

Gebrauchsanleitung

Titrator
TitroLine *alpha plus*

Operating Instructions

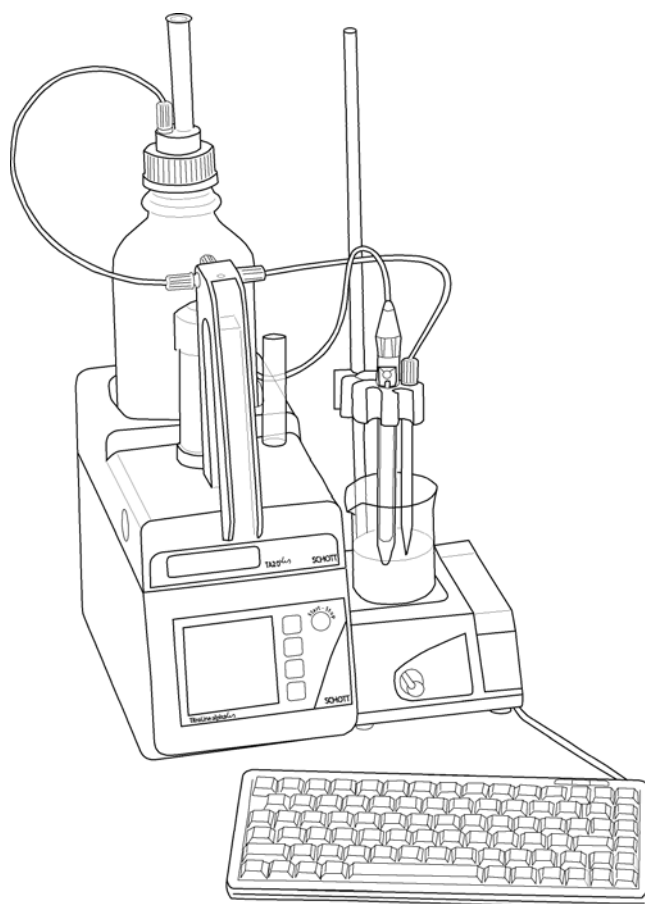
Titration Unit
TitroLine *alpha plus*

Mode d'emploi

Titrateur
TitroLine *alpha plus*

Manual de instrucciones

Titulador
TitroLine *alpha plus*



SCHOTT
Instruments

Gebrauchsanleitung Seite 1 82

Wichtige Hinweise: Die Gebrauchsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Titrators TitroLine *alpha plus* bitte sorgfältig lesen und beachten. Aus Sicherheitsgründen darf der Titrator TitroLine *alpha plus* ausschließlich nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch von SCHOTT Instruments sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Titrator TitroLine *alpha plus* vorgenommen werden, ohne daß die beschriebenen Eigenschaften beeinflußt werden.

Operating Instructions Page 83 ... 164

Important notes: Before initial operation of the Titration Unit TitroLine *alpha plus* please read and observe carefully the operating instructions. For safety reasons the Titration Unit TitroLine *alpha plus* may only be used for the purposes described in these present operating instructions.

Please also observe the operating instructions for the units to be connected.

All specifications in this instruction manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statutory stipulations of various countries, SCHOTT Instruments may perform additions to the Titration Unit TitroLine *alpha plus* without changing the described properties.

Mode d'emploi Page 165 ... 246

Instructions importantes: Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche du Titrateur TitroLine *alpha plus*. Pour des raisons de sécurité, le Titrateur TitroLine *alpha plus* pourra être utilisé exclusivement pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi.

Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, SCHOTT Instruments se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le Titrateur TitroLine *alpha plus* pour séries de dilution qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Manual de instrucciones Página 247 . 325

Instrucciones importantes: Primeramente, lean y observen atentamente el manual de instrucciones antes de la primera puesta en marcha del Titulador TitroLine *alpha plus*. Por razones de seguridad, el Titulador TitroLine *alpha plus* sólo debe ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones.

Por favor, respeten las indicaciones descritas en los manuales de instrucciones de los equipos antes de conectarlos.

Todos los datos contenidos en este manual de instrucciones son datos orientativos que están en vigor en el momento de la impresión. Por motivos técnicos y/o comerciales, así como por la necesidad de respetar normas legales existentes en los diferentes países, SCHOTT Instruments puede efectuar modificaciones concernientes al Titulador TitroLine *alpha plus* sin cambiar las características descritas.

1. Technische Eigenschaften des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i>	3
1.1 Zusammenfassung	3
1.2 Warn- und Sicherheitshinweise	9
2. Aufstellen und Inbetriebnahme	10
2.1 Auspacken und Aufstellen des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i>	10
2.1.1 Montage des Stativs	10
2.1.2 Anschluß des optionalen Titrierstandes TM 135	11
2.1.3 Montage der Titrationsklammer	11
2.2 Montage des Titrierstandes TM KF und des Titriergefäßes	12
2.3 Wechselaufsatz TA plus	15
2.4 Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes	16
2.5 Austausch des Glaszylinders	17
2.6 Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes	18
2.7 Kombination des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i> mit anderen Geräten	19
3. Aufbau des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i>	20
4. Die Anschlüsse des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i>	21
4.1 Messverstärkereingang-Kanal A Elektrodensignal	21
4.2 Messverstärkereingang-Kanal B Elektrodensignal	21
5. Arbeiten mit dem Titrator TitroLine <i>alpha plus</i>	22
5.1 Funktion der Tastatur und des Displays	22
Multifunktions Grafik Anzeige:	22
Kontrasteinstellung:	22
Das Menüsystem:	23
5.2 Das Startmenü	24
5.3 Das Mode Menü	24
5.3.1 Methode ändern	25
5.3.2 Menüpunkt Berechnung	46
5.3.3 Formeleditor TL <i>alpha plus</i>	51
5.3.4 Menüpunkt Dokumentation	57
5.3.5 Methodenmanagement	57
5.3.6 Standard Methoden	57
5.3.7 Neue Methode erstellen	59
5.3.8 Systemeinstellung	59
5.3.9 Messen	69
5.3.10 Ausgabe	69
5.4 Das Cal-Menü	70
6. Methodenerstellung:	73
6.1 In Arbeit	73
7. Ein-/Ausgänge zur Datenkommunikation	74
7.1 Tastatur-Anschluss	75
7.2 Power-Anschluss	75
7.3 Centronics-Schnittstelle	75
7.4 RS-232-C-Schnittstellen	76
7.5 Laden der Betriebssystem Software über die RS-232-C-Schnittstelle	76
7.6 Steuerung des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i> über die RS-232-C-Schnittstelle	77
8. Wartung und Pflege des Titrators TitroLine <i>alpha plus</i>	78
8.1 Wartung und Pflege des Titrortestes	78
8.2 Wartung und Pflege des Bürettenteiles	78
9. Lagerung und Transport	80

10 Recycling und Entsorgung	80
11 Stichwortverzeichnis	81

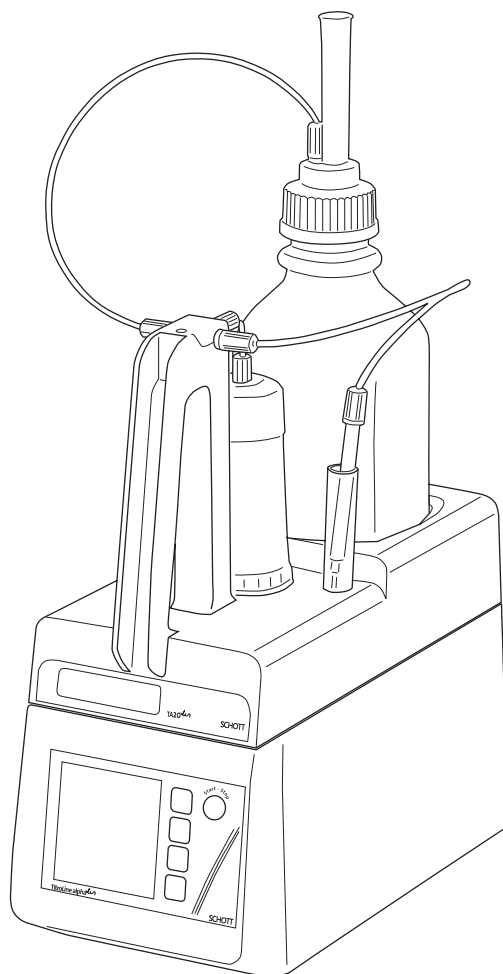


Abb. 1

1 Technische Eigenschaften des Titrators TitroLine *alpha plus*

1.1 Zusammenfassung

Der TitroLine *alpha plus* ist kompakt, flexibel, sehr robust und universell einsetzbar. Sein Leistungsvermögen reicht von einfachen Endpunkttitrationsen (EP), wie zum Beispiel der Bestimmung der Gesamtsäure in Wein, bis hin zu komplexen und schwierigen, nicht-wässrigen Titrationsen, wie die Bestimmung der Säure- und Basenzahl in Ölen (TAN/TBN). Natürlich ist der automatische Titrator TitroLine *alpha plus* auch das ideale Werkzeug für pH-stat-Anwendungen, wie die Bestimmung der Enzymaktivität, oder für Dead-stop-Titrationsen, wie z.B. die Wasserbestimmung nach Karl Fischer (KF).

Es können pH-, mV-, μ A-, Karl-Fischer- und pH-stat-Titrationsen mit bis zu 50 speicherbaren Methoden durchgeführt werden.

Beispiele für die Einsatzmöglichkeiten des Titrators TitroLine *alpha plus* sind:

- Säure- und Base-Bestimmung in wässrigen Lösungen, p- und m-Wert
- Säure- und Base-Bestimmung in nichtwässrigen Lösungen, z. B. TAN, TBN und Säurezahl in Polymeren
- Redox-Titrationsen, z. B. Jodometrie, Manganometrie, Chromatometrie und CSB-Bestimmungen
- andere mV-Titrationsen, z. B. Chlorid, Halogenide nebeneinander
- Titrationsen mit ionensensitiven Elektroden, z. B. Kalzium-, Fluorid-, Kupfer-, Blei-Ionen
- Wasserbestimmungen nach Karl-Fischer, Bromzahl in Ölen
- pH-stat-Titrationsen, z. B. in der Biochemie und in Bodenproben
- Kennzahlen, wie OH-Zahl, Jodzahl oder Verseifungszahl.

Diese Methoden sind nur Beispiele; viele weitere Einsatzgebiete finden sich in der Lebensmitteltechnologie, Pharmazie, Biochemie, Fotofinishing, Umwelt, Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung.

Der Titrator TitroLine *alpha plus* ist durch seine Anschlüsse vielseitig verwendbar.

- Eine der beiden RS-232-C-Schnittstellen (Computer) dient zur umfangreichen Datenkommunikation mit einem Rechner (Personal Computer).
- Die zweite RS-232-C-Schnittstelle ermöglicht den Betrieb von bis zu 16 Geräten aus dem SCHOTT Instruments Programm in einer Daisy Chain Kette: TITRONIC® *universal*, TITRONIC® T 110 *plus*, TITRONIC® 110/T200 und Probenwechsler TW *alpha*/TW *alpha plus*. Zudem gestattet sie den Anschluss einer Analysenwaage.
- Die Centronics Schnittstelle dient zur Dokumentation von Ergebnissen, Daten und Kurvenausdrucken durch einen Drucker mit Parallel-Schnittstelle.
- Der genormte Anschluss für eine Standard-PS2-PC-Tastatur (deutsche Belegung) ermöglicht eine einfache Parametrierung bei vielen Funktionen.
- Eine der beiden 2-poligen Klinkenbuchse dient zum Betrieb des Magnetrührers TM 135, des Rührers TM 128 und des Titrierstandes TM KF.
- Mittels der anderen 2-poligen Klinkenbuchse ist es möglich, den Magnetrührer TM 135 und den Titrationsstand TM KF anzusteuern (an und aus).
- Die Rührgeschwindigkeit wird am Rührer/Titrierstand eingestellt.
- Die beleuchtete Grafik-LCD-Anzeige mit ihren entsprechenden Dialog-Menüs und ihren Statusanzeigen erlauben ein sicheres Arbeiten mit dem Titrator TitroLine *alpha plus*.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG DECLARATION OF CONFORMITY DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Wir erklären in alleiniger
Verantwortung, dass das Produkt

We declare under our sole
responsibility that the product

Nous déclarons sous notre seule
responsabilité que le produit

Titrator

Titration Unit

Titrateur

TitroLine
alpha plus

TitroLine
alpha plus

TitroLine
alpha plus

auf das sich diese Erklärung be-
zieht, übereinstimmt mit den Nor-
men

to which this declaration relates is
in conformity with the standards

auquel se réfère cette déclaration
est conforme aux normes

DIN EN ISO 8655, Teil 3

und mit dem normativen
Dokument

and the normative document

et au document normatif

Technische Daten

Titrator TitroLine *alpha plus*

17.12.2003

SCHOTT Instruments GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

Technische Daten Titrator TitroLine *alpha plus*

Stand 17.12.2003

Konformität: DIN EN ISO 8655, Teil 3 Konformitätszeichen
CE-Zeichen: **CE** EMV - Verträglichkeit nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates;
Störaussendung nach Norm EN 61 326, Teil 1
Störfestigkeit nach Norm EN 61 326, Teil 2
Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 73/23/EWG des Rates,
zuletzt geändert durch Richtlinie 93/68/EWG des Rates
Prüfgrundlage EN 61 010, Teil 1
Ursprungsland: Made in Germany



Folgende Lösemittel/ Titrierreagenzien dürfen eingesetzt werden:

- Alle gebräuchlichen Titrierlösungen.
- Als Lösemittel sind Wasser und alle nichtaggressiven anorganischen und organischen Flüssigkeiten möglich. Beim Umgang mit brennbaren Stoffen sind die Explosionsschutz - Richtlinien der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie zu beachten.
- Für Flüssigkeiten mit höherer Viskosität ($\geq 5 \text{ mm}^2/\text{s}$), niedrigem Siedepunkt oder Neigung zum Ausgasen, kann die Füll- und Dosiergeschwindigkeit angepasst werden.
- Flüssigkeiten mit einer Viskosität über $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ können nicht dosiert werden.

Messeingang: Kanal A und B, pH/mV-Eingang mit 16 bit-Messwertwandler für hochgenaue
Messwertauf-

lösung. Kanal B galvanisch von Kanal A getrennt.
4 Glättungsstufen des Messsignals im Kanal A möglich.
Anschluss: Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw.
bei BNC-Version Einsatz einer Einsatzbuchse (Z 860)
Referenzelektrode 1 x 4 mm Buchse

Kanal A	Messbereich	Überbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler	Eingangswiderstand [Ω]
pH A PH	0,0 ... 14,00	- 1,0 ... 14,00	0,001	0,02 $\pm$ 1 Digit	$> 1 \bullet 10^{13}$
mV A U [mV]	- 2000 ... 1900	- 2020 ... 1920	0,1	1,0 $\pm$ 1 Digit	$> 1 \bullet 10^{13}$

Kanal B	Messbereich	Überbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler	Eingangswiderstand [Ω]
pH B PH	0,0 ... 14,00	- 1,0 ... 14,00	0,001	0,02 $\pm$ 1 Digit	$> 1 \bullet 10^{13}$
mV B U [mV]	- 1800 ... 1800	- 1820 ... 1820	0,1	1,0 $\pm$ 1 Digit	$> 1 \bullet 10^{13}$

Um die größtmögliche Genauigkeit der Messwerte sicher zu stellen, wird empfohlen den Titrator TitroLine *alpha plus* vor Beginn einer Titration eine angemessene Zeit „warmlaufen“ zu lassen.

Zu beachten bei Messeingang B: Um die galvanische Trennung vom Kanal A aufrechtzuerhalten, darf bei Einstabmessketten mit integriertem Temperaturmessfühler der Anschluss des Temperaturmessfühlers **nicht** an der gemeinsamen Masse angeschlossen werden. In diesem Fall muss zur Temperaturmessung oder Temperaturkompensation ein separater PT 1000 Temperaturmessfühler verwendet werden.

SCHOTT Instruments GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

Messeingang: Temperaturmessfühler - Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000
Anschluss: 2 x 4 mm - Buchsen und 1 x 2 mm Buchse.

	Messbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
T [°C]	- 75 ... 175	0,1	0,2 K ± 1 Digit

Messeingang: Karl-Fischer- (Dead-Stop-) Anschluss für Doppelplatinelektroden
Polarisationsspannung variabel einstellbar von 10 ... 200 mV.
Anschluss: 2 x 4 mm – Buchsen.

	Messbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
I [µA]	0 ... 100	0,1	0,2 ± 1 Digit

*Zusätzlich ist die Messunsicherheit der Messfühler zu berücksichtigen.

Anzeige: LCD-Grafikanzeige mit Hintergrundbeleuchtung: ca. 69 x 69 mm, 128 X 128 Pixel.

Messwert-
anzeige: 4½ stellig mit Fließkomma und Einheit, ca 14 mm hoch,
9 alphanumerische Zeilen je 6 mm hoch, 4 Softkeys zur schnellen Bedienung des Titrators bei
Parametrierung und während der Titration.
Zusätzliche Kontrollanzeigen, Kontrasteinstellung

Kalibrierung: automatisch mit 2 Pufferlösungen aus 7, Reihenfolge bei der Kalibrierung beliebig,
3 frei definierbare Puffer eingebbar. Vorgegebene Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NBS
oder mit ganzzahligen pH-Werten: pH = 1,00; pH=4,00; pH=4,01; pH=6,87; pH= 7,00;
pH= 9,18; PH=10,00;

Anschlüsse: Messeingang A: pH/mV-Eingang mit Elektrodenbuchse nach DIN 19 262/oder BNC
Messeingang B: pH/mV-Eingang mit Elektrodenbuchse nach DIN 19 262/oder BNC
Messeingang KF/µA: Karl-Fischer- (Dead-Stop-) Anschluss für Doppelplatinelektrode
(Anschlussbuchsen: 2 x 4 mm)
Messeingang Pt 1000: Temperaturmessfühler-Anschluss für Widerstandsthermometer
Pt 1000 (Anschlussbuchsen: 2 x 4 mm, 1 x 2 mm)

SCHOTT Instruments GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

Spannungsversorgung:	an der Geräteunterseite umschaltbar 115 Volt, 50/60 Hz, Sicherung: 0,5 AT. 230 Volt, 50/60 Hz, Sicherung 0,25 AT. Leistungsaufnahme 42 VA.	
RS-232-C-Schnittstelle:	RS-232-C-Schnittstelle galvanisch getrennt mittels Opto-Koppler Daisy Chain Funktion möglich.	
Datenbits:	einstellbar, 7 oder 8 Bit (Defaultwert 7 Bit)	
Stoppbit:	einstellbar, 1 oder 2 Bit (Defaultwert 2 Bit)	
Startbit:	fest 1 Bit	
Parity:	einstellbar: even / odd / none	
Baudrate:	einstellbar: 1200, 2400, 4800 , 9600, 19200 (Default 4800 Baud) Umschaltung der Baudrate per Software	
Adresse:	einstellbar, (<i>0 bis 15</i>) per Software Download und upload Protokoll: für Betriebssystemsoftware und Methodenparameter. Protokoll für Betriebssystem UpLoad.	
Anschlüsse:	RS-232-1 Computer, Eingang Daisy Chain RS-232-2 Titrator TitroLine <i>alpha plus</i> , - Probenwechsler TW <i>alpha plus</i> + TW <i>alpha</i> , - Kolbenbüretten TITRONIC® T 110 <i>plus</i> , - Kolbenbüretten TITRONIC® T 110, T 200, T <i>universal</i> , - Waagen des Types Mettler, Sartorius, Kern, Ohaus, weitere auf Anfrage	
Rühreransteuerung:	Rührer aus: Spannung kleiner 1,3 Volt Rührer an: Spannung 3,3 Volt	
Druckeranschluss:	Printer	Centronics-Schnittstelle (25 polig D-SUB Buchse) zum Anschluss eines Epson-, HP - kompatiblen Druckers mit Centronics-Schnittstelle (Parallelschnittstelle)
Tastaturanschluss:	Keyboard	PS2-Buchse für Anschluss Tastatur TZ 2835 von SCHOTT-Instruments oder deutsche PC-Tastatur.
Rühreranschluss:	Stirrer	Start/ Stop Signal für Rührer TM 135 und TM KF (mit Kabel TZ 1581)
	12V DC out	Spannungsversorgung für Rührer TM 135, TM 128 und TM KF (mit Kabel TZ 1581)
Gehäuse-Werkstoff:	Edelstahl/ Polypropylen; zur Abschirmung innen metallisiert	
Frontfolie:	Polyester	
Gehäuse-Abmessungen:	145 x 360 x 295 mm (B x H x T), Höhe inklusive Dosiereinheit	
Gewicht:	ca. 4,1 kg für Grundgerät ca. 4,9 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche)	
Klima:	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1: 80 % für Temperaturen bis 31 °C linear abnehmend bis zu 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C	

SCHOTT Instruments GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

Wechselaufsätze

Kompatibilität:	Aufsätze sind wechselseitig kompatibel mit denen der Kolbenbürette T100, T 110/200 und T 110 <i>plus</i>
Kodierung für die Zylindergröße:	automatisch, Aufnahme für Glaszylinder verwechslungssicher codiert
Ventil:	volumenneutrales Kegelventil aus Fluorkohlenstoffpolymeren (PTFE)
Zylinder:	aus DURAN®
Schläuche:	FEP-Schlauchgarnitur mit UV-Schutz
Halterung für Vorratsflasche:	passend für Glasflasche nach DIN 12 036 und DIN 12 039, Vierkant Glas- oder Kunststoff-Flasche.
Arretierung des Wechselaufsatzes:	mit automatischer Überprüfung
Werkstoffe:	Borosilicatglas, DURAN®, Fluorkohlenstoffpolymere, PPS, Edelstahl, Polypropylen, Acrylglas
Abmessungen:	145 x 260 x 270 MM (B x H x T) ohne Reagenzienflasche
Gewicht:	ca. 0,80 kg für Wechselaufsatz TA 20 ohne Reagenzienflasche
Dosiergenauigkeit:	nach DIN EN ISO 8655, Teil 3 Richtigkeit : 0,1 – 0,3 % Präzision: 0,05 - 0,1 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)

Dosiergenauigkeit des Titrators TitroLine *alpha plus* mit TA und TA *plus* Wechselaufsätzen:

Wechselaufsatz Typ Nr.	Volumen [ml]	Toleranzen der Ø _i der Glaszylinder [mm]	Dosierfehler* be- zogen auf 100 % Volumen [%]	Reproduzier- barkeit [%]
TA 01	1,00	± 0,003	± 0,3	0,10
TA 05 <i>plus</i>	5,00	± 0,003	± 0,15	0,07
TA 10 <i>plus</i>	10,00	± 0,003	± 0,1	0,05
TA 20 <i>plus</i>	20,00	± 0,003	± 0,1	0,05
TA 50 <i>plus</i>	50,00	± 0,003	± 0,1	0,05

SCHOTT Instruments GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

1.2 Warn- und Sicherheitshinweise

Der Titrator TitroLine *alpha plus* darf aus sicherheitstechnischen Gründen grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden, die insbesondere verantworten, dass die einschlägigen Sicherheitsbedingungen eingehalten werden. So dürfen z. B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

Der Titrator TitroLine *alpha plus* entspricht der Schutzklasse I. Er ist gemäß EN 61 010 - 1:1993, Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind.

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die möglichen Betriebsspannungen sind auf dem Typenschild an der Unterseite des Titrators angegeben. Die jeweilige Einstellung ist am Spannungswahlschalter an der Unterseite des Titrators zu erkennen. Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, dass der Titrator TitroLine *alpha plus* gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechung ist nicht zulässig. Beim Wechsel der Betriebsspannung müssen auch die Sicherungen entsprechend der Angaben auf der Rückseite gewechselt werden.

Der Titrator TitroLine *alpha plus* darf nicht in feuchten Räumen gelagert oder betrieben werden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist der Titrator TitroLine *alpha plus* außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen zu sichern.

Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte, z. B. Waage, Drucker, Tastatur, Computer, Elektroden.

Aus Sicherheitsgründen darf der Titrator TitroLine *alpha plus* ausschließlich nur für die in diesen Gebrauchshinweisen beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.

Der Titrator TitroLine *alpha plus* ist mit integrierten Schaltkreisen (Flash Speicher und EEPROMs) ausgerüstet. Diese Schaltkreise (ICs) sind durch Röntgenstrahlen oder radioaktive Strahlen löschar. Röntgen- oder andere energiereiche Strahlen werden durch das Gerätegehäuse vollständig zurückgehalten.

Bei Arbeiten mit Flüssigkeiten, die nicht gebräuchlichen Titriermitteln entsprechen, ist insbesondere die chemische Beständigkeit der Materialien des Titrators TitroLine *alpha plus* zu berücksichtigen (siehe Kapitel 1.1).

Bei Einsatz von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck und/oder Stoffen oder Stoffgemischen, die nicht unter Kapitel 1.1 als einsetzbar beschrieben sind, muss der gefahrlose und einwandfreie Betrieb des Titrators TitroLine *alpha plus* seitens des Anwenders sichergestellt werden.

Beim Hochfahren des Kolbens bleibt auf der Innenwand des Zylinders in allen Fällen ein Mikrofilm aus Dosierflüssigkeit haften, der auf die Dosiergenauigkeit keinen Einfluss hat. Dieser minimale Rest von Flüssigkeit kann jedoch verdunsten und dadurch in die Zone unterhalb des Kolbens geraten und dort die verwendeten Materialien korrodieren oder anlösen (siehe Kapitel 8 „Wartung und Pflege des Titrators TitroLine *alpha plus*“).

2 Aufstellen und Inbetriebnahme

2.1 Auspacken und Aufstellen des Titrators TitroLine *alpha plus*

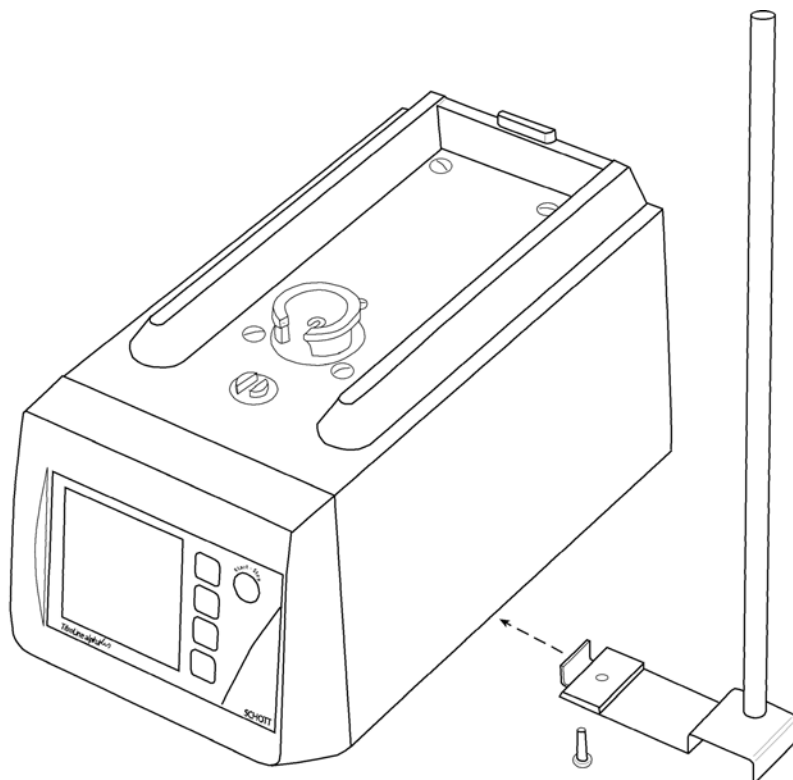
Der Titrator TitroLine *alpha plus* und alle Zusatzteile sowie die Peripheriegeräte sind werkseitig sorgfältig auf Funktion und Maßhaltigkeit geprüft.

Bitte achten Sie darauf, dass auch die kleinen Zusatzteile aus der Verpackung restlos entnommen werden.

Den Lieferumfang entnehmen Sie bitte der beigefügten Packliste.

Der Titrator TitroLine *alpha plus* kann auf jeder beliebigen ebenen Unterlage aufgestellt werden. Das Netzanschlusskabel wird in den Kaltgerätestecker an der Rückseite eingesteckt. Vor dem Einstecken ist sicherzustellen, dass die eingestellte Geräte-Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Der zulässige Betriebsspannungsbereich ist auf dem Typschild (siehe Boden) angegeben.

2.1.1 Montage des Stativs



- Arbeiten ohne Titrierstand:
Die Stativstangenhalterung Typ Nr. TZ 1516 wird mit der Schraube an die Unterplatte des Titrators montiert.
- Dazu wird der Titrator auf die linke Seite gelegt und die Stativstangenhalterung am Boden befestigt. Anschließend wird die Stativstange eingeschraubt.
- Arbeiten mit Titrierstand TM 135: siehe Kapitel 2.1.2.

Abb. 2

2.1.2 Anschluß des optionalen Titrierstandes TM 135.

Der Magnetrührer TM 135 wird mittels dem dazugehörigen Verbindungsblech TZ 1560 am Boden des Titrators befestigt. Hierzu wird das Verbindungsblech zuerst am Titrierstand befestigt und anschließend das Verbindungsblech am Boden des Titrators. Die Stativstange wird in den Titrierstand TM 135 eingeschraubt.

Dann wird der Elektrodenhalter TZ 303 auf die Stativstange aufgeschoben. Hierzu muss die graue Taste gedrückt werden.

Die Spannungsversorgung wird mittels eines Verbindungskabels TZ 1581 hergestellt.

Soll der Rührer von dem Titrator ein- bzw. ausgeschaltet werden, so muss hierfür das zweite Verbindungskabel TZ 1581 verwendet werden. Eine Steuerung der Rührgeschwindigkeit ist nicht möglich. Die gewünschte Rührgeschwindigkeit wird am Einstellknopf eingestellt.

2.1.3 Montage der Elektrodenhalter

Der Elektrodenhalter Z 303 wird auf die Stativstange aufgeschoben. Er lässt sich nach dem Drücken der grauen Haltetaste leicht verschieben.

2.2 Montage des Titrierstandes TM KF und des Titriergefäßes

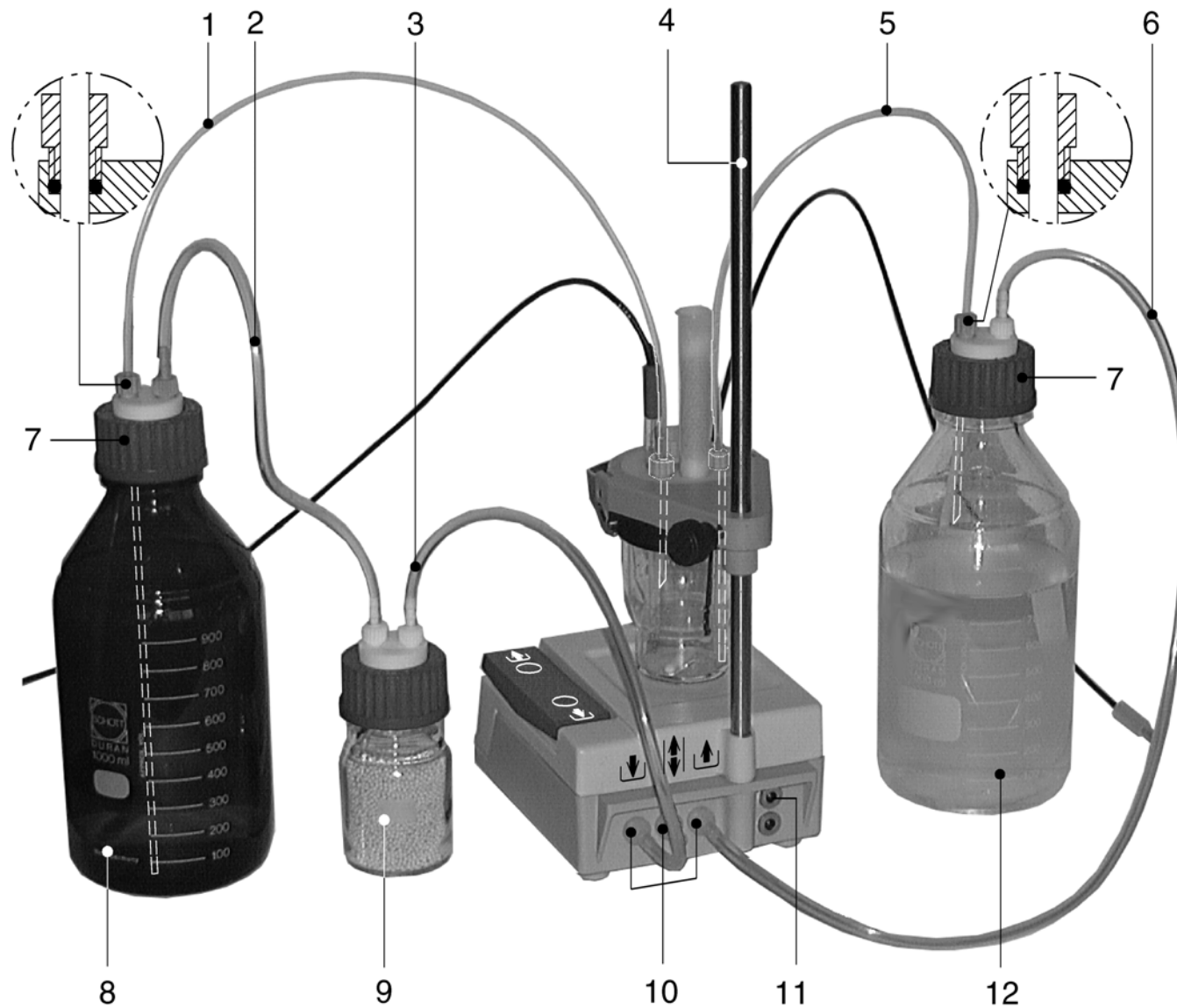
Den Titrierstand stellen Sie in der Regel direkt rechts neben dem Titrator TitroLine *alpha plus* auf.

Von vorne gesehen:

- Verbinden Sie die rechte Schlaucholive an der Rückseite des Titrierstandes und die Schlaucholive an der Trockenflasche (**Abb. 3**, Pos. 9) mit einem der beiden kurzen PVC-Schläuche (**Abb. 3**, Pos. 10 und Pos. 3).
- Verbinden Sie die andere Schlaucholive der Trockenflasche mit der Schlaucholive der einen Vierkantflasche (Solventflasche) mit dem anderen kurzen PVC-Schlauch (siehe **Abb. 3**, Pos. 2).
- Verbinden Sie die linke Schlaucholive an der Rückseite des Titrierstandes und die Schlaucholive an der Abfallflasche mit dem längeren PVC-Schlauch (**Abb. 3**, Pos 10 und 6).
- Stecken Sie die Stativstange (**Abb. 3**, Pos. 4) in die vorgesehene Aufnahme des Titrierstandes und drehen Sie diese mit der Hand fest.
- Befestigen Sie das Titriergefäß mit der Rändelschraube an der Stativstange so, dass der Boden des Titriergefäßes direkt auf der oberen Fläche des Titrierstandes steht.
- Justieren Sie die Dosier- und die Abfallschläuche so, wie in der **Abb. 3** dargestellt. Dies gilt für das Titriergefäß, die Vorrats- und die Abfallflasche. Danach drehen Sie die Verschraubungen mit den Schläuchen am Titriergefäß und an den Flaschen fest.
- *) Befüllen Sie die Trockenflasche (**Abb. 3**, Pos. 9) zu zwei Dritteln mit dem beiliegendem Molekularsieb 0,3 nm.
- Füllen Sie auch Molekularsieb in das Trockenrohr für das Titriergefäß. Zuerst geben Sie etwas von der beiliegenden Watte in das Trockenrohr, damit kein Molekularsieb in das Titriergefäß fällt.
- Das Lösungsmittel füllen Sie in die 1 l-Solventflasche. Auch andere Reagenzienflaschen mit Gewinde GL 45, oder Gewinde S 40 (Adapter TZ 1795) können anstelle der mitgelieferten 4-Kant-Laborflaschen verwendet werden.
- Wenn Sie Flüssigkeiten durch ein Septum spritzen möchten, schrauben Sie die große Verschraubung heraus und legen eines der beigefügten Septen in die Öffnung hinein. Den schwarzen O-Ring können Sie vorher entfernen. Nun schrauben Sie die Verschraubung wieder mit der Hand fest.
- Der Titrierschlauch wird an das Ventil des Titrators angeschraubt.

Alle anderen Schlauchanschlüsse, sowie Verschraubungen des Titriergefäßes TZ 1770 oder TZ 1772 sind bereits vormontiert.

Abb. 3 Schlauchanschlüsse (von der Rückseite gesehen)



- 1 PTFE - Befüllschlauch:
Vorratsflasche $\leftrightarrow$ Titriergefäß
- 2 PVC - Schlauch für Überdruck
in der Vorratsflasche:
Vorratsflasche $\leftrightarrow$ Trockenflasche
- 3 PVC - Schlauch für Überdruck
in der Vorratsflasche:
Trockenflasche $\leftrightarrow$ Titrierstand
- 4 Stativstange
- 5 PTFE - Absaugschlauch:
Titrierstand $\leftrightarrow$ Abfallflasche
- 6 PVC - Schlauch für Unterdruck
in der Abfallflasche:
Titrierstand $\leftrightarrow$ Abfallflasche
- 7 Verschraubungen GL 45 mit
Adapter für Schlauchanschlüsse
und Schlauchverschraubungen
- 8 Vorratsflasche 1 l, braun
- 9 Trockenflasche 100 ml
*) siehe vorherige Seite
- 10 Oliven für Anschluss
der PVC - Schläuche
- 11 Anschluss Netzteil
U = 12 V-
- 12 Abfallflasche 1 l, klar

Stromversorgung des Titrierstandes TM KF

Die Stromversorgung des Titrierstandes erfolgt über den Titrator. Verbinden Sie Titrierstand und Titrator mit dem beigefügtem Niederspannungskabel (siehe **Abb. 2**, Pos. 11 und **Abb. 8**, 12 V DC).

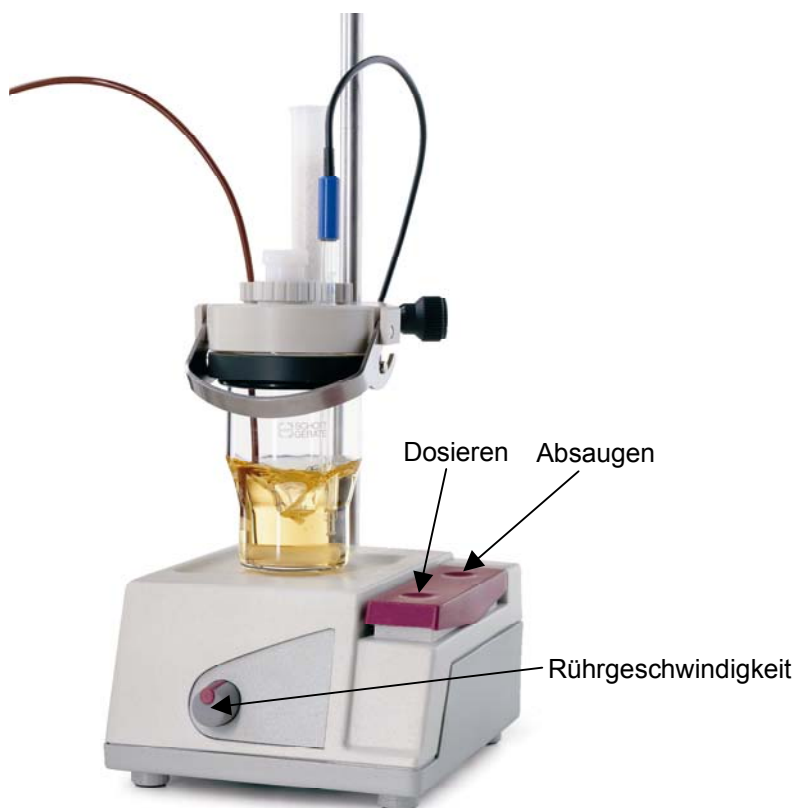
Arbeiten mit dem Titrierstand

- Dosieren: Lösungsmittel durch Druck auf den vorderen Teil der Tastenwippe in das Titriergefäß pumpen. Es wird so lange zudosiert, wie Sie die Taste drücken.
- Absaugen: Lösungsmittel durch Druck auf den hinteren Teil der Tastenwippe aus Titriergefäß absaugen. Es wird so lange abgesaugt, wie Sie die Taste drücken.

Hinweis: Füllstand der Abfallflasche beachten. Vorm Absaugen der austitrierten Lösung achten Sie darauf, dass die Abfallflasche mindestens noch diese Lösungsmenge aufnehmen kann.

Der eingebaute Magnetrührer rührt die Flüssigkeiten im Titriergefäß. Die Rührgeschwindigkeit stellen Sie am Drehknopf auf der Vorderseite des Titrierstandes ein (**Abb. 4**).

Abb. 4



Störungen

Probleme treten auf, wenn Schläuche falsch angeschlossen wurden oder das Druck-, Unterdrucksystem eine undichte Verschraubung haben. Dies führt dazu, dass nach wenigen Sekunden des Betriebes der Pumpe keine Lösemittel - Förderung einsetzt. Achten Sie beim Prüfen der Schläuche besonders auf die Dichtheit der Flaschenverschraubungen mit ihren Adaptern. Das Gleiche gilt für die Schlauchanschlüsse der Trockenflasche.

Hinweis: Geknickte Schläuche führen zu nicht korrektem Zudosieren und Absaugen. Prüfen Sie die Schläuche und deren Verbindungen regelmäßig auf Dichtheit. Bei Bedarf ersetzen Sie diese.

Sollte beim Zudosieren Lösungsmittel aus der Vorratsflasche nachlaufen, so stellen Sie die Flasche auf ein niedrigeres Niveau als das Titriergefäß. Läuft beim Wechseln zwischen Zudosieren und Absaugen ebenfalls Lösungsmittel aus der Vorratsflasche nach, so legen Sie zwischen dem Wechsel eine Wartepause von einigen Sekunden ein.

2.3 Wechselaufsatz TA plus:

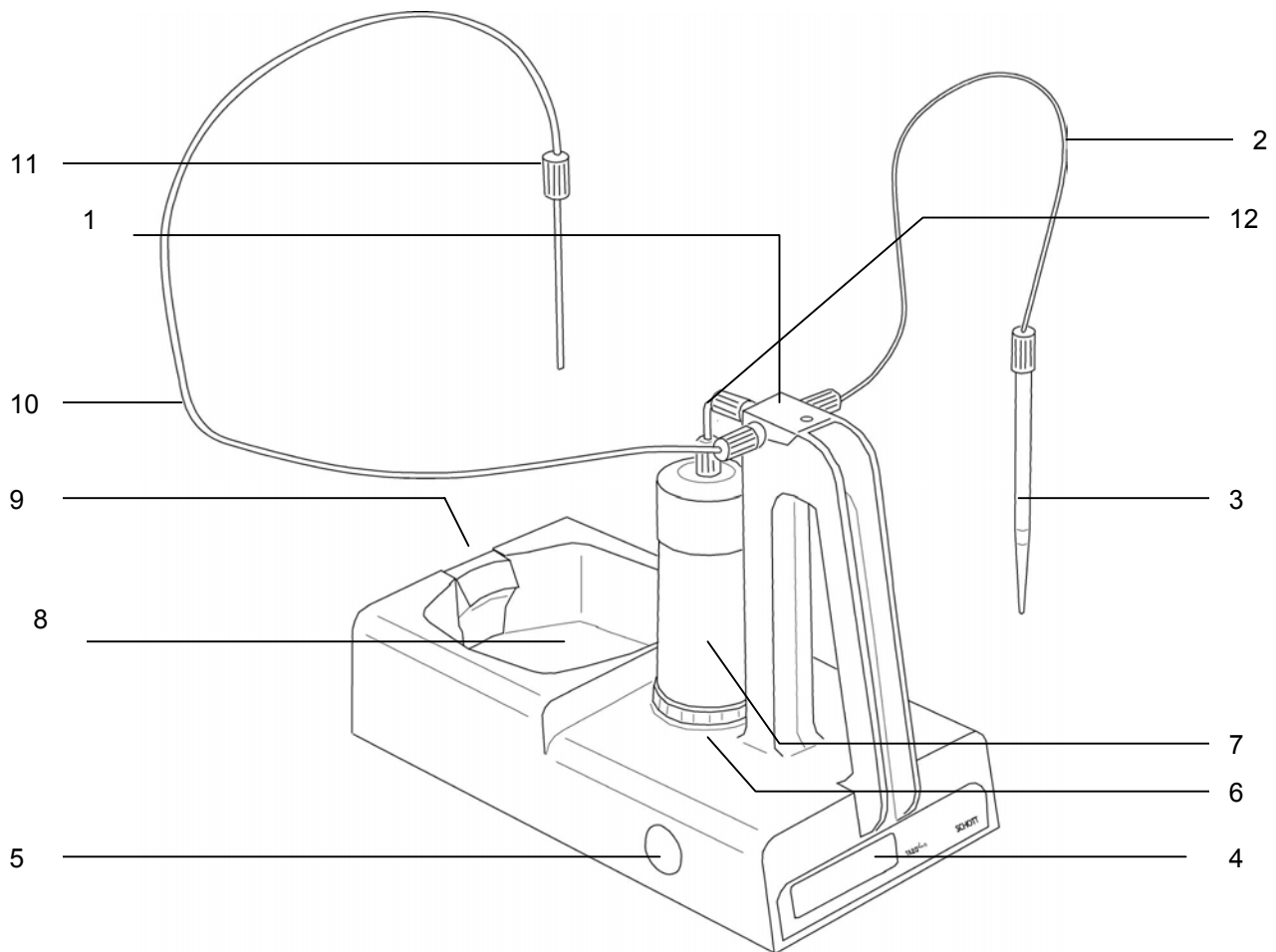


Abb. 5

- 1 Eingebautes automatisch gesteuertes Ventil TZ 300
- 2 Schlauch zwischen Ventil und Titrierspitze
- 3 Titrierspitze
- 4 Beschriftungsfeld
- 5 Arretierung zum Titratorunterteil
- 6 Andruckschraube für Zylinder
- 7 UV-Schutz
- 8 Aufnahme für Reagenzien-Flasche nach
DIN 12 036 und DIN 12 039 sowie
Vierkant- Glas- oder Plastikflasche
- 9 Justierung für Reagenzien-Flasche
- 10 Ansaugschlauch zum Ventil
- 11 Klemmverschraubung
- 12 FEP-Schlauch für Verbindung: Ventil ↔ Zylinder

Die Positionen Nr. 2, 3, 10, 11 und 12 sind nur im kompletten Set erhältlich.

2.4 Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes

Ein Wechselaufsatz wird durch einfaches Aufschieben von vorne nach hinten über die Gleitschiene aufgesetzt. Am Ende des Vorgangs ist das Einrasten der mechanischen Sicherung deutlich hörbar.

Wenn das Aufsetzen nicht mühelos gelingt, muss die Positionierung des PTFE-Kolbens im Glaszylinder justiert werden. Zu dieser Kolbenjustierung wird der Kolben mit dem beigefügten Kolbenzieher so weit nach unten gezogen, bis sich der obere Rand des PTFE-Kolbens ca. 8 mm unterhalb des oberen Randes der schwarzen Druckschraube befindet. Die eigentliche Justierung erfolgt jetzt durch einfaches Aufdrücken des Wechselaufsatzes auf eine glatte Unterlage, z. B. eine Tischplatte.

Zum Austausch eines Wechselaufsatzes muss der Kolben im Zylinder in die untere Ausgangsstellung gebracht werden. Dazu muss der Füllvorgang ausgelöst werden (s. auch Kapitel 2.4 „Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes“). Danach lässt sich der Wechselaufsatz durch Drücken der Arretierungstaste auf der linken Seite des Aufsatzes (Abb. 6) leicht nach vorne wegziehen.

Nach dem Abnehmen des Wechselaufsatzes ertönt der Signalton und es wird mit << - - >> angezeigt, dass zur Zeit kein Wechselaufsatz aufgeschoben ist. Nach dem Aufschieben eines anderen (oder desselben) Wechselaufsatzes wird die Bürettengröße automatisch erkannt und angezeigt.

Bei der Verwendung einer Vierkant-Glasflasche muss der beiliegende Klemmring eingesetzt werden, um zu verhindern, dass die Reagenzienflasche aus der Aufnahme fallen kann.

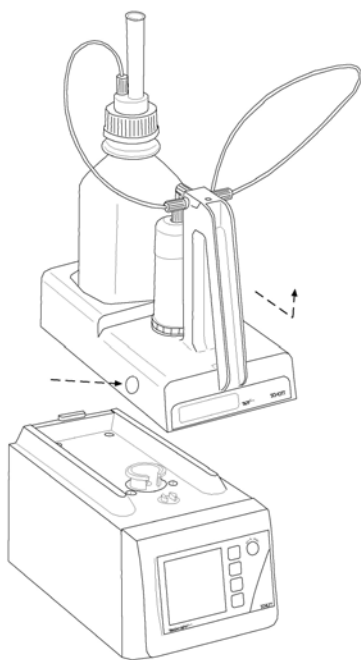


Abb. 6

Achtung: Nach jedem Wechsel erfolgt ein automatisches Füllen mit Spielausgleich. Aus diesem Grunde darf der Wechselaufsatz **nicht sofort** wieder abgenommen werden, sondern erst dann, wenn das Gerät wieder zum Start einer Titration bereit ist.

Wird ein neuer Wechselaufsatz ohne Reagenz aufgesetzt, muß ein „Erstbefüllen“ bzw. „Spülen“ der Kolbenbürette durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.5).

Im Vorderteil der Wechselaufsätze befindet sich eine Codierung, die dem Titratorunterteil die Größe des aufgesetzten Zylinders übermittelt.

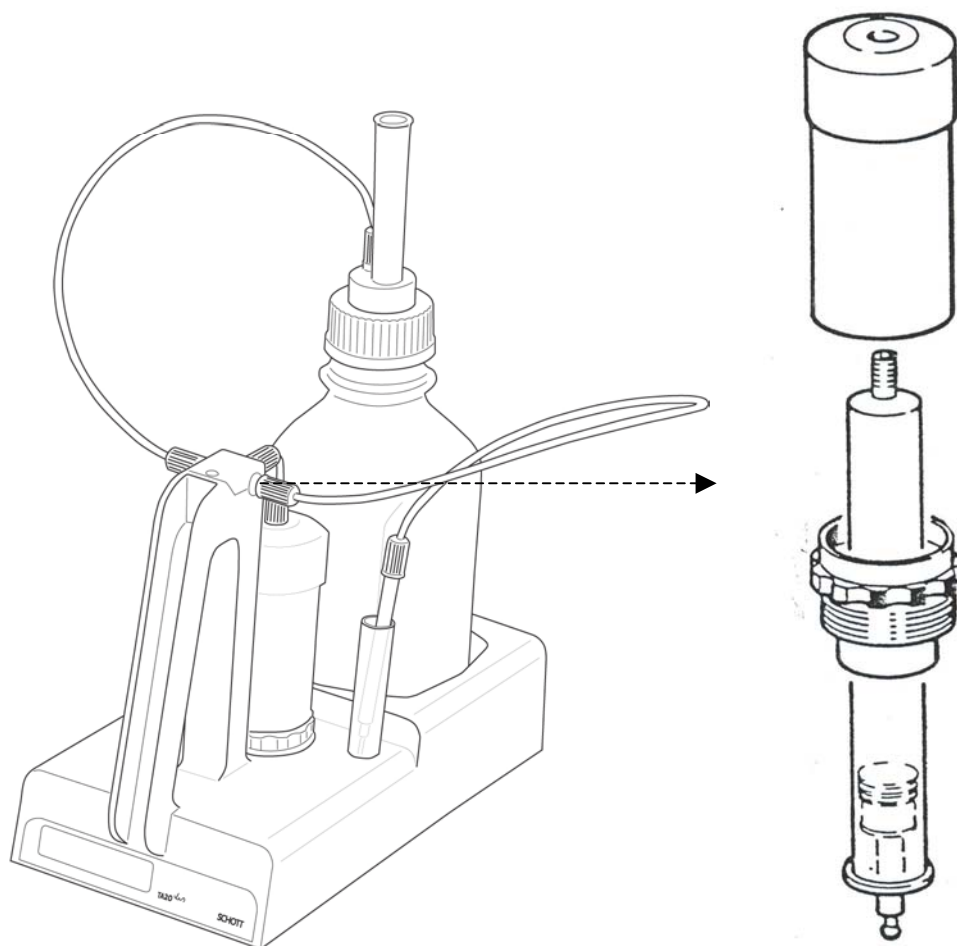
Dadurch ist die Richtigkeit des dosierten Volumens jederzeit gewährleistet.

2.5 Austausch des Glaszylinders

Der Schlauch zwischen Zylinder und Ventil wird vom Zylinder abgeschraubt (vergl. Abb. 5, Pos. 12). Der UV-Schutz wird heruntergezogen und die schwarze Überwurfschraube (vergl. Abb. 5, Pos. 6) für den Glaszylinder wird durch Linksdrehen gelöst und heruntergenommen. Der Zylinder mit dem darin befindlichen Kolben kann herausgenommen werden. Ein neuer Zylinder mit Kolben wird in umgekehrter Reihenfolge montiert und anschließend justiert, wie unter Kapitel 2.3 „Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes“ beschrieben. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass in einen Wechselaufsatz nur die vorgesehene Zylindergröße montiert wird, weil sonst die im Wechselaufsatz eingebrachte Codierung nicht mehr mit der Zylindergröße übereinstimmt. Die Folge wäre eine falsche Dosierung. Es wird aus Gründen der Dosier- und Analysengenauigkeit empfohlen, stets auch die PTFE-Kolben mit auszutauschen, wenn ein defekter Glaszylinder erneuert wird. Dies gilt vor allem bei Glasbruch, da die Dichtringe des PTFE-Kolbens durch Glassplitter verletzt werden können.

Achtung: Die Schläuche und Zylinder enthalten im Regelfalle Chemikalien, die beim Demontieren auslaufen oder verspritzen können. Die einschlägigen Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit den Chemikalien müssen beachtet werden.

Abb. 7 Glaszylinder-Montage



2.6 Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes

Das Erstbefüllen des Büretteaufsatzes erfolgt durch das Spülprogramm. Gestartet wird das Spülprogramm über die Gerätetastatur im Menüpunkt <<R/D>>. Nach dem Starten der Spülroutine (1 x) werden je nach Einstellung (max. 3) entsprechend viele Kolbenauf- und -abbewegungen ausgeführt.

Beim Ablauf dieses Erstbefüll- bzw. Spülprogramms muss ein Abfallgefäß unter der Titrierspitze stehen.

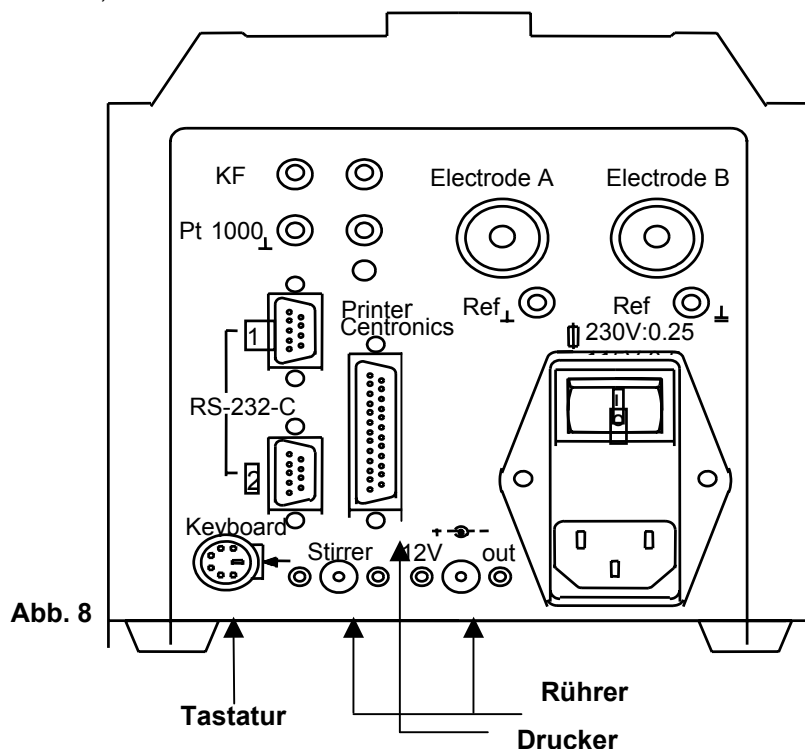
- Der Kolben fährt erst nach oben, hierbei befindet sich das Ventil in Stellung „Dosieren“. Jetzt wird der Inhalt des Zylinders (Luft oder altes Reagenz) ausgestoßen.
- Oben angekommen, wird das Ventil in die Stellung „Füllen“ umgeschaltet. Nun beginnt der Füllvorgang, wobei frisches Reagenz angesaugt wird.
- Um sicherzustellen, daß sich keine Luft mehr in den Schläuchen befindet, sollte zweimal gespült werden. Nach dem Start des Spülvorganges erscheint in der Anzeige die Meldung <<Meldung Spülen: es wird gespült>> und es wird zunächst die untere Kolbenstellung angefahren.
- Die Einstellung der Spülzyklen wird über die Gerätetastatur <<R/D>> im Menü Spülen/ Dosieren <Spülen einstellen> gewählt. Die maximale Anzahl Spülzyklen beträgt 3. Hier kann auch das Spülen gestartet werden.

Bitte beachten: Das Erstbefüll- bzw. Spülprogramm ist nicht geeignet für den Wechsel von Titrimitteln, Reagenzien und Flüssigkeiten, die sich in der Zusammensetzung und/oder Konzentration stark unterscheiden. In solchen Fällen ist eine gründliche Reinigung der mit Titrimittel in Berührung kommenden Teile wie Ansaugrohr, Ventil, Glaszylinder und Titrierspitze, erforderlich (Demontage siehe Kapitel 2.5 „Austausch eines Glaszylinders“).

Nach Ausführen des Programms ist der Titrator TitroLine *alpha plus* bereit für die nächsten Titrationen oder Dosierungen.

2.7 Kombination des Titrators TitroLine *alpha plus* mit anderen Geräten

Der Titrator TitroLine *alpha plus* kann mit einer Vielzahl von Geräten aus dem SCHOTT Instruments Programm verbunden werden, siehe nachstehende Tabelle:



	Was wird angeschlossen?	Kabel
RS 1	PC mit Kabel, 5 m lang	TZ 3088
	oder mit Kabel, 10 m lang Daisy-Chain-Kette, siehe RS 2	TZ 3089
RS 2	TitroLine <i>alpha plus</i> , T 110 <i>plus</i> }	TZ 3084
	TW <i>alpha plus</i> }	
	T 110, T 200, TW <i>alpha</i>	TZ 3086
	T <i>universal</i>	TZ 3087
	Waage Sartorius	TZ 3082
	Waage Mettler AT	TZ 3083
	Waage Mettler AB-S, PG etc.	TZ 3081
Centronics	Drucker z.B. Epson Stylus Color 880 / 980, HP-Deskjet 920 / 970 usw.	Centronics- Kabel
Keyboard	Tastatur	TZ 2835
Stirrer	TM 135, TM 128	TZ 1581
	TM KF	TZ 1581

Hinweis: Wenn eine Tastatur, ein Drucker oder eine Waage an den Titrator TitroLine *alpha plus* angeschlossen ist, muss der Titrator aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Initialisierung des Systems zu starten.

Die Funktionsweise ist in Kapitel 5 „Das Arbeiten mit dem Titrator TitroLine *alpha plus*“ beschrieben. Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen der mit dem Titrator TitroLine *alpha plus* verbundenen Geräte.

3 Aufbau des Titrators TitroLine *alpha plus*

Dieses Bild zeigt den TitroLine *alpha plus* mit einem Wechselaufsatz TA 20 *plus*, einem Magnetrührer TM135, der Tastatur TZ 2835, dem Elektrodenhalter TZ 303 und einer Messelektrode.

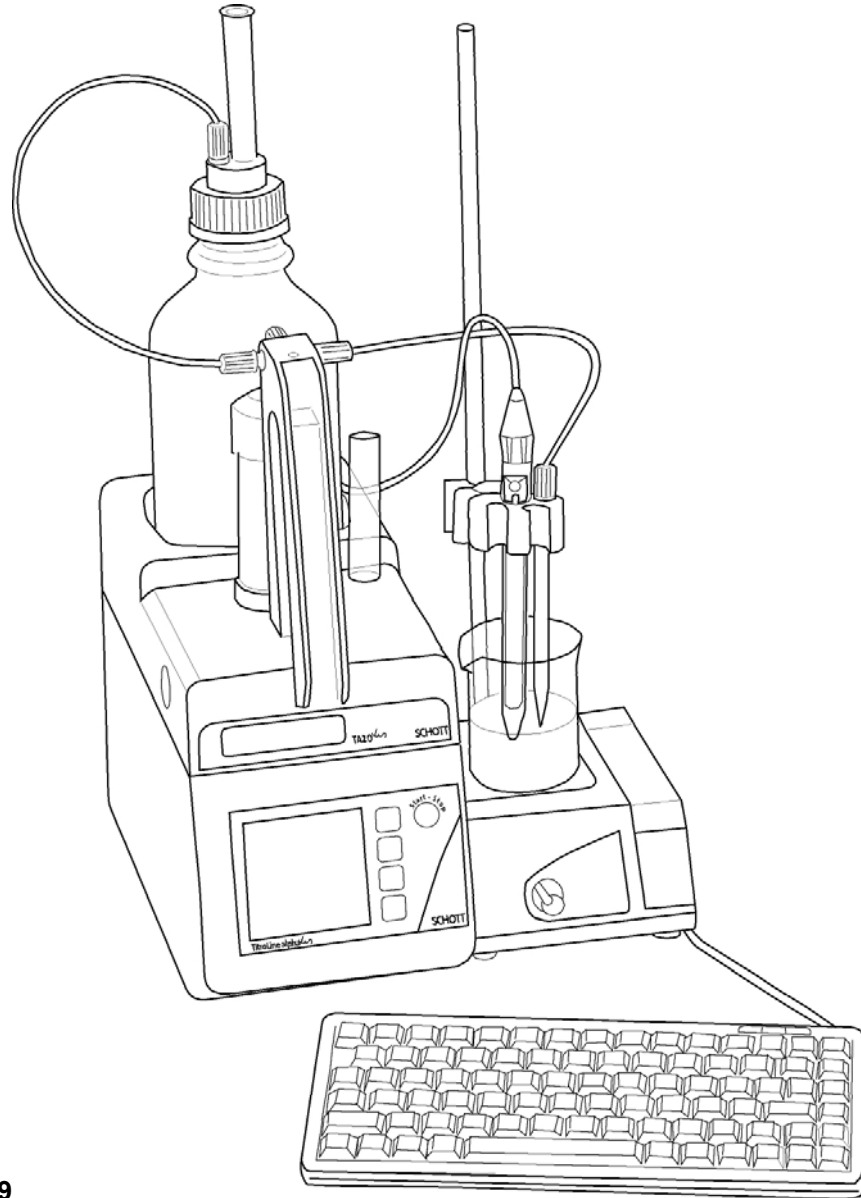


Abb. 9

4 Die Anschlüsse des Titrators TitroLine *alpha plus*

4.1 Messverstärkereingang-Kanal A Elektrodensignal

Der Messverstärkereingang A ermöglicht es, eine pH/mV-Elektrode am Titrator TitroLine *alpha plus* anzuschließen. Es können maximal 1000 Messwerte während einer Titration aufgenommen werden. Liegen mehr Messwerte vor, werden diese nach einer automatischen Datenreduktion abgespeichert.

Beim Messeingang 'Kanal A pH/mV' läßt sich die Glättung des Messsignals vierstufig den Erfordernissen der Titration anpassen. Dies geschieht über Benutzeroberfläche des Titrators TitroLine *alpha plus*.

Glättungsstufe	Eingangsverzögerung	Einstellzeiten	geeignet für Titriermedien	Beispiele
0	keine	0 s	wässrig, polar	Säure-Base-Titration in Wasser
1	schwach	ca. 0,5 s	wässrig, alkoholisch	Säure-Base-Titration in Alkohol und schwache Säuren oder Basen in Wasser
2	mittel	ca. 2,5 s	Lösemittel mit unpolarem Anteil	Titrationen in Alkohol/Wassergemischen
3	stark	ca. 5 s	nicht wässrig, unpolar	TAN, TBN, Säure-Base-Titrationen in halogenierten Lösemitteln oder Aromaten

Die wählbare Eingangsverzögerung (Einstellzeit) bewirkt eine Glättung des Messsignals.

Die Eingangsverzögerung bewirkt also eine verzögerte Reaktionszeit des Eingangsverstärkers. So werden z. B. bei Glättungsstufe 3 (5 s) erst nach 5 Sekunden 99 % des Messsignals erhalten. Bei sehr starken Änderungen der Messwerte, wie z. B. bei Beginn einer Titration, muss durch entsprechend lange Wartezeiten die Mindesteinstellzeit sichergestellt werden. Aus diesem Grund muss mit einer festen Driftkontrolle gearbeitet werden, wobei die Delayzeit mindestens so groß sein muss wie die jeweils aus der gewählten Eingangsverzögerung resultierende Einstellzeit.

4.2 Messverstärkereingang-Kanal B Elektrodensignal

Der Messverstärkereingang B ermöglicht es, eine weitere pH/mV-Elektrode am Titrator TitroLine *alpha plus* anzuschließen. Der Messeingang B ist galvanisch von dem Messkanal A getrennt. So ist sicher gestellt, dass sich die beiden Mess-Signale nicht beeinflussen. Um diese galvanische Trennung aufrecht zu erhalten, dürfen die beiden Massepotentiale nicht miteinander verbunden werden.

Beim Messeingang Kanal B pH/mV läßt sich die Glättung des Mess-Signals nicht weiter anpassen. Ist eine Glättung des Mess-Signales erforderlich, muss der Messeingang A ausgewählt werden.

5 Arbeiten mit dem Titrator TitroLine *alpha plus*

5.1 Funktion der Tastatur und des Displays

Die Tasten der mitgelieferten Tastatur haben in Verbindung mit dem Titrator TitroLine *alpha plus* definierte Funktionen, die in folgender Tabelle aufgelistet sind.

<F1>	<START>	Start der angezeigten Methode
<F2>	<STOP>	Abbruch der Methode Abbruch der Kalibration
<F3>	<EDIT PARAM.>	Man gelangt direkt in die Methodenerstellung.
<F4>	<FILL>	Füllen des Dosieraufsatzes
<F5>	<STORE PARAM.>	Die aktuellen Titrationsparameter werden gespeichert und man kehrt in „Methodenerstellung“ zurück.
<F6>	<MODE>	Anzeige des Übersichtsmenüs „ MODE “ zur Parametrierung und Systemeinstellung
<F7>	<INIT>	Wechseln zum Menüpunkt Systemparameter
<F8>	<CAL>	Anzeigen des Menüs „Kalibrierung“ zur Kalibrierung der Messkanäle A und B
<F9>	+ / -	Vorzeichenwechsel
<F10>	DOS	Wechseln zum Menü „Dosieren“
Num Lock		
Prt Sc Sys Rq		Druck der Kurzdokumentations Liste
Scroll Lock		
<ESC>		Mit <ESC> wird die vorherige Ebene im Menü erreicht.
<↑> <↓> Cursor-Taste		Rollieren im Übersichtsmenü zur Auswahl der Einzelménüs. Innerhalb der Einzelménüs: Wahl der Parameter.
0...9, Dezimalpunkt		Eingabe von Methoden-Nummern, Probennummern und Parametern.
<ENTER> oder <↵>		Bestätigung eingegebener Parameter. Für beide Tasten wird stets <ENTER> zitiert.
 oder <← Backspace >		Löschen einer eingegebenen Ziffer / eines eingegebenen Zeichens unter dem der Cursor steht.
Buchstaben, ASCII-Zeichen	Buchstaben ASCII-Zeichen	Alphanumerische Eingaben möglich. Bei TZ 2825 nur Großschreibung. In Verbindung mit der MF-Tastatur Groß- und Kleinschreibung.
alle anderen Tasten		Haben keine Funktion.

Multifunktions Grafik Anzeige:

- Die Anzeige besteht aus einer Grafik LCD Anzeige mit 128 x 128 Pixel Auflösung. Sie bietet die Möglichkeit von Grafikanzeigen, zum Beispiel einer Online-Kurve während der Titration.
- Die Skalierung der Grafik hängt von dem bei einer pH oder mV Titration als Endekriterium eingegebenen Endwert ab. Soll das pH oder mV Endekriterium in einer Methode nicht verwendet werden, kann dieses im nachhinein wieder deaktiviert werden. Der vorher festgelegte pH oder mV Endwert bleibt aber weiterhin in der jeweiligen Methode gespeichert und wird für alle weiteren Skalierungen verwendet.
- Sollen anstelle der Online-Kurve der aktuelle Messwert und der Verbrauch angezeigt werden, so ist dies auch möglich. Umschalten der Anzeige mit der Taste <III> während der Titration

Kontrasteinstellung:

Der Kontrast kann mittels der Page up bzw. Page down Taste eingestellt werden. Ist in der Anzeige nichts mehr sichtbar, die Tasten solange betätigen, bis wieder etwas zu sehen ist.

Das Menüsystem:

Überschrift Zeile 1	01	
Überschrift Zeile 1		
Eingabezeile 1		
Eingabezeile 2		
Eingabezeile 3		
Eingabezeile 4		
Eingabezeile 5		
Eingabezeile 6		
Eingabezeile 7		
Statusanzeige		
003		

- Die Anzeige teilt sich auf in 9 Zeilen, wobei die beiden oberen Überschriftszeilen eine Information darüber beinhalten, welche Ebene der Bedienmenüs gerade aktiv ist.
- In der untersten Zeile erscheinen bei Bedarf Statusmeldungen.

An der rechten Seite des Titrators sind, zugeordnet zu den vier Tasten, vier „Softkeys“ die in Abhängigkeit der Menüebene die Möglichkeit bieten, innerhalb der Eingabe das Gerät schnell und einfach zu parametrieren. Alle Parametrierungen sind als Abfrageschleife aufgebaut. Im Dialog werden die Parameter abgefragt und eingegeben. Diese Art der Abfrage ist besonders anwenderfreundlich, da man nach einem „Durchgang“ immer zum Ausgangspunkt zurückkommt und ein „Verirren“ damit ausgeschlossen ist.

Die „Softkeys“ und ihre Bedeutung

Bei der Eingabe einen Schritt zurück oder Rücksprung in das vorherige Auswahlmenü



Auswahl nach oben



Auswahl nach unten



Wert übernehmen (ENTER)



Kalibrierung starten



Parametrieren, Spülen, Dosieren

Taste: START/STOP: Start der Titration

Mit Stop lassen sich laufende Titration, Dosierungen und Spülvorgänge stoppen.

5.2 Das Startmenü

Es ist grundsätzlich möglich, den TitroLine *alpha plus* ganz nach individuellen Anforderungen zu programmieren. Es kann aber auch schnell und einfach auf die Datenbank mit ca. 100 vorgegebenen Standardmethoden für verschiedene Anwendungen zugegriffen werden. Sie können dabei jede Methode so modifizieren, wie Sie sie für Ihre ganz speziellen Aufgaben benötigen.

Titrator bereit		01
Nr.	1	
Methoden	1	
Aufsatz-Groesse	20 ml	
		

001

- Startmenü:**

Es ist immer die Methode verfügbar, mit der vor dem Ausschalten zuletzt gearbeitet wurde.

In der oberen rechten Ecke erscheint die zuletzt aktive Methode.

Nach Eingabe der gewünschten Methoden-Nummer wird der jeweilige Methodenname angezeigt.

Durch Drücken der $\uparrow$ / $\downarrow$ Tasten wird die gewünschte Methode ausgewählt.

Aus der Ebene des Startmenüs wird durch Betätigung der $\langle \text{Start/ Stop} \rangle$ -Taste am Titrator oder der Tastatur die Titration gestartet.

Die Spül- und Dosierparameter sowie die Spül- und Dosierfunktionen lassen sich nach Betätigung der $\langle \text{R/D} \rangle$ Taste einstellen.

Durch Betätigung der $\langle \text{C} \rangle$ Taste wird die Kalibrierung der Elektrode mit der unteren Pfeiltaste am Titrator gestartet.

5.3 Das Mode Menü

Mit $\langle \text{MODE} \rangle$ / $\langle \text{F6} \rangle$ wählt man das Mode-Menü aus. Diese Ebene ist nur über die angeschlossene Tastatur anwählbar. Im Mode Menü können sämtliche Einstellungen zur Parametrierung, Änderung oder Verwaltung von Methoden vorgenommen sowie Berechnungs- und Dokumentationsparameter eingegeben werden.

Die Systemeinstellungen sind auch über dieses Menü erreichbar.

Im folgenden werden die Hauptmenüpunkte im Überblick dargestellt.

Mode		01
Methoden	1 aendern	
Methodenmanagement		
Neue Methode		
Systemeinstellung		
Messen		
Ausgabe		
Neuberechnung		

003

- Methode ändern: Hier kann eine bestehende Methode geändert werden.
- Management: Auswahl von Standard-Methoden, Methoden drucken, löschen, kopieren und exportieren
- Neue Methode: Erstellen einer neuen Methode.
- Systemeinstellung: Einstellen von System-Parametern des Titrators
- Messen: Durchführen von Messungen (pH, mV etc.)
- Ausgabe: Druck und Export der Kurve und der Titrationsergebnisse der letzten Titration sowie Druck und Anzeige der CAL-Daten.
- Neuberechnung: Es findet eine Neuberechnung mit einer gegebenenfalls geänderten Formel statt. Die eingestellte Dokumentation wird erneut durchgeführt.

5.3.1 Methode ändern

Methodenerstellung	01
Passwort	
Passwort eingeben	
	
	

048

- Eingabe des Passwortes, das zur Methodenänderung berechtigt.
Wird nur angezeigt, wenn der Passwortschutz aktiviert ist.
Ein Passwort muss mindestens 5 und darf maximal 11 Zeichen lang sein.
Das Passwort wird im Systemmenü unter „Passwort“ aktiviert. (s. Kap. 5.3.5 Hardware-Einstellungen)
- Durch Drücken der Taste <Enter> bzw.  > erscheint das Eingabefeld zur Änderung einer Methode.

Neue Methode	01
Methoden Nummer1	
Methodenname eing.	
Methode 1	
	

049

- Es kann eine andere Methodennummer eingegeben werden.
- Mit den Pfeil-Tasten <↑> / <↓> gelangt man in die nächste Zeile des Menüs
- Es kann ein 18-stelliger alphanumerischer Methodenname eingegeben werden.

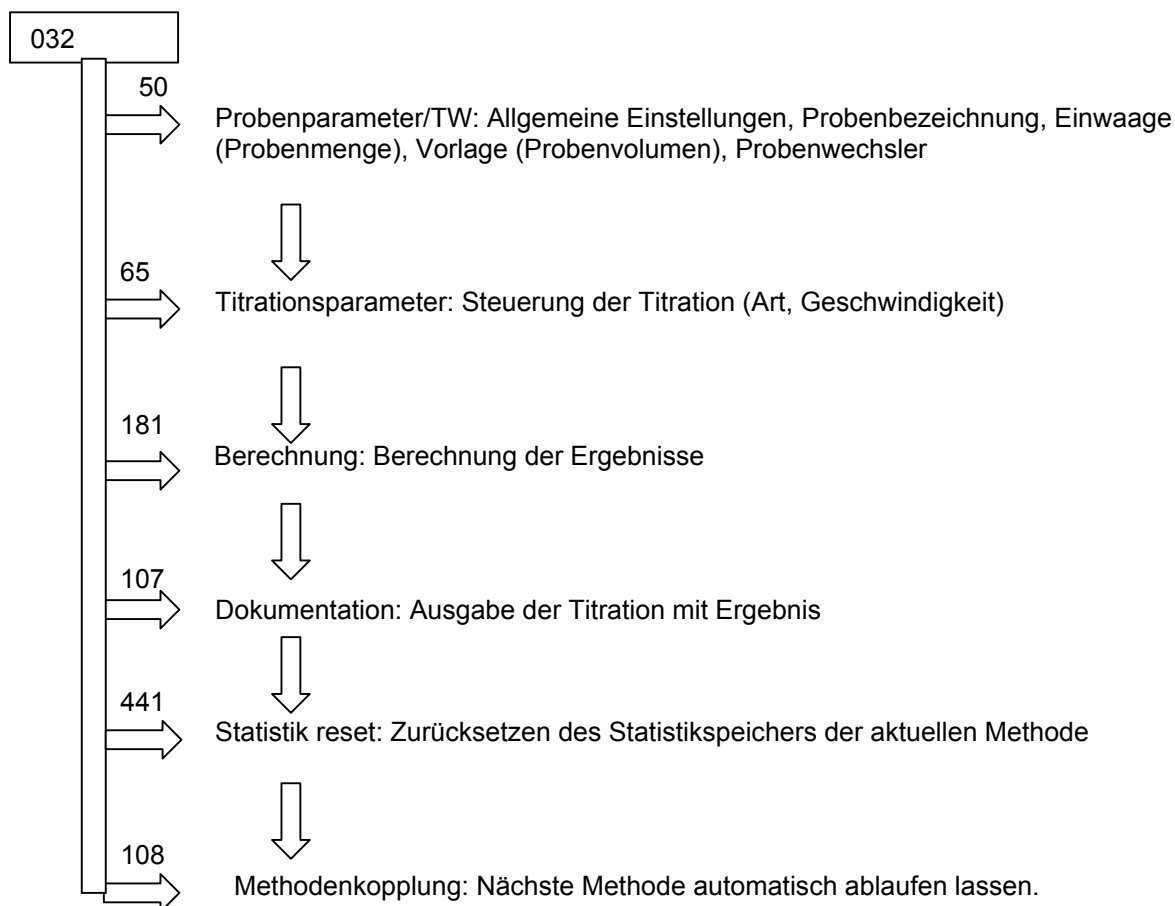
Soll die ausgewählte Methode verändert werden, kommt man durch Bestätigen mit <Enter> oder  > zum folgenden Menüpunkt: Methodenerstellung

Methodenerstellung	01
Auswahl	
Probenparameter/TW	
Titrationparameter	
Berechnung	
Dokumentation	
Statistik reset?	
Methoden-Kopplung	

032

- Probenparameter/TW: Hier kann die Probenbezeichnung, die Art der Probenmenge sowie die Art des Probenwechslers ausgewählt werden.
- Titrationsparameter: Auswahl der Titrationsart und der Parameter: Auswahl der Titrationsart (pH, mV, μ A, Karl-Fischer oder pH-Stat)
- Berechnung: Hier können die Parameter der jeweiligen Methode berechnet bzw. Formeln erstellt, abgerufen oder verwaltet werden.
- Dokumentation: Auswahl der Dokumentationsart
- Statistik reset?: Hier kann der Statistikspeicher der aktuellen Methode zurückgesetzt werden.
- Methoden-Kopplung: Bei komplexen Aufgaben können hier verschiedene Methoden miteinander verknüpft werden.

Überblick über alle Elemente einer Methode



(Die angegebenen Nummern entsprechen den Bildnummern auf dem Display des TitroLine *alpha plus*.)

Wenn alle Parameter eingestellt sind, und nur dann, ist eine Methode vollkommen definiert und parametrierbar.

Menüpunkt Probenparameter/TW

Hier wird in Kombination mit dem Probenwechsler über die Probenverarbeitung entschieden. Nur über dieses Menü ist es möglich, einen Einfluß auf die Vergabe von Probenbezeichnungen und Auswahl von Einwaage bzw. Vorlage zu nehmen.

Probenwechsler	01
Keiner	
12 Proben	
16 Proben	
24 Proben	
24 Proben CSB	

050

- Wird keiner gewählt, gelangt man sofort in die Menüs zur Eingabe von Probenbezeichnung und Einwaage bzw. Vorlage.
- Wird der Einsatz des Probenwechslers TW *alpha* gewünscht, so muss zunächst der verwendete Probenteller (Anzahl Positionen) ausgewählt werden. Beim Starten der Methode wird der Probenwechsler TW *alpha* auf die gewählte Tellergröße programmiert. Eingabe aller weiteren Parameter s.S.24
- Falls eine CSB-Titration durchgeführt werden soll, ist die Position <<24 Proben CSB>> zu wählen.

Parametrierung Probenbezeichnung

Titrationsparameter		01
Probenbezeichnung		   
Manuell		
Automatisch		
Keine		
		079

- Manuell: Eine manuelle Probenbezeichnung wird nach dem Start der Methode abgefragt und muss mit der externen Tastatur eingegeben werden.
- Automatisch: Nur bei Einsetzen des Probenwechslers aktiv. Es wird am Anfang ein Stammwert eingegeben, der dann automatisch hochgezählt wird.
- Keine: Die Titration startet direkt, ohne Eingabemöglichkeit einer Probenbezeichnung.

Parametrierung Probenmenge (Einwaage / Vorlage)

Titrationsparameter		01
Probenmenge		   
Einwaage	manuell	
Einwaage	auto.	
Einwaage	fix	
Vorlage	manuell	
Vorlage	fix	
Keine		
		179

- Einwaage manuell: Die nach dem Start der Methode angefragten Einwaagedaten müssen jedes Mal manuell eingegeben werden.
- Einwaage auto: Nach dem Start der Methode werden automatisch die übermittelten Waagedaten einer angeschlossenen Waage übernommen.
- Einwaage fix: Die eingegebene Masse wird in der Methode zu jeder Titration verwendet. An dieser Stelle muß, falls gewählt, ein Wert eingegeben werden. Wird kein Wert eingegeben, wird 1,0 eingesetzt, um bei der Berechnung eine Division durch null zu vermeiden.
- Vorlage manuell: Das Vorlagevolumen muss nach dem Start manuell eingegeben werden.
- Vorlage fix: Das hier eingegebene Vorlagevolumen wird in der Methode zu jeder Titration verwendet. An dieser Stelle muß, wenn gewählt, ein Wert eingegeben werden. Wird kein Wert eingegeben, wird 1,0 eingesetzt, um bei der Berechnung eine Division durch null zu vermeiden. Bei der Berechnung wird die Einwaage oder das Volumen berücksichtigt, falls in der Formel ein „Q“ vorkommt. Die Einwaage bzw. das Volumen wird dabei mit dem Faktor „Q“ multipliziert.
- Keine: Es wird keine Einwaage oder Vorlage gewünscht.

Parametrierung Probenmenge (Einwaage)

Titrationsparameter		01
Einwaage fix		 
Einwaage in g: 1.00000g		
		203

- Einwaage in g: Die hier eingegebene Einwaage wird als feste Einwaage bei allen folgenden Titrationen dieser Methode verwendet.

Parametrierung Probenmenge (Vorlage)

Titrationsparameter 01	
Vorlage fix	
Vorlage in ml:	
1.000 ml	

204

- Vorlage in ml: Hier wird der Wert für das gewünschte Vorlagenvolumen eingegeben. Die hier eingegebene Vorlage wird als feste Vorlage bei allen folgenden Titrationen unter dieser Methode verwendet.

Eingabe Mehrfachbestimmung (Statistik)

Haben Sie die gewünschten Einstellungen für Waagedaten und Vorlage eingestellt, kommen Sie zu folgendem Menüpunkt:

Titrationsparameter 01	
Anzahl Titrationen	
Mehrfachbestimmung	
1	

208

- Wenn von einer Probe mehrere Bestimmungen gemacht werden sollen, wird hier die Anzahl der Bestimmungen eingegeben.
- Es wird aus den gewonnenen Ergebnissen eine statistische Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung durchgeführt, sobald ein Wert größer 1 eingegeben wird. Es muss aber in der Berechnung festgelegt werden, mit welcher Formel die Statistik erstellt werden soll!
- Eingabe der weiteren Titrationsparameter auf S.26

Parametrieren des Probenwechslers

Soll mit Probenwechsler gearbeitet werden, gelangt man nach Auswahl der verwendeten Tellergröße zur Eingabe der gewünschten Rührgeschwindigkeit:

Titrationsparameter 01	
Ruehrgeschwindigk.	
Stufe 1-10	
Eingabe-Wert :	
7	

104

- Hinweis:** Das gute Durchmischen von Proben vor Beginn der Titration hat einen direkten Einfluß auf das Titrationsergebnis!
- Aus zehn möglichen Rührgeschwindigkeitsstufen wird eine Rührgeschwindigkeit gewählt. Ein sinnvoller Wert ist z.B. 7
 - **Achtung:** Eine Mindestrührzeit von 15 Sekunden sollte bei dem Probenwechsler TW *alpha* mit Rührer von unten eingestellt werden, da dieser Rührer eine "Anlaufzeit" von ca. 10 Sekunden besitzt. Ebenso ist bei Einsatz von hohen CSB-Gefäßen die Mindest-Rührzeit am besten experimentell zu ermitteln.
 - Die Rührgeschwindigkeit bezieht sich nur auf den Rührer im Probenwechsler. Die Rührgeschwindigkeit an einem angeschlossenen TM 135 wird manuell eingestellt.

Parametrieren der Spülfunktion

Wird die Spülfunktion ausgewählt, werden die erforderlichen Parameter zur Steuerung der verschiedenen Spülvorgänge nacheinander abgefragt.

Probenwechsler	01
Spuelen	
Nicht spuelen	
Mit TP spuelen	
Eine Position	
Zwei Positionen	
Drei Positionen	

051

- Nicht spuelen: Es wird nicht gespült.
- Mit TP spuelen: Durch Anschluß eines Spülgerätes, z. B. TP 20, ergibt sich die Möglichkeit, Messfühler und Bürettenspitzen an der Titrationsposition zu spülen.
ACHTUNG: Fassungsvermögen des Titriergefäßes beachten!!
- Eine Position/ Zwei bzw. Drei Positionen: Hier wird die Anzahl der gewünschten Spülpositionen abgefragt.

Mögliche Spülpositionen sind immer die drei letzten Tellerpositionen. Werden z. B. bei einem 16er Probenhalter 2 Spülpositionen gewünscht, dann sind Position 15 und 16 Spülpositionen.

Nach erfolgter Auswahl der Spülart bzw. der Anzahl der gewünschten Spülpositionen wird die Spüldauer bestimmt (max. 99 s).

Probenwechsler	01
Spüldauer	
Spüldauer in s:	
5s	
	

052

- Die Spüldauer bestimmt auch das Spülvolumen bei angeschlossenem Spülgerät. In einem solchen Fall sind in der Regel 5 Sekunden ausreichend. Bei Spülposition hängt die sinnvolle Spüldauer stark von der Anwendung ab.

Achtung: Das Titriergefäß kann durch die zugeführte Spülflüssigkeit bei zu großer Spüldauer überlaufen!

Anschließend legen Sie, falls gewünscht, die Warteposition der Elektrode fest.

Probenwechsler	01
Warteposition	
Erste Position	
Letzte Position	
Keine Warteposition	
	

055

- Damit nach der Titration die Elektrode nicht bei hochgefahrenem Kopf eintrocknet, kann eine Position definiert werden, in der die Elektrode z.B. über Nacht stehen bleiben kann. In der Praxis ist es sinnvoll, nachdem die erste Probe fertig titriert ist, diese durch eine KCl-Lösung zu ersetzen und die erste Position als „Warteposition“ zu definieren. Nach der Titration der letzten Probe fährt dann der Probenwechsler in die Warteposition und fährt den Kopf in das Becherglas.

Probenwechsler		01
Zuordnung Position		
Startposition 1		
		
		

056

- Die Startposition kann explizit festgelegt werden. Bei der Methodenkopplung ist es möglich, unterschiedliche Startpositionen einzugeben.

Probenwechsler		01
Anzahl Proben		
Variabel		
Anzahl Proben 1		
		

057

- Bei der Einstellung << Variabel>> kann die Anzahl für jeden Titrationsablauf neu bestimmt werden. Sie wird nach jedem Start der Methode abgefragt.
- Die Anzahl der zu bearbeitenden Proben kann in der Methode festgelegt werden.

Hiermit sind die Probenwechslerabläufe parametrierbar und es geht weiter mit der Parametrierung der Probenverarbeitung (siehe Probenbezeichnung). Siehe auch die Bedienungsanleitung für den Probenwechsler.

Nach erfolgter Parametrierung der Probenverarbeitung beginnt die eigentliche Parametrierung der Titrationsparameter.

Menüpunkt Titrationsparameter

Titrationstyp pH/mV

Die Parametrierung der mV-Titration erfolgt analog zur pH-Titration.

Titrationstyp		01
Titrationstyp		
Auswahl pH		
Auswahl mV		
Auswahl uA		
Auswahl KF		
Auswahl pH-Stat		

065

- Die Auswahl der Titrationsarten wird hier vorgenommen. In diesem Beispiel wird pH oder mV ausgewählt.
- μ A-Titrationsarten werden mit einer Doppelplatin-Elektrode und als μ A Dead-Stop Titration durchgeführt (z.B. Brom-Index).
- KF-Titration dient der Wasserbestimmung mit besonderem Zubehör.
- pH-Stat ist eine Titration, bei der ein definierter pH-Wert über einen festgelegten Zeitraum konstant gehalten wird.

Titrationsparameter 01	
Startmesswert	
Ja	
Nein	
	

244

- Hier wird gewählt, ob vor Beginn der Titration ein Startmesswert aufgenommen werden soll.
- Ein Startmesswert wird „genau“ aufgenommen und zusätzlich automatisch dokumentiert. Bevor ein Startwert aufgenommen wird, muss ein bestimmter Driftwert erfüllt sein. Der Driftwert wird in Messwert/Zeit definiert und ist intern aufgrund der Erfahrungen mit vielen Anwendungen festgelegt.

Titrationsparameter 01	
Auswahl Messeingang	
Messeingang A	
Messeingang B	
	

246

- Messeingang A: Kanal für pH und mV Titrationsen.
- Messeingang B: Kanal für pH und mV Titrationsen. Messkanal B ist galvanisch getrennt von Messkanal A.

Dämpfung Messkanal A

Titrationsparameter 01	
Daempfung	
Keine/Wasser	
Schwach/Alkohol	
Mittel/Organisch	
Stark/Unpolar	

248

- Mit diesen Parametern wird die Reaktionszeit des Eingangsverstärkers eingestellt. Dies ist besonders vorteilhaft bei der Titration von Lösungen mit hohem ohmschen Widerstand, z. B. bei Titrationsen in nichtwässrigen Lösungen.
- Die einzelnen Stufen haben folgende Zeitverzögerung (für 99 % Signaländerung):
 - keine: das Signal wird nicht verzögert
 - schwach: das Signal wird um ca. 0,5 s verzögert
 - mittel: das Signal wird um ca. 2,5 s verzögert
 - stark: das Signal wird um ca. 5,0 s verzögert.

Anschließend wählen Sie die Art der Titrationsdurchführung aus.

Auswahl Titrationsart (pH/ mV)

Titrationsparameter		01
<i>Titrationsart pH</i>		
Ein Endpunkt		
Zwei Endpunkte		
Drei Endpunkte		
Linear (EQ)		
Dynamisch (EQ)		

068

- Ein Endpunkt: Die Titration wird auf **einen** vorgegebenen Endpunkt durchgeführt, d.h. die Titration ist beendet, sobald der als Endpunkt eingegebene Messwert erreicht ist. Diese Art der Titration hat eine vorgegebene Regelung, die durch die Art des zu erwartenden Kurvenverlaufes und der Drift beeinflusst werden kann.
- Zwei Endpunkte: Hier wird eine Titration auf **zwei** vorgegebene Endpunkte durchgeführt. Dies ist zum Beispiel für p + m -Wert-Titrationen anzuwenden.
- Drei Endpunkte: Die Titration wird auf **drei** vorgegebene Endpunkte durchgeführt. Dies ist für spezielle Methoden erforderlich, wie sie z.B. in der Papierindustrie üblich sind.
- Linear: Die Titration wird mit konstanten Dosierschritten durchgeführt, unabhängig von der Änderung des Mess-Signals. Der Nachteil der linearen Titrationsregelung liegt im Bereich des Äquivalenzpunktes, da sich dort in der Regel nur sehr wenig Messpunkte befinden.
- Dynamisch: Es wird eine dynamische Titration durchgeführt. In diesem Fall sind die dosierten Volumina der einzelnen Dosierschritte unterschiedlich groß. Die Schrittweite ist abhängig von der jeweiligen Steigung der Titrationskurve. Dies hat z. B. zur Folge, dass bei einem flachen Kurventeil größere Dosierschritte erfolgen. Hierbei verdoppelt sich das zu dosierende Volumen bis zu dem maximalen Volumen. Wird die Titrationskurve steil, wird mit dem minimalen Volumen bis zum eingestellten Wert weiterdosiert. Durch diese Regelung wird eine dynamische Titration wesentlich schneller durchgeführt als eine lineare, da das Dosiervolumen optimal an den Kurvenverlauf angepaßt ist. Dies hat zu Folge, daß weniger Messpunkte im flachen Teil und mehr Messpunkte im steilen Teil der Kurven aufgenommen werden.

pH/ mV-Endpunkt-Titration

Titrationsparameter		01
<i>Regelung EP 1</i>		
Stark		
Mittel		
Schwach		
Gepuffert		
Kleiner Verbrauch		

252

Die Parameter für die Endpunkttitration hängen vom Kurventyp ab:

- Stark: Der Sprung ist stark mit steilem Anstieg
- Mittel: Mittlerer Sprung mit nicht so steilem Anstieg, z.B. Essigsäure
- Schwach: Flacher Sprung ohne signifikanten Anstieg
- Gepuffert: Vor dem Endpunkt ein flacher Kurventeil, wie z.B. Weinsäure
- Kleiner Verbrauch: Für die Titration von z.B. Blindwerten

Anschließend werden die verschiedenen Endkriterien in Abhängigkeit vom pH-/ mV- Wert gewählt. Diese Menüs werden je nach Anzahl der gewünschten Endpunkte bis zu 3 mal durchlaufen. Für jeden Endpunkt gesondert.

Titrationsparameter 01	
Eingabewert EP 1	
Ende [pH]: 7.00	
Schritt [mL] 0.00 ml	
Delay [s]: 10 s	

255

- Ende [pH]/ [mV]: Die Titration wird bis zu einem eingegebenen pH-/mV-Wert ausgeführt. Der hier eingegebene Wert beeinflusst die Skalierung der Online Grafik.
- Schritt [mL]: Schrittweite am Ende der Titration, nachdem der Endpunkt das erste Mal erreicht wurde.
- Delay [s]: Verzögerungszeit, nach deren Ablauf der jeweilige eingegebene Endpunkt überschritten oder erreicht sein muss, damit die Titration beendet wird.

Nach der Definition des Titrationsendes wird die Regelung und die Geschwindigkeit der Titration parametrierbar. Die Driftkontrolle sichert die Qualität der Messwerte. Sie bestimmt, wann ein Messwert nach der Titriermittelzugabe übernommen wird. Die gewählten Parameter **<<schnell>>**, **<<mittel>>**, **<<genau>>** haben aufgrund der jeweiligen Driftkontrolle eine Auswirkung auf die Titrationsdauer, d. h. eine „genaue“ Driftkontrolle bewirkt einen stabilen Messwert und somit eine größere Messwertsicherheit, aber auch eine langsamere Titration. Wird **<<Wert>>** gewählt, wird eine Drift in Messwert pro Minute angegeben.

Titrationsparameter 01	
EP Speed	
Schnell	
Mittel	
Langsam	
Wert: 100 ml/min	

265

- Schnell / Mittel / Langsam: Diese Kriterien haben einen Einfluss auf die Titrationsdauer. Die Endpunkt-Titration wird in verschiedenen Geschwindigkeiten durchgeführt. Die schnelle Titration ist in weniger als einer Minuten beendet, die langsame dauert länger (ca. vier bis fünf Minuten)
- Unter Wert wird die Drift eingegeben, die unterschritten sein muss, damit die Titration beendet wird.

Titrationsparameter 01	
Endverbrauch Titr.	
Endverbrauch in ml	
50.00 ml	

209

- Das Endkriterium ml definiert das Abbruchkriterium für die Titration. Es wird in der Regel dazu benutzt, um als Sicherheitskriterium ein Überlaufen des Titriergefäßes zu vermeiden.

Steigende- Fallende- Titration

Nachdem die Parameter für die Endpunkttitration eingegeben sind, wird ausgewählt, welche Titrationsrichtung erwartet wird.

Titrationsparameter 01	
Titrationsrichtung	
Steigend	
Fallend	
Automatisch	

071

- Steigend: Der Startmesswert liegt unterhalb des Endpunktes.
- Fallend: Der Startmesswert liegt oberhalb des Endpunktes.
- Automatisch: Die Titration startet, ohne dass Startmesswert und Endpunkt geprüft werden.

Diese Kriterien dienen dazu, eine Endpunkttitration zu verhindern, wenn der Endpunkt schon überschritten ist.

Parametrieren einer linearen Titration

Bei der linearen Titration wird die Titration mit konstanten Dosierschritten durchgeführt, unabhängig von der Änderung des Messwertes. Es wird immer das gleiche Volumen zudosiert.

Titrationsparameter 01	
Lineare Schritte	
Schrittweite in ml	
0.00 ml	

096

- Das gewünschte Volumen wird in ml eingegeben. Die Titration erfolgt stets mit den gleichen Schritten unabhängig vom Kurvenverlauf. Viele Titrationsen in organischen Medien werden so (meist in Kombination mit festen Wartezeiten) titriert.

Kombination verschiedener Endekriterien

Haben Sie als Titrationsart linear bzw. dynamisch gewählt, besteht hier die Möglichkeit, verschiedene Endekriterien auszuwählen und zu kombinieren.

Titrationsparameter 01	
Titrationsende	
ml	
EQ	
M Val	
M Val + ml	
M Val + EQ	
ml + EQ	
ml + M Val + EQ	

268

- ml: Die Titration wird beendet, wenn der eingegebene ml-Wert erreicht ist.
- EQ: Die Titration wird beendet, wenn die eingestellte Anzahl EQs erreicht ist (Wendepunkte der Titrationskurve).
- M Val: Die Titration wird beendet, wenn der eingestellte Messwert erreicht ist. Der Messwert richtet sich nach der jeweils gewählten Titrationsart (pH oder mV).
- M Val + ml / M Val + EQ / ml + EQ / ml + M Val + EQ: In der Praxis werden kombinierte Kriterien eingesetzt. Das erste erreichte Kriterium beendet die Titration. Ein ml-Kriterium sorgt z.B. dafür, dass ein Becherglas nicht überlaufen kann und sollte daher immer mit angegeben werden.

Endekriterium ml

Titrationparameter	01
Endverbrauch Titr.	
Endverbrauch in ml	
50.00 ml	
	
	

092

- Der gewünschte Wert wird in ml eingegeben.

Endekriterium EQ

Titrationparameter	01
Anzahl EQ's	
EQ 1	
EQ 2	
EQ 3	
EQ 4	
EQ 5	
	

274

- Hier wird die Anzahl der gewünschten Äquivalenzpunkte festgelegt, bei denen die Titration abgebrochen wird.

Endekriterium EQ, Sprungart

Titrationparameter	01
Titrationseende	
Steiler Sprung	
Mittlerer Sprung	
Flacher Sprung	
Wert Abltg. 8.00	

275

- Je nach Intensität des Sprunges wird hier die Empfindlichkeit des zu ermittelnden Wendepunktes ausgewählt.
- Spezielle Titrationen können es erforderlich machen, dass durch Eingabe eines Wertes für den Wert der Ableitung die Abbruchkriterien angepasst werden müssen. Der Wertebereich liegt hier zwischen 1 für sehr schwache Sprünge bis 1000 für sehr steile Sprünge. Als Richtwert gilt:
Steiler Sprung = 300
Mittlerer Sprung = 10
Flacher Sprung = 5

Endekriterium Messwert (M Val)

Titrationsparameter 01 <i>Eingabe Ende M Val:</i> Parametereingabe 0.00	 
	271

- Der einzugebende Messwert ist abhängig von der jeweiligen Titrationsart: pH, mV, μA .

Endekriterium ml + EQ

Titrationsparameter		01
Endverbrauch Titr.		
Endverbrauch in ml		
50.00ml		
		

269

- Hier wird das maximale Volumen eingegeben, nach dem eine Titration abgebrochen werden soll. Dies dient dazu, um zu verhindern, dass zu viel titriert wird und das Volumen des Titrationsgefäßes nicht mehr ausreicht.

Auswahl der Driftkontrolle

Titrationparameter	01
<i>Driftkontrolle</i>	
Feste Wartezeit	
Schnell	
Mittel	
Genau	
Einstellen	

097

Die Driftkontrolle entscheidet, wann ein Messwert nach der Titriermittelzugabe übernommen wird.

- Feste Wartezeit: Die Wartezeit nach der Titriermittezugabe ist immer konstant.
HINWEIS: Bei schwierigen nichtwässrigen Titrationen wie TAN/TBN oder bei gehemmten chemischen Reaktionen, wie der Bestimmung von aromatischen Aminen durch Diazotierung, ist es erforderlich, eine konstante Wartezeit einzustellen. Dies hat den Nachteil, dass die Titrationsdauer oft länger ist als bei den anderen Driftkriterien.
- Schnell / Mittel / Genau: Der Messwert nach einer Titriermittezugabe wird immer dann übernommen, wenn er eine Stabilität über einen gewissen Zeitraum erreicht hat. Bei Säure/Base-Titrationen im wässrigen Medium empfiehlt sich in der Regel schnell oder mittel als Kriterium.
- Einstellen: Der Wert für die Drift kann hier in mV/ min eingestellt werden.

Eingabe, feste Wartezeit Driftkontrolle

Titrationsparameter 01	
Feste Wartezeit	
Wartezeit in s:	
0.00s	
	

098

- Wartezeit zwischen zwei Titrerschritten in Sekunden. Sie ist in Schritten von 1 s bis 999 s einstellbar.

Eingabe Wert Driftkontrolle

Titrationsparameter 01	
Driftkontrolle	
Einstellen	
100.00 [mV/min]	
	

276

- Spezielle Anforderungen der Applikation können es erforderlich machen, hier einen Wert einzugeben, in mV/ min.

Dynamische pH/ mV-Titration

Titrationsparameter 01	
Dynamische Regelung	
Steiler Sprung	
Mittlerer Sprung	
Flacher Sprung	
Dyn_Parameter	
	

099

Mit der Auswahl der Sprungart wird die Titrationsregelung beeinflusst und das Ergebnis der Titration verbessert.

- Ein steiler Sprung ist z.B. Salzsäure mit Natronlauge titriert.
- Ein mittlerer Sprung ist z.B. Chlorid mit Silbernitrat.
- Ein flacher Sprung ist z.B. die Spurenbestimmung von Chlorid.
- Dyn Parameter:
 - hier können applikationspezifische detaillierte Einstellungen vorgenommen werden:
 - die kleinste Schrittweite für den steilen Sprungbereich
 - die größte Schrittweite für den flachen Teil der Titrationskurve
 - die Steigung (aus der 1. Ableitung entnehmen), bei der die kleinste Schrittweite beginnen titriert werden soll.
 - die Steigung (aus der 1. Ableitung entnehmen), bei der die

Eingabe der Startrührzeit (Wartezeit 1)

Titrationsparameter 01	
Wartezeit [s]	
Eingabe Wert :	
1 s	
	
074	

- Bevor die Titration gestartet wird, ist es möglich, eine Rührzeit ablaufen zu lassen. Diese Rührzeit dient dazu, eine Probe zu durchmischen. Die Startrührzeit (0-999) läuft vor dem Startmesswert und dem Vortitrieren ab.

Externe Titrierbürette

Es besteht die Möglichkeit, mit einer externen Bürette zu titrieren. Unter dem Menüpunkt Titrierbürette <ja> oder <nein> wird ausgewählt, ob eine externe Titrierbürette gewünscht ist.

Im folgenden Bild wird die Adresse abgefragt, die die gewünschte externe Titrierbürette haben soll.

Hinweis: Die Verwendung einer externen Titrierbürette ist bei pH-Stat und Karl Fischer Titrations systembedingt nicht möglich. Bei EP-Titrations muss die Titrationsgeschwindigkeit auf unter 4 ml/min (20 ml-Aufsatz) oder auf genau gestellt werden!

Titrationsparameter 01	
TitrierBuerette ext	
Adresse Buerette:	
00	
279	

- Es wird hier die Adresse eingegeben, die als Adresse an der gewünschten externen Bürette eingestellt ist.
- Die Adresse der externen Bürette wird je nach Typ der Bürette mittels Software oder Drehschalter auf der Rückseite eingestellt.

Als externe Bürette kann z.B. eine Kolbenbürette TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 110, TITRONIC® 200, TITRONIC® 110 *plus* angeschlossen werden.

Vortitrieren

Titrationsparameter 01	
Vortitrieren	
Vortitrier Vol. ml:	
0.00 ml	
280	

- Das Vortitrieren dient dazu, ein größeres Volumen (0.01 - 100 ml) auf einmal vorzudosieren und eine Titration zu beschleunigen bzw. zu optimieren. Das hier zudosierte Volumen geht in das Ergebnis des Titrationsvolumens ein.

Eingabe Reaktionszeit

Titrationsparameter 01	
Reaktionszeit [s] Wartezeit in s: 0s	 
078	

- Es gibt nach dem Vortitrieren eine Wartezeit, um eine vollständige Reaktion sicherzustellen.
- Die erste Wartezeit läuft nach dem Vordosieren ab. Wird nicht vordosiert oder vortitriert, werden die beiden Wartezeiten addiert.

Vordosieren

Titrationsparameter 01	
Vordosieren Nein 1 Buerette 2 Bueretten 3 Bueretten	   
072	

- Hier wird festgelegt, ob bzw. mit wie vielen Büretten vordosiert werden soll. Es sind bis zu drei unterschiedliche Vordosierbüretten in einer Methode verwendbar. Typische Anwendungen sind z.B. Rücktitration mit Thiosulfat bei der Jodometrie oder die Probenvorbereitung mit Einstellung des pH-Wertes durch Puffer.

Soll mit Bürette(n) vordosiert werden, muss die Adresse der Bürette(n) und das gewünschte Vordosiervolumen bestimmt werden.

Titrationsparameter 01	
Vordosieren 1 Adresse Buerette: 00 VordosierVolumen ml 0.01ml	 
286	

- Wenn vordosiert werden soll (0.01 - 100 ml), erfolgt dies mit einer externen Bürette. Hier werden die Adresse der Bürette und das Vordosiervolumen eingegeben.

Als Vordosierbürette sind einsetzbar: Eine Kolbenbürette TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 110, TITRONIC® 200, TITRONIC® 110 *plus*.

Automatisches Füllen der Bürette

Titrationsparameter 01	
Aufsatz Fuellen	
Fuellen	
Nicht fuellen	
	

105

- Fuellen: Am Ende einer Titration wird automatisch gefüllt
- Nicht fuellen: Es wird nicht gefüllt, weder zu Beginn noch am Ende der Titration. Bei kleinen Titrationsvolumina und Automatisierung mit dem Probenwechsler kann hier Zeit gespart werden!

HINWEIS: Die Bürette kann durch Drücken des Entriegelungsknopfes bzw. der Taste F4/FILL jederzeit gefüllt werden.

Titrationsart μA

Titrationsparameter 01	
Titrationsart μA	
Ein Endpunkt	
Linear (EQ)	
	

251

- Ein Endpunkt: Die Titration wird auf **einen** vorgegebenen Endpunkt durchgeführt, d.h. die Titration ist beendet, sobald der als Endpunkt eingegebene μA -Wert erreicht ist. Diese Art der Titration hat eine fest vorgegebene Regelung und ist durch die Art des erwarteten Titrations Sprunges und der Drift beeinflussbar.
- Linear: Die Titration wird mit konstanten Dosierschritten durchgeführt, unabhängig von der Änderung des Messsignals.

Die Eingabe der Parameter für eine μA -Titration wird analog zu der Parametrierung einer pH- oder mV-Titration durchgeführt. Es ist allerdings nur eine Titration auf einen Endpunkt möglich.

Titrationsart Karl Fischer

Titrationsparameter 01	
KF Titration	
Reagenztyp	
Polspannung	
Extraktionszeit	
Endekriterien	
Driftstopp	
Min/Max Zeit	
Methode weiter	

217

- Reagenztyp: Es wird bei der KF-Titration zwischen einem Ein- und Zweikomponentenreagenz unterschieden. Bei Einkomponenten-Reagenzien sind alle für die Titration notwendigen Reagenzbestandteile im Titriermittel enthalten. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist dadurch langsamer als bei einem Zweikomponenten-Reagenz. Dort sind mehrere Bestandteile in der Solventkomponente enthalten.
- Polspannung: Einstellung der Spannung zwischen den beiden Stiften der Doppelplatinelektrode.
- Extraktionszeit: Einstellung der benötigten Wartezeit, um entweder die Probe aufzulösen oder das Wasser aus einer unlöslichen Probe zu extrahieren.
- Endekriterien: Die Endekriterien bestehen aus einem Stromwert in μA mit einer bestimmten Abschaltzeit und/oder einem Drift-wert ml/min.
- Driftstopp: Einstellung eines eventuell gewünschten Driftstopps. Der Wert kann in $\mu\text{l/min}$ eingegeben werden.
- Min/Max Zeit: Entsprechend der zu analysierenden Proben wird hier die minimale bzw. maximale Titrationsdauer eingestellt.
- Methode weiter: Verlassen des Eingabemenüs. Weiter mit Methodenparametrierung.

Titrationsparameter		01
KF Titration Einkomponentenreag. Zweikomponentenreag		 
		218

- Die Regelung für Einkomponenten-Reagenz geht von einer langsameren Reaktionsgeschwindigkeit aus.
- Die Auswahl der Einkomponentenregelung bei der Anwendung eines Zweikomponenten-Reagenzes führt zu einer deutlichen Übertitration.
Die Auswahl der Zweikomponentenregelung bei der Anwendung eines Einkomponentenreagenzes ist etwas zu langsam. Standardregelung ist aus Sicherheitsgründen die Zweikomponentenregelung.

Titrationsparameter		01
KF Titration Polspannung 100mV		 
		281

- Die Polspannung ist die angelegte Spannung zwischen den beiden Platinstiften der Doppelplatinelektrode. Die gemessenen Stromstärken verändern sich je nach angelegter Spannung. Als Standardwert ist 100 mV eingestellt. Dieser Wert kann jedoch individuell geändert werden; einstellbar sind 10-200 mV. Bei der Verwendung von anderen Lösungsmitteln können Sie durch das Verändern der Polspannung die Titriergeschwindigkeit optimieren.
Ebenso ermöglicht dieser Wert in Zusammenhang mit dem Endkriterium μA die Anpassung an unterschiedliche Solventien. Grundsätzlich kann man sagen:
Höhere Spannung = langsamere Titration!

Titrationsparameter		01
KF Titration Extraktionszeit 0s		 
		282

- Extraktionszeit: Nach der Zugabe der Probe in das Titrationsgefäß muss eine bestimmte Zeit gewartet werden, bevor der Titrator mit der Zugabe des KF-Reagenz beginnt. Diese Wartezeit ist notwendig, um entweder die Probe aufzulösen oder das Wasser aus einer unlöslichen Probe zu extrahieren. (Daher die Bezeichnung „Extraktionszeit“.)
Die Extraktionszeit ist zwischen 0 und 9999 s einstellbar.

Titrationsparameter		01
KF Titration		 
Endekriterien		
Abschaltstrom	20 μ A	
Abschaltzeit	10 s	

219

- **Endekriterien:** Die Endekriterien bestimmen, wann die Titration aufhört.
- **Abschaltstrom:** Der Abschaltstrom in μ A ist variabel zwischen 1 und 100 μ A einstellbar. Als Standardwert ist er für alle Methoden auf 20 μ A eingestellt und muss in der Regel nicht verändert werden.
- **Abschaltzeit:** Wenn der eingestellte Abschaltstrom erreicht wird, beginnt die Abschaltzeit zu laufen. Sinkt der Wert wieder unter den eingestellten Wert, beginnt die Abschaltzeit wieder bei 0. Wird der eingestellte Abschaltstrom länger als die Abschaltzeit überschritten, hört die Titration auf. Als Standardwert sind 10 Sekunden eingestellt.

Titrationsparameter		01
KF -Driftstopp		   
Nein		
[μl/min]		
[μg/min]		

221

Driftstopp: In jedes, auch scheinbar sehr dicht abgeschlossene Titriergefäß, gelangt durch die Umgebung etwas Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit verbraucht KF-Reagenz. Als Drift bezeichnet man den Verbrauch des Reagenz gegen die Zeit. Die Drift wird automatisch beim Konditionieren und während der Titration angezeigt. Sie wird in μ l/min angegeben. Die Drift lässt sich sehr gut als Abbruchkriterium einsetzen. [μ g/min] bedeutet einen höheren Wert. Der μ l-Wert wird dann mit dem Titer multipliziert.

Titrationsparameter		01
KF Titration		   
Min/Max Zeit		
Min Zeit	1s	
Max Zeit	999s	

220

- **Min Zeit:** Die minimale Titrationsdauer ist ein guter Parameter für Proben, bei denen das Wasser nur langsam heraus extrahiert wird. Bei solchen Proben ist es sinnvoll, schon während der Extraktion durch die Zugabe von KF-Reagenz das Wasser wegagieren zu lassen. Das Wasser wird dadurch schneller aus der Probe extrahiert. Die minimale Titrationsdauer ist von 0 bis 9999 s einstellbar. Der Standardwert ist bei allen Proben auf 1 s eingestellt.
- **Max Zeit:** Die maximale Titrationsdauer wird bei Proben verwendet, die am Ende eine erhöhte Drift erzeugen und bei denen sich kein stabiler Endpunkt, z.B. durch eine langsame Extraktion von Wasser, einstellt. Die maximale Titrationsdauer ist von 0 bis 9999 s einstellbar. Der Standardwert ist bei allen Proben auf 999 s eingestellt.

Titrationstyp pH-Stat

Bei der pH-Stat-Titration wird ein pH-Wert (Einstellwert) stabil gehalten.

Titrationstyp	01
<i>pHStat antitrieren</i>	
Ungepuffert	
Stark gepuffert	
Flacher Sprung	
Mittlerer Sprung	
Steiler Sprung	

109

Das Antitrieren erfolgt wie eine Endpunkttitration.
Die Titrationstypen werden entsprechend eingestellt.

- Ungepuffert: Es gibt einen starken Anstieg, z.B. Salzsäure
- Stark gepuffert: Es gibt einen flachen Abschnitt in der Titrationsskurve, z.B. Citronensäure.
- Flacher Sprung: Beispiel Essigsäure mit NH_4OH (Ammoniumhydroxid)
- Mittlerer Sprung: Phosphat erster Sprung
- Steiler Sprung: Starke Säure mit starker Base

pH stat Ungepuffert

Nach der Auswahl der Titrationstypen für die pH-Stat-Titration erscheint das folgende Bild, in dem nach einer Zugabe gefragt wird. Das heißt, dass nach dem ersten Erreichen des Einstellwerts (Überschreiten von 2 s) die Titration unterbrochen wird und eine manuelle oder automatische Zugabe erfolgen kann.

Titrationstyp	01
<i>pHStat Reagenzzug.</i>	
Keine	
Automatisch	
Manuell	

112

- Keine: Es soll keine Zugabe einer weiteren Substanz erfolgen. Nach dem Erreichen des Einstellwerts beginnt sofort das Konstanthalten.
- Automatisch: Das entsprechende Volumen eines Reagenzes wird nach Erreichen des Einstellwerts zudosiert und danach automatisch weitertitriert. Bei Auswahl „Automatisch“ wird noch das Zugabevolumen und die Adresse der Zugabebürette angegeben.
- Manuell: Nach dem Erreichen des Einstellwerts wird die Titration gestoppt, eine manuelle Zugabe kann erfolgen.

Titrationstyp	01
<i>pHStat Einstellwert</i>	
pH= 7.00pH	
Max.: 100 ml/min	
	

115

- Eingabe des pH-Werts, der bei der Titration konstant gehalten werden soll.
Die maximale Dosier- oder Titriergeschwindigkeit beträgt 100 ml/min mit einem 50 ml-Aufsatz.
Bei einem 5 ml-Aufsatz wären es 10 ml/min.
Eine Annäherung an den Einstellwert verlangsamt die Zugabe automatisch.

Auswahl Titrationsrichtung

Titrationsparameter 01	
Titrationsrichtung	
Steigend	
Fallend	
Automatisch	

401

- Steigend: Wird bei Zugabe von Laugen (NaOH) eingestellt.
- Fallend: Wird bei Zugabe von Säuren (HCl) eingestellt.
- Automatisch: Die Richtung wird automatisch erkannt.

Auswahl Basis Messintervallzeit

Mit der Messintervallzeit ist die Wartezeit zwischen zwei Messwertaufnahmen gemeint. Die Titrationsregelung und Dosierung ist von dieser Zeit unabhängig.

Titrationsparameter 01	
pHStat Messintervall.	
Sekunde	
Minute	
Stunde	
Tag	

116

- Da die Zahl der Messwerte ohne Datenreduktion begrenzt ist, sollte für die abgespeicherten Messwert-„Paare“ ein sinnvolles Intervall definiert werden.

Wenn z.B. fünf Stunden lang ein pH-Wert konstant gehalten werden soll, ist ein empfehlenswertes Messintervall eine Minute. (Der Messwert wird auch innerhalb dieses Intervalls konstant gehalten.) Es resultieren 300 Messwert-„Paare“ mit Verbrauch, pH-Wert und Zeitangabe.

Das Fenster für die Eingabe des Wertes Messintervall ist hier nicht abgebildet.

Auswahl Basis Gesamtzeit der Titration

Titrationsparameter 01	
pHStat Gesamtzeit	
Sekunde	
Minute	
Stunde	
Tag	
Monat	
Manueller Abbruch	

118

- Die Gesamtdauer der pH-Stat-Titration wird festgelegt. Es ist auf die Zahl der Messwerte zu achten und das Messintervall sinnvoll festzulegen. Ein manueller Abbruch ist immer dann richtig, wenn der Verbrauch der pH-Stat-Titration und die Reaktionszeit nicht abgeschätzt werden können.

Das Fenster für die Eingabe des Wertes Gesamtzeit ist hier nicht abgebildet.

pH-Stat antitrieren

Titrationparameter	01
Antitrieren Menge	
Volumen addieren	
Nicht beruecksicht.	
	

120

- Oft muss der pH-Wert, der konstant gehalten werden soll, erst eingestellt werden. Diesen Vorgang bezeichnet man mit „Antitrieren“. Dieses Volumen kann zum Titrervolumen addiert werden. Es kann bei der Berechnung der Steigung und des Verbrauches ebenfalls berücksichtigt werden.

Auswahl pH-Stat Regelung

Titrationparameter	01
pHStat [ml/min]	
Sehr gering	
Gering	
Mittel	
Viel	
Sehr viel	

121

Die pH-Stat-Titration ermöglicht die Titration bei einem fest eingestellten pH-Wert über einen festgelegten Zeitraum. Die Titrationsparameter hängen von der Reagenzzugabemenge und –geschwindigkeit ab.

- Sehr gering: Anwendungen im Bereich bis 0,5 ml.
- Gering: Anwendungen bis etwa 2 ml.
- Mittel: Anwendungen bis etwa 5 ml.
- Viel: Anwendungen bis etwa 20 ml.
- Sehr viel: Besonders hoher Verbrauch.

5.3.2 Menüpunkt Berechnung

Hier können Berechnungen durchgeführt bzw. die Berechnungsparameter der aktuell ausgewählten Methode bearbeitet werden. Außerdem können in diesem Menü Formeln ausgewählt, erstellt oder geändert werden.

Berechnung	01
FormelAuswahl EQ	
FormelAuswahl EP	
FormelAuswahl KF	
FormelAuswahl pHSt.	

106

- FormelAuswahl EQ: Für die Berechnung eines oder mehrerer Wendepunkte (EQ)
- FormelAuswahl EP: Für die Berechnung eines oder mehrerer Endpunkte (EP)
- FormelAuswahl KF: Berechnung des Ergebnisses bei der KF-Titration
- FormelAuswahl pHSt: Berechnung des Ergebnisses bei der pH-Stat-Titration

FormelAuswahl Anzahl EQs berechnen

Berechnung	01
EQ(S) berechnen	
Anz. EQ's eingeben	
1	

442

- Hier wird die Anzahl der zu berechnenden Wendepunkte (EQ's) eingegeben.

FormelAuswahl EQ/EP

Berechnung	01
EQ(S) berechnen	
EQ 1	
EQ 2	
EQ 3	
EQ 4	
EQ 5	

390

- Hier können die Formeln für die Berechnung des jeweiligen Wendepunktes (EQ) ausgewählt werden. Es sind bis zu 5 EQ's und bis zu 3 EP's möglich.

Die Auswahl der Formeln für die Endpunkte verläuft analog.

Berechnung	01
<i>FormelAuswahl EP/EQ</i>	
$mL \cdot F1 \cdot F2 / Q$	
$(mL1 - mL2) \cdot F1 \cdot F2 / Q$	
$(B - mL) \cdot F1 \cdot F2 / Q$	
$Q \cdot F1 / ((mL - B) \cdot F2)$	
$(B \cdot F3 - mL \cdot F1) \cdot F2 / Q$	

141

- Hier können die Formeln für die Berechnung des jeweiligen Wendepunktes (EQ) bzw. Endpunktes (EP) ausgewählt werden. Aus den folgenden Formeln kann eine Formel ausgewählt werden:
- $mL \cdot F1 \cdot F2 / Q$ Normale Formel
- $(mL - B) \cdot F1 \cdot F2 / Q$ Normale Formel mit Berücksichtigung Blindwert
- $(mL1 - mL2) \cdot F1 \cdot F2 / Q$ Differenz zwischen zwei EQs oder EPs
- $(B - mL) \cdot F1 \cdot F2 / Q$ Rücktitration
- $Q \cdot F1 / ((mL - B) \cdot F2)$ Titerstellung
- $(B \cdot F3 - mL \cdot F1) \cdot F2 / Q$ Rücktitration mit zusätzlichen Rechenfaktoren

HINWEIS: Die Formel zur Differenzbildung $<(mL1 - mL2) \cdot F1 \cdot F2 / Q>$ darf nur ab der Verwendung von mindestens zwei EP's bzw. EQ's eingesetzt werden.

FormelAuswahl KF

Berechnung	01
<i>FormelAuswahl KF</i>	
$(mL - B) \cdot Tit \cdot F1 \cdot F2 / EW$	
$EW \cdot F1 \cdot F2 / (mL - B) \cdot F3$	
$mL \cdot F1 \cdot F2 \cdot F3$	

404

- Hier können die Formeln für die Berechnung bei der KF-Titration ausgewählt werden:
- $(mL - B) \cdot Tit \cdot F1 \cdot F2 / EW$
- $EW \cdot F1 \cdot F2 / (mL - B) \cdot F3$
- $mL \cdot F1 \cdot F2 \cdot F3$

FormelAuswahl pH-Stat

Berechnung	01
<i>FormelAuswahl pHSt.</i>	
$mL \cdot F1 \cdot F2 / Q$	
$(mL - B) \cdot F1 \cdot F2 / Q$	
$(Stg \cdot F1 \cdot F2) / Q$	

405

- Hier können die Formeln für die Berechnung bei der pH-Stat-Titration ausgewählt werden:
- $mL \cdot F1 \cdot F2 / Q$
- $(mL - B) \cdot F1 \cdot F2 / Q$
- $(Stg \cdot F1 \cdot F2) / Q$

Die in den Formeln verwendeten **Abkürzungen** bedeuten:

ml = ml; hierbei wird mit den ermittelten ml-Werten gerechnet, auch ml 1, ml 2 usw.

F1 = Faktor 1 (multiplikativ)

F2 = Faktor 2 (multiplikativ)

F3 = Faktor 3 (multiplikativ)

Q = Quotient; wird bei der Berechnung automatisch mit der jeweiligen Einwaage oder Vorlage multipliziert

Tit = Titer der Titrationslösung

B = Blindwert (additiv)

Stg = Steigung bei pH-Stat

In den folgenden Menüpunkten geben Sie die jeweiligen gewünschten Werte ein. Die Werte werden entsprechend der gewählten Formel abgefragt.

Berechnung	01
Eingabe Fn	
Eingabe Wert	
1.00000	
Aus globalem Memory	
339	

- Der Faktor kann ein beliebiger Zahlenwert sein, z.B. Molekulargewicht oder Molarität der Titrierlösung. Er kann auch aus einem globalen Speicher entnommen werden. Dies ist z.B. bei einer Titerstellung mit einer separaten Methode sinnvoll.

Berechnung	01
Eingabe Q	
Eingabe Wert	
1.0000	
Aus globalem Memory	
342	

- Der Quotient steht normalerweise bei der Berechnung unter dem Bruchstrich. Er dient in erster Linie als multiplikativer Faktor bei der Umrechnung der Einwaage. Die Einwaage erfolgt in [g], die Berechnung benötigt in vielen Fällen jedoch [mg]. Bei Titerbestimmungen ist der Quotient über dem Bruchstrich.

Berechnung	01
Eingabe B	
Eingabe Wert	
0.00	
Aus globalem Memory	
146	

- Hier kann für den Blindwert ein Wert eingetragen werden. Alternativ kann der Wert aus einem globalen Speicher eingefügt werden, der an anderer Stelle (eine andere Methode) berechnet oder ermittelt wurde. Der Wert ist additiv.

Ein Ergebnis besteht aus einer Bezeichnung, einem berechneten Wert und einer Einheit (z.B. %).

Berechnung	01
Eingabe Einheit	
Einheit	
344	

- Hier kann die Einheit eingegeben werden (max. 11 Zeichen).

Berechnung	01
Eingabe Bezeichnung	
Bezeichnung	
345	

- Hier kann die Bezeichnung eingegeben werden, z.B. Chlorid (max. 11 Zeichen).

In diesem Menü können Sie wählen, ob die Berechnung der Titration mit mathematisch geglätteten Daten oder mit „Rohdaten“ erfolgen soll.

Berechnung	01
<i>glaetten</i>	
Nicht glaetten	
Schwach glaetten	
Mittelstark glaetten	
Stark glaetten	
149	

- Nicht glaetten: Es wird mit Rohdaten gearbeitet.
- Schwach glaetten / Mittelstark glaetten / Stark glaetten: Der Glättungsgrad wird durch einen mathematischen Algorithmus so eingestellt, dass eine Glättung in unterschiedlicher Stärke eingestellt wird. Es werden grundsätzlich nur die Rohdaten im Gerät gespeichert. Die Glättung erfolgt nur während der Berechnung. Je geringer der Glättungsgrad ist, umso genauer sind die Ergebnisse.

Berechnung	01
Anzahl Dezimale	
Anzahl Dezimale	
2	
	
103	

- Hier gibt man die Anzahl der Dezimalstellen des Ergebnisses bzw. der Ergebnisse ein.

Berechnung	01
Ergebnis in Speich.	
Nicht in Speicher	
In globales Memory	
unter Nummer 1	
150	

- Hier kann das Ergebnis einer Berechnung in einem globalen Speicher abgelegt werden. In einer anderen Formel, aber auch in einer anderen Methode, kann dieser Wert dann als Faktor verwendet werden.
- Bei mehreren berechneten EQs oder EPs wird nur der letzte berechnete Wert abgespeichert.

WICHTIG: Zur Dokumentation der Statistik muss ein Drucker oder PC angeschlossen sein. Eine nachträgliche Dokumentation der Einzelwerte ist nicht mehr möglich.

Statistik löschen

Wurde die Statistik-Funktion aktiviert, kann hier der Statistikspeicher gelöscht werden.

Berechnung	01
Statistik	
Loeschen manuell	
Loeschen automat.	
	
284	

- Loeschen manuell: Der Statistikspeicher wird hier gelöscht.
- Loeschen automat.: Bei dem Start einer Mehrfachbestimmung wird der Statistikspeicher automatisch gelöscht.

Berechnung	01
Auswahl	
Auswahl Ende	
Standardabweichung	
	

335

- Auswahl Ende: Das Berechnungsmenü wird verlassen und geht zurück auf die Auswahl Methodenerstellung.
- **ACHTUNG:** Bei Auswahl Standardabweichung wird die Statistik aktiviert.

Berechnung	01
zurueckgehen nach:	
Formelauswahl EQ	
Formelauswahl EP	
Formelauswahl KF	
Formelauswahl pHSt.	
weiter	

101

- Wenn mehr als ein EQ ausgewählt wurde, können hier für die weiteren EQs Formeln ausgewählt und Faktoren eingegeben werden.

5.3.3 Formeleditor TL alpha plus

Eigene Formeln mit dem Formeleditor erstellen und in Methoden einbinden

Berechnung	01
Formelauswahl	
Eigene Formel	
	
	

181

- Innerhalb einer Methode können nur entweder vordefinierte Formeln oder eigene Formeln verwendet werden.
- Da viele Formeln die gleichen Zahlenwerte beinhalten (z.B. Chlorid in Käse, Wasser,...), können diese Formeln vordefiniert werden. Sie werden in der Methode dann nur noch aus einer Liste ausgewählt.

Berechnung	01
<i>Eigene Formel</i>	
Formelliste	
Formeleditor	
Liste drucken	
Liste RS Export	

153

- In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die Methode im Formeleditor schon für eine andere Methode erstellt wurde und in diesem Fall nur aus einer Liste ausgewählt wird.

Berechnung	01
<i>Eigene Formel</i>	
Anzahl Formeln 1	
Anzahl EP's/RQ's 1	

152

- Es muss die Anzahl der Formeln in dieser Methode eingegeben werden und die Zahl der EQ's oder EP's die in den Formeln verwendet werden sollen.

Berechnung	01
<i>Formelliste</i>	
Formelnummer 1	
Fo-----1	
Listennummer 1	

151

- Es wird die Nummer der Formel eingetragen, die für die Auswertung verwendet werden soll, und der Name der Formel wird angezeigt.
- Der neue Titel der Methode wird erst beim Bestätigen mit der ENTER-Taste angezeigt. Es wird in diesem Bild zusätzlich der Listenplatz der Formel angezeigt, die an dieser Stelle auch verändert werden kann.
- Der Name der Formel kann kontrolliert werden, wenn man aus dem nächsten Fenster mit ESC wieder zurückkehrt.

Berechnung	01
<i>FormellisteErgebnis</i>	
Nicht in Speicher	
In globalen Speicher	
unter Nummer 1	

155

- Hier wird entschieden, ob ein Ergebnis für andere Methoden und Formeln zur Verfügung gestellt werden soll. Das Ergebnis kann dafür in einer von 50 Globalen Variablen gespeichert werden.

Berechnung	01
<i>Eingabe Einheit</i>	
Einheit	

159

- Hier kann die Einheit eingegeben werden (max. 11 Zeichen).

Berechnung	01
<i>Eingabe Bezeichnung</i>	
Bezeichnung	

160

- Hier kann die Bezeichnung eingegeben werden, z.B. Chlorid (max. 11 Zeichen).

Berechnung	01
<i>Formeleditor</i>	
Anzahl Formeln:	
Ist : 1	
Soll: 1	
Nächste Formel weiter	

164

- Im Formeleditor können bis zu 9 Formeln hintereinander definiert werden. Nachdem eine Formel erstellt ist, kann hier kontrolliert werden, wie viele Formeln noch ausstehen. Sollen zum Beispiel drei Formeln erstellt werden, wird nach der ersten Formel angezeigt:
Ist: 1
Soll: 3
- Mit „nächster Formel“ kann die nächste Formel bearbeitet werden.
- Mit „weiter“ wird das Menü verlassen

Berechnung	01
Anzahl Dezimale	
Anzahl Dezimale	
2	
	

103

- Hier gibt man die Anzahl der Dezimalstellen des Ergebnisses bzw. der Ergebnisse ein.

Berechnung	01
Glätten	
Schwach glaetten	
Mittelstark glaetten	
Stark glaetten	

149

- Nicht glaetten: Es wird mit Rohdaten gearbeitet.
- Schwach glaetten / Mittelstark glaetten / Stark glaetten: Der Glättungsgrad wird durch einen mathematischen Algorithmus so eingestellt, dass eine Glättung in unterschiedlicher Stärke eingestellt wird. Es werden grundsätzlich nur die Rohdaten im Gerät gespeichert. Die Glättung erfolgt nur während der Berechnung. Je geringer der Glättungsgrad ist, umso genauer sind die Ergebnisse. In der Regel ist eine Glättung nicht nötig. Sie kann jedoch bei sehr unruhigen Titrationskurven die Ergebnissicherheit verbessern. Anhand der ersten Ableitung der Titrationsgrafik ist eine Beurteilung leicht möglich.

Berechnung	01
Auswahl	
Standardabweichung	
	
	

335

- Auswahl Ende: Das Berechnungsmenü wird verlassen und geht zurück auf die Auswahl Methodenerstellung.
- ACHTUNG:** Bei Auswahl Standardabweichung wird die Statistik aktiviert.

Formeln mit dem Editor selber erstellen:

Berechnung	01
Eigene Formeln	
Formelliste	
Formeleditor	
Liste drucken	
Liste RS export	

153

- Über die Auswahl „Formeleditor“ gelangt man in das Menü zur Erstellung eigener Formeln.

Berechnung	01
<i>Formeleditor</i>	
Nr. 1	
Formelname	
Fo-----1	
ueberschreiben?	

170

- Hier kann die Nummer der Formel ausgewählt werden und die Formel dann überschrieben werden. Die ursprüngliche Formel steht dann nicht mehr zur Verfügung.
- Mit dieser Funktion können nicht mehr benötigte Formeln modifiziert werden.

Berechnung	01
<i>Direkte Formeleing.</i>	
EP1 * 192.13 * 0.1	
* 1000 / V	

161

- Die Formel wird mit der Tastatur wie Text eingegeben. Eine Formel für die Berechnung von Chlorid in % sieht dann wie folgt aus:

$$EQ1 * 35.45 * 0.1 * 100 / (1000 * W)$$
- Der Äquivalenzpunkt ist eine Variable und wird mit EQ1 bezeichnet. Es sind fünf EQ's möglich von 1..5. Das Molekulargewicht „35.4“5 wird als Zahl mit Dezimalpunkt eingegeben. Die Operatoren sind der Stern „*“ für die Multiplikation und der Schrägstrich „/“ für die Division. Die weiteren Rechenfaktoren („0.1“ für die Molarität, „100“ für die Umrechnung in % und „1000“ für die Umrechnung von g in mg) werden entsprechend eingetippt mit jeweils einem Leerzeichen.

Berechnung	01
<i>Formeleditor</i>	
Formelauswahl	
Neue Formel	
Formel drucken	
Formel exportieren	

169

- Die gerade erstellte Formel kann gedruckt oder über die RS-Schnittstelle ausgegeben werden.
- Hier kann diese Formel auch gleich ausgewählt werden, um sie in die Methode einzubinden.

Berechnung		01
<i>Eigene Formeln</i>		
Anzahl Formeln	1	
Anzahl EP's EQ's	1	
		
		152

- Es muss die Anzahl der Formeln in dieser Methode eingegeben werden und die Zahl der EQ's oder EP's die in den Formeln verwendet werden sollen.

Funktionen

+, -, *, / (), (-1) Rechenoperatoren

EQ1 .. EQ5 Äquivalenzpunkte

EP1 .. EP3 Endpunkte

EV Endvolumen, Verbrauch am Ende der Titration

W Einwaage

V Vorlage Volumen

M1 .. M50 Globale Speicher

(ln Zahl) Logarithmus Naturalis Basis e

(lg Zahl) Logarithmus zur Basis 10

(ex Zahl) Exponent zur Basis e

(sq Zahl) Quadratwurzel

123.456 Zahlenwert

Editieren:

- Negative Werte müssen in Klammern geschrieben werden.
- Del-Taste Zeichen an Cursorposition wird gelöscht
- Backspace Zeichen links wird gelöscht
- Pfeiltasten Bewegen den Cursor direkt an die Richtung
- Anzahl Zeichen 140 Zeichen in 8 Zeilen

Eingabe Direkt an der Cursor-Position

Beispiele:

Citronensäure mg/Liter

EP1 * 192.13 * 0.1

* 1000 / V

EP1 Endpunkt

192.13 Molgewicht Citronensäure

0.1 Konzentration NaOH mol/l

1000 Umrechnung ml in Liter

V Vorlage in ml (Probenmenge)

Chlorid %

EQ1 * 35.45 * 0.1 * 100 / (1000 * W)

EQ1 Äquivalenzpunkt

35.45 Molgewicht Chlorid

0.1 Konzentration AgNO3

100 Umrechnung in %

1000 Umrechnung g in mg

W Einwaage in g

5.3.4 Menüpunkt Dokumentation

Methodenerstellung 01	
Dokumentation	
Keine Dokumentation	
Kurzdokumentation	
Standarddokumentat.	
Detaildokumentation	
GLP Dokumentation	
Kurz Dokum. Liste	

107

- Keine Dokumentation: Es erfolgt keine Ausgabe der Ergebnisse auf dem Drucker. Beispielsweise kann das Gerät so zum Messen, Dosieren und pH-Wert-Einstellen verwendet werden, ohne unnötiges Papier zu erzeugen.
- Kurzdokumentation: Es werden Methodenname, Datum, Uhrzeit und Ergebnis ausgegeben.
- Standarddokumentat.: Es wird zusätzlich zur Kurzdokumentation noch die Titrationsgrafik ausgedruckt.
- Detaildokumentation: Zusätzlich zur Standarddokumentation wird die Formel mit allen Werten ausgegeben, inklusive der Globalen Speicher.
- GLP Dokumentation: Es werden alle dokumentierbaren Einstellungen ausgedruckt, inklusive der Methodenparameter.
- Kurz Dokum. Liste: Hier können mehrere Ergebnisse auf einer Seite ausgedruckt werden. Der Titrator sammelt Ergebnisse solange bis eine Seite voll ist die dann ausgedruckt wird.

5.3.5 Methodenmanagement

Unter diesem Menüpunkt können vorhandene Methoden verwaltet, bearbeitet, ausgedruckt etc. werden.

Methodenmanagement 01	
Meth. 1 löschen	
Meth. 1 drucken	
Meth. 1 kopieren	
Meth. 1 export.	
Standard Methoden	
Liste drucken	
Liste RS Export	

004

- Meth. 1 löschen: Zunächst wird die aktuelle Methodennummer als zu löschende angezeigt. Sie kann jedoch mit der gewünschten Nummer überschrieben werden. Durch Bestätigen mit <enter> oder wird die ausgewählte Methode ohne Rückfrage gelöscht.
- Meth. 1 drucken: Es werden alle Parameter der ausgewählten Methode über den angeschlossenen Drucker ausgedruckt.
- Meth. 1 kopieren: Die aktuelle Methode kann unter einer neuen Nummer abgespeichert werden. Dann kann diese neue Methode zeitsparend modifiziert werden.
- Meth. 1 exportieren: Unter Exportieren wird die Ausgabe als Text-Datei über die RS-Schnittstelle 1 verstanden.
- Standard Methoden: Hier kann eine Methode aus einer Auswahl von Standard-Parametersätzen ausgewählt bzw. bearbeitet werden.
- Liste drucken: Es wird eine Liste mit Nummern und Namen der Arbeitsmethoden gedruckt.
- Liste RS Export: Beim Export wird als ASCII diese Liste über die RS 1-Schnittstelle ausgegeben.

5.3.6 Standard Methoden

Standard Methoden 01	
Auswahl	
Liste drucken	
Liste RS Export	

036

- Auswahl: Hier werden die Standardmethoden der jeweiligen Titrationsarten ausgewählt.
- Liste drucken: Es wird eine Liste mit Nummern und Namen der Standardmethoden gedruckt.
- Liste RS Export: Beim Export wird als ASCII diese Liste über die RS 1-Schnittstelle ausgegeben.

Standard Methoden	01
<i>Auswahl Std.Methode</i>	
Titrationstyp pH	
Titrationstyp mV	
Titrationstyp uA	
Titrationstyp KF	
Titrationstyp pH-Stat	

037

- Hier wird die Titrationsart der Standardmethode vorgewählt.

Beispiel: Titrationsart pH

Standard Methoden	01
<i>Auswahl pH</i>	
Endpunkt Säuren	
EQ Säuren	
Org Solv Säuren	
Endpunkt Basen	
EQ Basen	
Org Solv Basen	

038

- Wählen Sie nun die Art pH-Titration aus, z.B. Endpunkt Säuren.

Standard Methoden	01
<i>Methode</i>	
Citroensäure	
Speichern als	
Methodennummer	
1	

045

- Unter Methode erscheint die angewählte Standardmethode. Mit  und  kann eine andere Standardmethode angewählt werden.
- Unten gibt man die gewünschte Methodennummer ein, unter der die Standardmethode gespeichert werden soll.

5.3.7 Neue Methode erstellen

Hier kann eine völlig neue Methode erstellt werden, ganz nach den individuellen Anforderungen. Ist der Passwortschutz aktiviert, werden Sie zunächst zur Eingabe des Passworts aufgefordert.

Bei ausgeschaltetem Passwortschutz kommen Sie durch Drücken der Taste <Enter> bzw.  zu folgendem Menüpunkt:

Neue Methode		01
Methoden Nummer 1	   	
Methodenname eing.		
Methode 1		

243

- Hier werden die Nummer und der Name der zu erstellenden neuen Methode eingegeben. Tippfehler bei der Eingabe sind mit der Taste < ← Backspace> zu korrigieren.
- Durch Drücken der Taste <Enter> bzw.  kommt man zum Dialogfenster „Auswahl“ (032). Hierüber können sämtliche gewünschten Parameter für die neue Methode programmiert werden. (s. Kap. 5.3.1, S.21)

5.3.8 Systemeinstellung

Hier werden die allgemeinen gerätespezifischen Einstellungen für den TitroLine *alpha plus* vorgenommen, wie z.B. Sprache, Passwortschutz u.ä.

Systemeinstellung		01
Systemeinstellung	   	
Sprache		
Kalibration Einst.		
DosGeschw/Fuellzeit		
Alle Meth. loeschen		
Anwender		
Hardware		

007

- Sprache: Es kann zwischen deutsch, englisch, französisch und spanisch gewählt werden.
- Kalibration Einst.: Hier wird festgelegt, mit welchen Puffern die Kalibration durchgeführt wird.
- DosGeschw/Fuellzeit: Einstellung von Dosiergeschwindigkeit und Füllzeit.
- Alle Meth. loeschen: Alle Anwendermethoden werden gelöscht.
- Anwender: (Hier werden Anwender definiert und ihre Passwörter eingegeben.)
- Hardware: Einstellungen für RS-Parameter, Datum und Uhrzeit, Druckerauswahl etc.

Kalibration Einstellung

Systemeinstellung		01
Kalibration Einst.	   	
Pufferauswahl		
Temperatur: 25.00 °C		
Neuer Puffer		
Sensorverwaltung		

017

- Pufferauswahl: Hier können aus einer Reihe von Standard- und frei einbaubaren Puffern bis zu zwei Puffer ausgewählt werden, die bei einer pH-Kalibration verwendet werden.
- Temperatur: Hier wird die Temperatur für die Kalibrierung manuell festgelegt, wenn kein Pt 1000 angeschlossen ist. Ein Pt 1000 wird automatisch erkannt, und die gemessene Temperatur wird dann verwendet.
- Neuer Puffer: Hier können eigene Puffer definiert werden. Der Temperaturgang des Puffers kann in 5° C-Schritten von 10° C bis 40° C eingegeben werden.
- Sensorverwaltung: (Hier können Sensoren (Elektroden) mit Namen versehen werden. Ihnen werden Kalibrationsdaten zugeordnet, die dann mit Namen des Sensors FDA/GLP-gerecht dokumentiert werden können.)

Pufferauswahl

Kalibration Einst.		01
Pufferauswahl		
Kalibrierung 2 Punkt		
Auswahl Puffer 1		
Auswahl Puffer 2		
Auswahl Puffer 3		
Auswahl Ende		

018

- Hier werden die Puffer für die Kalibrierung festgelegt. Wir empfehlen die Kalibrierung mit zwei Puffern, in der Regel 4.00 und 7.00.
- Es ist eine Kalibrierung mit 1 bis 3 Puffern möglich. Die Puffer werden der Reihe nach ausgewählt (siehe Bild 094). Wenn alle Puffer ausgewählt sind, wird mit „Auswahl Ende“ die Einstellung der Kalibrierdaten abgeschlossen.

Kalibration Einst.		01
Auswahl Puffer 1		
Standard Puffer		
Eigener Puffer		

094

- **Standard Puffer:** Werksseitig vordefinierte Puffer. Jeder Puffer kann aus einer Liste ausgewählt werden (Puffer pH 1,00 - 4,00 - 4,01 - 6,87 - 7,00 - 9,18 - 10,00), die von SCHOTT Instruments vorgegeben wird, oder aus einer Liste ausgewählt werden, die für den Anwendungsfall vom Gerätebetreiber eingegeben wird.
- **Eigener Puffer:** Hier können Puffer ausgewählt werden, die zuvor mit ihrem Temperaturgang selbst definiert wurden.

Temperaturkompensation

Kalibration Einst.		01
Temperatur Kompens.		
Manuell		
Automatisch		

022

- **Manuell:** Einstellung der Temperatur, mit der der Titrator bei einer pH-Messung ohne Temperaturfühler arbeitet. Es sind 25° C voreingestellt.
- **Automatisch:** Bei Verwendung eines Temperaturmessfühlers (Pt 1000) wird automatisch eine Temperaturkompensation durchgeführt.

Neuer Puffer

Wenn die vorgegebenen Standard Puffer nicht ausreichend sein sollten bzw. ein spezieller Puffer vorgeschrieben ist, kann dieser hier definiert werden.

Kalibration Einst.		01
Neuer Puffer		   
Neuer Puffer	1	
Wert	7.00pH	

024

- Neuer Puffer: Festlegung der Nummer.
- Wert: Eingabe des Wertes, z. B.: 2,45.

Kalibration Einst.		01
Temp	pH	   
10 °	7,00pH	
15 °	7,00pH	
20 °	7,00pH	
25 °	7,00pH	

025

Es müssen nicht alle pH-Werte des Puffers eingegeben werden, jedoch ist zu beachten:

- Damit der Titrator TitroLine *alpha plus* erkennt, dass ein neuer Puffer aufgenommen werden soll, muß der 25 °C-Wert des Puffers eingegeben werden.
- Es müssen die pH-Werte ober- und unterhalb der späteren Messtemperatur eingegeben werden, bei der später kalibriert werden soll.
Beispiel: Die Kalibriertemperatur liegt bei 15 °C. Es müssen nun der 10 °C-, 15 °C- und 20 °C- sowie der 25 °C-pH-Wert des Puffers eingegeben werden.
- Durch Drücken der <ENTER> Taste können die nächsten vier Werte im Temperaturbereich 30 bis 45 °C eingegeben werden.

Sensorverwaltung

Kalibrier Init.		01
Sensorverwaltung		   
Ja		
Nein		

126

- Ja: Es können hier Informationen zum verwendeten Sensor hinterlegt werden.
- Nein: Weiter mit Abfrage zur Validierung

Kalibrier Init.	01
Sensorverwaltung	
Neuer Sensor	
Sensor loeschen	
Liste drucken	
Liste RS Export	

129

- Neuer Sensor: Es kann ein neuer Sensor aktiviert werden, z.B. eine Glaselektrode N 62.
- Sensor loeschen: Hier kann ein Sensor ausgewählt und gelöscht werden.
- Liste drucken: Die Liste der aktuell definierten Sensoren kann mit den Kalibrationsdaten gedruckt werden.
- Liste RS Export: Die exportierte Liste enthält die gleichen Informationen wie die Ausdrücke und wird als Textdatei über die RS 1-Schnittstelle ausgegeben.

Sensorverwaltung	01
Neuer Sensor	
Sensor 1	
Sensor Name	
-----	
Charge Nr.	

130

- Hier kann ein Name für den Sensor eingegeben werden, z.B. N 62 Nr. 12345

Sensorverwaltung	01
Sensor 1	
pH	
mV	
uA	
°C	

190

- Hier wird der Typ des Sensors festgelegt.

Dosiergeschwindigkeit/Füllzeit

Dosiern	01
Dosiergeschwindigkeit.	
Dosiergeschw. Max.	
Fuellzeit Max.	
Fuellzeit einstel.	
Dosiergeschw.einstel.	
zurueck	
100.00ml/min	
20 s	

013

- Dosiergeschw. Max.: Es wird die Dosiergeschwindigkeit auf den maximal möglichen Wert gesetzt (100 ml/ min).
- Fuellzeit Max.: Es wird die Füllgeschwindigkeit auf die kürzest möglichen Wert gesetzt. (20 s).
- Fuellzeit einstel.: Die Füllzeit kann z.B. für höherviskose Proben verlängert werden, zwischen 20 s bis 999 s.
- Dosiergeschw. einstel.: Die Dosiergeschwindigkeit kann der Anwendung angepasst werden, zwischen 0.01 ml/ min bis 100 ml/ min.
- Voreinstellung ist maximale Geschwindigkeit = 100 ml/ min und die kürzeste Füllzeit = 20 s

In den folgenden Menüpunkten wird die gewünschte Füllzeit bestimmt.

Fuellzeit:	01
Eingabe m. Tastatur	
20s	

033

- Hat die zu dosierende Flüssigkeit eine zu hohe Viskosität oder einen zu hohen Dampfdruck, muß die Füllzeit angepaßt werden. Füllzeiten zwischen 20 s / 100% Füllvolumen und 999 s / 100% Füllvolumen sind möglich. Im Regelfall genügt für alle Anwendungen eine Füllgeschwindigkeit von 20 s / 100% Füllvolumen.
- **Achtung!** Die eingestellte Füllzeit ist unabhängig von der gewählten Methode, das heißt sie gilt für alle Methoden.

Automatisch Fuellen	01
Immer	
Nach Titration	
Nach Dosieren	
Nie	

035

In diesem Menü wird gewählt, ob und wann die Bürette nach Beendigung einer Titration gefüllt werden soll.

- Immer: Am Ende jeder Titration und nach jedem Dosieren wird automatisch gefüllt.
- Nach Titration: Nur am Ende jeder Titration wird gefüllt.
- Nach Dosieren: Nur nach jedem Dosieren wird gefüllt.
- Nie: Nach Beendigung der Titration bleibt der Kolben an einer beliebigen Stelle stehen und die Bürette wird erst mit dem Start der nächsten Titration gefüllt.

Die Standardeinstellung ist „immer“.

Dosiergeschwindigk. 01	
Dosiergeschw. ml/min 100.00ml/min	 
034	

- Die maximal einstellbare Dosiergeschwindigkeit pro Minute entspricht dem zweifachen Dosiervolumen des verwendeten Dosieraufsatzes, z. B.: 100 ml / min bei einem 50 ml Dosieraufsatz. Es können Dosiergeschwindigkeiten von 0,01 ml / min bis 100 ml / min je nach Dosieraufsatz eingegeben werden.
- Achtung!** Die eingestellte Dosiergeschwindigkeit ist unabhängig von der gewählten Methode, das heißt sie gilt für alle Methoden.

Die maximale Geschwindigkeit ist voreingestellt.

Dosiergeschwindigkeit/Füllzeit:

In das Fenster „Spülen/Dosieren“ gelangt man durch <ESC> im Hauptmenü. Man kann auch auf der eingebauten Tastatur die R/D-Taste drücken.

Spülen/Dosieren 01	
Spülen	
Dosieren	
Spülen einstellen	
Dosieren einstellen	
005	

- Spülen: Nach Betätigung der ENTER Taste wird gespült.
- Dosieren: Nach Betätigung der ENTER Taste wird dosiert.
- Spülen einstellen: Die Anzahl der Spülvorgänge wird festgelegt. Maximal 3 Spülzyklen
- Dosieren einstellen: Die Volumina können ausgewählt oder voreingestellt werden.
Hinweis: Einige Volumina sind für das Arbeiten ohne externe Tastatur vordefiniert.
Die Standardeinstellung beim Dosieren ist 0,00 ml.

Spülen einstellen 01	
Einmal Spülen	
Zweimal Spülen	
Dreimal Spülen	
010	

- Einmal Spülen: Es wird ein Spülzyklus durchgeführt.
- Zweimal Spülen: Es werden zwei Spülzyklen durchgeführt.
- Dreimal Spülen: Es werden drei Spülzyklen durchgeführt. Normalerweise wird bei einer Erstbefüllung zweimal gespült. Wenn das Gerät mit gleichen Reagenzien eine Zeitlang steht, ist ein einmaliges Spülen oft ausreichend.

Dosieren	01
Dosieren einstellen	
Eingabe mit Tastatur	
1 ml	
2 ml	
5 ml	
10 ml	
20 ml	
50 ml	

011

- Die Eingabe mit der Tastatur ermöglicht auch die Eingabe von beliebigen Volumina, wie z.B. 1,234 ml. Die vorgegebenen Werte stehen für die Auswahl ohne externe Tastatur zur Verfügung. Bei der Eingabe ist die mögliche Dosiergenauigkeit des Wechselaufsatzes zu berücksichtigen (s. Technische Daten).

Hardware-Einstellungen

Systemeinstellung	01
Hardware	
RS Parameter	
Datum/Uhrzeit	
Beeper	
Passwort	
Drucker	
Probenwechsler	

178

- RS-Parameter: Konfiguration der RS-Schnittstelle
- Datum/Uhrzeit: Einstellen von Datum und Uhrzeit
- Beeper: Rücksprung in Bild 107
- Passwort: Möglichkeit zur Eingabe eines Passworts, um die Methodenparameter, die Systemeinstellungen und das Methodenmanagement zu schützen.
- Drucker: Auswahl des gewünschten Druckers
- Probenwechsler: In diesem Menü kann der Probenwechsler manuell bewegt werden

RS-Parameter

RS-Parameter	01
RS Adresse	
01	
	
	

240

- Hier wird die RS-Schnittstelle ausgewählt. Es stehen zwei RS-Schnittstellen zur Verfügung. Schnittstelle 1 wird für den Anschluss eines PCs, eines seriellen Druckers oder für „Daisy Chain-Datenübertragung“ verwendet, Schnittstelle 2 für eine Waage oder für „Daisy Chain-Datenübertragung“. „Daisy Chain“ ist ein Konzept, bei dem das erste Gerät über die erste RS-Schnittstelle mit dem PC verbunden ist, das zweite Gerät über seine erste RS-Schnittstelle mit der zweiten RS-Schnittstelle des ersten Gerätes. Jedes Gerät benötigt eine andere „Adresse“ (oder Nummer).

RS 1 Parameter	01
Word	
Stop	
Parity	
7, 1, no	
8, 1, no	
7, 1, odd	
8, 1, odd	
7, 1, even	
8, 1, even	

014

- Auswahl der möglichen Kombinationen für die Einstellungen der RS-Schnittstelle 1.
- 7, 1, no ist voreingestellt.

ACHTUNG Die Parameter müssen mit denen der angeschlossenen Geräte übereinstimmen.

RS 1 Parameter	01
Baud Rate	
2400 baud	
4800 baud	
9600 baud	
19200 baud	

238

- Auswahl der Geschwindigkeit für die Datenübertragung der RS-Schnittstelle.
- Die Vorbelegung ist 4800 Baud.

ACHTUNG Die Parameter müssen mit denen der angeschlossenen Geräte übereinstimmen.

Datum/Uhrzeit

Datum/Uhrzeit	01
Jahr	
2002y	
	
	

026

- Es werden nacheinander Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde abgefragt. Die Eingaben müssen jeweils mit <ENTER> bestätigt werden. Die Einheiten werden nicht eingegeben, sondern automatisch angehängt.

Passwort

Falls gewünscht, kann hier ein Passwort eingegeben werden. Die Methodenerstellung, das Methodenmanagement und die Systemeinstellungen sind nur dann aufzurufen, wenn der Benutzer das entsprechende Passwort kennt. Geht das aktuelle Passwort verloren, gibt es ein „Master-Passwort“, mit dem das vergessene wieder ermittelt werden kann. Dieses „Master-Passwort“ ist im Bedarfsfall bei SCHOTT-Instruments zu erfragen.

Systemeinstellung	01
Passwort aktiviert	
Ja	
Nein	
	

241

- Ja: Es kann ein Passwort mit mindestens 5 bis zu maximal 11 alphanumerischen Zeichen eingegeben werden. Die entsprechenden Menüs sind anschließend nur noch mit Passwort aufzurufen.
- Nein: Die entsprechenden Menüs werden nicht geschützt.

Systemeinstellung		01
Passwort		
Passwort eingeben		
		
Passw. wiederholen!		

125

- Ein Passwort muss mindestens 5 und kann bis zu 11 Zeichen lang sein.
- Das erste Eingabefeld ist angewählt. Durch Drücken der <  > Taste gelangt man in das zweite Eingabefeld. Sobald die <  > Taste und die ENTER-Taste gedrückt werden, ist das Passwort gespeichert.

Achtung: Stimmen die beiden Passwörter nicht überein besteht kein Passwortschutz und die Eingabe muss wiederholt werden.

Drucker

Systemeinstellung		01
HP LowRes		
HP HiRes		
Epson LowRes		
Epson HiRes		
RS Export		

315

- Hier kann der passende Drucker angewählt werden. Beispiele sind:
 - Epson ESC/P2: Epson Stylus Color 880
 - Epson ESC/Raster: Epson Stylus C 70 / C 80
 - HP Deskjet: Fast alle HP-Drucker mit PCL III
- Der ausgewählte Treiber wird aktiviert, wenn die <  > Taste und die ENTER-Taste gedrückt werden.
- Aus Geschwindigkeitsgründen wird der HP Low Resolution Mode empfohlen.
- Bei der Einstellung RS-Export wird die Ergebnisausgabe als Text-Datei über die RS-Schnittstelle ausgegeben.

Probenwechsler (TW)

Probenwechsler		01
TW Kopf hoch		
TW Kopf runter		
TW vorwaerts		
TW rueckwaerts		
Ruehrer aus		
Bueretten fuellen		

395

- TW Kopf hoch: Der Titrationkopf fährt hoch.
- TW Kopf runter: Der Titrationkopf fährt runter.
- TW vorwaerts: Es wird die nächste Probe angefahren
- TW rueckwaerts: Es wird die vorhergehende Probe angefahren.
- Rührer aus:
- Büretten füllen:

5.3.9 Messen

Hier kann der gewünschte Messbereich zur Anzeige der gewünschten Messgröße ausgewählt werden.

Messen	01
pH A	
pH B	
mV A	
mV B	
°C	
uA	

008

- pH A.: Der pH-Wert einer pH-Elektrode an Messeingang A wird angezeigt.
- pH B: Es wird der pH-Wert einer pH-Elektrode an Messeingang B angezeigt. Beide Messeingänge sind potentialgesteuert, das bedeutet, beide Elektroden dürfen Einstabmessketten mit eingebauter Bezugselektrode sein.
- mV A: Der mV-Wert einer Elektrode an Messeingang A wird angezeigt.
- mV B: Es wird analog dem pH-Wert der mV-Wert einer Elektrode an Messeingang B angezeigt.
- °C: Die Temperatur wird angezeigt.
- uA: Hier wird der uA-Wert einer angeschlossenen Doppelplatinenelektrode angezeigt.

Messen pH A/ B, am Beispiel vom Messkanal B

Messen	01
Messeingang B	
-0.000 pH	
25.0 °C	

300

- Hier wird der uA-Wert einer pH-Elektrode an Messeingang B angezeigt.

5.3.10 Ausgabe

In diesem Menü können verschiedene Daten über die Druckerschnittstelle ausgegeben werden.

Ausgabe	01
Druck Titration	
Anzeige Titration	
Druck Cal-Daten	
Anzeige Cal-Daten	
Druck Liste Ergeb.	
Messwerte drucken	

009

- Druck Titration: Die Dokumentation der letzten Titration wird ausgedruckt. Es wird die Einstellung der Methode verwendet.
- Anzeige Titration: Das Titrationsergebnis wird im Display angezeigt.
- Druck Cal-Daten: Die aktuell gültigen Daten der Kalibrierung werden ausgegeben.
- Anzeige Cal-Daten: Die aktuell gültigen Daten der Kalibrierung werden angezeigt
- Druck Liste Ergeb.: Die berechneten Ergebnisse der letzten 24 Proben werden jeweils in folgender Reihenfolge ausgedruckt: „Name der Probe“ „Methode“ „Datum/Uhrzeit“ „Ergebnis, Wert, Einheit“
- Messwerte drucken: Es werden die Messwerte der letzten Titration als Tabelle pH, mV, ml, Zeit gedruckt. je nach Modus der Titration. Durch Umschaltung auf RS-Ausgabe können die Daten auch über RS 1 an einen PC geschickt werden.

Anzeige Cal-Daten 01	
Sensor 1	
Steilheit: 99,73%	
Nullpunkt: 7.00 pH	
weiter	
	
337	

- Die Steilheit in % und der Nullpunkt der Elektrode in pH werden angezeigt.

Anzeige Cal-Daten 01	
Temperatur: 25 °C	
Puffer 1 4.00 pH	
Puffer 2 7.00 pH	
Puffer 3	
338	

- Anzeige der gewählten Puffer und der manuellen Temperatur.

5.4 Das Cal-Menü

Kalibrieren der pH Messkanäle. Die Kalibrierung wird mittels der Taste <F8> bzw. <C> aufgerufen.

Bei der Kalibrierung ist eine automatische 2-Punkt-Kalibration mit den DIN-Puffern 4.00 und 7.00 voreingestellt. Es können unter „Systemeinstellungen – Kalibrierung einstellen“ zwei aus sieben vorgegebenen Puffer-Lösungen ausgewählt werden. Es stehen die folgenden DIN 19266 Puffer und NBS-Puffer zur Verfügung: 1,00; 4,00; 4,01; 6,87; 7,00; 9,18 und 10,00. Es ist darüber hinaus möglich, eigene Puffer zu definieren.

Kalibrierung 01	
Sensor	   
Messeingang A	
Messeingang B	
131	

- Auswahl des zu kalibrierenden Messkanals. Hier wird unter Kanal A und B unterschieden. Weiter mit <ENTER>.

Kalibrierung	01
Puffer 1	 
Elektrode spülen	
In Puffer tauchen	
Puffer 7.00pH	
132	

- Mit einem Signalton wird zur Kalibrierung aufgerufen. Die gespülte Elektrode in die Pufferlösung eintauchen und die Kalibration mit <ENTER> starten.

Für den zweiten Puffer erscheint eine neue Aufforderung durch einen Signalton nach der Kalibrierung mit Puffer 1.

Kalibrierung	01
Puffer wird geprüft	 
Soll: 4.00pH	
Ist: 177,6 mV	
25.0 °C	
133	

- Es wird der Pufferwert und der aktuelle mV-Wert der Elektrode angezeigt. Da der theoretische mV-Wert/pH 59.16 beträgt, ist eine Abschätzung möglich, ob die aktuellen Werte stimmen können.

Kalibrierung	01
Puffer 2	 
Elektrode spülen	
In Puffer tauchen	
Puffer 4.00pH	
132	

- Mit dem zweiten Puffer wird analog verfahren. Mit <ENTER> wird bestätigt, dass die Elektrode eingetaucht ist.

Um den Kalibriermodus zu verlassen, muss hier die <ENTER>-Taste betätigt werden.

Folgende Fehlermeldungen können auftreten:

Kalibrierung	01
Fehler Steilheit	
Die Steilheit ist ausserhalb der Spezifikation.	
Nullpunkt: 7.00 pH	
Steilheit: 10.00 mv/pH	
	

136

- Wird bei der Kalibrierung eine fehlerhafte Steilheit ermittelt, erscheint diese Meldung.
- Überprüfen Sie zuerst Ihre Pufferlösungen und dann die Elektrode.

Kalibrierung	01
Fehler Puffer	
Puffer ist falsch	

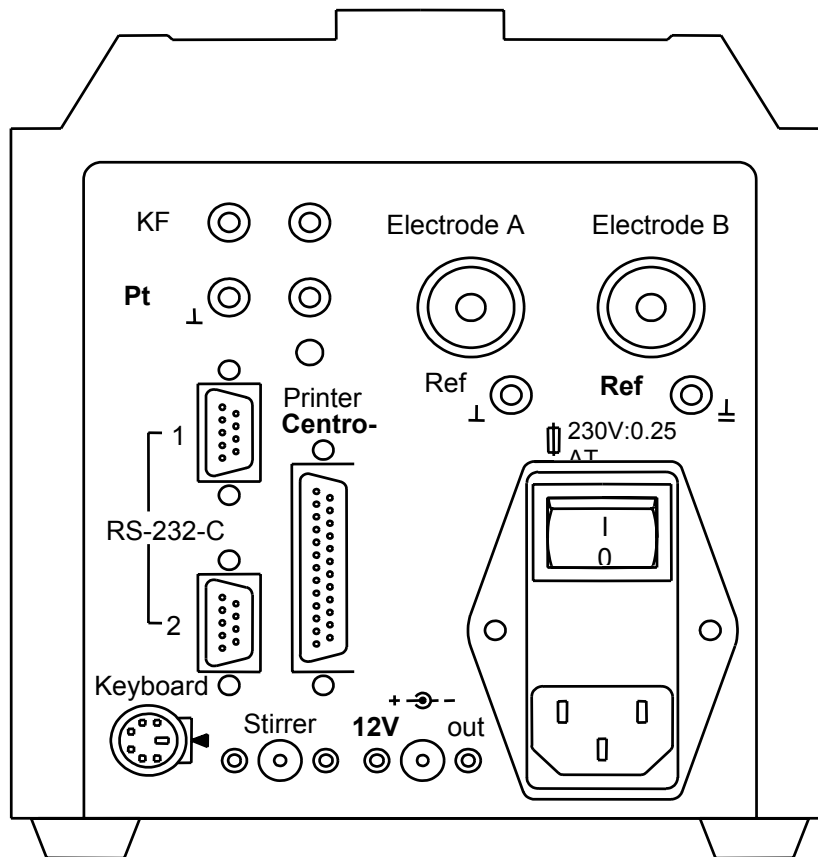
137

- Der verwendete Puffer entspricht nicht dem ausgewählten Puffer.
Bitte überprüfen Sie die Einstellung und die Elektrode.

6 Methodenerstellung:

6.1 In Arbeit

7 Ein-/Ausgänge zur Datenkommunikation



- 1 Elektroden-Anschluss pH A/mV A und pH B/mV B
- 2 Referenzelektroden-Anschluss Kanal A und B
- 3 Netzschalter
- 4 KF-Anschluss
- 5 Temperaturmessfühler-Anschluss
- 6 Netzanschluss
- 7 Drucker-Anschluss (Centronics)
- 8 Rührer-Anschluss (Stirrer)
- 9 Waage-Anschluss (RS-232-C)
- 10 Tastatur-Anschluss (Keyboard)
- 11 Rechner-Anschluss (RS-232-C)

Typische Anwendungen mit einsetzbaren Elektroden und Kabeln

Anwendung	Elektrode	Anschluss		Elektrodenkabel
		Stecker an Elektrode	Buchse am Gerät	
pH-Titration, wässrige Lösungen	N 6280	A (DIN)/BNC	A oder B	K1A/ K1BNC
pH-Titration, nichtwässrige Lösungen	N 6480 LiCl/Eth.			
Redox-Titrationen	Pt 6280			
Chlorid-Titrationen	AgCl62P7			
Karl-Fischer-Titration	TZ 1106	NN (4mm Bananen)	„KF“	K1NN
Temperatur-Messung/Kompensation	W 2130	NN (4mm Bananen)	„Pt 1000“	9907/21
Titration mit ionensensitiven Elektroden	TZ 1101	A (DIN)	A oder B	K1A
	TZ 1103			
	TZ 1104			
Referenz	B 2920	N Bananen	„Ref.“	B1A

7.1 Tastatur-Anschluss

Der Tastatur-Anschluss dient zum Anschließen der PC-Tastatur TZ 2835. Eine Parametrierung des Gerätes ist nur mit einer angeschlossenen externen Tastatur möglich.

7.2 Power-Anschluss

Es muß sicher gestellt sein, dass die Netzspannung und die an der Geräteunterseite eingestellte Spannung übereinstimmen.

7.3 Centronics-Schnittstelle

Der Titrator TitroLine *alpha plus* verfügt über eine Centronics-Schnittstelle (parallel). Sie dient zur Ausgabe von Ergebnis-Protokollen, Graphik etc. auf einem Drucker mit gleicher Schnittstelle. Die Steckverbindung für diese Schnittstelle befindet sich auf der Rückseite (Abb. 6, Pos. 7; „Centronics / Printer“).

Pin Belegung der Centronics-Schnittstelle:

Pin Nr.	Bedeutung	Pin Nr.	Bedeutung
1	Strobe	14	NC
2 – 9	Data 0 - Data 7	15	ERROR
10	Acknlg	16	Init
11	Busy	17	GND
12	PE	18 - 25	GND
13	SLCT		

7.4 RS-232-C-Schnittstellen

Der Titrator TitroLine *alpha plus* verfügt zur Datenkommunikation mit anderen Geräten über zwei serielle Schnittstellen (RS-232-C). Die Steckverbindungen dieser Schnittstellen befinden sich auf der Geräterückseite. Die Buchse „Computer“ übernimmt die Verbindung zu einem angeschlossenen Rechner oder einem Drucker mit serieller Schnittstelle. An Buchse „Balance“ kann eine Waage angeschlossen werden.

Pin Belegung der seriellen Schnittstelle:

PIN-Nr.	Bedeutung	PIN-Nr.	Bedeutung
1	nicht belegt	2	R x D Datenausgang
3	T x D Dateneingang	4	nicht belegt
5	Digitale Masse	6	nicht belegt
7	nicht belegt	8	CTS
9	nicht belegt		

Zur Beachtung:

Die Datenübertragungsparameter werden im Menü „**Systemeinstellungen**“ und <<RS>> eingestellt. Alle untereinander kommunizierenden Geräte müssen die gleichen Übertragungsparameter aufweisen.

Werkseitig sind die Übertragungsparameter auf 4800 Baud, 7 Bit, 2 Stopbits und No Parity eingestellt.

Mögliche Parameter sind: Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Die restlichen Parameter sind:	Datenbits	Stop	Parity
	7	1	no
	8	1	no
	7	1	odd
	8	1	odd
	7	1	even
	8	1	even

7.5 Laden der Betriebssystem Software über die RS-232-C-Schnittstelle

Das TitroLine *alpha plus* besitzt zum Abspeichern der Betriebssystem-Software einen FLASH-Speicher.

Durch den Einsatz dieses FLASH-Speichers ist es möglich, über die RS 232 C 1 Schnittstelle von einem PC aus neue Software-Versionen in den TitroLine *alpha plus* hineinzuladen.

Diese Funktion ist von Vorteil, wenn es auf Grund von Ergänzungen und Erweiterungen der Funktionen des TitroLine *alpha plus* eine neue Software-Version gibt.

Um diese Funktion nutzen zu können, benötigen Sie

- einen PC mit einer seriellen Schnittstelle,
- die „Download“-Software von SCHOTT,
- ein serielles Kabel vom Typ TZ 3088 oder TZ 3089.

Die Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanleitung der „Download“-Software.

WICHTIG: Es ist erforderlich, nachdem die Software heruntergeladen wurde, dass im eingeschalteten Zustand die beiden mittleren Tasten des TitroLine *alpha plus* gleichzeitig gedrückt werden. Hiermit wird ein interner Datenreset durchgeführt, der für einen einwandfreien Betrieb des Gerätes erforderlich ist.

Ebenso ist es möglich, die Standard-Methoden über die RS-Schnittstelle zu aktualisieren. Auch hier werden die Daten über RS-Schnittstelle in das Gerät hineingeladen.

7.6 Steuerung des Titrators TitroLine *alpha plus* über die RS-232-C-Schnittstelle

Über die RS-232-C / Computer-Schnittstelle ist eine Steuerung des Titrators TitroLine *alpha plus* mit folgenden Befehlen möglich:

<aa> steht für die Adresse des jeweiligen Gerätes (immer zweistellig).

Kommando	Antwort	Aktion
aaVE	Version: 060602-01	Ausgabe Versionsnummer
aaRH	Ident: TL <i>alpha plus</i>	Report Hardware
aaRS	Status: READY/MODE/INIT/CAL	Report status (wo bin ich?)
aaRC	aaletzter Befehl	Wiederholen des letzten Befehles
aaRA	aa AUFSATZ: 10 ml	Aufsatzgröße abfragen
aaSM	aaY	Start einer Methode
aaMC01..50	aaY	Methodenwechsel
aaFD	aaY	Funktion Messen Dead Stop
aaFPA+B	aaY	Funktion Messen pH A + B
aaFVA+B	aaY	Funktion Messen mV A + B
aaFT	aaY	Funktion Messen Temperatur
aaM	Messwert	Messen im eingestellten Messbereich
aaO	OOM:1.912 pH 0.080 ml	„Online Messen“, es wird ein Online-Messwert ausgegeben
aaQE	aaY	Rührer ein
aaQA	aaY	Rührer aus
aaLC		Ausgabe Kalibrationsparameter über RS-Computer
aaLD		Ausgabe Daten
aaLO		Ausgabe Dokumentation
aaBF	aaY	Bürette füllt
aaDB01.12	aaY	Bürette dosiert Volumen ohne Füllen u. Null stellen. <u>Hinweis:</u> Kommandos für kleine Volumina, die nicht dosiert werden können, werden nicht ausgeführt.
aaDA01.12	aaY	Bürette dosiert Volumen ohne Füllen m. add.
aaGF30	aaY	Füllzeit in Sekunden (min. 30 s)
aaGDH 11.3	aaY	Geschwindigkeit für Dosieren in ml/h
aaGDM20.3	aaY	Geschwindigkeit für Dosieren in ml/min

Jeder Befehl muss einzeln eingegeben und mit **<CR>** **<LF>** abgeschlossen werden. Nach jedem Aktionsende werden alle Antworten an den Rechner zurückgegeben.

8 Wartung und Pflege des Titrators TitroLine *alpha plus*

8.1 Wartung und Pflege des Titratorteiles

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit sind Kontroll- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Wartungs- bzw. Servicearbeiten sind:

- Sichtkontrolle: Anzeige Frontfolie
- Messbereiche mV: 3 Werte - Soll / Ist
- pH: 6 Werte - Soll / Ist
- °C: 3 Werte - Soll / Ist
- Funktion: Karl-Fischer-Titration (Dead-Stop)
- Schnittstellenfunktionen, Messverstärker, Regelverhalten, Dialogsystem, Tastaturfunktion, Rühreranschluss, Druckerausgang.
- Ein Mal pro Vierteljahr müssen die elektrischen Kontakte überprüft werden, wenn der Titrator in Räumen zum Einsatz kommt, in denen eine Atmosphäre mit gelegentlich korrosiven Stoffen herrscht.

8.2 Wartung und Pflege des Bürettenteiles

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Titrators TitroLine *alpha plus* sind Kontroll- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Wartungsintervalle

Normalbetrieb:

Bei dem Ventil und Glaszylinder handelt es sich im weitesten Sinne um Verschleißteile, das heißt, dass es durch chemischen Einsatz an der Glasoberfläche zu Abnutzungen kommen kann. Diese Abnutzung kann dazu führen, dass die dosierten Volumina nicht stimmen. Aus diesem Grund ist es erforderlich, das Gerät auf seine Dosiergenauigkeit zu prüfen.

Grundsätzlich müssen alle Arbeiten in Abständen von höchstens 6 Monaten durchgeführt werden.

Bei besonderer Beanspruchung:

- Ein Mal pro Vierteljahr muss der Glaszylinder visuell auf Beschädigungen kontrolliert und die Prüfung nach DIN EN ISO 8655, Teil 6, durchgeführt werden. Diese Überprüfungen sind insbesondere erforderlich, wenn Lösungen angewendet werden, die geeignet sind, Glas anzugreifen, z. B. alkalische, fluoridhaltige oder phosphathaltige Lösungen.
- Besteht der Verdacht, dass eine Lösung den Glaszylinder besonders stark angreift, sind die Wartungsintervalle entsprechend zu verkürzen.

Bei Störungen:

Die Arbeiten sind sofort erforderlich, wenn eine Störung, ein Fehler oder ein sonstiger Defekt sichtbar wird.

Durchzuführende Wartungsarbeiten

- Überprüfen von Kolben und Zylinder auf sichtbare mechanische Schäden, wie z. B. Bruch, Risse und Beschädigungen der Oberfläche.
- Überprüfen der Kolbenstange auf Korrosion.
- Überprüfen der Schläuche, Verschraubungen und Dichtungen auf sichtbare Schäden, auf Verschmutzung und auf Undichtigkeiten.
- Überprüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung (am Titrator und an den Kabeln).
- Defekte Teile müssen repariert oder durch neue Teile ersetzt werden. Defekte Glasteile müssen grundsätzlich erneuert werden.
- Nach jeder Wartungsarbeit ist eine Prüfung der messtechnischen Zuverlässigkeit nach DIN EN ISO 8655, Teil 6, erforderlich.

Benutzungspausen

- Wenn die Dosieraufsätze für den Titrator TitroLine *alpha plus* über einen längeren Zeitraum nicht benutzt werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen, entfernt werden. Wenn die Flüssigkeit im System belassen wird, muss damit gerechnet werden, dass Korrosionen eintreten und sich die verwendeten Lösungen im Lauf der Zeit verändern. Da es nach dem derzeitigen Stand der Technik keine Kunststoffschläuche gibt, die völlig frei von Diffusionserscheinungen sind, gilt diese Warnung insbesondere für den Bereich der Schlauchleitungen.

Reinigung

- Die Dosieraufsätze können mit einem Lappen mit normalem Wasser oder Ethanol enthaltenden Haushaltsreinigungsmitteln gereinigt werden. Ein kurzes Eintauchen in oder Abspülen mit Wasser oder Ethanol schadet grundsätzlich nicht, sollte aber nur in Extremfällen angewendet werden.
- Das Gehäuse des Unterteils kann von außen ebenfalls mit einem Lappen mit Haushaltsreinigungsmitteln gereinigt werden. Die Unter- und die Rückseite müssen trocken behandelt werden. Auf keinen Fall darf Flüssigkeit in das Innere des Unterteils eindringen.

Reproduzierbarkeit von Ergebnissen

- Die Messergebnisse oder Analysenergebnisse hängen von vielen Faktoren ab. Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Messergebnisse oder Analysenergebnisse auf Plausibilität und führen Sie entsprechende Zuverlässigkeitstests durch. Beachten Sie hierzu die üblichen Validierungsverfahren.

9 Lagerung und Transport

Soll der Titrator TitroLine *alpha plus* zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Verwendung der Originalverpackung die beste Voraussetzung für den Schutz der Geräte. In vielen Fällen ist diese Verpackung jedoch nicht mehr zur Hand, so dass ersatzweise eine gleichwertige Verpackung zusammengestellt werden muss. Das Einschweißen des Gerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft.

Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem Temperaturen zwischen + 10 und + 40 °C herrschen und Luftfeuchtheitswerte bis zu 70 % (rel) nicht überschritten werden.

Sollen Dosieraufsätze zwischengelagert oder erneut transportiert werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen entfernt werden, siehe auch Kapitel 8.2 „Wartung und Pflege des Bürettenteiles“.

10 Recycling und Entsorgung

Dieser Titrator und seine Verpackung wurde weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können.

Achtung: Auf der Hauptleiterplatte befinden sich 2 Lithium-Batterien. Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Sie werden vom Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Wenn Sie Fragen zur Entsorgung haben wenden Sie sich bitte an SCHOTT Instruments.

11 Stichwortverzeichnis

- (Dead-Stop-) Anschluss 6
- „Download“-Software 76
- Aufstellen 10
- Ausgabe 69
- Austausch des Glaszylinders 17
- Austauschen eines Wechselaufsatzes 16
- Benutzungspausen** 79
- Berechnung 46
- Betriebsspannung 9
- Betriebssystem 76
- Centronics-Schnittstelle 75
- Datum/Uhrzeit 67
- Dokumentation 57
- Dosiergenauigkeit** 8
- Dosiergeschwindigkeit/Füllzeit 63
- Driftkontrolle 33
- Drucker 68
- Drucker-Anschluß 74
- Einwaage 27
- Elektroden-Anschluß 74
- Elektrodenhalter 11
- Elemente einer Methode** 26
- Entsorgung 80
- EPROMs 9
- Ergebnisse** 79
- Externe Titrierbürette 38
- galvanische Trennung 21
- Genauigkeit 5
- Geschwindigkeit 33
- Glättung des Messsignals 21
- Hardware-Einstellungen 65
- Inbetriebnahme 10
- Kalibrieren 70
- Kombination verschiedener Endekriterien 34
- Kontrasteinstellung 22
- Laden der Betriebssystem Software 76
- Lagerung 80
- linearen Titration 34
- Mehrfachbestimmung 28
- Messbereich 5
- Messen 69
- Meßverstärker 21
- Meßwerte der Qualität 33
- Methode ändern 25
- Methodenmanagement 57
- Mode Menü 24
- Netzanschluß 74
- Netzschalter 74
- Netzspannung 9
- Neue Methode erstellen 59
- Neuer Puffer 61
- Passwort 67
- Pflege 78
- Probenmenge 27, 28
- Probenwechsler 26
- Probenwechsler (TW) 68
- Rechner-Anschluß 74
- Recycling 80
- Regelung 33
- Reinigung** 79
- RS-232-C-Schnittstellen 76
- RS-Parameter 66
- Rührer-Anschluß 74
- Sicherheitshinweise 9
- Spülen 18
- Spülen/Dosieren:** 64
- Spülfunktion 29
- Spülzyklen 18
- Startmenü 24
- Statistik 28
- Stativs 10
- Steuerung TitroLine alpha 77
- Systemeinstellung 59
- Tastatur-Anschluß 74
- Tastatur-Anschluss 75
- Technische Daten** 5
- Temperaturkompensation 60
- Temperaturmessfühler 6
- Temperaturmeßfühler-Anschluß 74
- Titrationstyp Karl Fischer 40
- Titrationstyp pH-Stat 43
- Titrationstyp 33
- Titrationstyp 34
- Titrierstandes 11
- Transport 80
- Viskosität 5
- Vorlage 28
- Waage-Anschluß 74
- Warnhinweise 9
- Warteposition 29
- Wartung 78
- Wartungsarbeiten** 78
- Wartungsintervalle** 78
- Wechselaufsätze 8

Typ / Type / Type / Tipo: TitroLine alpha plus

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass das oben genannte Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

Supplier's Certificate

We certify that the equipment was verified according DIN EN ISO 9001, part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified requirements for the product are met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 « Surveillance et mesure du produit » et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

Certificado del fabricante

Nosotros certificamos que el equipo está verificada conforme a DIN EN ISO 9001, parte 8.2.4 "Sequimento y medición del producto" y que las especificaciones requeridas para el equipo son respetadas y cumplidas.

EDV 006 27 007 4 Version 040714MD

SCHOTT Instruments GmbH

Postfach 24 43
D-55014 Mainz
Hattenbergstraße 10
D-55122 Mainz

Tel.: +49 (0)6131/66-5111
Fax: +49 (0)6131/66-5001
E-Mail: titration@schott-instruments.com
www.schott-instruments.com



Printed in Germany