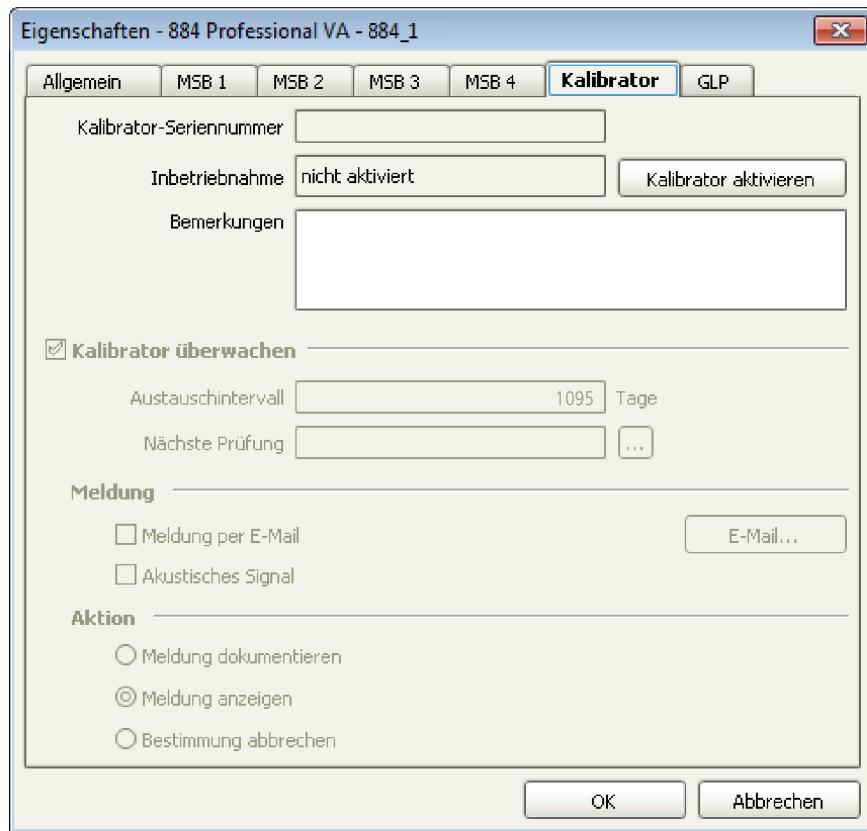
In der Gerätetabelle des Programmteils **Konfiguration** das 884 Professional VA markieren.

2

In der Gerätetabelle die Schaltfläche **Bearbeiten** anklicken und **Eigenschaften...** auswählen.

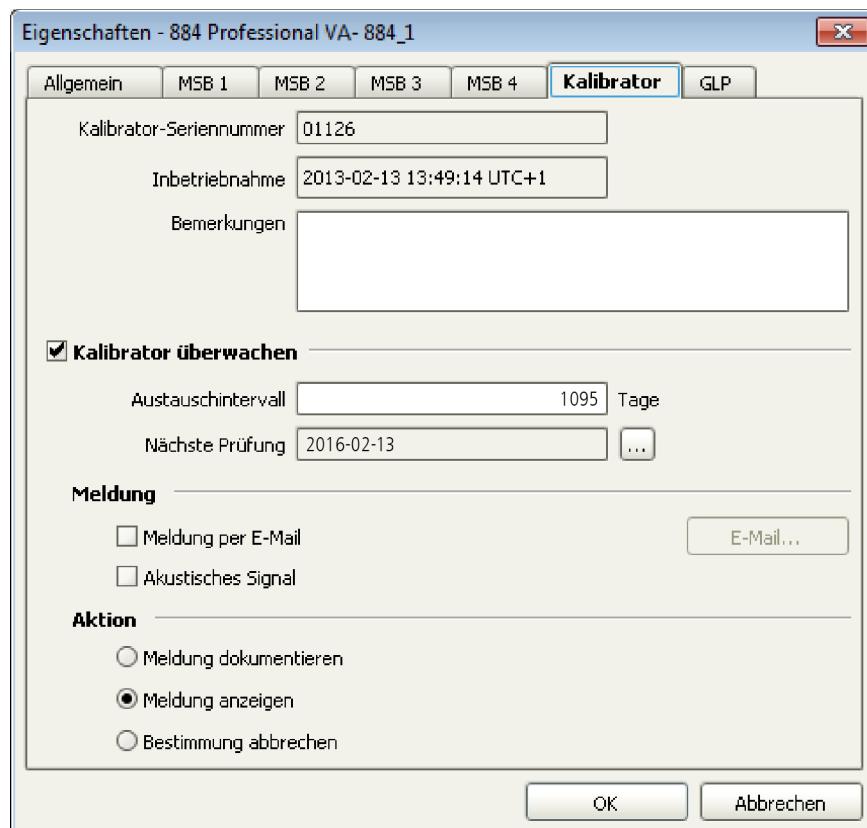
3

Die Registerkarte **Kalibrator** öffnen.



- 4** Nacheinander die Schaltflächen **Kalibrator aktivieren** und **OK** anklicken.

Nach dem Schliessen und erneuten Öffnen des Dialogfensters wird das Inbetriebnahmedatum des Kalibrators und die Kalibrator-Seriennummer unter der Registerkarte **Kalibrator** angezeigt.



### HINWEIS

Das Kalibrierzertifikat ist online verfügbar. Unter <http://www.metrohm.com/en/support-and-service/certificate-finder> können Sie die Seriennummer des Kalibrators eingeben und das Zertifikat herunterladen.

- 5** Bei Bedarf in der Registerkarte **Kalibrator** die Einstellungen anpassen (z. B. **Meldung** oder **Aktion**).

## 6 Systemaufbau

In den folgenden Kapiteln finden Sie Abbildungen von möglichen Systemaufbauten der folgenden Betriebsarten:

- Manueller Betrieb
- Teilautomatisierter Betrieb
- Automatisierter Betrieb

Zu jeder Betriebsart finden Sie die nötigen Bestandteile, die neben den 2 Artikeln 884 Professional VA und VA- bzw. CVS-Elektrodenkit jeweils zum Einsatz kommen. Zum Steuern der Geräte und zur Auswertung der Messung wird darüberhinaus die viva Software benötigt.

### 6.1 884 Professional VA für VA-Spurenanalytik

#### 6.1.1 Manueller Betrieb für VA-Spurenanalytik

Im manuellen Betrieb werden sämtliche Lösungen über die Pipettieröffnung (5-22) zugegeben. Im Messkopf müssen deshalb nur die 3 Elektroden eingesetzt und angeschlossen sein, eine Verschlauchung, ausser der in Kapitel 4.2 beschriebenen Verschlauchung, ist nicht nötig.

Sie benötigen das 884 Professional VA (2.884.0110) und ein VA-Elektrodenkit (6.5339.0x0).

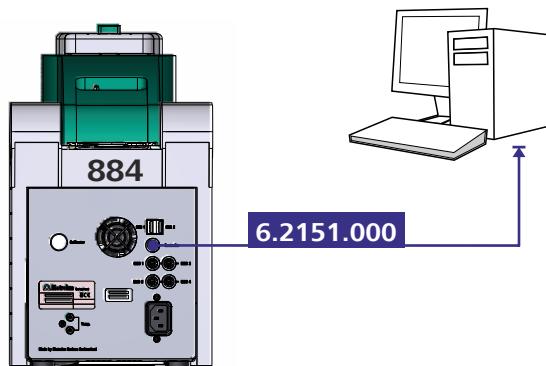


Abbildung 87 Manueller Betrieb – elektrischer Anschluss

#### 6.1.2 Teilautomatisierter Betrieb für VA-Spurenanalytik

Im teilautomatisierten Betrieb können Proben sowie Standard- und Hilfslösungen entweder automatisiert über Dosiereinheiten oder manuell über die Pipettieröffnung zugegeben werden.

Für die in den folgenden Abbildungen dargestellten Systemaufbauten benötigen Sie neben dem 884 Professional VA semiautomated (2.884.1110) ein VA-Elektrodenkit (6.5339.0x0).

### 6.1.2.1 **Geräte elektrisch anschliessen**

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den elektrischen Anschluss der Geräte im teilautomatisierten Betrieb:

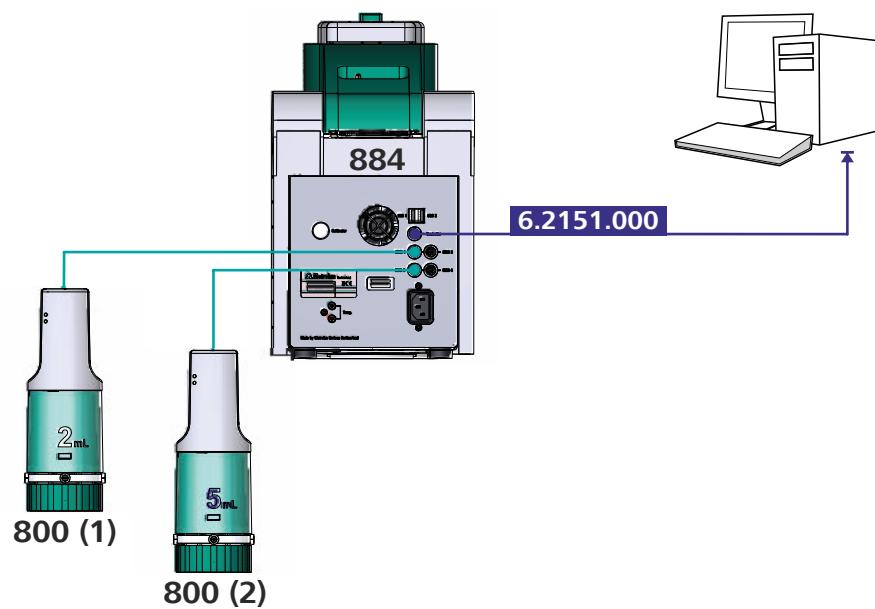


Abbildung 88 *Teilautomatisierter Betrieb – elektrische Anschlüsse*

### 6.1.2.2 **Schlauchverbindungen herstellen**

Die folgenden Abbildungen geben Ihnen einen Überblick über Verschläuche im teilautomatisierten Betrieb:

---

Abbildung 89 *Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten*

---

Abbildung 90 *Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA*

---

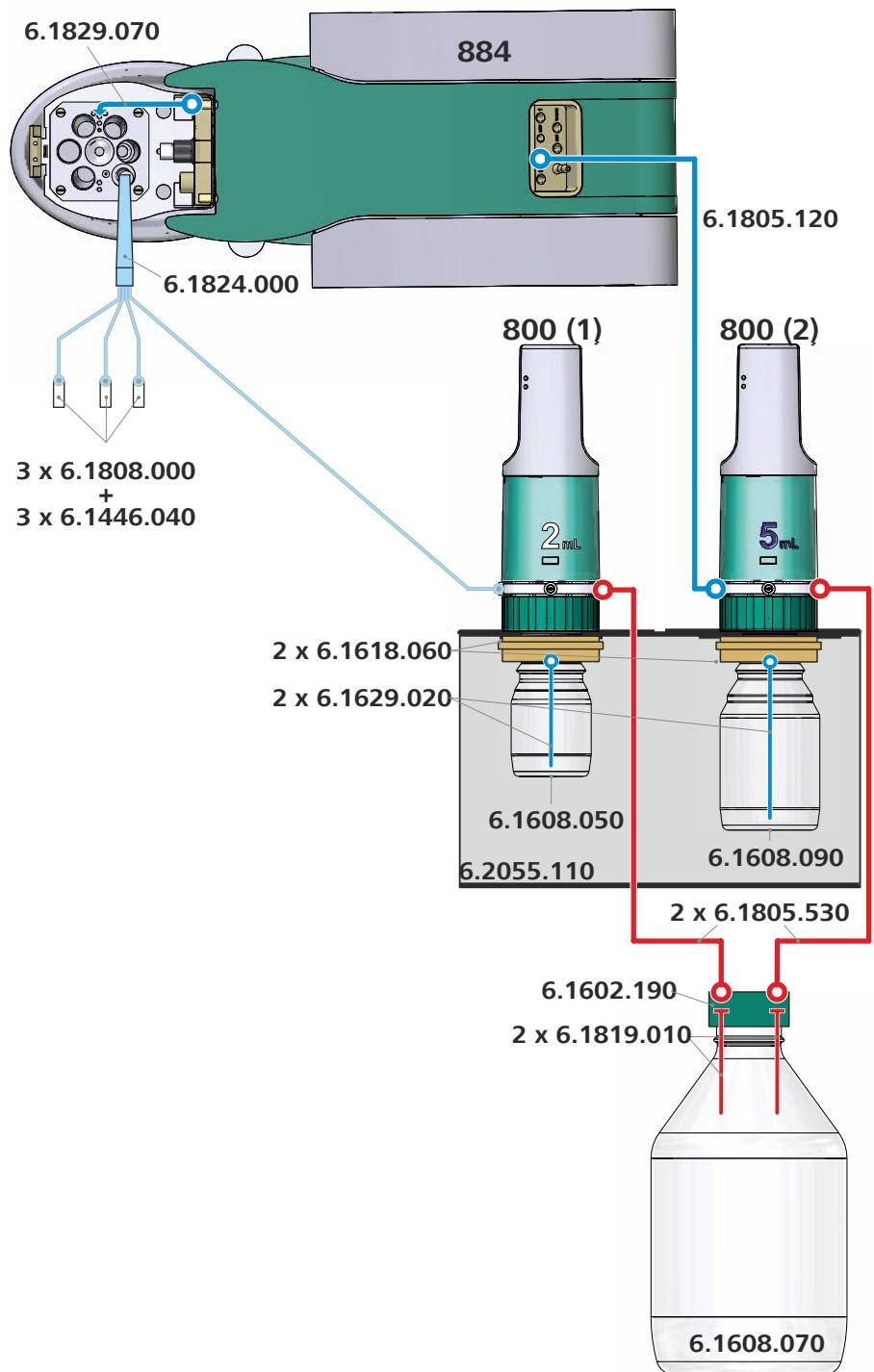


Abbildung 89 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten

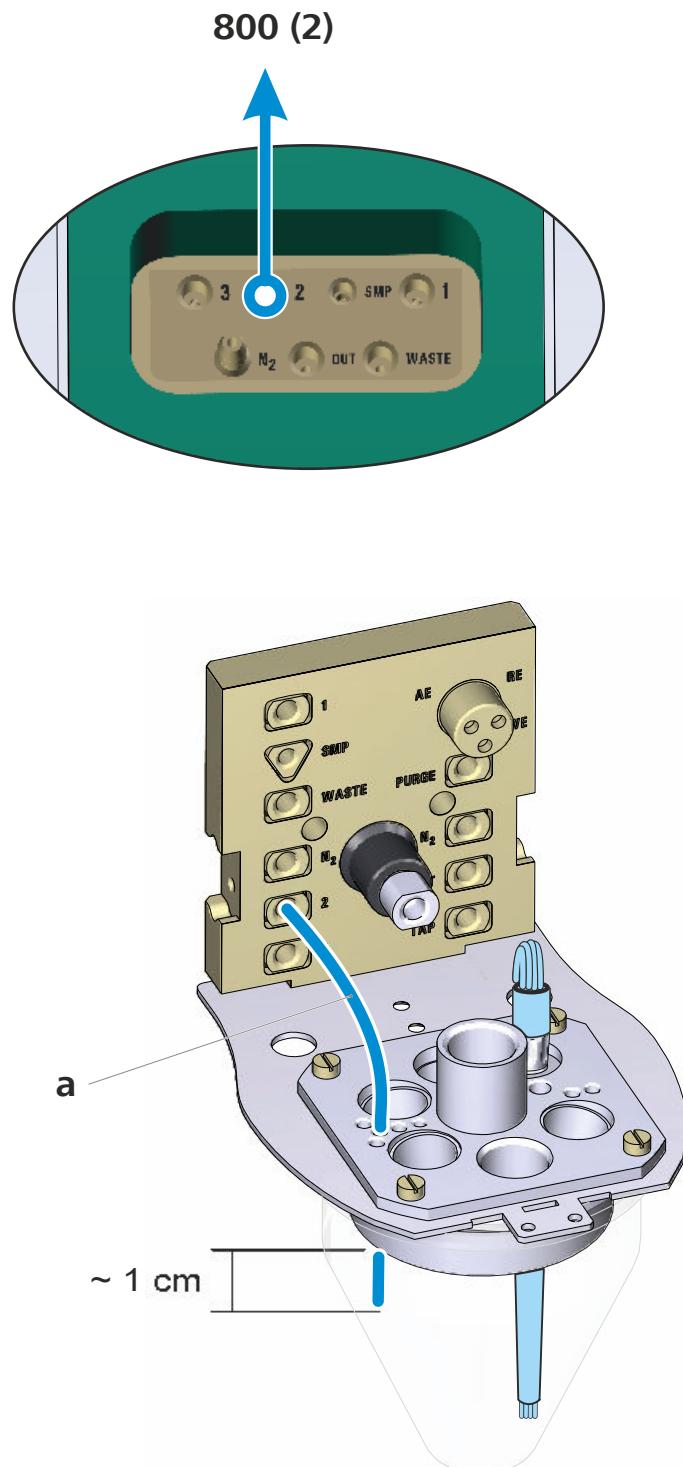


Abbildung 90 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
884 Professional VA

**a FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem kurzen Knickschutz ver-  
wenden.

### 6.1.3 Automatisierter Betrieb für VA-Spurenanalytik

Das 884 Professional VA kann mit folgenden Sample Processoren betrieben werden:

- 858 Professional Sample Processor
- 919 IC Autosampler plus
- 814 USB Sample Processor
- 815 Robotic USB Sample Processor XL

Für die in den folgenden Abbildungen dargestellten Systemaufbauten benötigen Sie neben dem 884 Professional VA semiautomated (2.884.1110) und einem VA-Elektrodenkit (6.5339.0x0) zusätzlich folgende Optionen:

- 919 IC Autosampler plus (2.919.0020)
- 843 Pump Station (2.843.0240)
- Remote-Kabel (6.2141.300)

#### 6.1.3.1 Geräte elektrisch anschliessen

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den elektrischen Anschluss der Geräte im automatisierten Betrieb:



##### HINWEIS

Es empfiehlt sich alle Controller-Kabel (6.2151.000) direkt am PC anzuschliessen und nicht über die USB-Anschlüsse auf der Rückseite der Geräte zu kaskadieren.

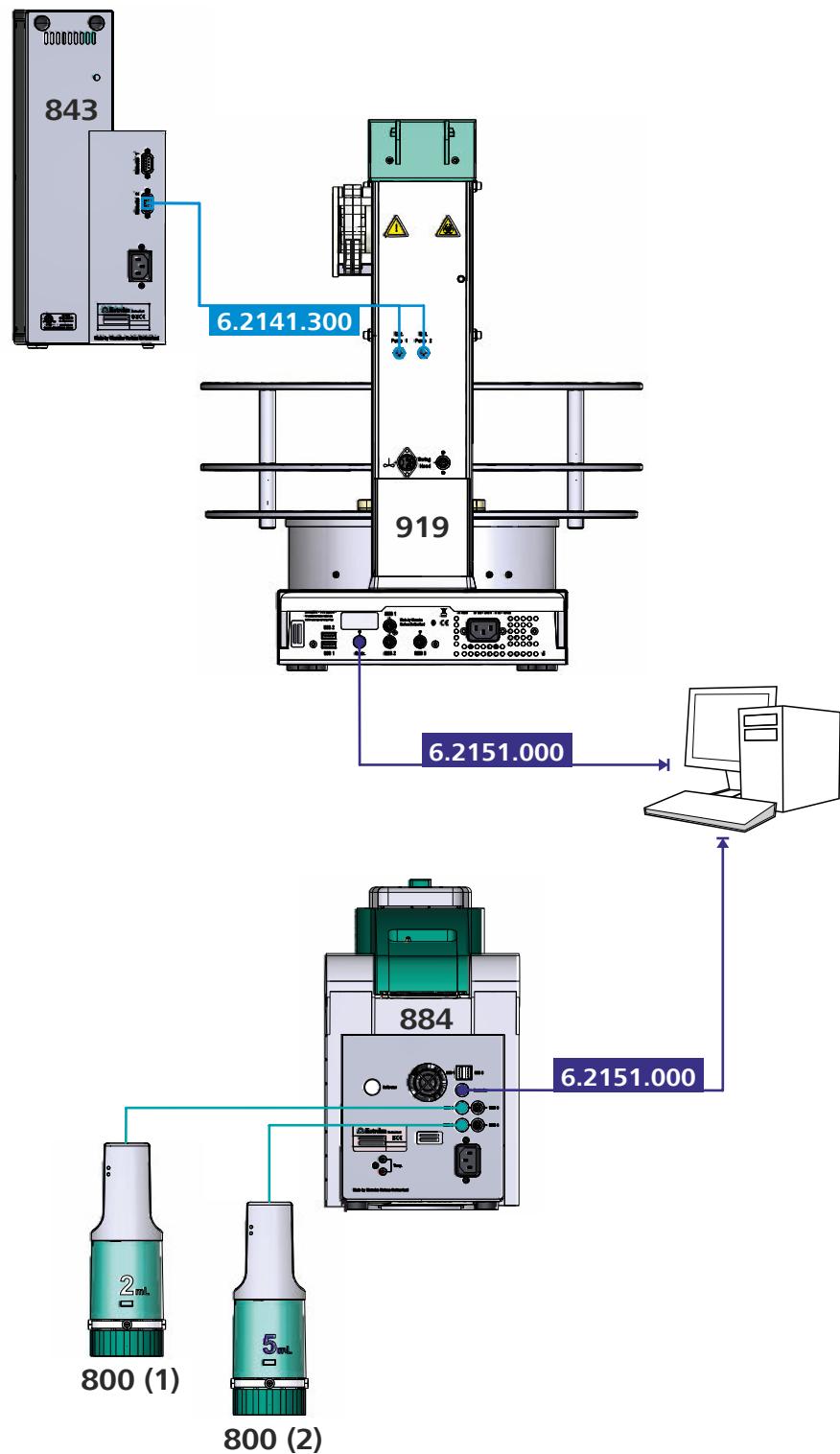


Abbildung 91 Automatisierter Betrieb – Elektrische Anschlüsse

### 6.1.3.2 Schlauchverbindungen herstellen

Die folgenden Abbildungen geben Ihnen einen Überblick über die Verschläuche im automatisierten Betrieb:

Abbildung 92	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosinos
Abbildung 93	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA
Abbildung 94	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 800 Dosino
Abbildung 95	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösung abpumpen
Abbildung 96	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung – Details 884 Professional VA
Abbildung 97	Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details Messkopf

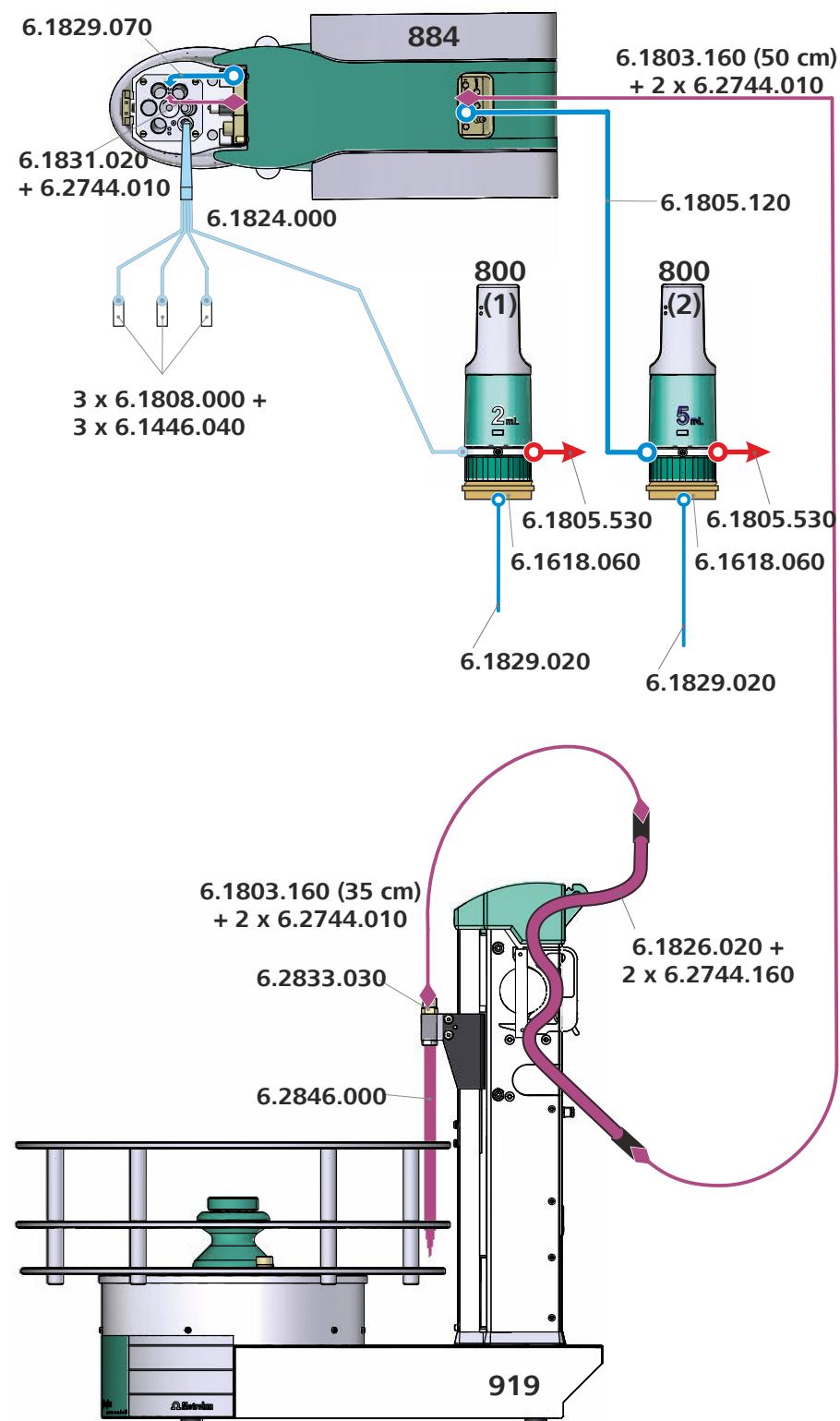


Abbildung 92 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosinos

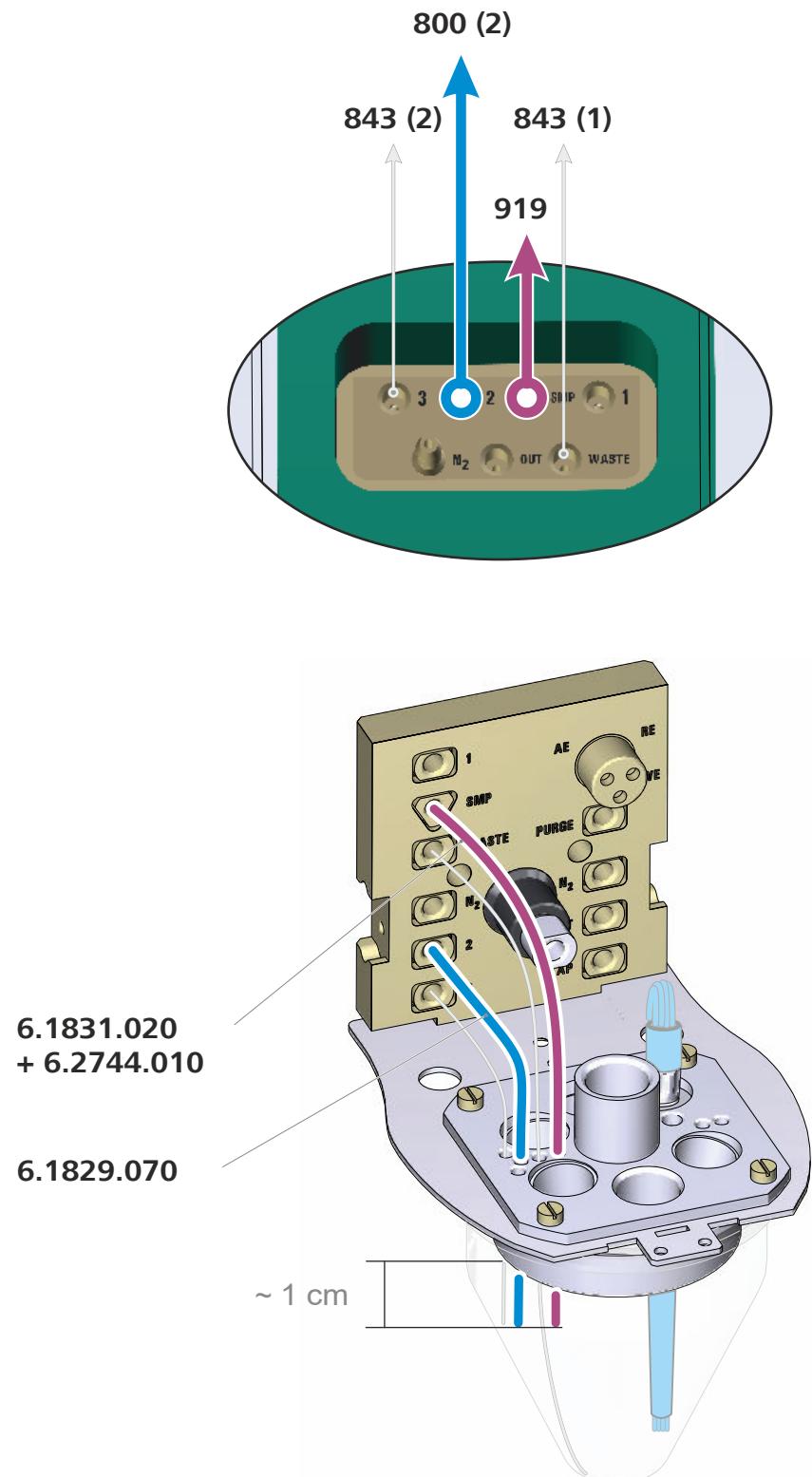
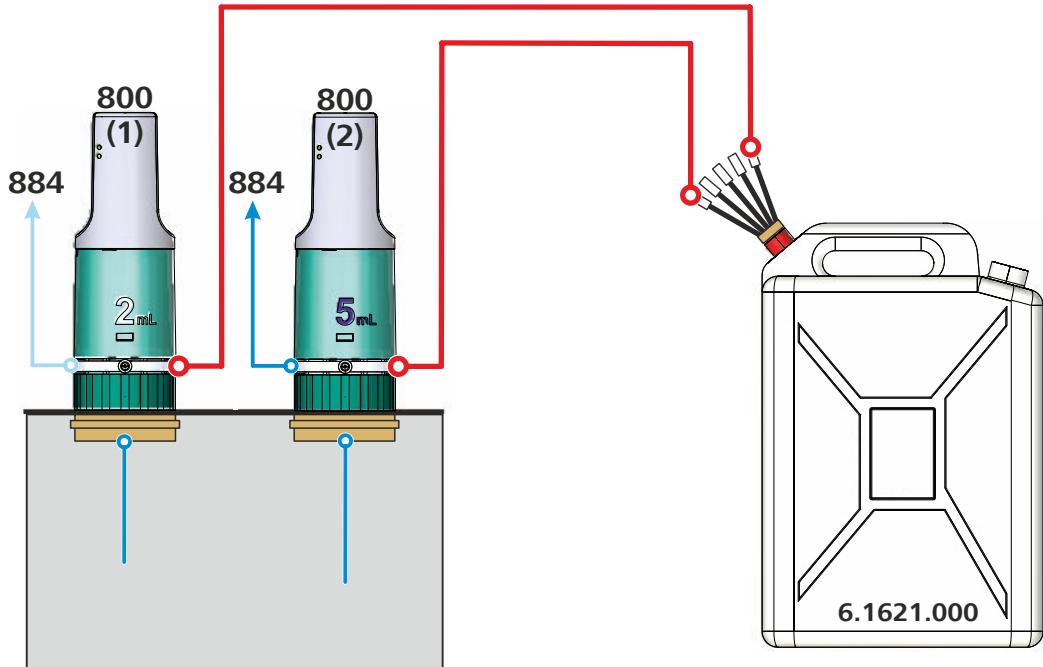
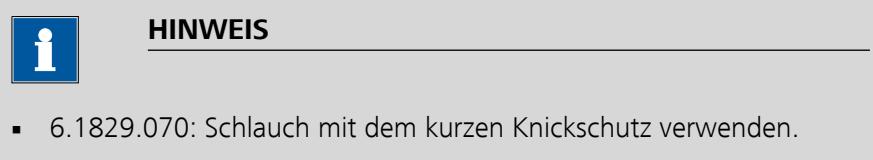


Abbildung 93 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA



6.2055.110

Abbildung 94 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 800 Dosino

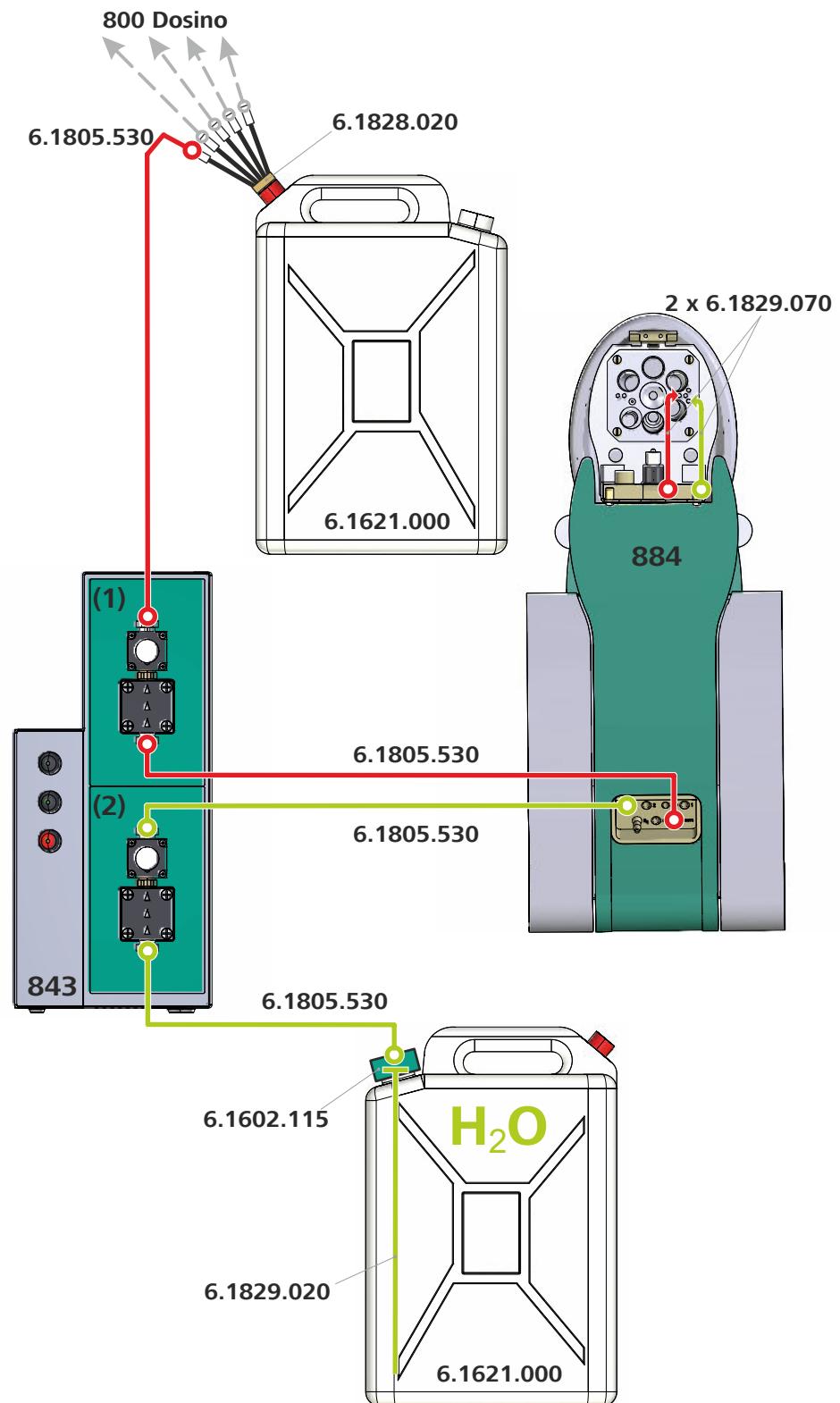


Abbildung 95 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösung abpumpen

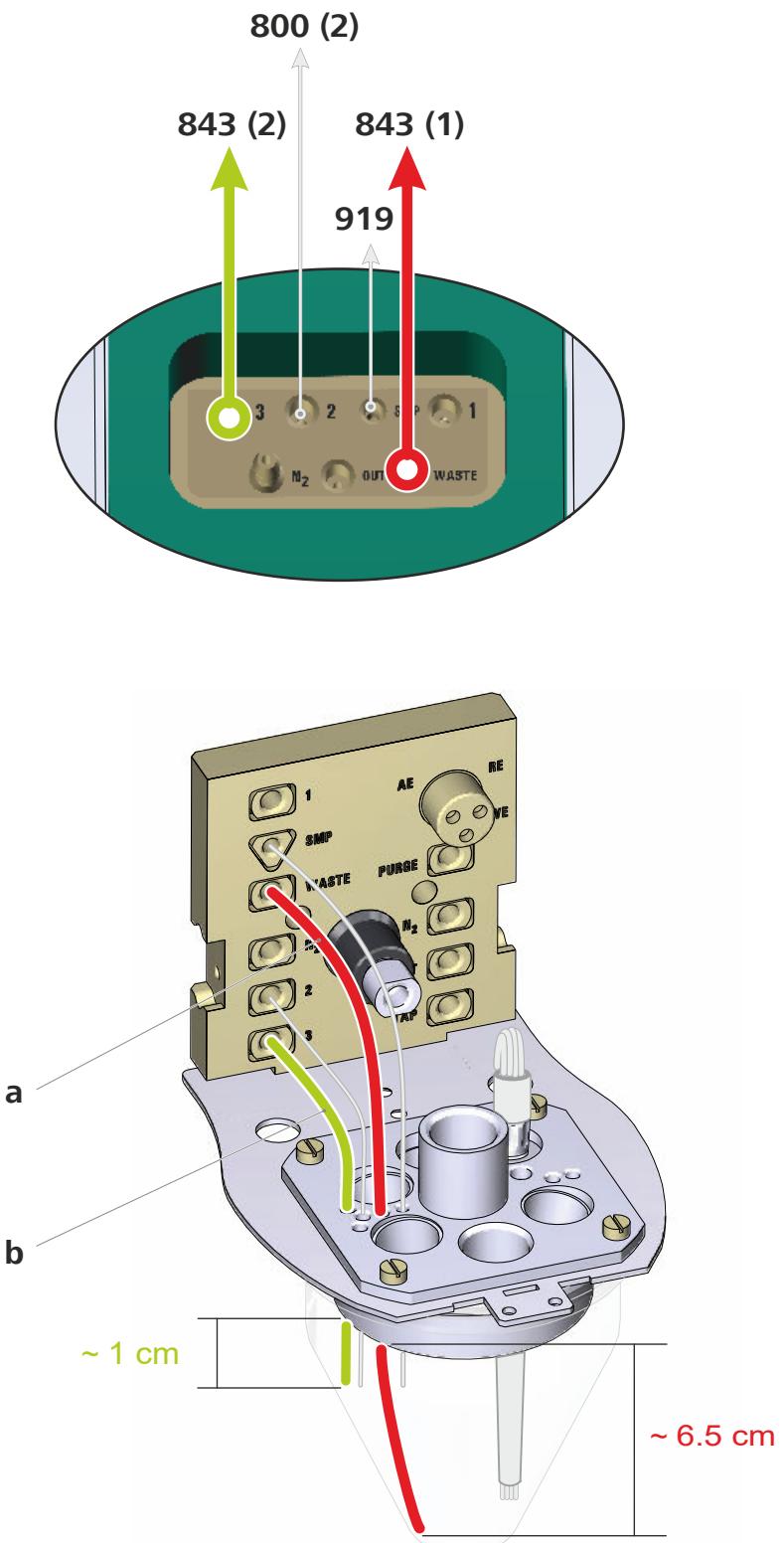


Abbildung 96 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung – Details 884 Professional VA

**a FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem langen Knickschutz verwenden.

**b FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem kurzen Knickschutz verwenden.

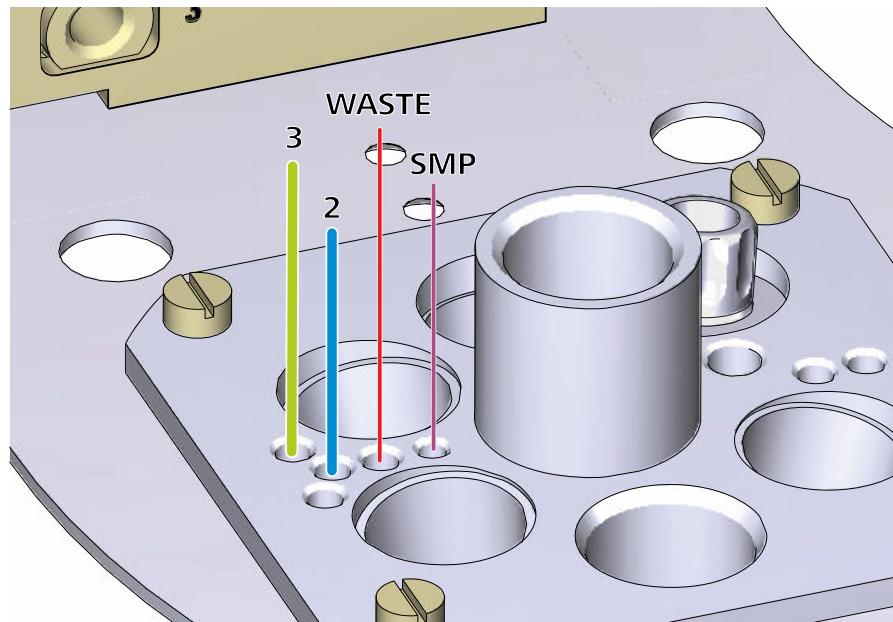


Abbildung 97 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
Messkopf

## 6.2 884 Professional VA für CVS

### 6.2.1 Manueller Betrieb für CVS

Im manuellen Betrieb werden sämtliche Lösungen über die Pipettieröffnung (9-22) zugegeben. Im Messkopf müssen deshalb nur die 3 Elektroden eingesetzt und angeschlossen sein, eine Verschlauchung ist nicht nötig.

Sie benötigen das 884 Professional VA for CVS (2.884.0210) und ein CVS-Elektrodenkit (6.5339.0x0).

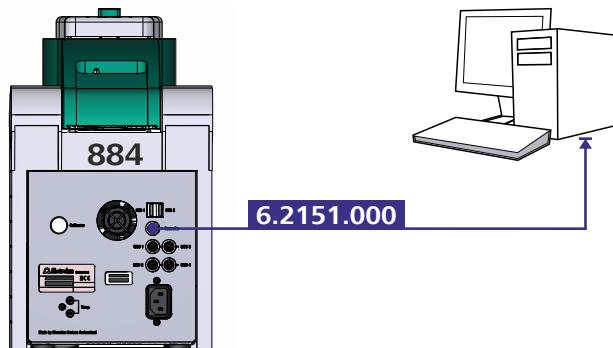


Abbildung 98 Manueller Betrieb – elektrischer Anschluss

## 6.2.2 Teilautomatisierter Betrieb für CVS

Im teilautomatisierten Betrieb können Proben, Additive und die VMS entweder automatisiert über Dosiereinheiten oder manuell über die Pipettieröffnung zugegeben werden.

Für die in den folgenden Abbildungen dargestellten Systemaufbauten benötigen Sie, je nach Anwendung, neben dem 884 Professional VA semiautomated for CVS (2.884.1210) und einem CVS-Elektrodenkit (6.5339.0x0) zusätzlich 2 800 Dosinos (2.800.0020) und die Ausrüstung mit 2 Dosiereinheiten.

### 6.2.2.1 Geräte elektrisch anschliessen

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den elektrischen Anschluss der Geräte im teilautomatisierten Betrieb:

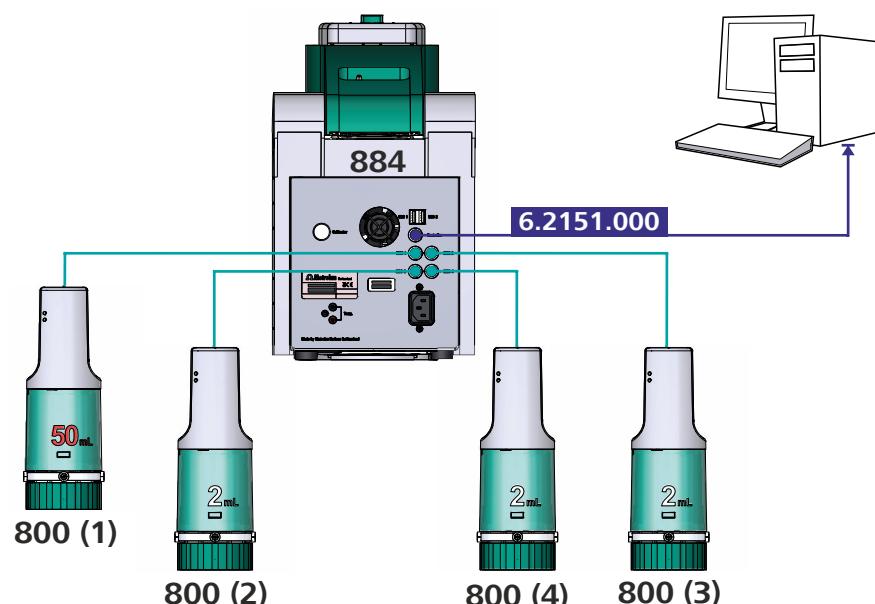


Abbildung 99 Teilautomatisierter Betrieb – elektrische Anschlüsse

### 6.2.2.2 Schlauchverbindungen herstellen

Die folgenden Abbildungen geben Ihnen einen Überblick über Verschlauchungsmöglichkeiten im teilautomatisierten Betrieb:

---

Abbildung 100 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten

---

Abbildung 101 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 4 Dosiereinheiten

---

Abbildung 102 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA

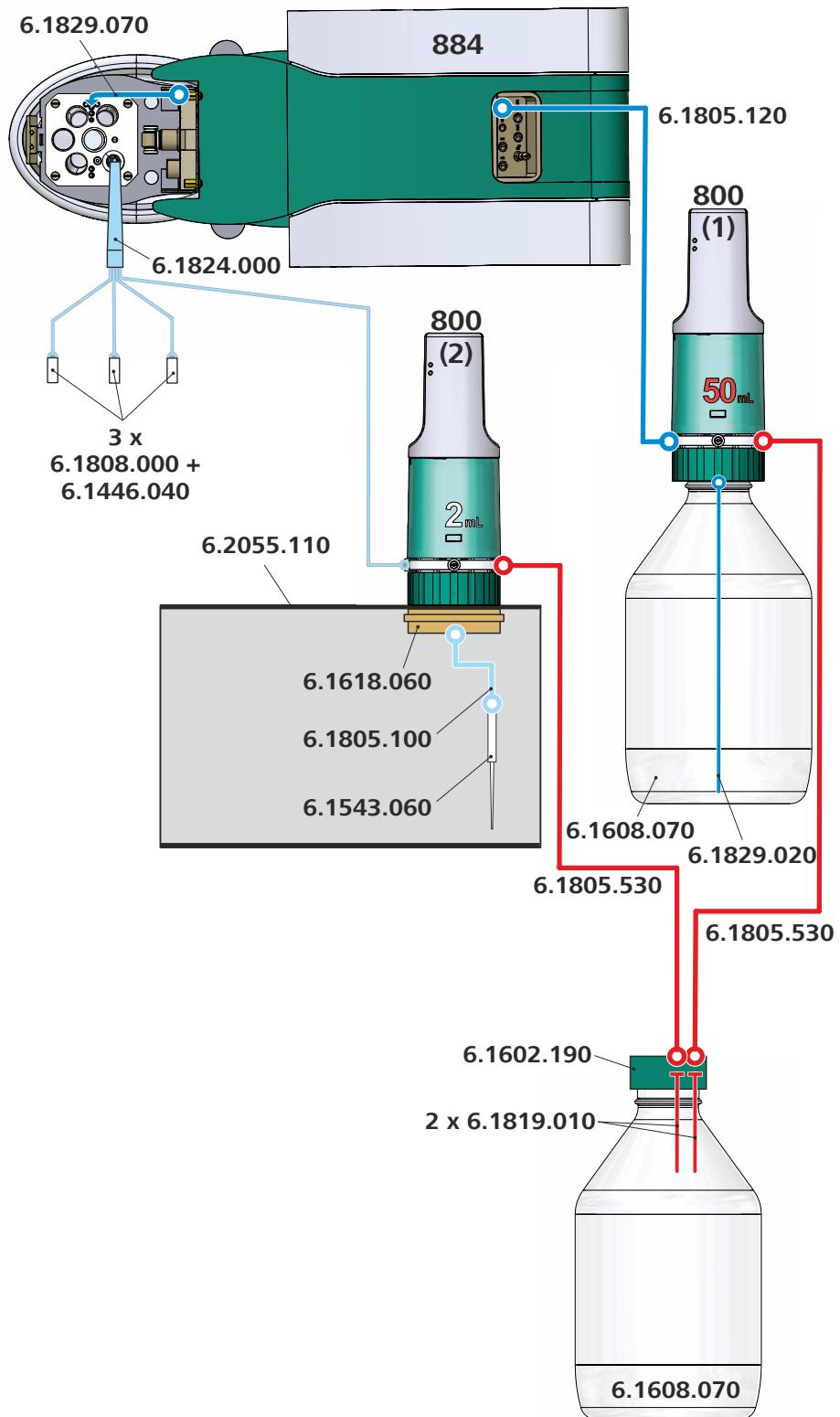


Abbildung 100 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 2 Dosiereinheiten

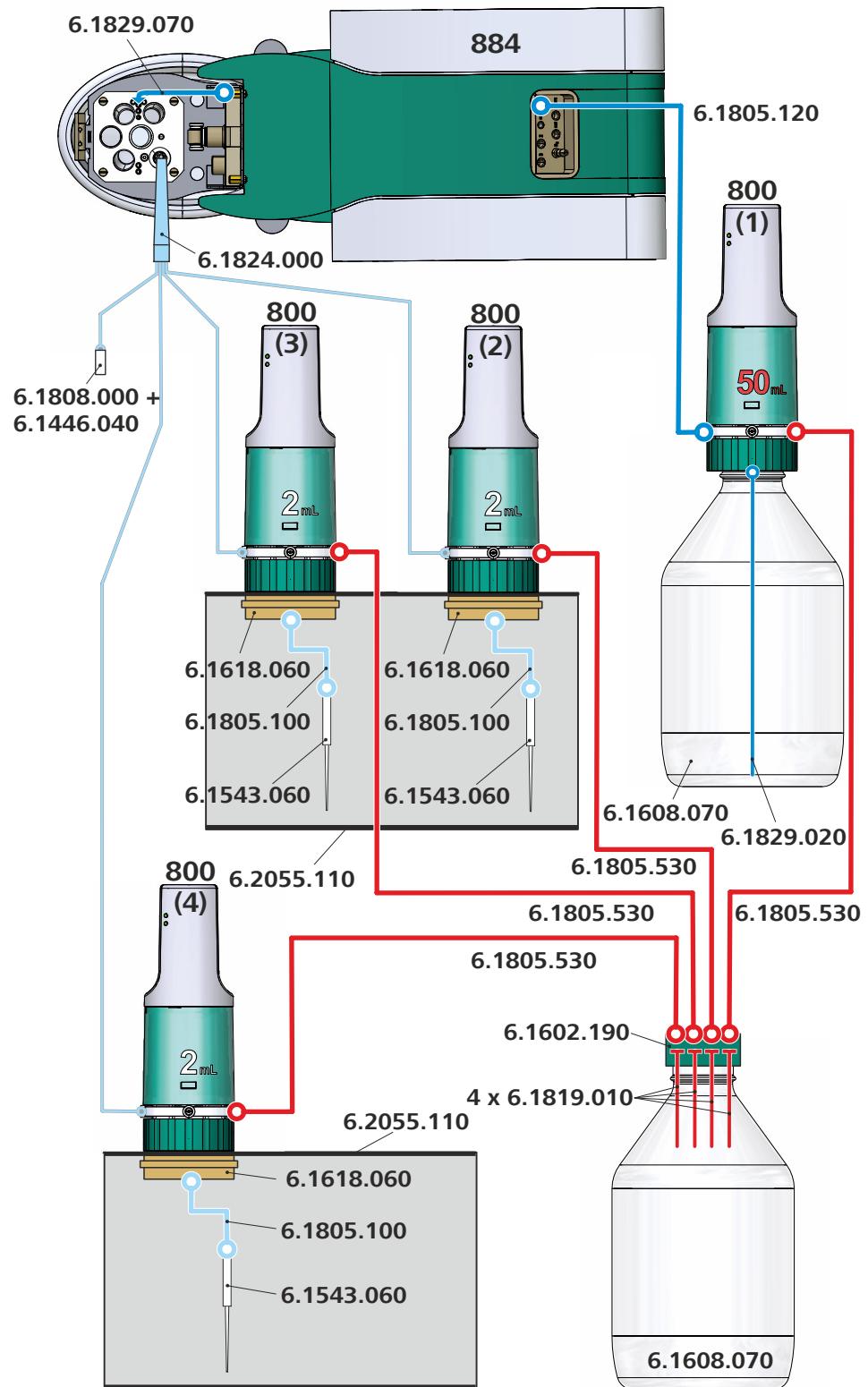


Abbildung 101 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung mit 4 Dosiereinheiten

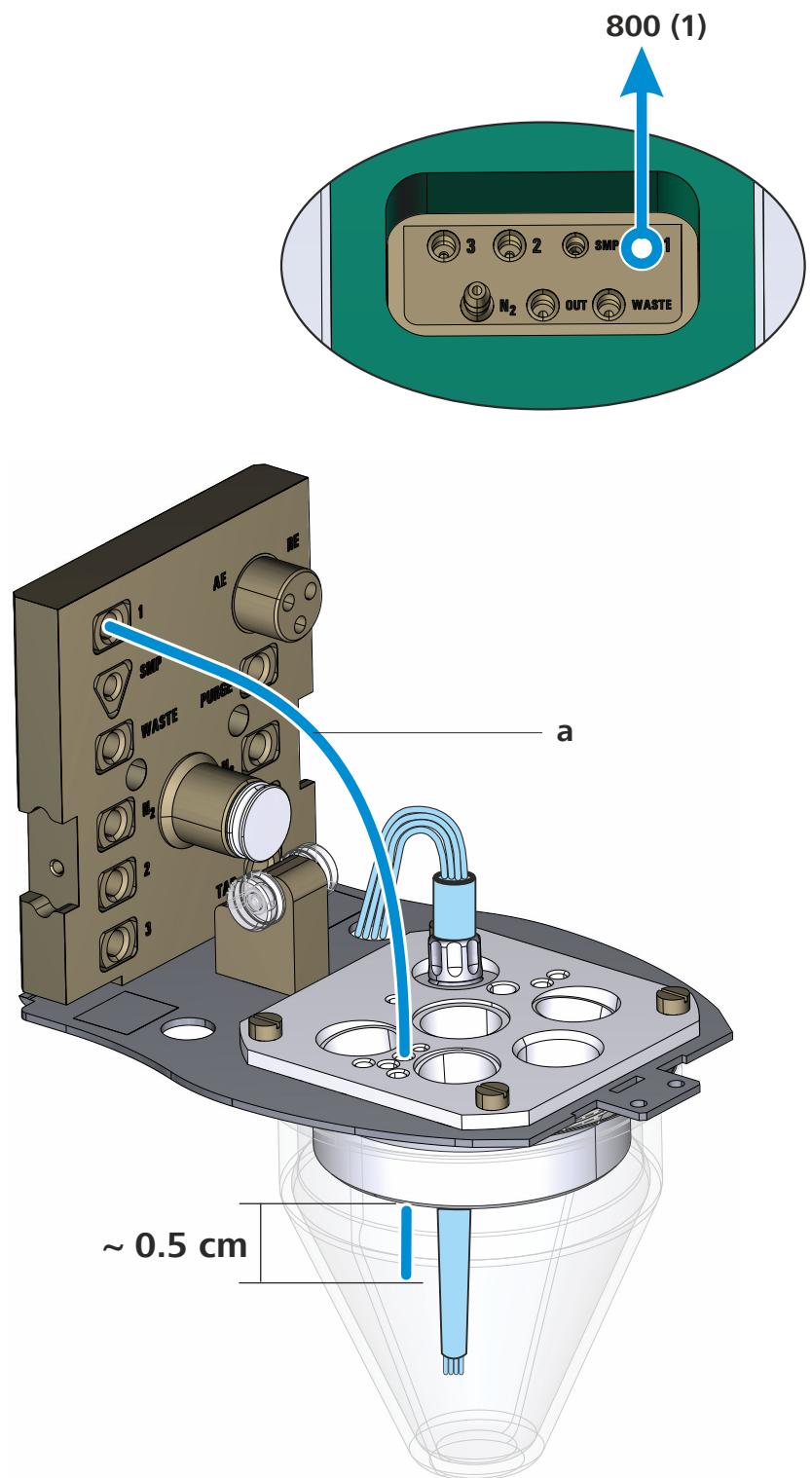


Abbildung 102 Teilautomatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
884 Professional VA

**a FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem langen Knickschutz verwenden.

### **6.2.3 Automatisierter Betrieb für CVS**

Das 884 Professional VA kann mit folgenden Sample Processoren betrieben werden:

- 858 Professional Sample Processor
- 919 IC Autosampler plus
- 814 USB Sample Processor
- 815 Robotic USB Sample Processor XL

Für die in den folgenden Abbildungen dargestellten Systemaufbauten benötigen Sie neben dem 884 Professional VA semiautomated for CVS (2.884.1210) und einem CVS-Elektrodenkit (6.5339.0x0) zusätzlich folgende Optionen:

- 2 800 Dosinos (2.800.0020) und die Ausrüstung mit 2 Dosiereinheiten
- 858 Professional Sample Processor (2.858.0110)
- 843 Pump Station (2.843.0240)
- Remote-Kabel (6.2141.300)

#### **6.2.3.1 Geräte elektrisch anschliessen**

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den elektrischen Anschluss der Geräte im automatisierten Betrieb:

**HINWEIS**

Es empfiehlt sich alle Controller-Kabel (6.2151.000) direkt am PC anzuschliessen und nicht über die USB-Anschlüsse auf der Rückseite der Geräte zu kaskadieren.

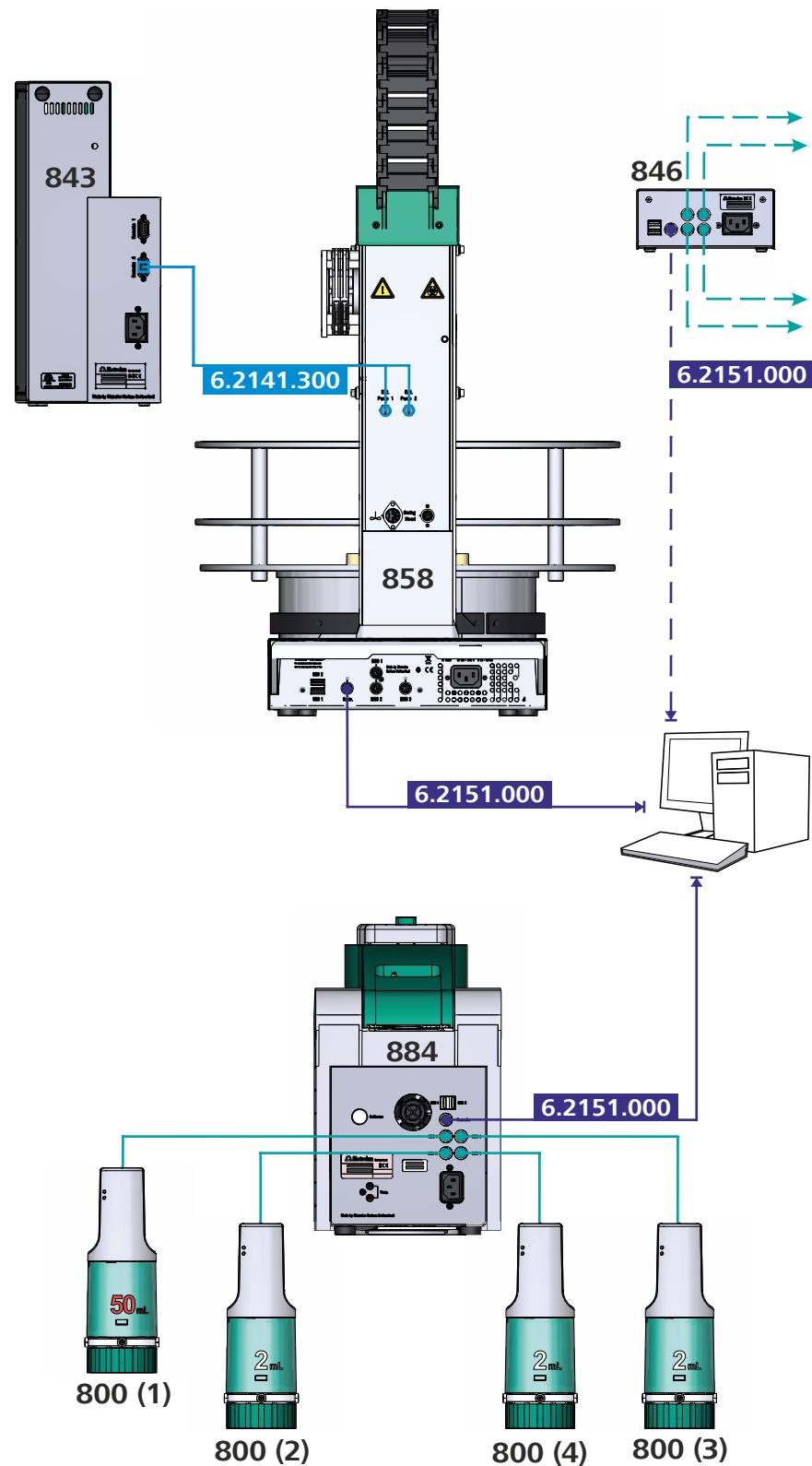


Abbildung 103 Automatisierter Betrieb – Elektrische Anschlüsse

### 6.2.3.2 Schlauchverbindungen herstellen

Die folgenden Abbildungen geben Ihnen einen Überblick über die Verschlauchungsmöglichkeiten im automatisierten Betrieb:

---

Abbildung 104 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Übersicht

---

Abbildung 105 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
884 Professional VA

---

Abbildung 106 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
800 Dosino

---

Abbildung 107 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details  
858 Professional Sample Processor – Führungskette

---

Abbildung 108 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösung abpumpen

---

Abbildung 109 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung - Details 884 Professional VA

---

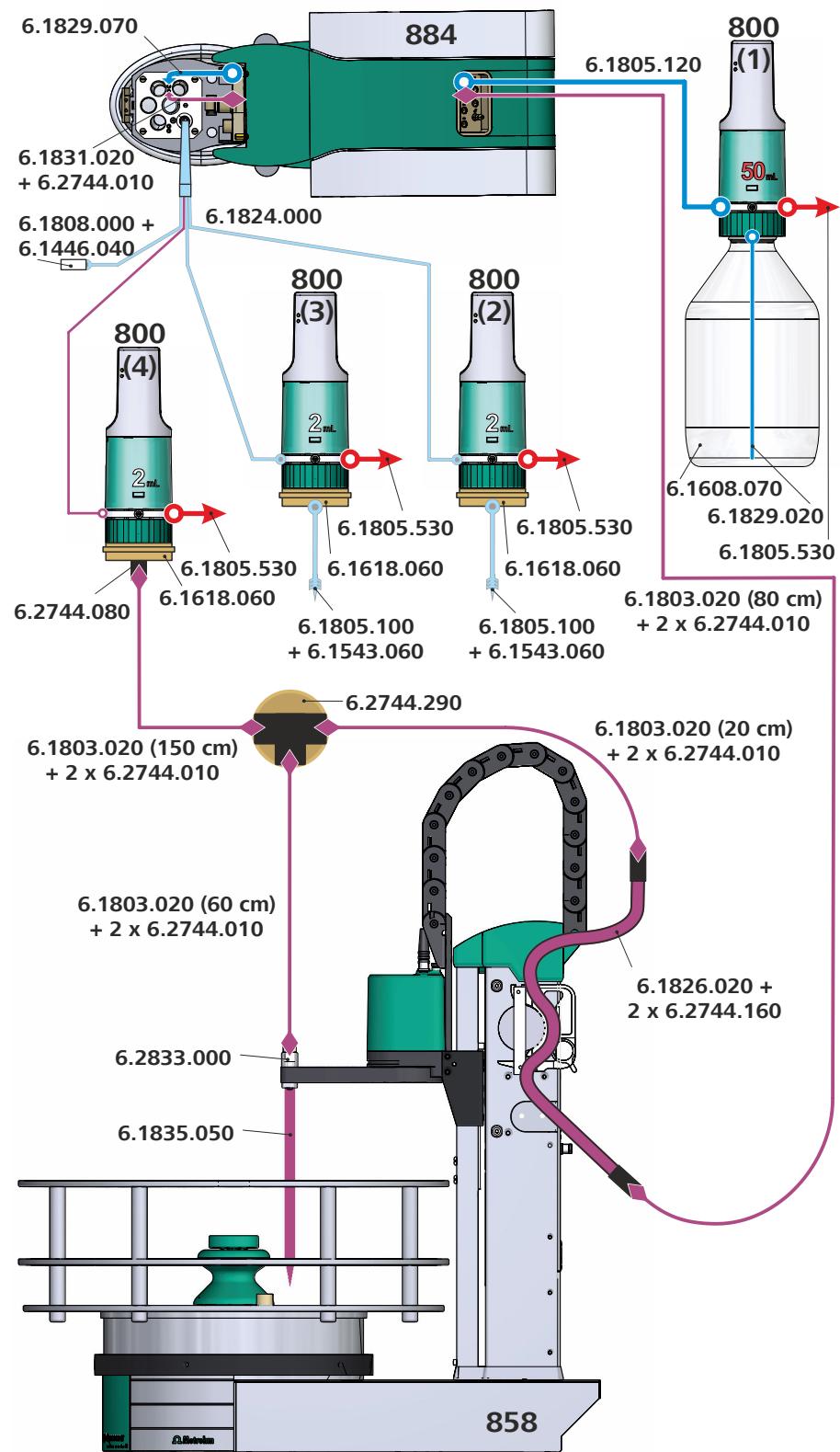


Abbildung 104 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Übersicht

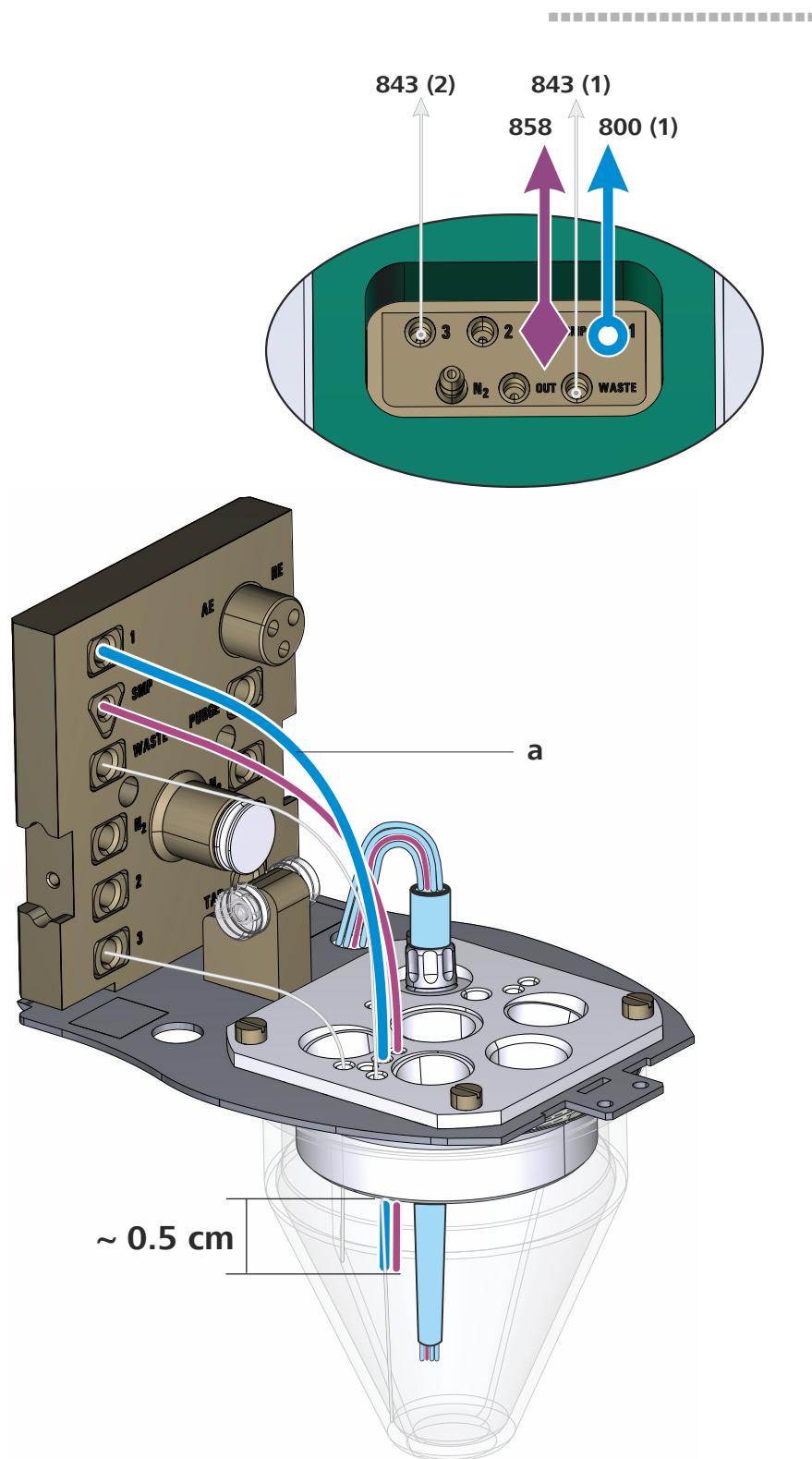


Abbildung 105 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 884 Professional VA

- a FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**  
Schlauch mit dem langen Knickschutz verwenden.

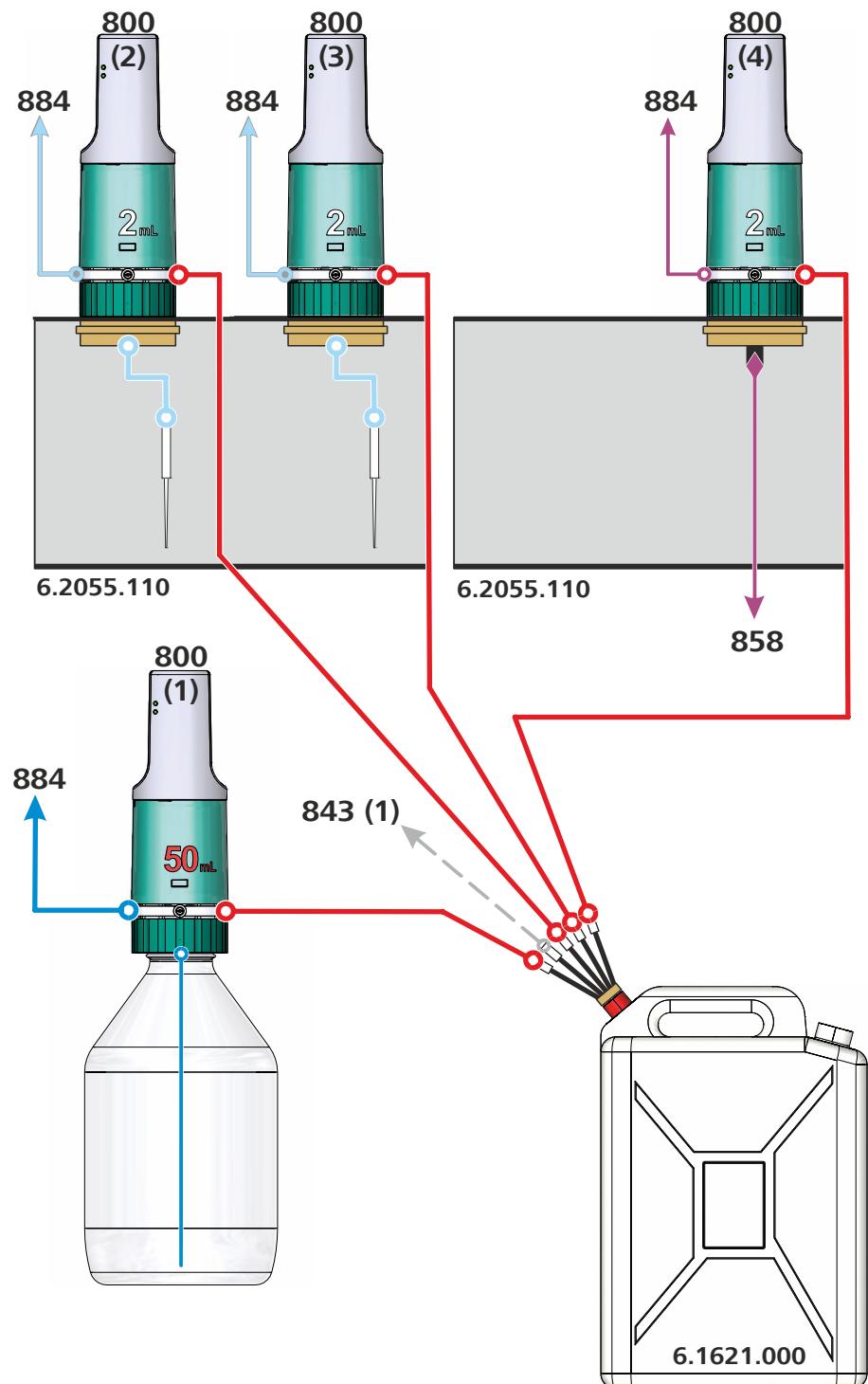


Abbildung 106 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 800 Dosino

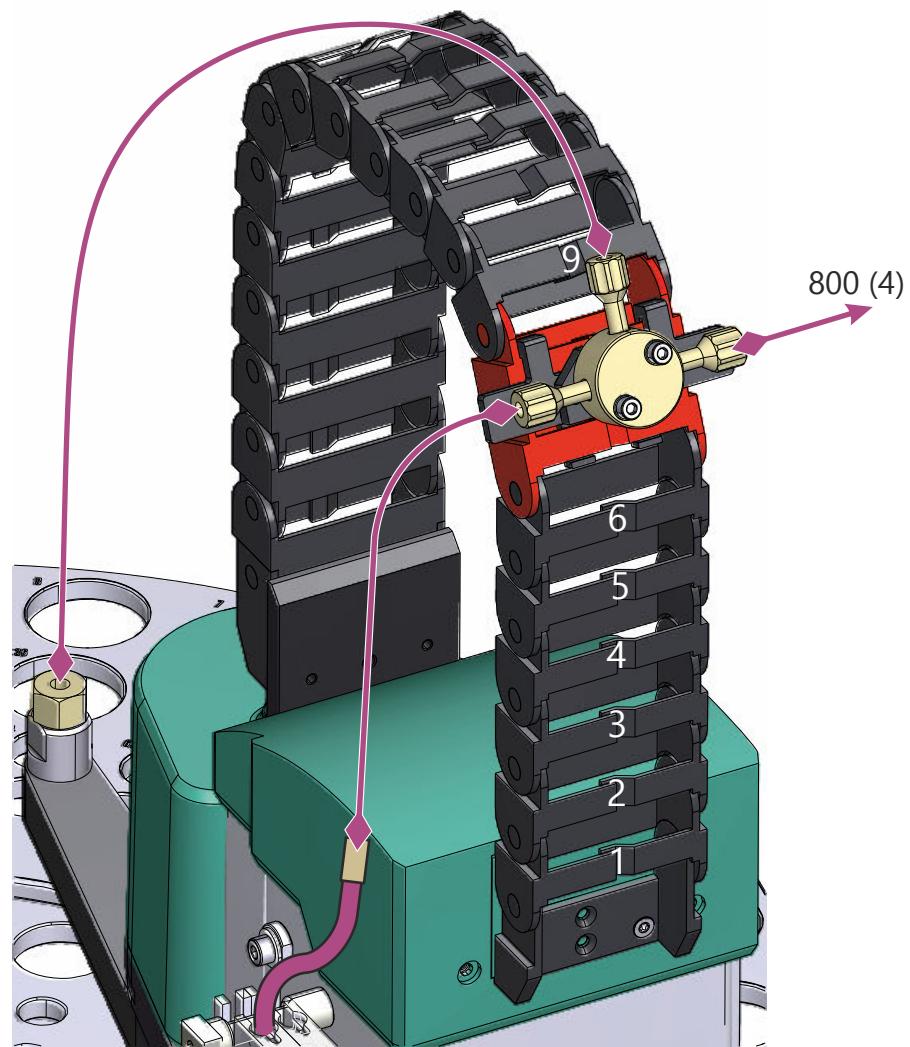


Abbildung 107 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Details 858  
Professional Sample Processor – Führungskette

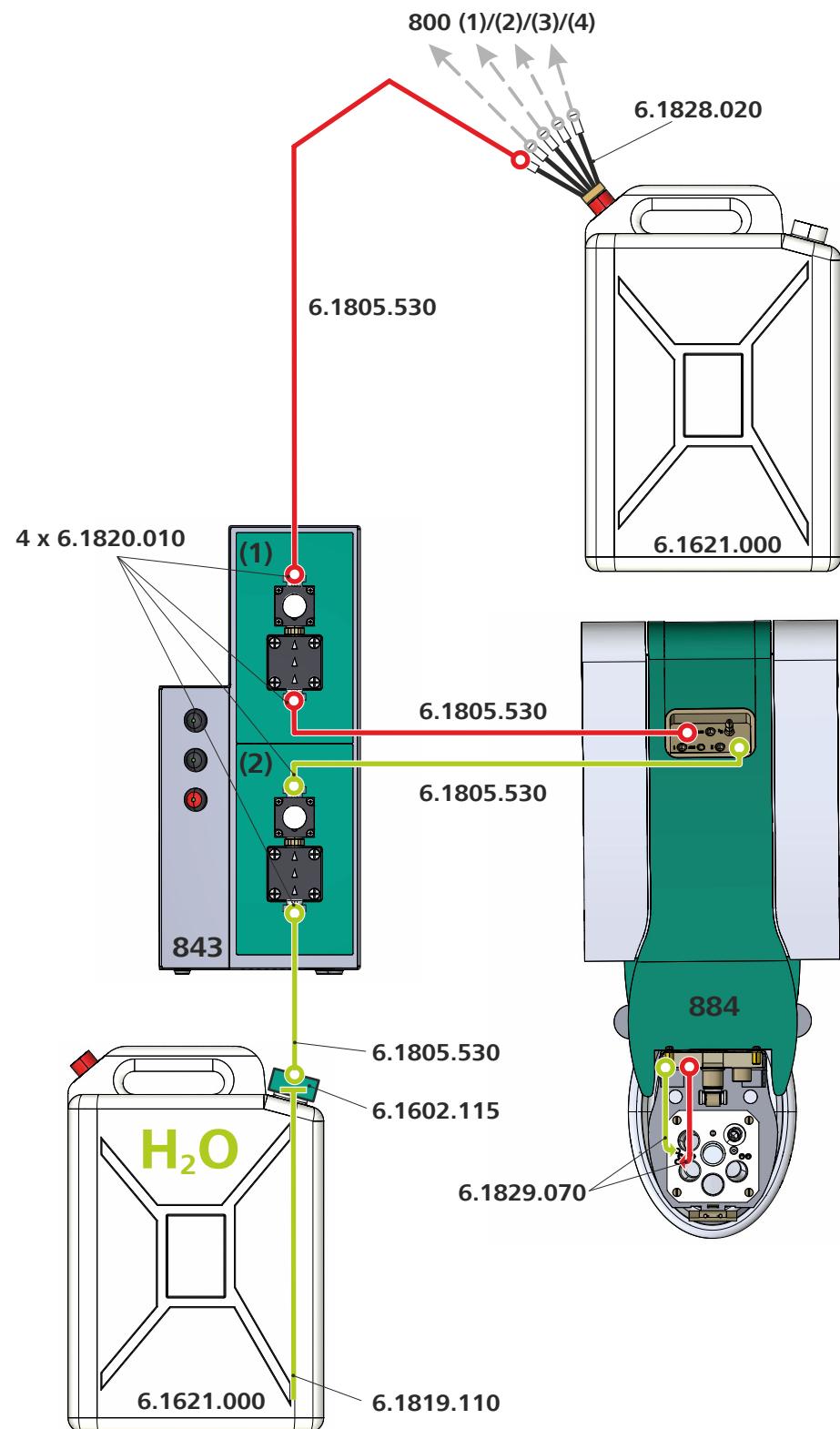


Abbildung 108 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung zugeben und Abfalllösungen abpumpen

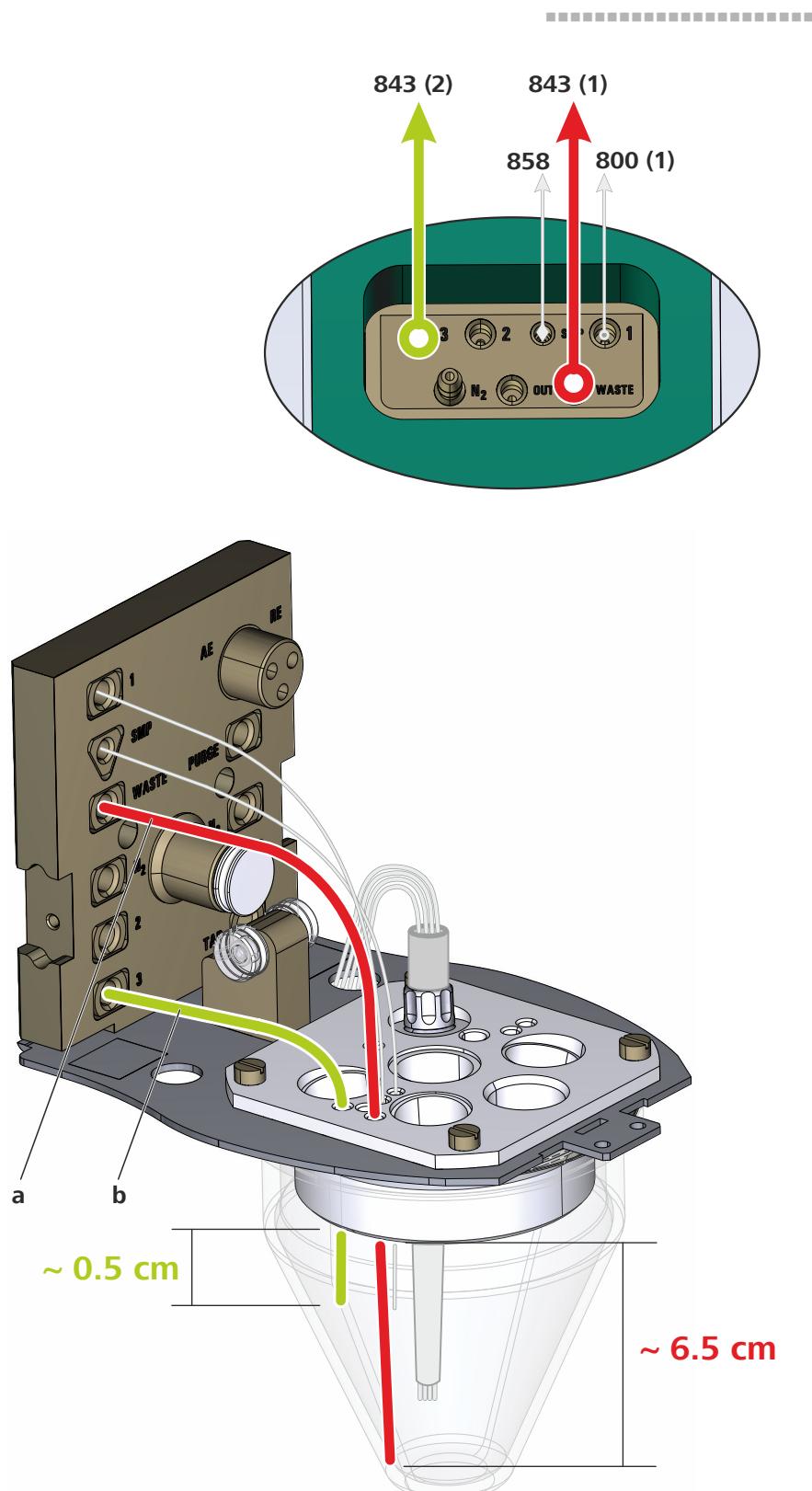


Abbildung 109 Automatisierter Betrieb – Verschlauchung – Spülösung und Abfalllösung - Details 884 Professional VA



**a FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem langen Knickschutz verwenden.

**b FEP-Schlauch (Schlauchset 6.1829.070)**

Schlauch mit dem kurzen Knickschutz verwenden.

## 7 Betrieb und Wartung

### 7.1 Pflege



#### WARNUNG

Niemals das Gehäuse des Geräts öffnen. Das Gerät könnte dabei beschädigt werden. Falls dabei unter Strom stehende Bauteile berührt werden, besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr.

Im Inneren des Gehäuses sind keine Teile, die durch den Benutzer gewartet oder ausgetauscht werden können.

Das Gerät bedarf einer angemessenen Pflege. Eine übermässige Verschmutzung des Gerätes führt zu Funktionsstörungen und verkürzter Lebensdauer der robusten Mechanik und Elektronik.

Reinigen Sie das Gehäuse und den Messkopf mit einem feuchten Tuch. Zum Entfernen hartnäckiger Verschmutzungen darf ein mildes Spülmittel verwendet werden.



#### VORSICHT

Das Eindringen von aggressiven Medien ins Innere des Gerätes ist durch konstruktive Massnahmen weitgehend verhindert. Wenn dennoch Flüssigkeit ins Innere des Gerätes gelangt, ziehen Sie unverzüglich den Netzstecker aus, um eine massive Schädigung der Geräteelektronik zu verhindern. Benachrichtigen Sie nach einem solchen Vorfall den Metrohm-Service.

Verschüttungen von Chemikalien und Lösungsmitteln sollten unverzüglich behoben werden. Vor allem sollten die Steckeranschlüsse (insbesondere der Netzstecker) vor Kontaminationen bewahrt werden.

## 7.2 Wartung durch Metrohm-Service

Die Wartung des Gerätes erfolgt am besten im Rahmen eines jährlichen Services, der vom Fachpersonal der Firma Metrohm ausgeführt wird.

Wenn häufig mit ätzenden und korrosiven Chemikalien gearbeitet wird, empfiehlt sich ein kürzeres Wartungsintervall. Die Metrohm-Serviceabteilung bietet jederzeit fachliche Beratung zu Wartung und Unterhalt aller Metrohm-Geräte.

## 7.3 Messkopf austauschen

Stellen Sie sicher, dass keine Bestimmungen laufen, wenn Sie den Messkopf austauschen.



### **WARNUNG**

#### **Auslaufende chemische Substanzen**

Chemische Substanzen können Verätzungen und Hautverletzungen verursachen.

- Entleeren Sie die Schläuche, bevor Sie den Messkopf entfernen.
- Klappen Sie den Messkopfarm hoch, bevor Sie den Messkopf entfernen.



### **VORSICHT**

#### **LED-Blinkmuster zeigt Ruhespannung an**

Die Elektroden können beschädigt werden.

Prüfen Sie das Blinkmuster der LED "Status". Es darf keine Ruhespannung an den Elektroden anliegen (Blinkmuster: lange an - kurz aus...), wenn der Messkopf entfernt wird.



### **VORSICHT**

#### **Rührermotor ist in Betrieb**

Der Rührermotor kann beschädigt werden.

Schalten Sie den Rührermotor aus, bevor Sie den Messkopf entfernen oder einsetzen.



Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Den Messkopfarm hochklappen.
- 2** Den Messkopf mit beiden Händen umfassen, gleichzeitig die Metallbügel unten am Messkopfarm nach oben drücken und den Messkopf wegziehen.

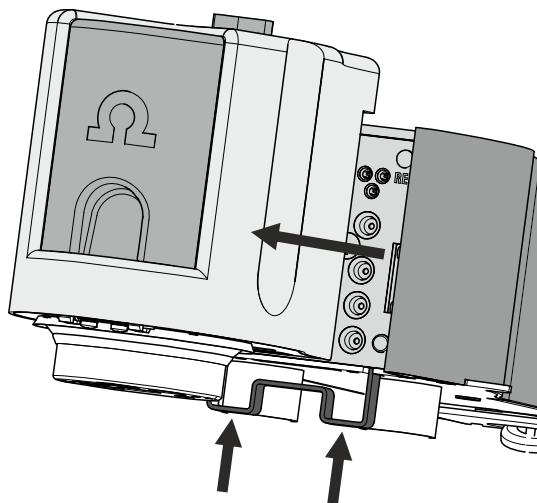


Abbildung 110 Messkopf abnehmen

- 3** Den Messkopf mit Elektroden und Schläuchen in der Parkstation platzieren.



#### HINWEIS

Wenn Sie den Messkopf längere Zeit nicht verwenden, muss die Referenzelektrode aus dem Messkopf entfernt und separat gelagert werden. Beachten Sie die Hinweise zu Wartung und Pflege im Elektrodenmerkblatt.

- 4**

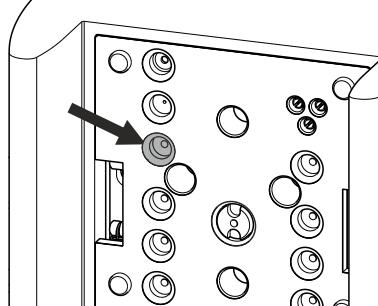


Abbildung 111 Anschluss WASTE Rückseite

Wird die Multi-Mode-Elektrode pro verwendet und findet zusätzlich ein automatisches Absaugen der Messlösung statt, achten Sie beim Entfernen des MME-Messkopfes auf Quecksilberrückstände im markierten Anschluss (WASTE). Entfernen Sie diese mit dem Quecksilberfänger (6.2406.000).

5

**VORSICHT**

Drücken Sie nicht auf die Antriebsscheibe an der Anschlussplatte des Messkopfarms. Der Rührermotor kann sonst beschädigt werden.

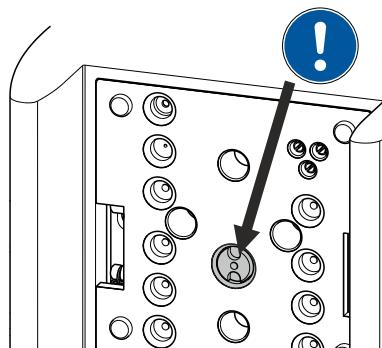


Abbildung 112 Antriebsscheibe nicht berühren

Mit einer Hand den Messkopfarm an der Rückseite festhalten und mit der anderen Hand den neuen Messkopf an der Anschlussplatte des Messkopfarms einsetzen.

Der Messkopf muss hörbar einrasten.

6

**WARNUNG**

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopfarm und dem Gerätegehäuse einklemmen.

Den Messkopfarm wieder nach unten klappen.

## 7.4 Multi-Mode-Elektrode pro (MME pro) warten

Um die Funktionsfähigkeit der Multi-Mode-Elektrode pro zu gewährleisten, muss diese regelmässig gewartet werden. Dabei wird zwischen der kleinen und grossen Wartung unterschieden. Die Wartung der Multi-Mode-Elektrode pro umfasst folgende Tätigkeiten:



### HINWEIS

Für weiterführende Informationen zu den einzelnen Tätigkeiten das Dokument *Multi-Mode-Elektrode pro* (8.110.8018XX) und den Multi-media Guide *Elektroden in der Voltammetrie* (A.717.0003) beachten.

#### 1 Kleine Wartung

- Quecksilber nachfüllen
- Kapillare ersetzen
- Nadel ersetzen
- Nadelventil justieren

#### 2 Grosse Wartung

- Quecksilber-Vorratsraum entleeren
- Kapillare entfernen
- Nadel entfernen
- Elektrodenkörper reinigen
- Neue Kapillare montieren
- Neue Nadel einsetzen
- Quecksilber einfüllen
- Nadelventil justieren

## 7.5 Dickfilmelektrode (SPE) warten



### HINWEIS

Dickfilmelektroden (SPEs) haben eine begrenzte Lebensdauer. Die Elektrode muss regelmässig ausgetauscht werden. Die Lebensdauer der Elektrode hängt vom Elektrodentyp sowie von den durchgeföhrten Applikationen ab. Weiterführende Informationen dazu finden Sie in der jeweiligen Dokumentation zur Applikation.

## 7.6 Dummy-Zellen-Test durchführen

Wenn Sie während oder nach Bestimmungen Probleme oder Unstimmigkeiten feststellen (z. B. verrauschte Kurven), können Sie einen Dummy-Zellen-Test durchführen. Mit diesem Test werden die Hardware sowie die Elektrodenkabel bis in den Messkopf geprüft; damit können mögliche Probleme eingegrenzt bzw. ausgeschlossen werden. Die Elektroden werden mit dem **Dummy-Zellen-Test** nicht getestet.

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** In **viva** die Methodenvorlage **Dummy-Zellen-Test** laden.
- 2** Die 3 Elektrodenkabel an den Kontakten der Dummy-Zelle (6.2813.050) aufstecken.  
Achten Sie auf die richtige Zuordnung der Elektrodenkabel (WE, RE und AE).
- 3** Die Messkopfabdeckung und den Stopfen (**3-5**) auf den Messkopf aufsetzen.
- 4** Die Bestimmung starten, bei der Abfrage den Namen des verwendeten 884 Professional VA aus der Liste auswählen und das Ende der Messung abwarten.

Wenn die Kurve die folgenden Bedingungen erfüllt, können Hardwaredefekte und Defekte an den Elektrodenkabeln ausgeschlossen werden:

- Die Kurve muss linear sein.
- Bei  $-2.0 \text{ V}$  sollte der Strom  $-1.67 \text{ mA} \pm 0.33 \text{ mA}$  betragen.
- Bei  $+2.0 \text{ V}$  sollte der Strom  $+1.67 \text{ mA} \pm 0.33 \text{ mA}$  betragen.

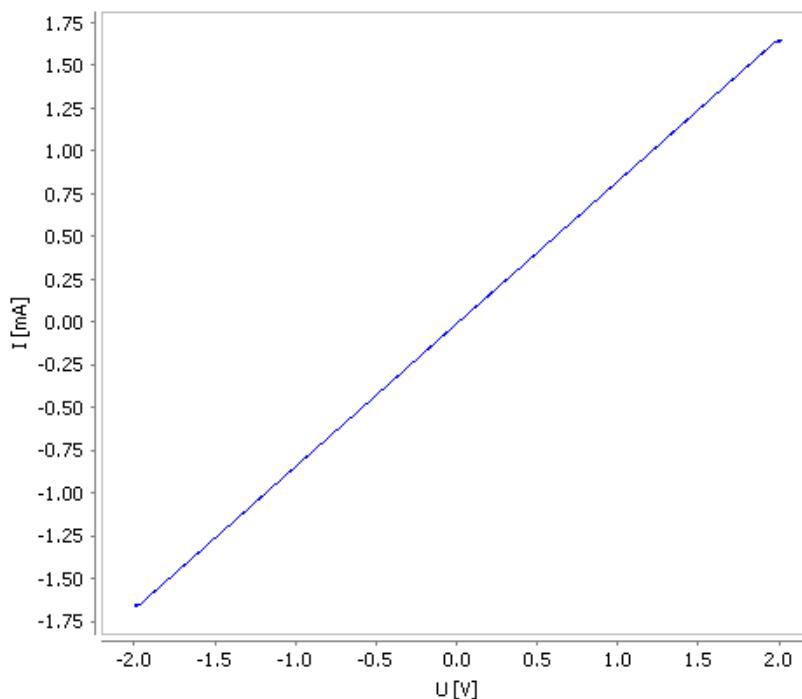


Abbildung 113 Dummy-Zellen-Test – idealer Kurvenverlauf

- 5** Wenn die resultierende Kurve von dieser Darstellung abweicht und weiterhin Probleme mit den Bestimmungen bestehen, den lokalen Metrohm-Service kontaktieren.

## 7.7 Test Pb in Standardlösung durchführen

Der Test Pb in Standardlösung ist eine Standardmethode zur Prüfung der Elektrodenfunktion. Dazu wird in einer mitgelieferten Ionenstandardlösung unter Verwendung der DME die Bleikonzentration gemessen.

Für den Test werden folgende Reagenzien benötigt:

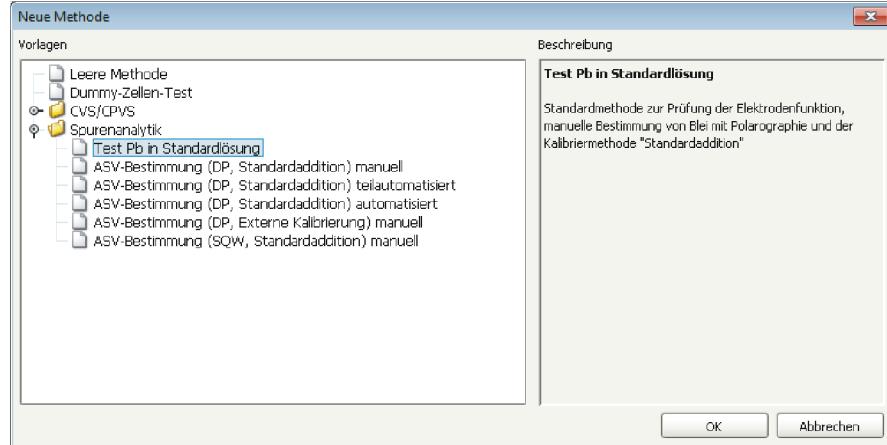
- 20 mL Reinstwasser
- 0.5 mL Kaliumchlorid  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  (Metrohm Nr. 6.2308.020)
- 0.3 mL Blei-Ionenstandardlösung  $\beta(\text{Pb}) = 1 \text{ g/L}$  (Metrohm Nr. 6.2301.100)

Um den Test durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:



- 1** In **viva** das Symbol des Programmteils **Methode** anklicken.

- 2 Über das Menü **Datei ▶ Neu...** das Dialogfenster **Neue Methode** öffnen.



- 3 Unter **Vorlagen ▶ Spurenanalytik ▶ Test Pb in Standardlösung** auswählen und **[OK]** klicken.

Die Methodenvorlage wird geöffnet.

- 4 Im DP Voltammetriebefehl "POL" auf dem Reiter **Allgemein/Hardware** den Namen des verwendeten 884 Professional VA aus der Liste auswählen.

- 5 Über das Menü **Datei ▶ Speichern unter...** die Methode unter dem Namen **Test Pb in Standardlösung** speichern.



- 6 Das Symbol des Programmteils **Arbeitsplatz** anklicken.

- 7 Im Fenster **Ablauf** auf dem Reiter **Einzelbestimmung** im Feld **Methode** die aus der Methodenvorlage erstellte Methode **Test Pb in Standardlösung** auswählen.

- 8 Im Feld **Probentyp** die Option **Probe** auswählen.

- 9 Im Feld **Probenmenge "0.1 mL"** eintragen.



- 10 Um die Analyse zu starten, **[Start]** drücken.



- 11** 20 mL Reinstwasser ins leere Messgefäß des 884 Professional VA geben und mit **[OK]** bestätigen.
- 12** 0.5 mL Kaliumchlorid  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  ins Messgefäß geben und mit **[OK]** bestätigen.
- 13** Mit Hilfe einer Pipette 100  $\mu\text{L}$  Blei-Ionenstandardlösung  $\beta(\text{Pb}) = 1 \text{ g/L}$  als Probe ins Messgefäß geben und mit **[OK]** bestätigen.
- 14** Die Messlösung wird 2-mal gemessen.
- 15** Mit Hilfe einer Pipette 100  $\mu\text{L}$  Blei-Ionenstandardlösung  $\beta(\text{Pb}) = 1 \text{ g/L}$  durch die Pipettieröffnung (5-22) ins Messgefäß geben und mit **[OK]** bestätigen.
- 16** Die aufgestockte Probenlösung wird 2-mal gemessen.
- 17** Mit Hilfe einer Pipette 100  $\mu\text{L}$  Blei-Ionenstandardlösung  $\beta(\text{Pb}) = 1 \text{ g/L}$  durch die Pipettieröffnung (5-22) ins Messgefäß geben und mit **[OK]** bestätigen.
- 18** Die 2-mal aufgestockte Probenlösung wird 2-mal gemessen.  
Anschliessend ist der Test beendet.
- 19** Die Messung kann anhand der Ergebnisse, die in der Datenbank unter **Resultatübersicht** angezeigt werden, beurteilt werden. Folgende Kriterien sollten erfüllt sein:
  - Ergebnis (POL.Pb.Concentration):  $\beta(\text{Pb}) = 0.9 \dots 1.1 \text{ g/L}$
  - Richtigkeit (Recovery): 90 ... 110 %
  - Relativer Fehler (POL.Pb.Concentration.RSD):  $\leq 3 \%$

## 7.8 Elektrodenkabel ersetzen

Es kann vorkommen, dass eines oder mehrere der 3 Elektrodenkabel beschädigt werden (z. B. versehentliches Einklemmen in der Messkopfabdeckung). Wenn die Elektrodenkabel beschädigt sind, ist der ordnungsgemäße Betrieb des Messgerätes nicht mehr sichergestellt. In diesem Fall muss der komplette Kabelsatz (6.2112.100) ersetzt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

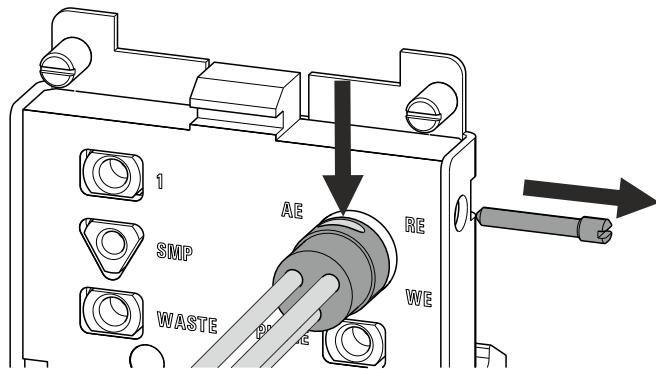


Abbildung 114 Elektrodenkabel ersetzen

- 1** Den Messkopf vom Messkopfarm abnehmen.
- 2** Den Stopfen und die Messkopfabdeckung vom Messkopf abnehmen (siehe Abbildung 35, Seite 53 und Abbildung 36, Seite 54).
- 3** Die Schraube an der rechten Seite der Messkopf-Anschlussplatte mit einem Schraubenzieher entfernen.
- 4** Den 3-fach-Steckkontakt von der Rückseite durch die Messkopf-Anschlussplatte nach vorne stossen.
- 5** Den Kabelsatz entfernen.
- 6** Den neuen Kabelsatz einsetzen.



### HINWEIS

Achten Sie darauf, dass beim Einsetzen des neuen Kabelsatzes die ellipsenförmige Einkerbung am Zylinder nach oben zeigt. Nur so ist gewährleistet, dass die 3 Elektroden mit den richtigen Anschlüssen im Innern des Messgerätes verbunden sind.

- 7** Die Schraube an der rechten Seite der Messkopf-Anschlussplatte vorsichtig festschrauben.

## 7.9 Probennadel im Sample Processor justieren

Wenn das gesamte Probenvolumen vom Sample Processor transferiert werden soll, muss die Arbeitsposition am Turm des Sample Processors so eingestellt werden, dass sich die Probennadel max. 0.5 mm über dem Boden des Probenvials befindet. Die Einstellung der Arbeitsposition muss in **viva** definiert werden.

Justieren Sie die Probennadel in **viva** bei Bedarf gemäss Abbildung:

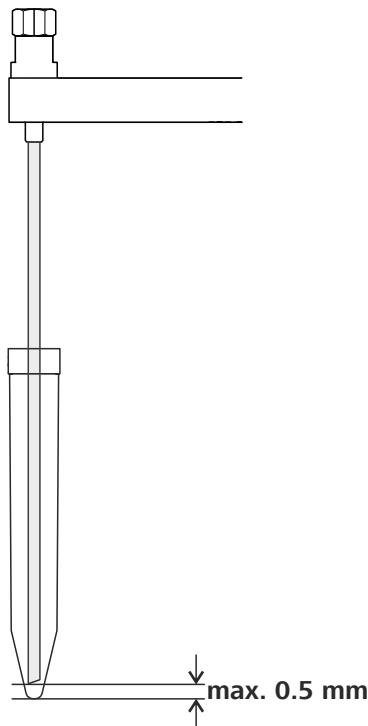


Abbildung 115 Justieren der Probennadel im Sample Processor

## 7.10 Kalibrator

Der 884 Professional VA verfügt ab Werk über einen eingebauten Kalibrator mit exakt spezifizierten Referenzwerten, die im dazugehörigen Kalibrierzertifikat festgehalten sind. Diese neuartige Schaltung ermöglicht es, die voltammetrischen Messungen mit zusätzlicher Sicherheit und Präzision durchzuführen. Vor jeder Messung wird der Messeingang des 884 Professional VA mit den Referenzwerten des Kalibrators automatisch neu abglichen und liefert dadurch über lange Zeit und auch unter schlechten Messbedingungen stabile, präzise und reproduzierbare Messwerte. Der 884 Professional VA kalibriert sich so vor jeder Messung automatisch neu.

Bei Inbetriebnahme des 884 Professional VA erscheint die Aufforderung, den Kalibrator zu aktivieren (*siehe "Kalibrator aktivieren", Seite 108*). Vom Aktivierungszeitpunkt an ist der automatische Abgleich aktiv. Die zertifizierten Referenzwerte des eingebauten Kalibrators sind 3 Jahre lang gültig. Für diesen Zeitraum garantieren wir, dass der Abgleich korrekt durchgeführt wird und die automatische Kalibrierung korrekt ist. Nach Ablauf der 3 Jahre wird von der PC-Software **viva** die Meldung angezeigt, dass der Kalibrator ersetzt werden sollte, um weiterhin einen korrekten Abgleich des Messeingangs zu gewährleisten.

Metrohm empfiehlt daher, den Kalibrator alle 3 Jahre ersetzen zu lassen. Wir garantieren damit, dass die automatische Selbstjustierung des 884 Professional VA über die gesamte Lebensdauer des Geräts korrekt funktioniert. Für den Ersatz des Kalibrators kontaktieren Sie bitte Ihren regionalen Metrohm-Vertreter. Einer unserer geschulten Metrohm-Serviceingenieure wird den Kalibrator im Rahmen einer präventiven Wartung ersetzen.

## 7.11 Rührer warten

### Rührer ausbauen

#### 1 Rührer lösen und entfernen

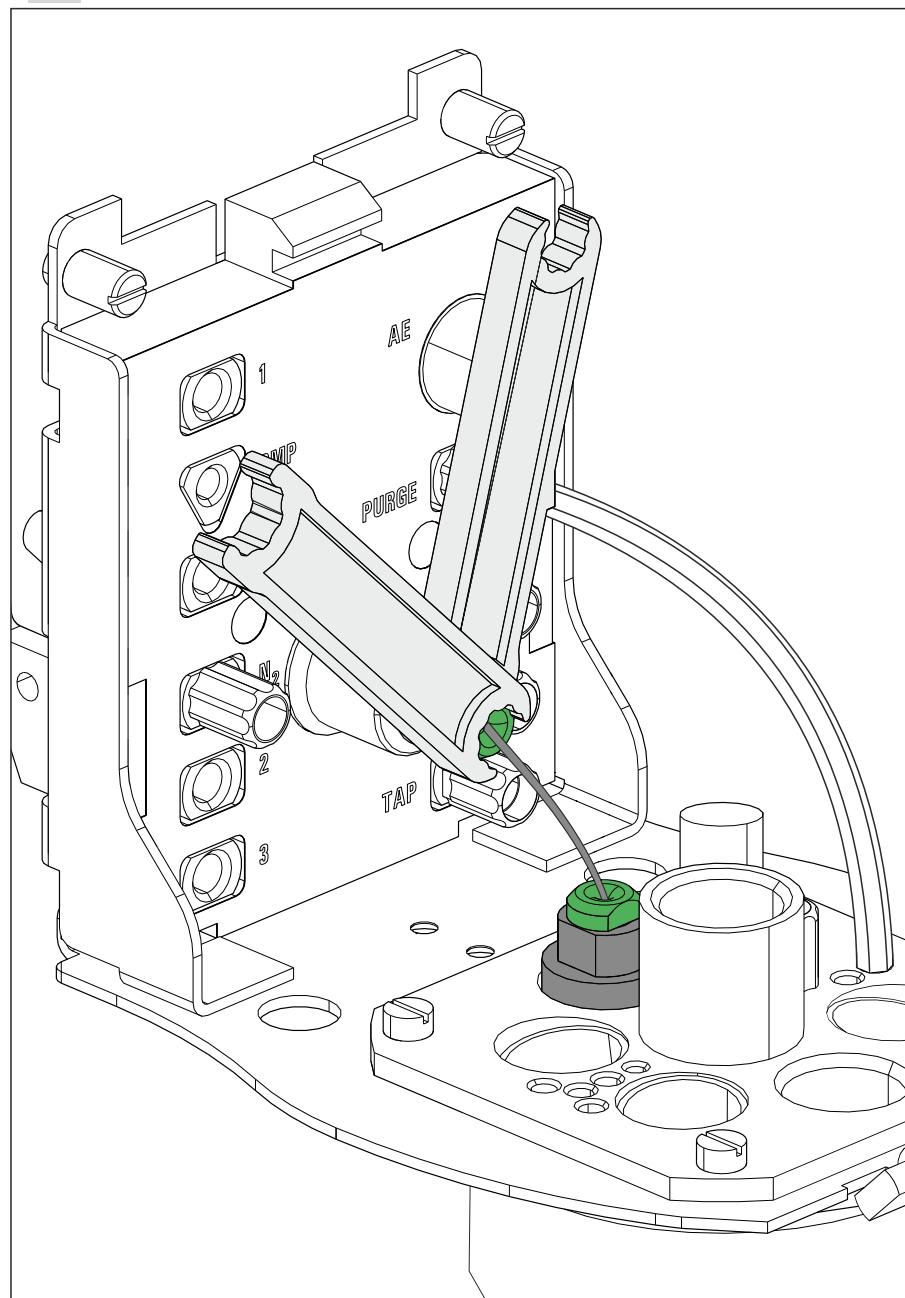


Abbildung 116 Rührer lösen und entfernen

- Feststellschraube der Flexwelle an der Antriebswelle (4-9) mithilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) lösen.

- Das Ende der Flexwelle aus der Antriebswelle herausziehen.
- Den Rührer aus der Öffnung (5-15) entfernen.

## 2 Flexwelle entfernen

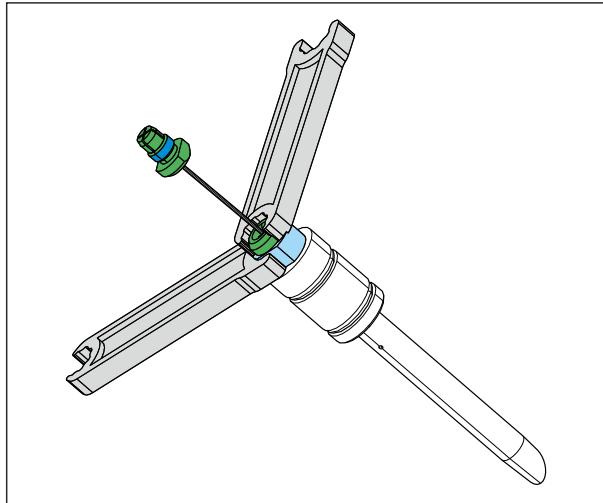


Abbildung 117 Flexwelle entfernen

- Flexwelle lösen. Dazu die Feststellschraube der Flexwelle mithilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) lösen. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.
- Die Flexwelle aus der Welle des Rührers herausziehen.

## Rührer zerlegen

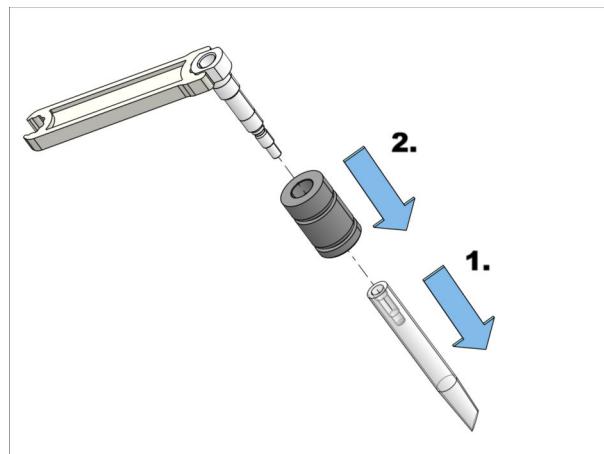


Abbildung 118 Rührer zerlegen

- 1 Die Welle mit einem Schlüssel (6.2739.000) fixieren. Den Rührstab entgegen dem Uhrzeigersinn abschrauben.
- 2 Die Rührerhülse entfernen.

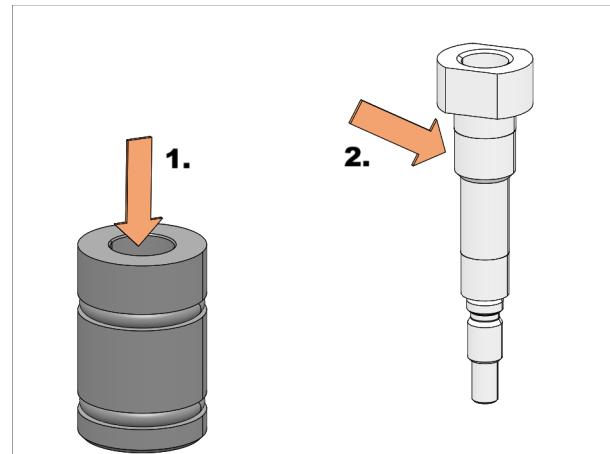
**Rührer reinigen**

Abbildung 119 Rührer reinigen

- 1** Die Rührerhülse innen mit einem trockenen Tuch reinigen.

Starke Verunreinigungen mit einem feuchten Tuch entfernen. Die Rührerhülse gut trocken lassen.

- 2** Die Welle des Rührers von aussen mit einem Tuch abwischen.

Starke Verunreinigungen mit einem feuchten Tuch entfernen. Die Welle gut trocken lassen.

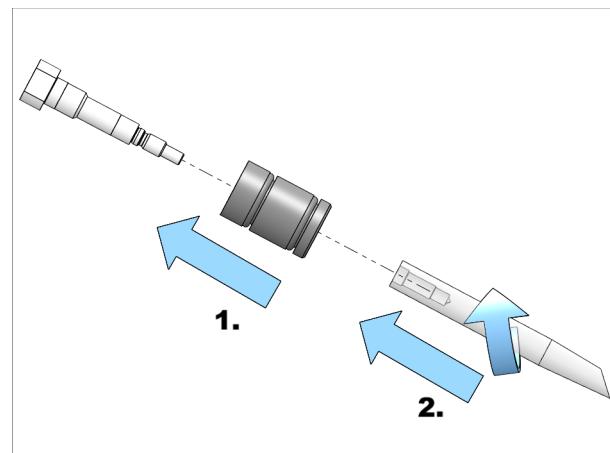
**Rührer zusammenschrauben**

Abbildung 120 Rührer zusammenschrauben

- 1** Die Rührerhülse auf die Welle aufsetzen.

- 2 Den Rührstab im Uhrzeigersinn an der Welle festschrauben.

### Rührer wieder einsetzen

#### 1 Flexwelle einschrauben

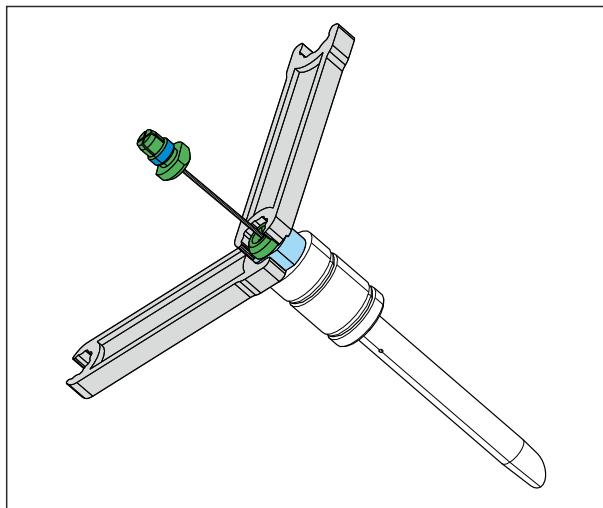


Abbildung 121 Flexwelle einschrauben

- Das eine Ende der Flexwelle mit Hilfe der Feststellschraube am Rührer befestigen. Dabei die Flexwelle bis zum Anschlag durchschieben.
- Flexwelle festziehen. Dazu die Feststellschraube der Flexwelle mit Hilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit dem Rührer verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

## 2 Rührer einsetzen und anschliessen

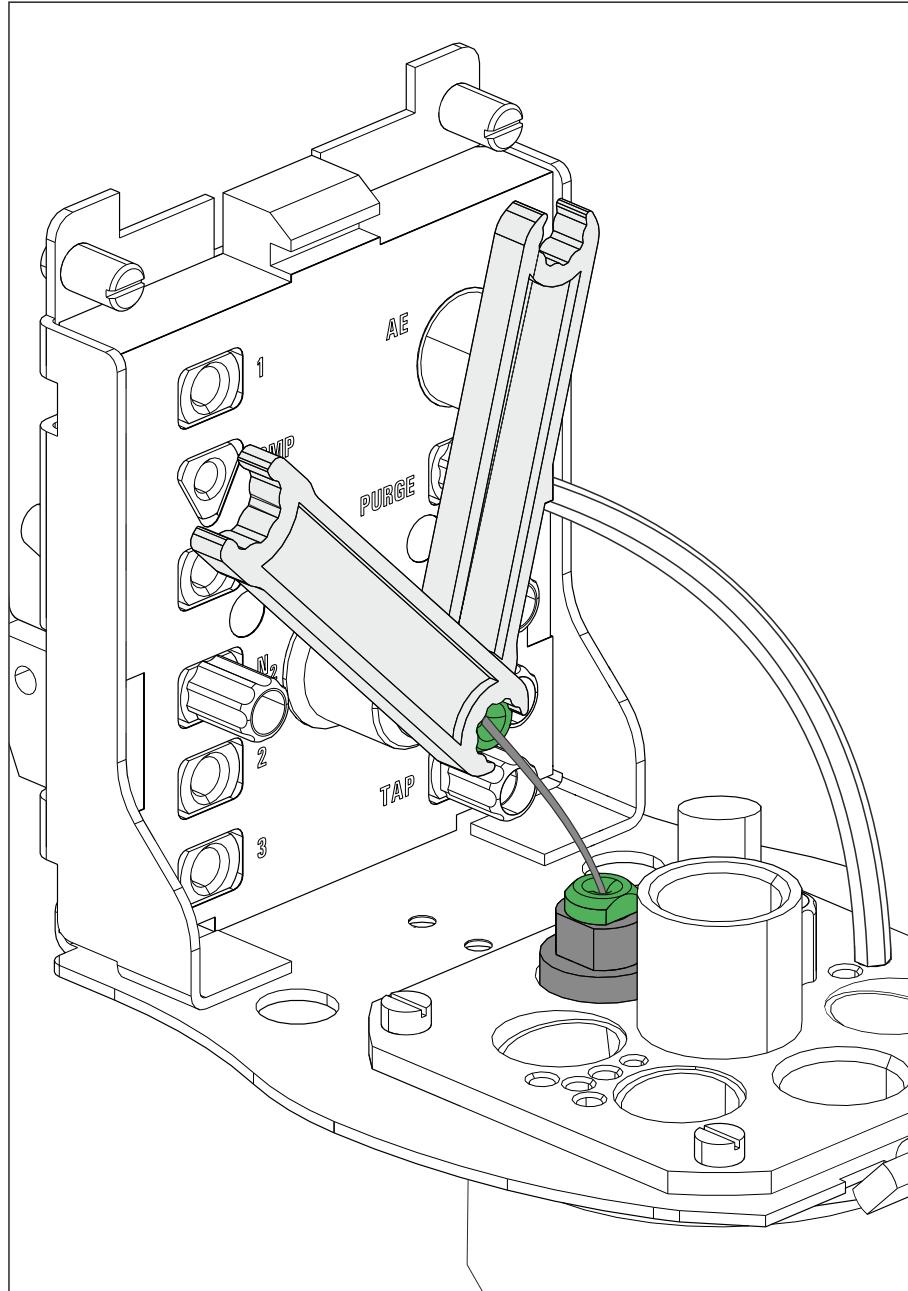


Abbildung 122 Rührer einsetzen und anschliessen

- Rührer in die Öffnung (5-15) einführen und bis zum Anschlag nach unten drücken.
- Das andere Ende der Flexwelle mit Hilfe der 2. Feststellschraube an der Antriebswelle (4-9) befestigen. Dabei die Flexwelle so weit durchschieben, dass sich ein möglichst geradliniger Verlauf ergibt.

- Feststellschraube der Flexwelle mithilfe von 2 Schlüsseln (6.2739.000) mit der Antriebswelle verschrauben. Dabei sicherstellen, dass die Flexwelle nicht geknickt wird.

## 7.12 884 Professional VA umplatzieren

Wenn Sie das 884 Professional VA innerhalb des Labors umplatzieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

Stellen Sie sicher, dass vor dem Wegtragen des Gerätes alle elektrischen Verbindungen und alle Schlauchverbindungen unterbrochen sind.



### **VORSICHT**

#### **Abbrechende Gerätekomponenten**

Das Anheben des Gerätes am Messgefäßhalter oder am Messkopfarm kann Verletzungen durch Herunterfallen verursachen.

Halten Sie das Gerät am Halter der Auffangwanne und an der Rückseite des Messkopfarms fest.

**1** Die Auffangwanne aus dem Halter entfernen.

**2** Wenn das Messgefäß gefüllt ist, den Messkopfarm nach oben klappen.

**3** Das Messgefäß entfernen.

**4**



### **WARNUNG**

Unachtsames Herunterklappen des Messkopfarms kann Verletzungen an den Händen verursachen.

Achten Sie darauf, dass Sie keinen Finger zwischen dem Messkopfarm und dem Gerätegehäuse einklemmen.

Den Messkopfarm wieder nach unten klappen.

**5**

Mit einer Hand den Halter für die Auffangwanne und mit der anderen Hand das Gerät an der Rückseite des Messkopfarms festhalten und umplatzieren.

## 8 Problembehandlung

### 8.1 Störungsliste

#### 8.1.1 Allgemeine Probleme

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Das Messgefäß läuft über.</b>	<i>Die Pumpzeiten in <b>viva</b> sind falsch definiert.</i>	Die Pumpzeiten anpassen.
	<i>Die definierten Volumina in den Dosierbefehlen in <b>viva</b> sind zu gross.</i>	Die Volumina reduzieren.
<b>Der Elektrodenetest schlägt fehl.</b>	<i>Eine oder mehrere Elektroden sind nicht angeschlossen.</i>	Die Verbindungen der Elektrodenkabel prüfen.
	<i>Eine oder mehrere Elektroden sind defekt.</i>	Wartung gemäss Elektrodenmerkblatt durchführen. Weiterführende Hinweise finden Sie darüber hinaus unter <a href="http://va-electrodes.metrohm.com">http://va-electrodes.metrohm.com</a> .
<b>Der Peak wird nicht mehr erkannt.</b>	<i>Das Messgefäß enthält zu wenig Lösung oder ist leer.</i>	Den Füllstand im Messgefäß prüfen und ggf. Lösung zugeben.
	<i>Das Referenzpotential ist verschoben.</i>	Wartung der Referenzelektrode gemäss Elektrodenmerkblatt durchführen. Weiterführende Hinweise finden Sie darüber hinaus unter <a href="http://va-electrodes.metrohm.com">http://va-electrodes.metrohm.com</a> .
<b>Die Messwerte streuen stark.</b>	<i>Eine oder mehrere der verwendeten Lösungen (Wasser, Elektrolyt, VMS, etc.) sind verunreinigt.</i>	Lösungen frisch ansetzen, Wasser aus einer anderen Quelle verwenden.
	<i>Die Lösungen werden manuell pipettiert.</i>	800 Dosino mit Dosiereinheit verwenden.
	<i>Die Lösungen werden nicht über die Pipettieröffnung zugegeben.</i>	Die Lösungen nur über die Pipettieröffnung zugeben.

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Die Lösungen werden automatisch dosiert: Schlauchverbindungen sind undicht oder die 4-fach Mikrodosierspitze zur Zugabe der Standardlösungen taucht nicht in die Messlösung ein.</i>	Schlauchverbindungen sowie die 4-fach Mikrodosierspitze prüfen und gegebenenfalls ersetzen.
	<i>Eine der Elektroden (in der Regel Arbeits- oder Referenzelektrode) ist nicht in Ordnung.</i>	Elektrode warten oder im Fall einer Festkörperelektrode (z. B. Platin RDE) Elektrode ersetzen.
	<i>Der Rührer oder die RDE dreht sich nicht ordnungsgemäss.</i>	Antrieb überprüfen. Antrieb gegebenenfalls warten oder austauschen.
		Für weitere applikations-spezifische Probleme (siehe Kapitel 8.1.2, Seite 157) und (siehe Kapitel 8.1.3, Seite 167) beachten.
<b>Ein Elektrodenkabel ist gebrochen.</b>	<i>Das Kabel ist versehentlich in der Messkopfdeckung eingeklemmt oder ein Kabelkontakt ist abgeknickt.</i>	Den Elektrodenkabelsatz ersetzen.
<b>Zwischen dem Messgerät und dem Messkopf tritt Lösung aus.</b>	<i>Der Messkopf ist nicht richtig im Messkopfarm eingefastet.</i>	Den Messkopf einrasten lassen, er muss hörbar einrasten.
	<i>Die Dichtungsringe sind gealtert oder defekt.</i>	Metrohm-Service kontaktieren.

### 8.1.2 884 Professional VA für VA-Spurenanalytik

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Am Messkopf ist ein leises Zischen zu hören.</b>	<i>Der Messkopf ist nicht richtig am Gerät eingerastet. Dadurch kann an der Verbindung Stickstoff entweichen.</i>	Messkopf abnehmen und nochmals aufsetzen, bis er mit deutlichem Klicken einrastet.
	<i>Die Dichtungen an den Übergängen sind zu alt.</i>	Für das weitere Vorgehen den Metrohm-Service kontaktieren.



Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Bei der Messung der Probe wurde kein Peak gefunden, aber die Standard-addition wird korrekt ausgewertet.</b>	<i>Der Peak in der Probe ist verschoben.</i>	Sicherstellen, dass der Peak tatsächlich vom Analyten stammt. Wenn ja, Kennspannung einstellen und die Resultate neu berechnen lassen. Wenn nein, die Ursache gemäss "Doppelpeak vorhanden" ausfindig machen und beheben.
	<i>Die Konzentration des zu bestimmenden Ions ist zu klein.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mehr Probe verwenden.</li> <li>▪ Wenn die Applikation es zulässt Stripping Voltammetrie (HMDE) anstelle von Polarographie (DME, SMDE) verwenden.</li> <li>▪ Anreicherungszeit verlängern (nur HMDE).</li> </ul>
	<i>Die Anreicherungszeit für die Stripping-Voltammetrie ist zu kurz.</i>	Im Voltammetriebefehl (DP, SQW) die Anreicherungszeit unter <b>Potentiostatische Vorbehandlung</b> verlängern.
<b>Der Messkopf vibriert bei laufendem Rührer.</b>	<i>Der Messkopf ist nicht richtig am Gerät eingerastet. Dadurch kann die Verbindung zwischen Antriebs scheibe am Gerät und Kupplung am Messkopf gestört sein.</i>	Messkopf abnehmen und nochmals aufsetzen, bis er mit deutlichem Klicken einrastet.
	<i>Nur MME- und SPE-Messkopf: Die Flexwelle wurde nicht korrekt eingesetzt.</i>	Die Flexwelle gemäss (siehe Kapitel 4.2.1, Seite 33) bzw. (siehe Kapitel 4.4.1, Seite 68) einsetzen. Darauf achten, dass die Flexwelle einen möglichst geraden Verlauf beschreibt.
<b>Doppelpeak vorhanden.</b>	<i>Organische Bestandteile stören die Analyse.</i>	UV-Aufschluss oder gleichwertige Probenvorbereitung durchführen.
	<i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i>	Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.
	<i>Es ist eine 2. Substanz beim selben Potential vorhanden.</i>	<p>Probe mit dieser Substanz aufstocken und Analyse nochmals durchführen. Wenn der 2. Peak höher geworden ist, ist das 2. Element anwesend.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Andere Elektrolyten ausprobieren (z. B. Komplexbildnersubstanz).</li> <li>▪ Methodenparameter optimieren.</li> </ul>

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Komplexbildung (z. B. Cu mit Chlorid).</i>	Bei Cu: ohne Chlorid im Elektrolyten arbeiten oder Chloridkonzentration massiv erhöhen.
	<i>Bildung schwer löslicher Verbindungen (z. B. Fe(III) in neutraler oder alkalischer Lösung).</i>	Messlösung optimieren, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anderen Elektrolyten bei einem anderen pH-Wert verwenden.</li> <li>▪ Komplexbildner (wie z. B. Citrat) zusetzen.</li> </ul>
<b>Flüssigkeit befindet sich in der Nähe der Anschlussbuchse für die SPE.</b>	<i>Die Abschlussmutter ist zu schwach angezogen.</i>	Den Elektrodenhalter mit einem Tuch trocknen. Die Abschlussmutter anziehen, bis die Silikon-dichtung die SPE komplett abdichtet.
	<i>Die Silikondichtung ist defekt.</i>	Bei der Silikondichtung handelt es sich um Verbrauchsmaterial. Die scharfkantigen SPEs können die Silikondichtung beschädigen. Metrohm empfiehlt, die Silikondichtung nach dem Gebrauch von 25 Elektroden zu ersetzen. Den Elektrodenhalter mit einem Tuch trocknen.
	<i>Die Stützscheibe ist verformt.</i>	Die Stützscheibe verformt sich mit der Zeit. Eine verbogene Stützscheibe verteilt den Druck nicht gleichmäßig. Die Stützscheibe ersetzen, sobald sie verformt ist. Den Elektrodenhalter mit einem Tuch trocknen.
<b>Im Voltammogramm sind Ausreisser/Signalssprünge vorhanden.</b>	<i>Die MME pro oder Komponenten der MME pro sind beschädigt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MME pro überprüfen.</li> <li>▪ Falls nötig, Kapillare und Nadel ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> </ul>
	<i>Der Potentiostat schaltet während der Messung den Strommessbereich.</i>	Die während der Messung verwendeten Strommessbereiche überprüfen und gegebenenfalls einen höheren Wert für den tiefsten Bereich wählen.
	<i>Luftblasen in der Referenzelektrode vorhanden.</i>	Inneres Referenzsystem und Zwischenelektrolytgefäß kontrollieren.
	<i>Gasblasen an der Arbeitselektrode vorhanden.</i>	Gasblasen entfernen und die Neubildung verhindern.



Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Instabiler oder ungewöhnlich niedriger Grundstrom im pA-Bereich (alle Elektrodenotypen).</b>	<p><i>Die Konzentration des Elektrolyten und pH der Lösung sind ungenügend.</i></p> <p><i>Die Messparameter sind nicht korrekt.</i></p> <p><i>Die Ionenkonzentration in der Lösung ist zu hoch.</i></p> <p><i>Die Ionenkonzentration in der Lösung ist zu niedrig.</i></p> <p><i>Sauerstoff stört bei der Messung. Die Probe ist nicht ausreichend entlüftet worden.</i></p> <p><i>Die Referenzelektrode ist nicht genügend gefüllt (innen und aussen).</i></p> <p><i>Das Diaphragma der Referenzelektrode ist ganz oder teilweise verstopft (z. B. durch Niederschläge als Folge von unverträglichen Lösungen wie KCl als Zwischenelektrolyt und <math>\text{HClO}_4</math> als Elektrolyt in der Messlösung).</i></p> <p><i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i></p>	<p>Konzentration des Elektrolyten und pH der Lösung überprüfen.</p> <p>Die Parameter in den Registern <b>Vorbehaltung</b> und <b>Sweep</b> des Voltammetriebefehls in <b>viva</b> überprüfen.</p> <p>Elektrolyt verdünnen.</p> <p>Konzentrierteren Elektrolyt verwenden.</p> <p>Empfehlenswert ist ein Entlüften mit Stickstoff während min. 5 min, bei alkalischen Lösungen während ca. 10 min.</p> <p>Referenzelektrode auffüllen (siehe Kapitel 4.2.2.2, Seite 43).</p> <p>Auf Verträglichkeit der Chemie achten. Gegebenenfalls den Zwischenelektrolyten austauschen (an Stelle von KCl z. B. eine NaCl oder <math>\text{KNO}_3</math> Lösung verwenden).</p> <p>Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.</p>
<b>Instabiler oder ungewöhnlich niedriger Grundstrom im pA-Bereich (mit MME pro).</b>	<p><i>Die Elektrode tropft permanent.</i></p> <p><i>Der Abschlagmechanismus am VA Stand funktioniert nicht korrekt.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MME pro überprüfen.</li> <li>Nadel und Kapillare justieren.</li> <li>Falls nötig, Kapillare oder Nadel ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionierung der Kapillare in der MME pro kontrollieren. Die Kapillare muss in der Halteschraube zentriert sein.</li> </ul>

Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halteschraube ist zu lose oder zu fest angezogen: Schlüssel für MME (6.1247.220) verwenden, um die Halteschraube mit dem richtigen Drehmoment anzu ziehen.</li> </ul>
	<p><i>Der Gasdruck ist falsch eingestellt.</i></p>	<p>Gasdruck einstellen (1 ... 1.2 bar; 14.5 ... 17.4 PSI; 0.1 ... 0.12 MPa).</p>
	<p><i>Der Gasdruck ist nicht stabil.</i></p>	<p>Der Gasdruck darf sich auch während der Messung kaum verändern. Dies kann nur dann gewährleistet werden, wenn ein hochwertiges Druckminderungsventil verwendet wird und die Schlauchverbindung zwischen Druckminderer und Gerät nicht verlängert wird.</p>
	<p><i>Die zu bestimmende Konzentration ist wesentlich höher als angenommen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anreicherungszeit verringern.</li> <li>▪ Falls die Applikation es zulässt, den Elektrodentyp wechseln (z. B. HMDE zu SMDE oder DME).</li> <li>▪ Probenvolumen reduzieren.</li> </ul>
	<p><i>Der Tropfen fällt vorzeitig ab (nur HMDE).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Rührer schlägt an der Kapillare an: Position der MME pro und der Kapillare überprüfen.</li> <li>▪ Stickstoffbläschen steigt bei dem Hg-Tropfen auf: Position des Gaseinleitschlauchs prüfen und gegebenenfalls korrigieren.</li> <li>▪ Kapillare defekt: Kapillare ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> </ul>
	<p><i>Die Tropfengröße ist nicht reproduzierbar.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Kapillare und/oder Nadel ist nicht korrekt justiert: Nadel und Kapillare justieren (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> <li>▪ Die Kapillare und/oder Nadel ist defekt: Kapillare und Nadel ersetzen. Falls nötig, die MME pro reinigen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> <li>▪ Abschlagmechanismus funktioniert nicht ordnungsgemäß: Abschlag des Tropfens überprüfen.</li> </ul>
<b>Keine Aufstockung (alle Elektrodentypen).</b>	<p><i>Die falsche Standardlösung wurde verwendet oder die Konzentration ist zu klein.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumen der Standardaddition erhöhen.</li> <li>▪ Höhere Konzentration anwenden.</li> </ul>



Problem	Ursache	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probenmenge entsprechend reduzieren.</li> </ul>
	<p><i>Die Konzentration des Analyten ist zu gross.</i></p>	Probe verdünnen.
	<p><i>Das Potential der Referenzelektrode ist verschoben.</i></p>	Referenzelektrode warten.
	<p><i>Standard-Lösungen, die Metallkomplexbildner enthalten, brauchen Zeit um den Komplex zu formen.</i></p>	Keine Handlungen nötig.
<b>Kontakte für die SPE sind korrodiert.</b>	<p><i>Wiederholtes Eintreten von Flüssigkeiten in den Elektrodenraum.</i></p>	Den Elektrodenhalter ersetzen.
<b>Kurven haben ein hohes Rauschen (alle Elektrodentypen).</b>	<p><i>Die Nadel ist nicht justiert.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nadel justieren (siehe Dokument Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)).</li> <li>▪ Im Falle der SMDE alternativ die DME verwenden, falls es die Applikation erlaubt.</li> </ul>
	<p><i>Die Kapillare und/oder Nadel ist defekt.</i></p>	Kapillare und Nadel ersetzen. Falls nötig, die MME pro reinigen (siehe Dokument Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX))
	<p><i>Der Abschlagmechanismus am VA Stand funktioniert nicht korrekt.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Positionierung der Kapillare in der MME pro kontrollieren. Die Kapillare muss in der Halteschraube zentriert sein.</li> <li>▪ Halteschraube ist zu lose oder zu fest angezogen. Schloss für MME (6.1247.220) verwenden, um die Halteschraube mit dem richtigen Drehmoment anzu ziehen.</li> </ul>
	<p><i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i></p>	Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.
	<p><i>Das Quecksilber in der MME pro zeigt schwarze Schlieren von Quecksilberoxid.</i></p>	Elektrode vollständig demontieren und reinigen (siehe Dokument Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)).
	<p><i>Die Referenzelektrode ist nicht korrekt gefüllt (innen und aussen).</i></p>	Referenzelektrode auffüllen.

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Das Diaphragma der Referenzelektrode ist ganz oder teilweise verstopft (z. B. durch Niederschläge als Folge von unverträglichen Lösungen wie KCl als Zwischenelektrolyt und HClO<sub>4</sub> als Elektrolyt in der Messlösung).</i>	Auf Verträglichkeit der Chemie achten. Gegebenenfalls den Zwischenelektrolyten austauschen (an Stelle von KCl z. B. eine NaCl oder KNO <sub>3</sub> Lösung verwenden).
<b>Kurven haben ein hohes Rauschen (mit DME/SMDE).</b>	<i>Die Elektrode tropft unregelmässig.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Abschlag des Tropfens an der MME pro kontrollieren. Gegebenenfalls die Kapillare in der MME pro zentrieren oder die Fixierung der Kapillare mit dem Schlüssel für die MME (6.1247.220) neu einstellen.</li> <li>Nadel und Kapillare justieren.</li> <li>Falls nötig, Kapillare oder Nadel ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> </ul>
	<i>Die Elektrode tropft zu schnell (mit DME).</i>	Spannungsschrittzeit im Voltammetriebefehl auf dem Reiter <b>Sweep</b> vergrössern.
<b>Kurven haben ein hohes Rauschen (mit HMDE).</b>	<i>Die Elektrodenoberfläche ist überladen.</i>	Anreicherungsspannung und -Zeit kontrollieren und gegebenenfalls verkürzen.
	<i>An der Kapillare bildet sich kein Tropfen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stickstoffanschluss und -druck kontrollieren.</li> <li>Sicherstellen, dass der Messkopf richtig aufgesetzt und eingerastet ist.</li> <li>Kapillare und Nadel ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro</i> (8.110.8018XX)).</li> </ul>
<b>Kurven zeigen eine ungewöhnliche Form (mit SPE).</b>	<i>Die Elektrodenkabel wurden am falschen Elektrodenkontakt angeschlossen.</i>	<p>Die Elektrodenkabel wie folgt montieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Kabel mit der Markierung <b>WE</b> an den Metallkontakt <b>WE</b> für die Arbeitselektrode anschliessen.</li> <li>Das Kabel mit der Markierung <b>RE</b> an den Metallkontakt <b>RE</b> für die Referenzelektrode anschliessen.</li> <li>Das Kabel mit der Markierung <b>AE</b> an den Metallkontakt <b>AE</b> für die Hilfselektrode anschliessen.</li> </ul>



Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Die Oberfläche der Elektrode wurde während der Montage der Elektrode berührt.</i>	Die Elektrode ersetzen.  Die Elektrode während der Montage nur an den Kanten festhalten. Kontakt mit der Elektrodenoberfläche vermeiden.
	<i>Messlösung ist in den Elektrodenhalter eingedrungen und hat einen Kurzschluss verursacht.</i>	Den Elektrodenhalter auseinanderbauen. Um korrosive Chemikalien zu entfernen, alle Bestandteile mit Reinstwasser reinigen. Alle Bestandteile gründlich trocknen. Falls auch die Anschlussbuchse der Elektrode abgespült wurde, den Elektrodenhalter einige Stunden trocknen lassen.
<b>Peak ist im obersten mA-Bereich (alle Elektrodentypen).</b>	<i>Die Konzentration des zu bestimmenden Ions ist zu hoch.</i>	Probenvolumen reduzieren, Analyse nochmals durchführen.
<b>Peak ist im obersten mA-Bereich (mit HMDE).</b>	<i>Die Anreicherungszeit (in der viva Methode, im Voltammetriebefehl unter <b>Potentiostatische Vorbehandlung</b>) ist zu lang.</i>	Anreicherungszeit reduzieren.
	<i>Die HMDE ist für den spezifischen Anwendungsfall unpassend.</i>	Anstelle der HMDE die SMDE oder DME verwenden.
<b>Peak ist verschoben.</b>	<i>Der pH der Lösung ist falsch eingestellt.</i>	pH der Lösung überprüfen und einstellen.
	<i>Die Elektrolytzusammensetzung ist falsch.</i>	Elektrolytzusammensetzung überprüfen und wenn nötig korrigieren.
	<i>Der falsche Peak wurde ausgewertet.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufstockung mit einer Standardlösung durchführen, um zu kontrollieren, ob der richtige Peak ausgewertet wurde.</li> <li>▪ Kennspannung in <b>viva</b> neu eingeben und die Ergebnisse neu berechnen.</li> </ul>
	<i>Organische Bestandteile stören die Analyse.</i>	UV-Aufschluss oder gleichwertige Probenvorbereitung durchführen.
	<i>Die Referenzelektrode ist falsch angeschlossen, falsch gefüllt oder defekt.</i>	Referenzelektrode überprüfen (siehe Kapitel 4.2.2.2, Seite 43).

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i>	Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.
<b>Peaks der Standardaddition sind verschoben. In der Probe wird der falsche Peak ausgewertet (alle Elektrodenarten).</b>	<i>Die Standardlösung ist zu stark angesäuert.</i>  <i>Die Pufferkapazität des Elektrolyten ist nicht ausreichend.</i>  <i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i>	Den pH-Wert der Standardlösung reduzieren.  Elektrolytvolumen erhöhen.  Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.
<b>Peaks der Standardaddition sind verschoben (mit HMDE).</b>	<i>Bei Verwendung der HMDE sind Potentialverschiebungen über 20 ... 30 mV oft normal und damit zu akzeptieren; besonders bei der Adsorptiven Stripping-Voltammetrie.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Handlungen nötig, wenn die Peaks erkannt werden.</li> <li>Bei Problemen mit der automatischen Peak-erkennung den Wert für die <b>Toleranz</b> der Kennspannung erhöhen (zu finden in der <b>viva</b> Methode unter <b>Auswertung - Substanz</b>).</li> </ul>
<b>SPE lässt sich nicht in den Elektrodenhalter einführen.</b>	<i>Die Abschlussmutter ist zu stark angezogen und verschließt den Schlitz der Silikondichtung.</i>  <i>Die Stützscheibe ist verdreht.</i>	Die Abschlussmutter lösen, um den Schlitz in der Silikondichtung zu öffnen.  Die Abschlussmutter lösen. Die Stützscheibe neu positionieren. Dabei den Schlitz in der Stützscheibe am Schlitz in der Silikondichtung ausrichten.
<b>Sensor zeigt trotz vorhandenem Analyten kein Messsignal (mit SPE).</b>	<i>Die Elektrode ist verkehrt herum montiert.</i>  <i>Die Elektrode wurde nicht bis zum Anschlag in den Elektrodenschaft geschoben.</i>  <i>Die SPE ist defekt.</i>	Die Elektrode neu montieren. Dabei die Elektrode am Symbol auf dem Elektrodenschaft ausrichten. Die Elektrode hat nur in dieser Position elektrischen Kontakt zur Anschlussbuchse.  Die Abschlussmutter lösen. Die Elektrode bis zum Anschlag in den Elektrodenschaft schieben. Die Abschlussmutter wieder anziehen.  Die SPE ersetzen.



Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Standardadditions- kurven sind nicht linear oder schlecht reproduzierbar.</b>	<i>Die Methodenparameter sind falsch eingestellt.</i>  <i>Das Pipettieren wurde nicht korrekt durchgeführt.</i>	Methodenparameter überprüfen (Anreiche- rungspotential, Anreicherungszeit, etc.).  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standard immer durch die Pipettieröffnung zugeben.</li> <li>▪ Anstelle von manuellem Pipettieren die Standardlösung mit Hilfe eines 800 Dosino automatisch zugeben.</li> <li>▪ Das Pipettieren der Standardlösungen muss durch ein und dieselbe Person oder mit demselben Gerät bzw. derselben Pipette durchgeführt werden</li> <li>▪ Pipettiereinheit korrekt benutzen.</li> <li>▪ Gegebenenfalls die Pipetten kalibrieren las- sen (GLP).</li> </ul>
	<i>Organische Bestandteile stören die Analyse.</i>	UV-Aufschluss oder gleichwertige Probenvor- bereitung durchführen.
	<i>Die Standardlösungen sind zu alt.</i>	Standardlösungen ersetzen.
	<i>Die Additionen sind außer- halb des linearen Arbeits- bereichs der Kalibrierung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumen oder Konzentration der Standard- lösung verringern. Zu beachten ist dabei, dass jede Addition das Probensignal um 50 ... 100 % vergrößern sollte.</li> <li>▪ Anreicherungszeit im Voltammetriebefehl unter <b>Potentiostatische Vorbehand- lung</b> verkürzen.</li> <li>▪ Bestimmung mit Polarographie an der DME anstelle von Stripping Voltammetrie durch- führen.</li> <li>▪ Weniger Probenmenge verwenden oder die Probe verdünnen.</li> </ul>
		<b>INFO:</b> Der lineare Arbeitsbereich der Kalibrie- rung hängt stark von der jeweiligen Applika- tion ab. Als Faustregel kann man folgende line- are Arbeitsbereiche annehmen:
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polarographie: 2-3 Zehnerpotenzen</li> <li>▪ ASV: 1-2 Zehnerpotenzen</li> <li>▪ AdSV, CSV: 1 Zehnerpotenz</li> </ul>
	<i>Der Rührer funktioniert nicht richtig.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicherstellen, dass der Messkopf richtig auf- gesetzt und eingerastet ist.</li> </ul>

Problem	Ursache	Abhilfe
	<i>Die Messkurven sind generell nicht gut reproduzierbar.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherstellen, dass die Antriebswelle intakt und richtig befestigt ist. Gegebenenfalls die Antriebswelle ersetzen.</li> <li>Sicherstellen, dass sich der Rührer leicht drehen lässt. Gegebenenfalls den Rührer warten oder ersetzen.</li> </ul>
<b>Weder in der Probe noch bei der Standardaddition wird ein Peak gefunden.</b>	<p><i>Der Peak liegt nicht innerhalb des Sweep-Bereichs.</i></p> <p><i>Die Elektrolytlösung ist zu alt.</i></p> <p><i>Organische Bestandteile stören die Analyse.</i></p> <p><i>Der Komplexbildner wurde vergessen (Adsorptive Stripping-Voltammetrie).</i></p> <p><i>An der Kapillare bildet sich kein Tropfen.</i></p>	<p><b>Startspannung</b> und <b>Endspannung</b> des Sweeps in <b>viva</b> überprüfen.</p> <p>Elektrolytlösung neu herstellen. Die Haltbarkeit bei organischen Zusätzen ist unter Umständen nur 1 Tag oder weniger.</p> <p>UV-Aufschluss oder gleichwertige Probenvorbereitung durchführen.</p> <p>Komplexbildner verwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MME pro überprüfen.</li> <li>Nadel und Kapillare justieren.</li> <li>Falls nötig, Kapillare oder Nadel ersetzen (siehe Dokument <i>Multi-Mode-Elektrode pro (8.110.8018XX)</i>).</li> </ul> <p>pH-Wert überprüfen und gegebenenfalls durch Zugabe eines Puffers, einer Säure oder einer Lauge einstellen.</p>
	<i>Der pH-Wert der Messlösung stimmt nicht.</i>	

### 8.1.3 884 Professional VA für CVS

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Das Messsignal für Cu-VMS schwankt.</b>	<i>Die Raumtemperatur und/oder Lösungstemperatur sind nicht konstant.</i>	Die Raum- und Lösungstemperatur während Messungen stabil halten ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ).
	<i>Das Referenzpotential driftet weg.</i>	Wartung der Referenzelektrode gemäss Elektrodenmerkblatt durchführen. In der CVS-Analytik den Referenzelektrolyten jedoch alle 2 Tage, den Zwischenelektrolyten täglich ersetzen.



Problem	Ursache	Abhilfe
		zen. Nach dem Austausch des Referenzelektrolyten mindesten 20 min, besser 1-2 h, warten, bis sich das Potential equilibriert hat.
	<i>Das Messgefäß und die Elektroden sind durch organische Additive verunreinigt.</i>	Das Messgefäß und die Elektroden gründlich spülen und frische VMS verwenden.
<b>Das Signal nimmt trotz Suppressor-Addition nicht ab.</b>	<i>Es befindet sich kein Chlorid in der Cu-VMS.</i>	Die Herstellung der Cu-VMS überprüfen und ggf. anpassen.
	<i>Für die Standardzugabe wird die falsche Dosiereinheit verwendet oder die Dosiereinheit enthält die falsche Lösung.</i>	Automatische Lösungszugabe überprüfen.
	<i>Die Konzentration der Standardlösung oder der Probe ist zu gering.</i>	Ein grösseres Volumen zugeben oder Kalibrier-technik RC anstelle DT verwenden.
<b>Der Elektrodentip der Arbeitselektrode und/oder die Hilfselektrode sind verkupfert.</b>	<i>Es wurde ein falsches Potential angelegt, weil die Referenzelektrode defekt ist.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Referenzelektrode prüfen, ggf. Wartung gemäss Elektrodenmerkblatt durchführen.</li> <li>Den Elektrodentip der Arbeitselektrode und/oder die Hilfselektrode für 1 bis 2 sec in konzentrierte Salpetersäure dippen und danach gründlich mit destilliertem Wasser spülen.</li> </ul>
	<i>Es wurde ein falsches Potential angelegt, weil die Referenzelektrode nicht angeschlossen ist.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Elektrodenanschlüsse prüfen.</li> <li>Den Elektrodentip der Arbeitselektrode und/oder die Hilfselektrode für 1 bis 2 sec in konzentrierte Salpetersäure dippen und danach gründlich mit destilliertem Wasser spülen.</li> </ul>
	<i>Es wurde ein falsches Potential angelegt, weil zu wenig Messlösung im Messgefäß ist.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 3 Elektroden müssen in die Messlösung eintauchen.</li> <li>Den Elektrodentip der Arbeitselektrode und/oder die Hilfselektrode für 1 bis 2 sec in konzentrierte Salpetersäure dippen und danach gründlich mit destilliertem Wasser spülen.</li> </ul>

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Die Konditionierung dauert sehr lange.</b>	<i>Die Referenzelektrode ist noch nicht equilibriert.</i>	Nach der Wartung der Referenzelektrode mindestens 20 min warten, bevor eine Messung gestartet wird.
	<i>Die Arbeitselektrode ist verunreinigt.</i>	Die Arbeitselektrode in reiner VMS konditionieren.
	<i>Der Elektrodenkopf der Arbeitselektrode ist bereits sehr lange im Einsatz.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Elektrodenkopf während ca. 10 min in <math>c(\text{NaOH}) = 0.5 \text{ mol/L}</math> eintauchen und danach gründlich mit destilliertem Wasser spülen.</li> <li>Den Elektrodenkopf ggf. ersetzen.</li> </ul>
	<i>Die VMS ist verunreinigt.</i>	Die Reagenzien auf Sauberkeit prüfen (es sollten nur Reagenzien mit einem Reinheitsgrad "Reinst" oder besser verwendet werden.)
	<i>Die Wasserqualität ist man gelhaft.</i>	Destilliertes Wasser des Typs II (ASTM D1193-91) oder besser verwenden.
	<i>Die Messlösung ist durch Diffusion verunreinigt.</i>	Neben der 4-fach-Mikrodosierspitze (6.1824.000) darf kein anderer zuführender Schlauch in die Messlösung eintauchen.
<b>Die Messkurven sind verrauscht.</b>	<i>Kontaktproblem an der Antriebsachse (6.1204.510 oder 6.1204.520).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Antriebsachse von Abrieb befreien.</li> <li>Die Antriebsachse ersetzen.</li> </ul>

#### 8.1.4 Peripheriegeräte

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Der 800 Dosino kann vom 884 Professional VA nicht angesprochen werden.</b>	<i>Die Verbindung zwischen 800 Dosino und 884 Professional VA ist unterbrochen oder der 800 Dosino befindet sich im Fehlerzustand.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabelverbindungen überprüfen.</li> <li>Das 884 Professional VA vom Stromnetz nehmen und wieder ans Stromnetz anschliessen.</li> <li>Die Dosier- und Füllrate überprüfen.</li> <li>Evtl. Metrohm-Service kontaktieren.</li> </ul>
<b>Die Daten der Dosiereinheit können nicht gelesen werden.</b>	<i>Der Datenchip der Dosiereinheit ist mechanisch beschädigt oder durch Chemikalien beeinträchtigt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Dosierantrieb abnehmen und neu aufsetzen.</li> <li>Den Datenchip und die Kontaktflächen reinigen.</li> <li>Den Datenchip vom Metrohm-Service ersetzen lassen.</li> </ul>



Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Die Dosiereinheit ist blockiert und/oder leckt.</b>	<i>Es haben sich Kristalle gebildet (im Dosierzylinder, an der Hahnscheibe oder in der Kapillare).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Flüssigkeitsweg überprüfen.</li> <li>Die Dosiereinheit und die angeschlossenen Schläuche und Kapillaren spülen (Funktion <b>Vorbereiten</b>), wenn das Messsystem nicht verwendet wird.</li> <li>Mindestens alle 2 Wochen die Dosiereinheit reinigen.</li> </ul>
<b>Die Dosiereinheit wird nicht oder falsch erkannt.</b>	<i>Der Dosierantrieb wurde nicht richtig aufgesetzt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Dosierantrieb abnehmen und neu aufsetzen.</li> <li>Überprüfen, ob der Dosierantrieb richtig sitzt.</li> <li>Das 884 Professional VA vom Stromnetz nehmen und wieder ans Stromnetz anschliessen.</li> <li>Evtl. Metrohm-Service kontaktieren.</li> </ul>
<b>Die Membranpumpen der 843 Pump Station bringen nicht die volle Pumpleistung.</b>	<p><i>Die Kabel sind nicht oder falsch angeschlossen.</i></p> <p><i>Die Schlauchverbindungen sind undicht.</i></p> <p><i>Der Spülkanister und/oder Abfallkanister sind luftdicht verschlossen.</i></p>	<p>Die Kabel gemäss <i>Kapitel 4.6.5, Seite 104</i> anschliessen.</p> <p>Die Schlauchverbindungen prüfen und ggf. festziehen.</p> <p>Die Deckel auf den Kanistern etwas lösen oder entfernen.</p>
<b>Die Probe wird vom Sample Processor über die Peristaltikpumpe nicht komplett ins Messgefäß transferiert.</b>	<p><i>Die Probennadel am Sample Processor ist mehr als 0.5 mm über dem Boden des Probenvials positioniert.</i></p> <p><i>Der Anpressdruck der Schlauchkassette ist zu schwach eingestellt.</i></p> <p><i>Die Pumpzeiten sind zu kurz gewählt.</i></p> <p><i>Der Pumpschlauch ist zu lange in Gebrauch.</i></p>	<p>Die Probennadel gemäss positionieren.</p> <p>Den Anpressdruck der Schlauchkassette gemäss Angaben im Handbuch des Sample Processors einstellen.</p> <p>Die Pumpzeiten verlängern.</p> <p>Den Pumpschlauch ersetzen.</p>
<b>Die Pumpzeit der Peristaltikpumpe nimmt zu.</b>	<i>Der Pumpschlauch der Peristaltikpumpe ist gealtert oder defekt.</i>	Den Pumpschlauch ersetzen.

## 8.2 Weiterführende Problembehandlung für die VA-Spurenanalytik

### Sauerstoff in der Messlösung

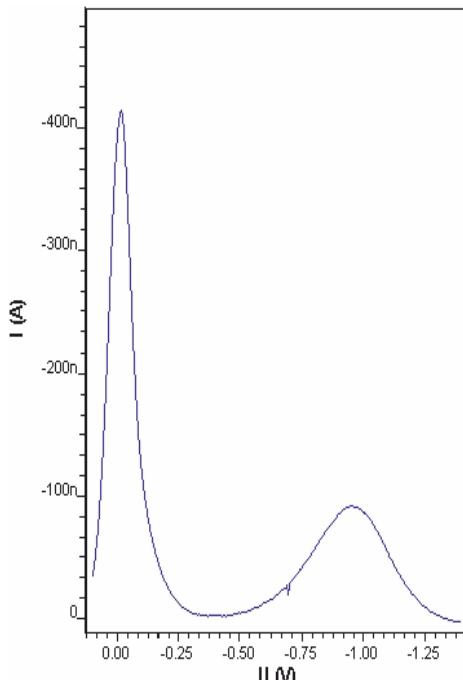
Sauerstoff kann elektrochemisch reduziert werden und gibt im Voltammogramm 2 Stufen, wovon eine durch das Auftreten eines ausgeprägten Maximums gekennzeichnet ist. Die Sauerstoffreduktion kann aus 2 Gründen stören:

- Die Signale der zu bestimmenden Substanzen werden durch die Sauerstoffstufen überdeckt. Dies macht sich vor allem in der Spurenanalyse bemerkbar, weil der Sauerstoff in luftgesättigten Lösungen in relativ hoher Konzentration vorliegt (ca. 8 mg/L bei Raumtemperatur).
- Das beim 1. Schritt der Sauerstoffreduktion gebildete Wasserstoffperoxid kann mit bestimmten Substanzen weiter reagieren.

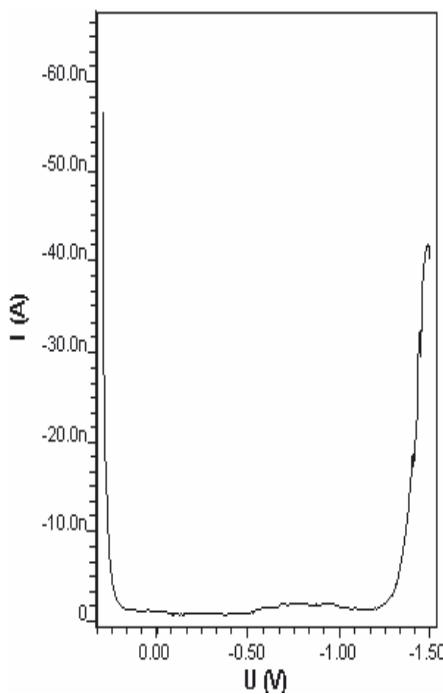
Aus diesen Gründen muss der Sauerstoff vor der polarographischen Analyse durch Sättigen mit einem Inertgas (meist Stickstoff) aus der Messlösung entfernt werden. Bei dem am 884 Professional VA ab Werk eingestellten Inertgasdurchsatz von ca. 20 L/h genügt dazu im Allgemeinen eine Entlüftungszeit von 3-5 Minuten.

Vergleichen Sie die Kurven ( $c(\text{KNO}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$ ) vor und nach dem Entlüften:

#### Vor dem Entlüften (hat noch Sauerstoff in der Lösung):



#### Nach dem Entlüften (Sauerstoff aus der Lösung entfernt):



### Ungeeignete Zwischenelektrolytlösung in der Referenzelektrode

Bei der Wahl der Zwischenelektrolytlösung in der Referenzelektrode müssen mögliche Komplikationen mit den in der Messlösung vorhandenen Substanzen in Betracht gezogen werden.

Bei der häufig verwendeten Zwischenelektrolytlösung  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  können z. B. folgende Störungen auftreten:

- **Ausfällung von  $\text{KClO}_4$  im Keramikdiaphragma bei Grundeletrolyten, welche  $\text{HClO}_4$  enthalten**  
Bei teilweiser Verstopfung können unerklärliche Nebenpeaks auftreten. Zur Vermeidung von solchen Ausfällungen muss bei  $\text{HClO}_4$ -haltigen Messlösungen eine Kalium-freie Zwischenelektrolytlösung (z. B.  $c(\text{NaCl}) = 3 \text{ mol/L}$ ) eingesetzt werden.
- **Einschleppen von Chlorid durch KCl-Ausfluss aus der Referenzelektrode**  
Der Ausfluss von Zwischenelektrolyt aus dem Keramikdiaphragma des Elektrolytgefäßes 6.1245.010 (Bestandteil der Referenzelektrode) beträgt 2-5  $\mu\text{L/h}$ . Das so in die Messlösung ausfliessende Chlorid kann bei der Cu-Bestimmung Störungen hervorrufen. Als Gegenmassnahme empfiehlt sich die Verwendung von Chlorid-freien Zwischenelektrolytlösungen (z. B.  $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$ ).

### Überladen der Arbeitselektrode

Die Anreicherung von Spezies an polarisierten Elektroden führt bei ungünstigen Verhältnissen (grosse Konzentrationen und/oder lange Anreicherungszeiten) zu Überladungerscheinungen wie nichtlineare Aufsto-

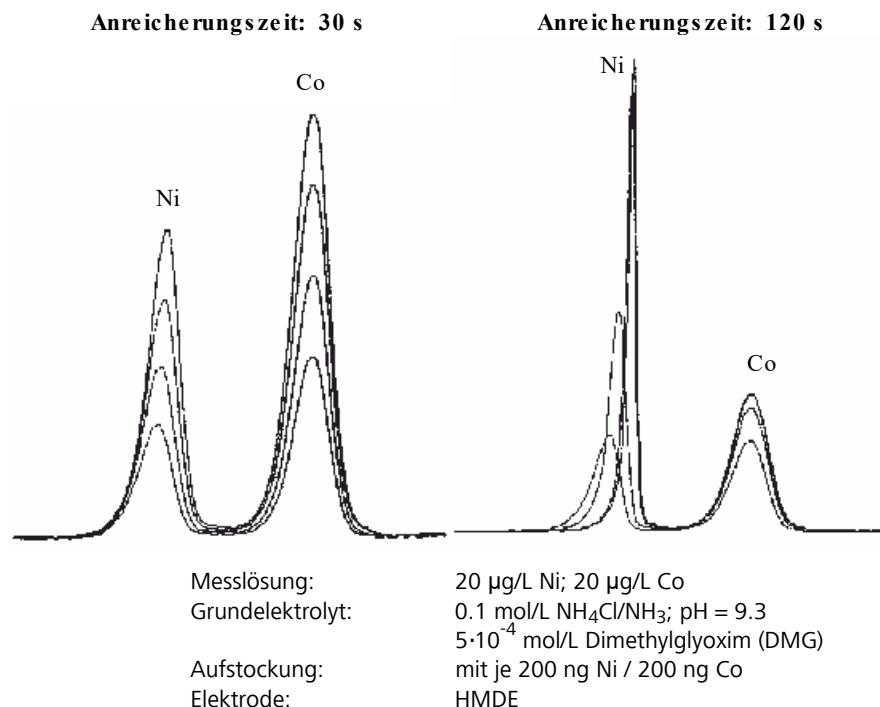
ckungen oder Aufspaltung in Mehrfach-Peaks, die durch Sättigung und unterschiedliche Abscheidungsformen verursacht werden.

Eine kürzere Anreicherungszeit führt meistens zur Lösung des Problems. Als Faustregel gilt, dass im allgemeinen nur in Lösungen mit einer Massenkonzentration  $\beta < 0.5 \text{ mg/L}$  ( $= 0.5 \text{ ppm}$ ) überhaupt angereichert werden soll. In verschiedenen Fällen kann auch bereits ab Konzentrationen  $\beta > 100 \text{ \mu g/L}$  ohne Anreicherung gearbeitet werden (z. B. DP-Voltammetrie an der HMDE oder auch an der DME).

Die Auswirkungen einer zu langen Anreicherungszeit zeigen die beiden folgenden Beispiele:

- **Nickel- und Kobalt-Bestimmung im Spurenbereich durch Adsorptive Stripping-Voltammetrie (mit Dimethylglyoxim-Komplexen)**

Die Verlängerung der Anreicherungszeit von 30 s auf 120 s (bei sonst identischen Messparametern) führt zu nichtlinearen Aufstockungen und im Falle des Nickels zusätzlich zu Verschiebungen des Peakmaximums:

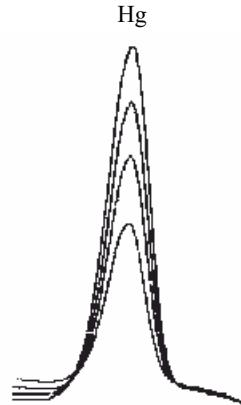


- **Quecksilber-Bestimmung an der Goldelektrode**

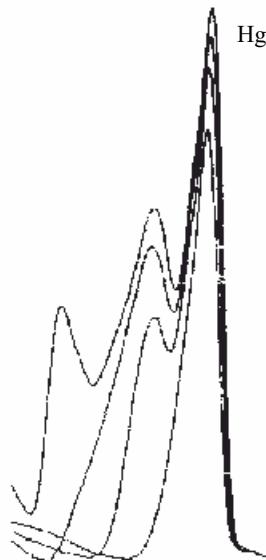
Beim Verlängern der Anreicherungszeit von 30 s auf 240 s treten beim Aufstocken Nebenpeaks auf:



Anreicherungszeit: 30 s



Anreicherungszeit: 240 s



Messlösung: 100 µg/L Hg  
 Grundelektrolyt: HClO<sub>4</sub>/HCl  
 Aufstockung: mit je 1 µg Hg  
 Elektrode: Au-RDE

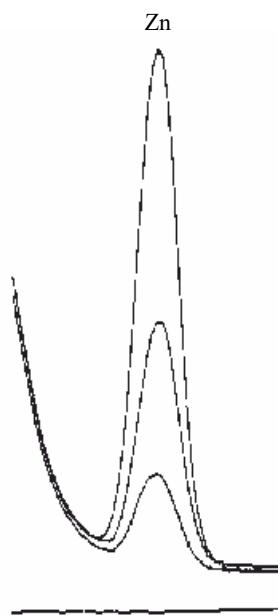
### Störungen an der HMDE durch Gas-Bildung

Bilden sich bei der HMDE während der Anreicherungszeit Gase, kann es zum Tropfenabfall oder zu einem Kontaktunterbruch in der Hg-Kapillare kommen. Das folgende Beispiel zeigt einen solchen Fall:

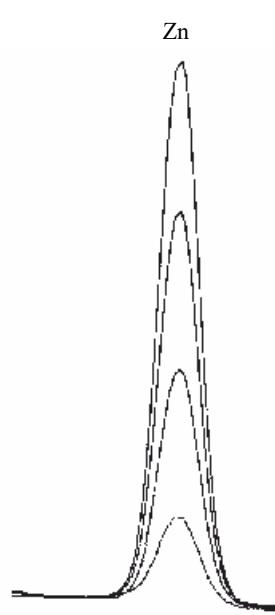
- **Bestimmung von Zink in deionisiertem Wasser**

Wird die Zink-Probe mit HClO<sub>4</sub> auf pH = 2 angesäuert, so bildet sich bei der zur Anreicherung gewählten Spannung auch Wasserstoff. Dies führt im vorliegenden Beispiel bei der 2. Aufstockung dazu, dass ein Hg-Tropfen vorzeitig abfällt und somit keine Auswertung vorgenommen werden kann. Wird Acetatpuffer (pH = 4.64) eingesetzt, treten keine derartigen Schwierigkeiten auf. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass Chemikalien höchster Reinheit verwendet werden, um den Zink-Blindwert möglichst niedrig zu halten (empfehlenswert ist die Herstellung des Acetatpuffers aus reinstem Ammoniak und reinster Essigsäure).

**Grundelektrolyt:**  
**0.01 mol/L  $\text{HClO}_4$ ; pH = 2**



**Grundelektrolyt:**  
**Acetatpuffer pH = 4.64**



Messlösung:  
Aufstockung:  
Elektrode:

Deionisiertes Wasser  
mit je 50 ng Zn  
HMDE (Anreicherung 60 s bei -1.2 V)

### Komplexbildung

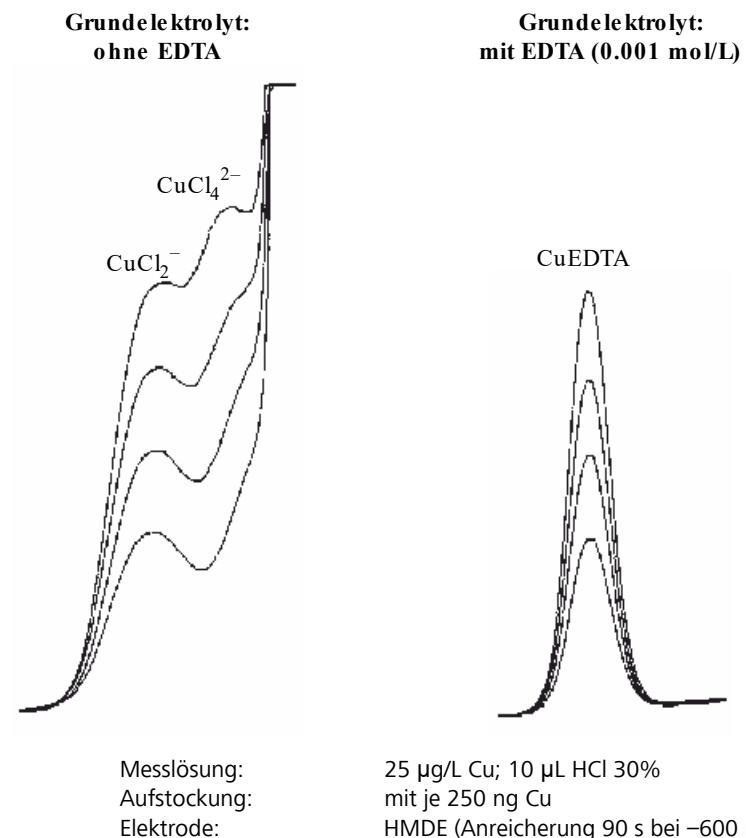
Polarographisch bestimmbare Substanzen können je nach Zusammensetzung der Messlösung in verschiedenen komplexierten Formen vorliegen. Da mit der Komplexbildung immer auch eine Verschiebung des Halbstufenpotentials und des Grenzstromes verbunden ist, können Schwierigkeiten bei der Peak-Auswertung entstehen. Solche Schwierigkeiten müssen durch entsprechende Veränderungen in der Zusammensetzung des Grundeletrolyten behoben werden.

Ist es nicht möglich, die störenden Komplexbildner aus der Messlösung zu entfernen oder sie durch geeignete Substanzen zu maskieren, hilft oft eine pH-Änderung des Grundeletrolyten. Eine weitere viel benutzte Maßnahme ist die Zugabe eines stark komplexierenden Liganden (z. B. EDTA), um die zu bestimmende Substanz vollständig in eine definierte Form zu bringen. Die letztere Möglichkeit wird auch im folgenden Beispiel benutzt:



- **Kupfer-Bestimmung in chloridhaltigen Lösungen**

Kupfer kann in chloridhaltigen Lösungen sowohl als  $\text{CuCl}_4^{2-}$ -Komplex wie auch als  $\text{CuCl}_2^-$ -Komplex vorliegen. Die beiden zugehörigen Strompeaks liegen nahe beieinander. In ungünstigen Fällen ist die Bestimmung des Kupfers nicht möglich. Die Schwierigkeiten verschwinden nach der Zugabe des Komplexbildners EDTA, weil nun alles Kupfer vollständig als Cu-EDTA-Komplex vorliegt. (Auch die Erhöhung der Chloridkonzentration [z. B. durch Zusatz von 1 mL c(KCl) = 1.5 mol/L höchster Reinheit pro 10 mL Messlösung] ergäbe einen eindeutig definierten Strompeak für  $\text{CuCl}_2^-$ .)



### Peak auf stark gekrümmter Basislinie

Liegen Peaks auf stark gekrümmter Basislinie vor, so sollte in erster Linie durch chemische oder messtechnische Gegenmassnahmen versucht werden, die Beeinträchtigung der Peakauswertung durch die stark gekrümmte Basislinie zu beseitigen. Solche Massnahmen sind u.a. längere Entlüftungszeiten (siehe "Sauerstoff in der Messlösung", Seite 171), Änderung des pH-Wertes, Änderung der Grundelektrolytkonzentration, Änderung oder Wechsel des Grundelektrolyten, Einsatz von Komplexbildnern (siehe "Komplexbildung", Seite 175), längere Anreicherungszeiten und Wechsel der Messtechnik.

Falls die Krümmung der Basislinie durch die oben genannten Massnahmen nicht oder nur teilweise beseitigt werden kann, besteht beim 884 Profes-

sional VA die Möglichkeit, gekrümmte Basislinien durch die Wahl von **Polynomisch** oder **Exponentiell** für den Basislinientyp auszuwerten.

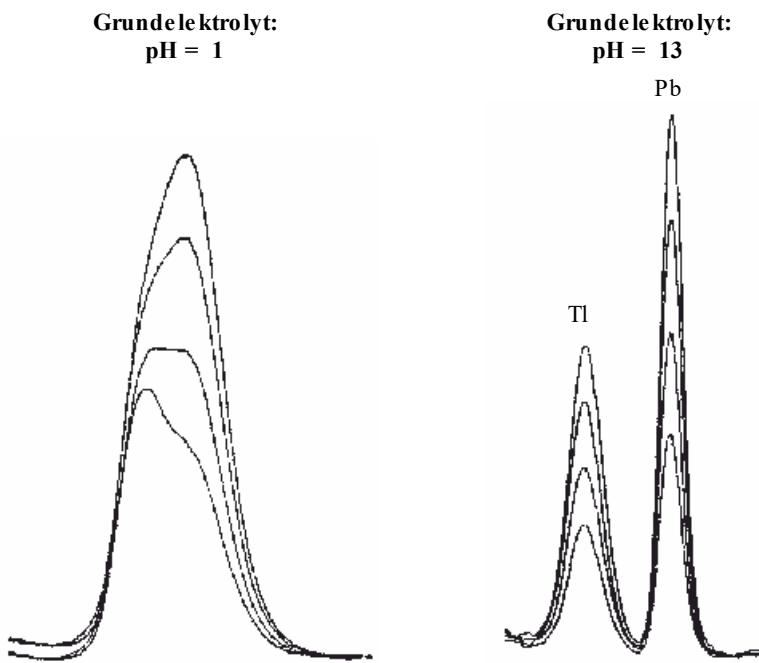
### Peaküberlappung

Falls die Peaküberlappung einen kritischen Grad erreicht hat, bei dem die berechnete Peakhöhe bzw. Peakfläche durch den Nachbarpeak verfälscht wird, wird empfohlen, die Überlappung durch einen Wechsel bei der Berechnung der Basislinie zu berücksichtigen. Wählen Sie dazu den Basislinientyp **Horizontal Start** oder **Horizontal Ende**.

Falls die Überlappung zu gross ist, kann der Peak nicht mehr ausgewertet werden. In diesem Fall muss durch chemische oder messtechnische Gegenmassnahmen versucht werden, solche Peaks besser zu trennen. Mögliche Massnahmen sind u.a. Änderung des pH-Wertes, Änderung der Grundeletrolytkonzentration, Wechsel des Grundeletrolyten, Einsatz von Komplexbildnern (siehe "Komplexbildung", Seite 175), längere Anreicherungszeiten und Änderung oder Wechsel der Messtechnik.

#### ▪ Bestimmung von Blei und Thallium

Bei einem Grundeletrolyt mit pH = 1 überlappen Pb und Tl-Peak sehr stark. Durch pH-Änderung auf pH = 13 werden die beiden Peaks getrennt. (Die Trennung von Blei und Thallium kann auch durch Nachelektrolyse oder in Acetatpuffer mit EDTA vorgenommen werden.)



Messlösung:  
Aufstockung:  
Elektrode:

0.5 mg/L Pb; 1 mg/L Tl  
mit je 10 µg Pb und 10 µg Tl  
SMDE



### **Kalibrierung mit chemisch nicht isoformen Standards**

Bei allen möglichen Kalibriertechniken muss sichergestellt werden, dass die zur Kalibrierung verwendeten Standards chemisch isoform sind mit den zu bestimmenden Substanzen. Die Standardsubstanzen müssen also die gleiche Oxidationsstufe (z. B. bei AsIII/V oder CrIII/VI) oder Komplexbildungsfähigkeit (z. B. bei As, Cr, Se) aufweisen, wie die in der Messlösung bereits vorhandenen Substanzen. Ist dies nicht der Fall, kann die Kalibrierung wegen der unterschiedlichen Peakspannungen und Empfindlichkeiten vollständig falsche Resultate liefern.

### **Ergebnisse sind nicht reproduzierbar**

Voltammetrische Messungen (inklusive CVS und CPVS) sind stark temperaturabhängig. Besonders negativ kann sich das bei Bestimmungen mit einer separaten Kalibrierkurve, wie z. B. Externe Kalibrierung, DT oder RC bemerkbar machen.

Damit die Messergebnisse reproduzierbar sind, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Starke Temperaturschwankungen im Labor vermeiden.
- Das Gerät nicht direkt unter dem Auslass einer Klimaanlage aufstellen.
- Bei Bedarf eine thermostatisierbare Messzelle mit Anschluss an einen Thermostaten/Kryostaten verwenden.

## **8.3 Allgemeine Regeln für die VA-Spurenanalytik**

### **Chemikalien und Ausrüstung**

- Die Reinheit der Reagenzien spielt bei der Ermittlung von Resultaten eine wichtige Rolle. Für die Ermittlung tiefer Konzentrationen sollten nur hochreine Chemikalien benutzt werden.
- Die Spezifikationen der verwendeten Reagenzien sollten auf die zu bestimmenden Analyten überprüft werden. Bei Konzentrationen im mg/kg-Bereich ist in der Spurenanalytik im ng/L und unteren µg/L-Bereich mit signifikanten Blindwerten zu rechnen.
- Auch Reinstwasser, das zur Herstellung von Elektrolyten, Puffern, Standards und anderen Lösungen verwendet wird, ist als Reagenz zu betrachten. Daher ist auch hier auf höchste Qualität zu achten. Das verwendete Reinstwasser sollte die Spezifikationen von ASTM D1193 für Reagent Water Type 1 (resistivity > 18 MΩ·cm (25 °C); TOC < 50 µg/L) erfüllen.
- Messgefäß, Elektroden und alle anderen Teile, die in Kontakt mit der Probenlösung treten, sowie Behälter (Flaschen, Messkolben, etc.), die zur Aufbewahrung von Lösungen (Puffer, Standards, etc.) verwendet werden, müssen sauber und frei von störenden Substanzen sein.

## **Elektrolyten**

- Der pH-Wert spielt bei vielen Bestimmungen eine wichtige Rolle (z. B. für Zn sollte er ca. 4.5 sein). Oft werden Acetat-, Ammoniumacetat- oder PIPES-Puffer verwendet. Weitere Informationen siehe Application Bulletins.
- Der Elektrolyt muss ausreichend leitend und konzentriert sein.
- Die Reinheit des Elektrolyten sowie die Sauberkeit der Reagenzflaschen spielen eine wichtige Rolle.
- Die Haltbarkeit des Elektrolyten ist besonders bei organischen Zusätzen (Puffersubstanz (z. B. PIPES, HEPS, etc.), Komplexbildner (z. B. Dimethylglyoxim - DMG)) begrenzt. Die Lösung muss unter Umständen täglich frisch angesetzt werden.

## **Standardlösungen**

- Die Metall-Standardlösungen sollten angesäuert sein (ca. pH = 1-2) und in Plastikflaschen aufbewahrt werden. Wenn die Oxidationsstufe des Metalls eine Rolle spielt oder bei Anionen oder organischen Verbindungen, ist eine Stabilisierung des Standards durch Ansäuern häufig nicht möglich. In einem solchen Fall muss der Standard immer frisch hergestellt werden.
- Verdünnte Standardlösungen (ppb-Bereich) sind sehr instabil und müssen frisch zubereitet werden. Sie müssen entsprechend angesäuert sein. Bei der Herstellung ist auf besondere Sauberkeit aller verwendeten Gefäße zu achten.
- Die Konzentration der Standardlösungen muss so abgestimmt werden, dass pro Standardzugabe jeweils ein Volumen zwischen 20 und 500 µL dosiert wird.
- Die Kalibriermethode Standardaddition ist empfehlenswert, um einen Einfluss der Probenmatrix auf das Ergebnis zu eliminieren. Die Peakhöhe nach der letzten Aufstockung sollte 2-5 mal so hoch sein wie der Probenpeak.
- 1000 ppm-Lösungen sind für viele Elemente kommerziell erhältlich und werden oft als Stammlösungen verwendet. Sie sind über längere Zeiten stabil. Verdünnungen werden in verdünnter Säure angesetzt.

## **Proben**

- Die Probenmenge ist von der zu bestimmenden Substanzkonzentration und dem linearen Arbeitsbereich der Methode abhängig.
- Wenn man die Matrix der Probe kennt, kann man die Analyse besser beurteilen (organische Bestandteile?).
- Bei verunreinigter Probe oder Verdacht darauf muss ein Aufschluss durchgeführt werden (siehe Metrohm Monographie "Probenvorbereitungstechniken in der voltammetrischen Spurenanalyse").
- Es werden sehr viele Fehler bei der Probenahme und bei der Lagerung der Probe gemacht. Man sollte sehr vorsichtig und kritisch bleiben.



- Die Probe soll mit dem Elektrolyten gut lösbar und mischbar sein.

### **Blindwerte, Kontamination**

Falls die Ergebnisse **zu hoch sind**, sollten folgende Punkte überprüft werden:

- Sind die Verdünnungen richtig gemacht worden?
- Sind Kontaminationsrisiken ausgeschlossen?
- Kontaminationsrisiken sind bei tiefen Konzentrationen sehr hoch: Messgefässe sollten mit verdünnter  $\text{HNO}_3$ -Lösung konditioniert werden.
- Sind die Chemikalien rein genug? In tiefen Konzentrationen sollten speziell für die Spurenanalytik deklarierte Reagenzien (z. B. Merck Suprapur(R), Sigma-Aldrich TraceSELECT(R), oder vergleichbare Qualität anderer Hersteller) benutzt werden.
- Es wurden in der vorherigen Analyse sehr hohe Konzentrationen gemessen: Elektroden und Messgefäß sorgfältig reinigen und konditionieren (Memory-Effekte).
- Wurde die Standardaddition richtig durchgeführt? Ist das Volumen an der Pipettiereinheit richtig eingestellt worden?
- Liegen sowohl das Probensignal als auch die Additionen im linearen Arbeitsbereich der Methode?

Falls die Ergebnisse **zu niedrig sind**, sollten folgende Punkte überprüft werden:

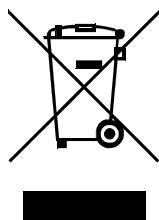
- Enthält die Probe Organik, die vor der Bestimmung z. B. durch UV Aufschluss, beseitigt werden muss?
- Ist die Konzentration des verwendeten Standards korrekt und sind die verwendeten Volumina in der Methode richtig angegeben?
- Ist die richtige Probenmenge in der Bestimmung angegeben?
- Konzentration zu hoch? HMDE überladen, DME/SMDE verwenden?
- Puffer nicht in Ordnung? Wenn nötig, neu herstellen.
- Aufstockverhältnis zu klein?
- Aufstockverhältnis zu hoch?

### **Wahl des VA-Messmodus**

Folgende Punkte sollten bei der Auswahl des VA-Messmodus beachtet werden:

- **DP** (Differential-Puls-Messmodus) sollte immer zuerst gewählt werden. Es ist der umfassendste und am häufigsten angewendete voltammetrische Messmodus und für reversible wie irreversible Systeme gleich gut geeignet. Er bietet eine hohe Empfindlichkeit bis hinab zu  $10^{-8}$  mol/L.
- **SQW** (Square-Wave-Messmodus) eignet sich vor allem für reversible Elektrodenprozesse und kinetische Untersuchungen. Verwendet wird sie insbesondere für empfindliche, inversvoltammetrische Bestimmungen an der HMDE oder Festkörperelektroden, wie z. B. scTRACE Gold.

## 9 Recycling und Entsorgung



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

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

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

Die MME pro (Multi-Mode-Elektrode pro) enthält giftiges Quecksilber und darf daher nie im Hausmüll entsorgt werden. Für weitere Informationen zu Recycling und Entsorgung von Quecksilber den *Leitfaden zum korrekten Umgang mit Quecksilber* (8.000.5054XX) beachten.

## 10 Anhang

### 10.1 Schlauchlängen im Messkopfarm

Die folgende Auflistung enthält die Längen und Durchmesser der Schläuche, die im Messkopfarm zwischen der Anschlussplatte und dem Schlauchanschluss verwendet werden. Diese Angaben benötigen Sie für die Parametereinstellungen der Dosiereinheiten in **viva** (z. B. für die Funktion **Vorbereiten**).

Verbindung zwischen Anschlussplatte (1-4) ...	... und Schlauchanschluss des Messkopfarms (siehe Kapitel 3.3.3, Seite 18)	Artikelnummer	Schlauchlänge in mm	Durchmesser in mm
Anschluss 1	Anschluss 1	6.1805.550	250	2.00
Anschluss 2	Anschluss 2	6.1805.550	250	2.00
Anschluss 3	Anschluss 3	6.1805.550	250	2.00
Anschluss SMP	Anschluss SMP	6.1831.020	220	0.75
Anschluss WASTE	Anschluss WASTE	6.1805.050 und 6.1805.540	210 und 80	2.00
Anschluss OUT	Anschluss OUT	6.1805.550	250	2.00

### 10.2 LED "Status" – verschiedene Gerätezustände

Die LED "Status" vorne am Gerät zeigt Ihnen 3 verschiedene Zustände an:

**Kontinuierliches Leuchten**

Das Gerät ist betriebsbereit.

**Regelmässiges Blinken**

Das Gerät ist in Betrieb.

**Blinkmuster "LED lange an - kurz aus - lange an - kurz aus..."**



An den Elektroden liegt eine Ruhespannung an. Der Messkopf und die Elektrodenkabel dürfen in diesem Gerätezustand nicht entfernt werden.

# 11 Technische Daten

## 11.1 Betriebsarten

<i>Potentiostat</i>	ja
<i>Galvanostat</i>	ja
<i>Temperaturmessung</i>	ja (Pt1000)

## 11.2 Potentiostat

*Maximale Ausgangsspannung (AE)*

(*Maximal angelegte Spannung*)

*Maximaler Ausgangsstrom (AE)*

(*Maximal angelegter Strom*)

*Sweepspannungsbereich*

*Strommessbereiche*

63 pA ... 224 mA

(Nicht alle Bereiche sind in allen Messmodi zugänglich.)

*Bandbreite*

>800 kHz

*Anstiegszeit/Abfallzeit*

300 ns

*Rauschen*

typisch 5 pA



## 11.3 Galvanostat

*Spannungsmess-*                    5 mV ... 5 V  
*bereiche*

## 11.4 Temperaturmessung

*Messbereich*                    0 ... +100 °C  
*(Pt1000)*

*Genauigkeit*                     $\pm 0.5$  °C  
*(Pt1000)*

## 11.5 Messeingang

*Messintervall*

*Abtastrate*                    100 kHz

*Eingangsimpedanz*             $>15$  GΩ //  $<8$  pF  
*(RE)*

*Eingangsruhe-*                 $<2$  pA  
*strom (RE) bei*  
*25 °C*

*Bandbreite des*                25 MHz  
*Elektrometers*

## 11.6 Genauigkeit

*Angelegter Strom*                 $\pm(0.2\% \text{ des Stroms} + 0.2\% \text{ des Strommessbereichs})$

*Gemessener Strom*                 $\pm(0.2\% \text{ des Stroms} + 0.2\% \text{ des Strommessbereichs})$

*Angelegte Span-*                 $\pm(0.2\% \text{ der Spannung} \pm 1 \text{ mV})$   
*nung*

*Gemessene Span-*                 $\pm(0.2\% \text{ der Spannung} \pm 1 \text{ mV})$   
*nung*

## 11.7 Auflösung

<i>Angelegte Spannung</i>	15 $\mu$ V
<i>Gemessene Spannung</i>	150 $\mu$ V
<i>Angelegter Strom</i>	0.0031 % des Strommessbereichs
<i>Gemessener Strom</i>	0.0031 % des Strommessbereichs
<i>Gemessener Strom im kleinsten Strommessbereich</i> (63 pA)	2 fA

## 11.8 Kalibrator

<i>Referenzspannung</i>	2.5 V
<i>R17.8</i>	17.8 $\Omega$
<i>R178</i>	178 $\Omega$
<i>R1.9k</i>	1'900 $\Omega$
<i>R18k</i>	18'000 $\Omega$
<i>R180k</i>	180'000 $\Omega$
<i>R1.8M</i>	1'800'000 $\Omega$
<i>R18M</i>	18'000'000 $\Omega$

## 11.9 Rührer

<i>Rührgeschwindigkeit</i>	100 ... 3'000 $\text{min}^{-1}$
<i>Stabilität</i>	$\pm 2\%$

## 11.10 Hardware

<i>A/D-Wandler</i>	16 Bit
<i>D/A-Wandler</i>	16 Bit, 4 Kanäle
<i>Integrator</i>	Digital
<i>Schnittstelle</i>	USB
<i>MSB</i>	4

## 11.11 Netzanschluss

<i>Netzspannung</i>	100 ... 240 V ( $\pm 10\%$ )
<i>Frequenz</i>	50 ... 60 Hz ( $\pm 3\%$ )
<i>Leistungsaufnahme</i>	45 W

## 11.12 Umgebungsbedingungen

<i>Nomineller Funktionsbereich</i>	+5 ... +45 °C (bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend)
<i>Automatische Innentemperaturüberwachung</i>	>70 °C
<i>Lagerung</i>	+5 ... +45 °C (bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend)
<i>Einsatzhöhe / Druckbereich</i>	max. 2'000 m ü. M. / min. 780 mbar
<i>Überspannungsartegorie</i>	II
<i>Verschmutzungsgrad</i>	2

## 11.13 Referenzbedingungen

<i>Umgebungstemperatur</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Relative Luftfeuchtigkeit</i>	≤60 %
<i>Betriebswärmer Zustand</i>	Gerät mindestens 30 min in Betrieb

## 11.14 Gehäusedaten

*Dimensionen ohne Zubehör*

<i>Breite</i>	188 mm
<i>Höhe</i>	294 mm
<i>Tiefe</i>	406 mm
<i>Gewicht</i>	7400 g

*Dimensionen mit Messkopf und Auffangwanne*

<i>Breite</i>	188 mm
<i>Höhe</i>	322 mm
<i>Tiefe</i>	452 mm

*Material Gehäuse*

<i>Deckel</i>	PP mit Flammenschutz für Brandklasse UL94 V-0
<i>Boden</i>	Stahlblech, lackiert



## Index

**N**

- Netzanschluss ..... 96, 97  
Netzspannung ..... 9

**P**

- PEEK-Probennadel  
Positionieren ..... 148  
Peristaltikpumpe  
Problembehandlung ..... 170  
Pflege  
Gerät ..... 138  
Probennadel  
Siehe auch "PEEK-Probennadel"  
..... 148  
Probenwechsler  
Siehe auch "Sample Processor"  
..... 102  
Problembehandlung  
Allgemein ..... 156  
CVS ..... 167  
Peripheriegeräte ..... 169  
Spurenanalytik ..... 157
- R**
- RDE  
Siehe auch "Arbeitselektrode"  
..... 39, 57

**RDE-Messkopf**

- Bestandteile ..... 20  
Siehe auch "RDE-Messkopf"  
..... 20

**RDE-Messkopf-Anschlussplatte**

- Detailansicht ..... 21

**RDE-Messkopfeinsatz**

- Detailansicht ..... 23

**Referenzelektrode**

- Anschliessen ..... 44, 61  
Vorbereiten ..... 43, 60

**Ruhespannung**

- Blinkmuster ..... 11, 139, 182

**S****Sample Processor**

- Anschliessen (elektrisch) .... 102

**Schlauch**

- Montieren ..... 90

**Schlauchdurchmesser**

- Messkopfarm ..... 182

**Schlauchlänge**

- Messkopfarm ..... 182

**Schlauchverbindung**

- Automatisiertes System für CVS  
..... 130

**Automatisiertes System für VA-Spurenanalytik**

- ..... 117

**Teilautomatisiertes System für CVS**

- ..... 124

**Teilautomatisiertes System für VA-Spurenanalytik**

- ..... 112

**Service**

- ..... 8, 139

**Sicherheitshinweise**

- ..... 8

**SPE-Messkopf**

- Bestandteile ..... 26

- Siehe auch "SPE-Messkopf" ..... 26

**SPE-Messkopf-Anschlussplatte**

- Detailansicht ..... 27

**SPE-Messkopfeinsatz**

- Detailansicht ..... 29

**Spülkanister**

- Verschlauchen ..... 94

**T****Troubleshooting**

- ..... 156

**V****Verschlauchung**

- ..... 90

- 843 Pump Station ..... 94

- Abfallkanister ..... 95

- Spülkanister ..... 94

**Vorbereiten**

- Elektrode ..... 74