

Gebrauchsanleitung

**Titrator
TitroLine easy**

Operating Instructions

**Titration Unit
TitroLine easy**

Mode d'emploi

**Titrateur
TitroLine easy**

Manual de instrucciones

**Titulador
TitroLine easy**



SCHOTT

Gebrauchsanleitung Seite 1 27

Wichtige Hinweise: Die Gebrauchsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Titrators TitroLine *easy* bitte sorgfältig lesen und beachten. Aus Sicherheitsgründen darf der Titrator TitroLine *easy* 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 sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Titrator TitroLine *easy* vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Operating Instructions Page 29 55

Important notes: Before initial operation of the Titration Unit TitroLine *easy* please read and observe carefully the operating instructions. For safety reasons the Titration Unit TitroLine *easy* 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 may perform additions to the Titration Unit TitroLine *easy* without changing the described properties.

Mode d'emploi Page 57 83

Instructions importantes: Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche du Titrateur TitroLine *easy*. Pour des raisons de sécurité le Titrateur TitroLine *easy* 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 se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le Titrateur TitroLine *easy* qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Manual de instrucciones Página 85 ... 111

Instrucciones importantes: Primeramente, lean y observen atentamente el manual de instrucciones antes de la primera puesta en marcha del Titulador TitroLine *easy*. Por razones de seguridad, el Titulador TitroLine *easy* 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 puede efectuar modificaciones concernientes el Titulador TitroLine *easy* sin cambiar las características descritas.

Gebrauchsanleitung

Titратор TitroLine easy

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Eigenschaften des Titrators TitroLine easy | 2 |
| 1.1 | Titrierlösungen | 2 |
| 2 | Warn- und Sicherheitshinweise | 6 |
| 3 | Aufstellen und Inbetriebnahme | 7 |
| 3.1 | Auspacken und Aufstellen des Titrators TitroLine easy | 7 |
| 3.2 | Montage des Rührers | 7 |
| 3.3 | Montage des Stativs | 7 |
| 3.4 | Montage der Bürettenspitze | 8 |
| 3.5 | Anschließen des Handtasters und eines Druckers / Rechners (PC) (Zubehör) | 9 |
| 3.6 | Anschließen der Elektroden | 10 |
| 3.7 | Ein- / Ausschalten, Anschlüsse | 10 |
| 3.8 | Tastatur / Anzeige / Kontrast | 10 |
| 4 | Was ist vor dem Start zu beachten? | 11 |
| 4.1 | Einstellen der Landessprache | 11 |
| 4.2 | Titrierlösungen (Maßlösungen) | 11 |
| 4.3 | Spülen und Erstbefüllen | 11 |
| 4.4 | Füllen | 11 |
| 4.5 | Endpunkt | 12 |
| 4.6 | Äquivalenzpunkt | 12 |
| 4.7 | Interne Methoden | 13 |
| 4.8 | Manuelles Titrieren | 14 |
| 4.9 | Kalibrieren | 14 |
| 4.10 | Was darf nicht vergessen werden? | 14 |
| 5 | Titrieren mit dem Titратор TitroLine easy | 15 |
| 6 | Kalibrieren des Titrators TitroLine easy | 16 |
| 7 | Einstellungen | 17 |
| 7.1 | Einstellen Berechnungsformel und Eingeben Werte | 18 |
| 7.2 | Einstellen „mV-Titrationen“ | 19 |
| 7.3 | Arbeiten mit internen Methoden | 19 |
| 8 | RS-232-Schnittstelle | 20 |
| 8.1 | Anschließen eines Druckers | 20 |
| 8.2 | Anschließen eines Rechners | 20 |
| 8.3 | Befehlssatz | 21 |
| 8.4 | Eigenschaften der RS-232-Schnittstelle | 21 |
| 9 | Fehlermeldungen | 22 |
| 10 | Wartung und Pflege des Titriergerätes | 23 |
| 11 | Austauschen der Dosiereinheit (Aus- und Einbau) | 24 |
| 11.1 | Austauschen der Titrierlösung | 24 |
| 12 | Lagerung, Transport und Umwelt | 25 |
| 13 | Lieferumfang, Zubehör und Ersatzteile | 26 |
| 14 | Beseitigen von Störungen | 27 |

1 Eigenschaften des Titrators TitroLine easy

Hinweis zu Haftungsausschluss

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.

Mit dem Titrator TitroLine easy können alle gebräuchlichen Titrations durchgeführt werden.

Die wichtigste Voraussetzung für genaues Titrieren ist die genau arbeitende Dosiertechnologie. Neben dem Präzisions-Glaszylinder aus Borosilikatglas DURAN® sorgen das praktisch spielfreie Motor-Spindel-System für richtige Titrationsergebnisse.

Für alle Teile, die mit Titrier- und Dosierlösungen in Kontakt kommen, sind chemisch resistente Materialien eingesetzt. Der Präzisionsglaszylinder und die Spindel für den Kolbenvorschub sorgen für die Analysegenauigkeit. Das gesteuerte Drei / Zweiwegeventil, die leicht ablesbare Verbrauchsanzeige, das Stativ- / Rührersystem und der praktische Handtaster machen den Titrator TitroLine easy zu einem Gerät mit angenehmen Gebrauchseigenschaften.

1.1 Titrierlösungen

Um Titrierlösung zu sparen und die Entsorgung der Chemikalien nach der Analyse möglichst einfach zu gestalten, empfehlen wir, bei Titrations den Verbrauch an Titrierlösung zwischen 5 ml und 15 ml zu wählen.

Einsetzbare Lösungen sind:

Praktisch sind alle Flüssigkeiten und Lösungen mit einer Viskosität $\leq 10 \text{ mm}^2 / \text{s}$ wie z. B.: nichtwässrige Titriermittel (z.B.: Perchlorsäure in Eisessig) zu verwenden. Jedoch Chemikalien die Glas, PTFE oder FEP angreifen oder explosiv sind wie z. B. Flußsäure, Natriumazid, Brom dürfen nicht eingesetzt werden! Suspensionen mit hohem Feststoffgehalt können das Dosiersystem verstopfen oder beschädigen.

Allgemein gilt:

Es sind die jeweiligen gültigen Sicherheitsrichtlinien im Umgang mit Chemikalien unbedingt zu beachten. Dies gilt insbesondere für brennbare und ätzende Flüssigkeiten.

SCHOTT

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG DECLARATION OF CONFORMITY DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt

We declare under our sole responsibility that the products

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que le produit

Titrator

Titration Unit

Titrateur

**TitroLine
easy**

**TitroLine
easy**

**TitroLine
easy**

auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den Normen

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 easy**

13. Dezember 2000


SCHOTT Instruments GmbH


Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

SCHOTT

Technische Daten Titrator TitroLine easy

Stand 13. Dezember 2000

Konformität: DIN EN ISO 8655, Teil 3, Konformitätszeichen 

CE-Zeichen:  Nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates (EMV - Verträglichkeit);
Störaussendung nach Norm EN 50 081, Teil 1
Störfestigkeit nach Norm EN 50 082, Teil 2
Nach der Richtlinie 73/23/EWG des Rates (Niederspannungsrichtlinie)

Ursprungsland: Made in Germany

Schutzrechte: Patent angemeldet auf die Titrationsregelung

Bürettenteil:

Zylinder: 20 ml DURAN[®] Borosilikatglas-Zylinder

UV-Schutz: Schutzmantel, bernsteinfarben, serienmäßig

Ventil: Motorgesteuertes 3/2-Wegeventil aus PTFE / ETFE

Schläuche: FEP mit UV-Schutz

Dosiergenauigkeit: entspricht mindestens DIN EN ISO 8655, Teil 3
typisch: systematische Messabweichung < 0,1%
zufällige Messabweichung < 0,05%
gemäß Tabelle 1, DIN EN ISO 8655, Teil 3

Volumenanzeige: 00,00 ... 50,00 ml bei einer Auflösung von 0,01 ml

Meßeingänge:

Der eingebaute Meßeingang ermöglicht es, folgende Sensoren anzuschließen:

pH-Einstabmesskette, pH-Einstabmesskette mit integriertem Temperaturmessfühler oder

pH-Einstabmesskette und ein Temperaturmessfühler (Widerstandsthermometer Pt 1000);

Elektrode mit einem mV-Signal zwischen - 1400 und + 1400 mV

mit eingebauter Bezugslektrode oder separater Bezugslektrode

Meßeingang: pH/mV-Eingang mit 12 bit-Messwertwandler für genaue Messwertauflösung während der Titration

Anschluß: Elektrodenbuchse nach DIN 19 262 oder BNC-Buchse und Referenzelektrode 1 x 4 mm Buchse

| | Meßbereich | Auflösung der Anzeige | Genauigkeit* ohne Meßfühler | Eingangswiderstand [Ω] |
|----|-------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| pH | 0 ... 14 | 0,01 | 0,05 ± 1 Digit | > 5 • 10 ¹² |
| mV | - 1400 ... + 1400 | 1 | 2 ± 1 Digit | > 5 • 10 ¹² |

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] | - 30 ... 115 | 0,1 | 0,5 K ± 1 Digit |

*Genauigkeit:

angegeben als Meßunsicherheit mit einem Vertrauensniveau von 95 %.

Zusätzlich ist die Meßunsicherheit der Meßfühler zu berücksichtigen.

Sie beträgt z. B. für pH-Elektroden: Δ pH = 0,012 ... 0,03 nach DIN 19 266, Pkt 3.

SCHOTT

| | |
|------------------------|--|
| Anzeige: | Matrix - LCD mit 64 x 128 Pixel und Hintergrundbeleuchtung, Kontrast über Rändelrad einstellbar (☰ 3.8 Tastatur / Anzeige) |
| Kalibrierung: | automatisch mit 2 Pufferlösungen aus 8 möglichen. Vorgegebene Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NBS oder mit ganzzahligen pH-Werten pH = 2,00; 4,00; 4,01; 6,87; 7,00; 9,18; 10,00; 12,45 |
| Anschlüsse: | |
| Elektrode: | DIN-Buchse nach DIN 19 262 oder BNC |
| Referenzelektrode: | 1 x 4 mm Buchse |
| Temperaturmessfühler | Pt 1000: 2 x 4 mm Buchsen und 1 x 2 mm Buchse |
| Rührer: | Steckverbindung im Gehäuseboden für Rührer TM 96, Niederspannungsversorgung des Rührers erfolgt vom Titrator TitroLine easy |
| | RS-232-C-Schnittstelle: zum Anschluss eines Druckers oder eines Rechners (PC) mit serieller RS-232-C-Schnittstelle |
| RS-232-C-Schnittstelle | fest eingestellt: 4800 Baud, 7 Bit Wortlänge, 2 Stopbits, no Parity |
| Stromversorgung: | entspricht der Schutzklasse II nach DIN EN 61 010, Teil 1, nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet Netz: 230 V~, 50 / 60 Hz oder 115 V~ 50 / 60 Hz; intern umrüstbar Leistungsaufnahme: 24 VA |
| Gehäuse-Werkstoff: | Polypropylen mit Flammschutzausrüstung |
| Frontfolie: | Polyester |
| Abmessungen: | 135 x 310 x 205 mm (B x H x T), inklusive Dosiereinheit, ohne Rührer |
| Gewicht: | ca. 2,2 kg |
| Klima: | Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1: maximale relative Feuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von |
| 40 °C | |

® eingetragene Marke für SCHOTT GLAS, Mainz

2 Warn- und Sicherheitshinweise

Das Titriergerät entspricht der Schutzklasse II. Es ist gemäß DIN EN 61 010, 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. Die Entwicklung und die Produktion erfolgt in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt.

Das Titriergerät darf aus sicherheitstechnischen Gründen grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden; so dürfen z. B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden.

⚠ Bei Nichtbeachtung kann von dem Titriergerät Gefahr ausgehen: elektrische Unfälle von Personen oder Brandgefahr. Bei unbefugtem Eingriff in das Titriergerät sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt außerdem die Gewährleistung. ⚠

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung des Titriergerätes und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben. Bei Nichtbeachtung kann das Titriergerät geschädigt werden und es kann zu Personenschäden oder Sachschäden kommen.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Titriergerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen zu sichern. Das Titriergerät bitte ausschalten, den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen und das Titriergerät vom Arbeitsplatz entfernen.

Es ist z. B. zu vermuten, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- ☞ wenn eine Beschädigung der Verpackung vorliegt,
- ☞ wenn das Titriergerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- ☞ wenn das Titriergerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- ☞ wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist.

Das Titriergerät darf nicht in feuchten Räumen gelagert oder betrieben werden.

Aus Sicherheitsgründen darf das Titriergerät ausschließlich nur für das in der Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet verwendet werden. Für den Einsatz des Titriergerätes für andere Zwecke oder mit anderen Flüssigkeiten liegen keine Erfahrungen vor.

⚠ Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden: die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch des Titriergerätes betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld und im Titriergerät angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck und/oder Stoffen oder Stoffgemischen, die nicht in den technischen Daten des Titriergerätes als einsetzbar beschrieben sind, dürfen nicht verwendet werden. Bei allen Arbeiten mit Titrierlösungen: **⚠ Schutzbrille tragen! ⚠**

Beim Hochfahren des Kolbens im Zylinder bleibt auf der Innenwand des Zylinders systembedingt in allen Fällen ein Mikrofilm aus Titrierlösung anhaften, 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 kann bei Verwendung von nicht zugelassenen Flüssigkeiten die Materialien des Titriergerätes anlösen oder korrodieren (siehe auch Wartung und Pflege des Titriergerätes).

Das Titriergerät ist mit integrierten Schaltkreisen (EPROMs) ausgerüstet. Röntgen- oder andere energiereiche Strahlen können durch das Gerätegehäuse dringen und das Programm löschen.

Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

3 Aufstellen und Inbetriebnahme

3.1 Auspacken und Aufstellen des Titrators TitroLine easy

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

Der Titrator TitroLine easy kann auf jeder beliebigen ebenen Unterlage aufgestellt und der Netzstecker mit dem elektrischen Netz verbunden werden. Vor dem Einstecken des Netzsteckers ist sicherzustellen, dass die Geräte-Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild auf der Geräteunterseite des Titrators TitroLine easy angegeben.

3.2 Montage des Rührers

Der Rührer wird an der rechten Unterseite eingesteckt und durch Schieben nach hinten fixiert (📖 Fig. 1). Die Stromversorgung für den Rührer TM 96 ist hierdurch automatisch angeschlossen.

Fig. 1:
Montage des Rührers:

Rührer von unten nach oben in Kontaktöffnungen des Titrators einstecken, danach den Rührer TM 96 nach hinten schieben, bis dieser einrastet.

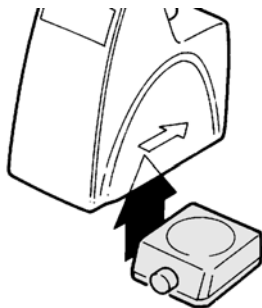


Fig. 2:
Titrator TitroLine easy
von unten betrachtet:

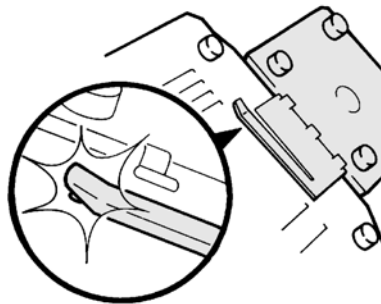
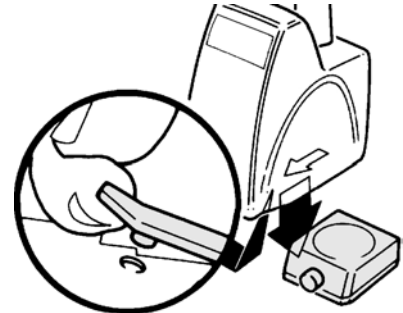


Fig. 3:
Abnehmen des Rührers:
Verriegelung leicht anheben,
Rührer nach vorne schieben
und nach unten wegnehmen.



3.3 Montage des Stativs

Die Stativstange TZ 3665 wird an der rechten Seite eingesteckt (📖 Fig. 4) und an der Rückseite des Titrators TitroLine easy mit den beiden mitgelieferten Schrauben M 3 x 10 mm befestigt (Schlitzschraubendreher). Der Elektroden- / Bürettenspitzenhalter wird nach 📖 Fig. 5 montiert.

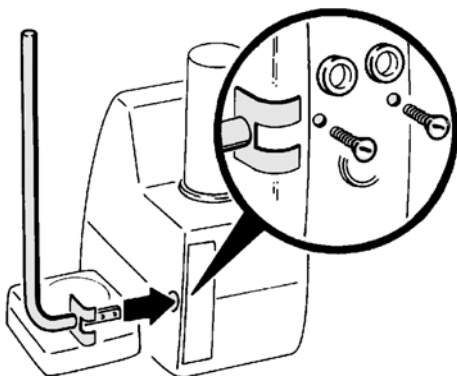


Fig. 4

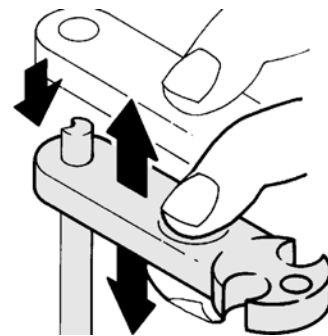


Fig. 5

3.4 Montage der Bürettenspitze

Die Bürettenspitze besteht aus den Teilen Schaft mit Klemmverschraubung, Schlauch und der aufsteckbaren Spitze.

Fig. 6 Bürettenspitze zerlegt:

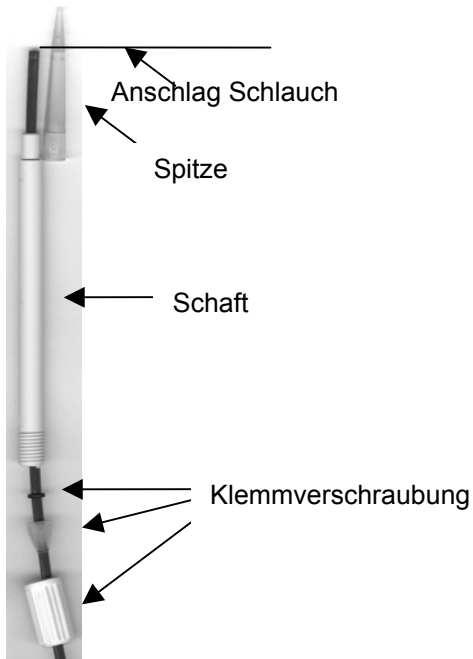


Fig. 7 Bürettenspitze montiert



Bürettenspitze - Montagereihenfolge:

1. Schlauchende gerade abschneiden.
2. Teile der Klemmverschraubung auf den Schlauch schieben.
3. Schlauch durch den Schaft stecken.
4. Bürettenspitze auf das freie Schlauchende bis zum Anschlag pressen.
5. Bürettenspitze mit eingepresstem Schlauch auf den Schaft schieben.
6. Spitze festhalten und Klemmverschraubung am Schaft fest drehen.

3.5 Anschließen des Handtasters und eines Druckers / Rechners (PC) (Zubehör)

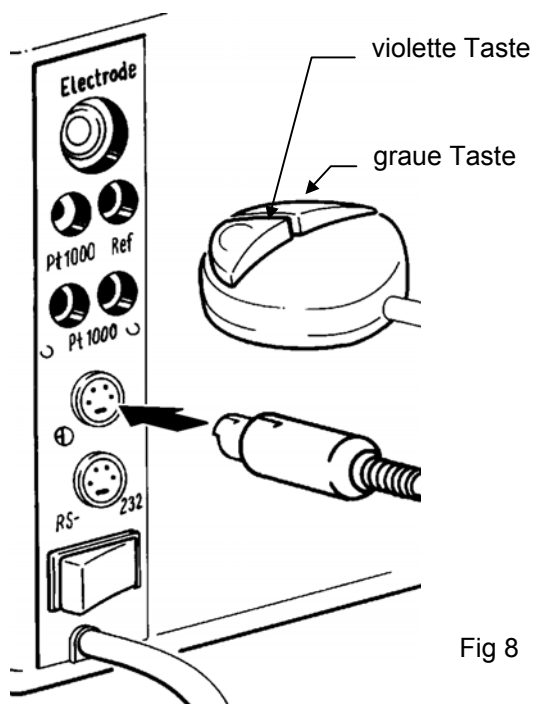


Fig 8

Der Handtaster ist nur für die manuelle Titration erforderlich. Zusätzlich können die Funktionen <START/STOP> (violette Taste) und <FILL> (graue Taste) bei automatischen Titrations ferngesteuert werden.

Achtung: Die beiden 4poligen geräteseitigen Buchsen sind baugleich. Wenn die Stecker vertauscht werden, kann die Elektronik des Titrators TitroLine easy beschädigt werden.

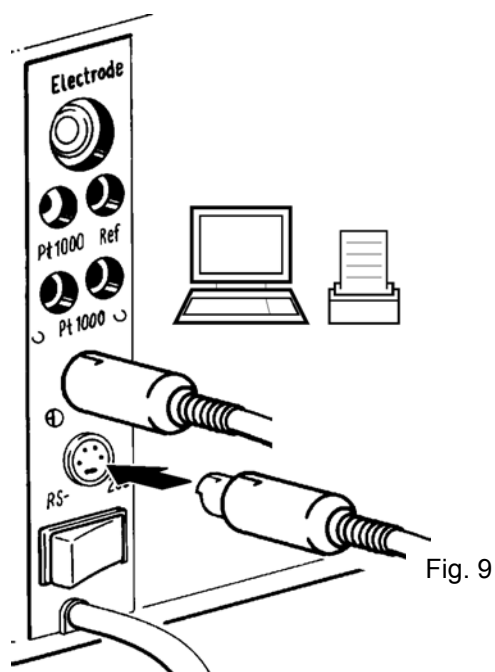


Fig. 9

Obere Buchse: Handtaster;
untere Buchse: Drucker / Rechner (PC).

3.6 Anschließen der Elektroden

- Einstabmessketten werden an der DIN- Buchse „Elektrode“ angeschlossen. Sollte der Titrator auf Wunsch des Anwenders mit einer BNC- Buchse ausgestattet sein, wird die Elektrode mit dem BNC- Stecker an derselben Stelle angeschlossen.
- Elektroden mit integriertem Temperaturmessfühler (Widerstandsthermometer Pt 1000): Der Elektrodenstecker (DIN- bzw. BNC- Stecker) wird an die Elektrodenbuchse angeschlossen, und je nach Elektrodenausführung der Pt 1000-Bananenstecker an die Buchsen „Pt 1000“, direkt neben der Buchse „Ref.“ oder darunter.
- Indikatorelektroden (Glaselektroden ohne Referenzelektrode) werden an der Buchse „Elektrode“ angeschlossen, die separate Bezugslektrode (Referenzelektrode) wird an der Buchse „Ref.“ angeschlossen.

3.7 Ein- / Ausschalten, Anschlüsse

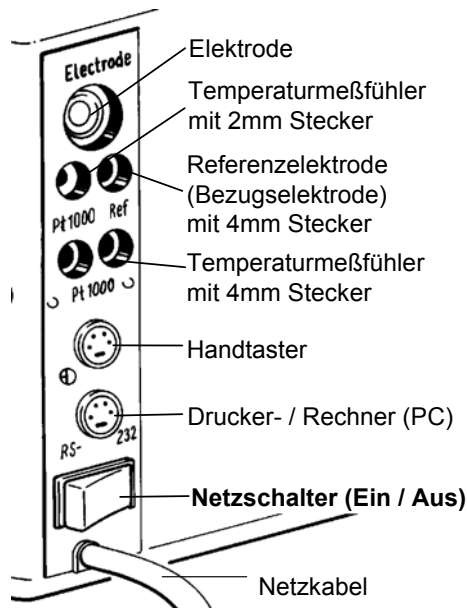
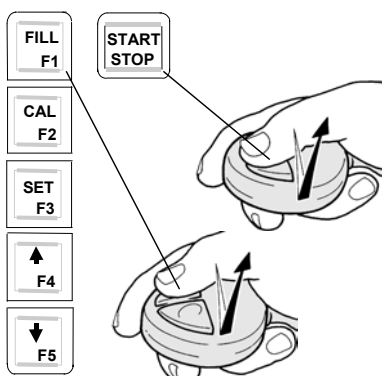


Fig. 10 Rückseitige Anschlüsse

3.8 Tastatur / Anzeige / Kontrast

Fig. 11: Tastatur mit Handtaster (Zubehör)



Alle Funktionen des Titrators TitroLine easy werden mit der Tastatur ausgelöst. In der Anzeige wird im Dialog angezeigt, welche aktive Tasten zur weiteren Arbeit gedrückt werden können. Wenn ein Handtaster angeschlossen wird, dann sind die „Start / Stop“ und die „FILL“ - Funktion zusätzlich auch mit dem Handtaster zu starten.

Der Kontrast der Anzeige kann mit dem Rändelrad verändert werden, das rechts vorne an der Titrator-Unterseite, zugänglich ist.

4 Was ist vor dem Start zu beachten?

4.1 Einstellen der Landessprache

Soll eine andere Sprache eingestellt werden, wird im Startmenü die Taste <SET> länger als 3 Sekunden gedrückt. Im Menü <<*** Einstellung ***>> können Sie mit der Taste <F1> nun eine andere Landessprache wählen:

<F1> = Deutsch, <F2> = Französisch, <F3> = Englisch, <F4> = Spanisch.

Wollen Sie die eingestellte Sprache nicht ändern, dann verlassen Sie das Menü mit der Taste <STOP>.

4.2 Titrierlösungen (Maßlösungen)

Bei allen Titrationen muss beachtet werden, dass der Ansaugschlauch in die Titrierlösung der Vorratsflasche eintaucht und dass die Titrierlösung frei von Gasblasen angesaugt wird.

Falls der Titrator TitroLine easy erst gefüllt werden muss, wird die Arbeitsfolge „Spülen / Erstbefüllen“ durch Tastendruck gestartet. **Unter die Bürettenspitze muss ein Gefäß mit mindestens 100 ml Aufnahmevermögen gestellt werden, weil Titrierlösung ausgestoßen wird.**

Es sollte berücksichtigt werden, dass sich die Titrierlösung bei längerem Stehen in den Schläuchen durch Diffusion der Bestandteile der Luft verändern kann. In Zweifelsfällen sollte zum Spülen des Systems ebenfalls die Arbeitsfolge „Spülen / Erstbefüllen“ gestartet werden.

4.3 Spülen und Erstbefüllen

Nach Einschalten des Titrators wird mit der Taste <F1> die Arbeitsfolge „Spülen / Erstbefüllen“ gestartet.

| Startmenü Endpunkt Titration | Startmenü Äquivalenzpunkt Titration | Startmenü Manuelle Titration |
|---|--|---|
| <p>*** Geraet bereit ***</p> <p>pH-Endpunkt <START> pH= 7.0 <↓><↑> Neutralrot</p> <p>Spuelen < F1 > Kalibrierung <CAL> Mode: EQ/EP/Man <SET></p> | <p>*** Geraet bereit ***</p> <p>Auto Find (EQ) <START></p> <p>Spuelen < F1 > Kalibrierung <CAL> Mode: EQ/EP/Man <SET></p> | <p>*** Geraet bereit ***</p> <p>Manueller Titriermode</p> <p>0.00 ml</p> <p>Spuelen < F1 > Mode: EQ/EP/Man <SET></p> |

Die Funktion „Spülen“ kann nur in diesem Status gestartet werden. Wird eine andere Taste als <F1> gedrückt, so ändert sich die Anzeige auf Fuellen <FILL>.

Unter die Bürettenspitze muss ein Gefäß mit mindestens 100 ml Aufnahmevermögen gestellt werden, weil Titrierlösung ausgestoßen wird.

Der Titrator TitroLine easy führt zwei Ansaug- und Dosiervorgänge aus. Er zeigt <<Geraet spuelt>> an. Der Spülvorgang kann mit der Taste <STOP> abgebrochen werden, der Titrator bleibt in dieser Position stehen. Mit der Taste <FILL> kann anschließend ein normaler Füllvorgang gestartet werden. Soll der Titrator zwischen Titrationen erneut spülen, muss er aus- und wieder eingeschaltet werden. Die Anzeige zeigt wiederum „Spuelen <F1>“. Ein Wechsel von unterschiedlichen Titrierlösungen ist auf diese Weise nicht möglich (☞ Kapitel 11.1 „Austausch der Titrierlösung“).

4.4 Füllen

Zum normalen (Nach-) Füllen die Taste <FILL> drücken, z. B. nach Abbruch eines Füll- oder Spülvorganges. der Füllvorgang wird automatisch ausgeführt, wobei die Anzeige <<Geraet fuellt>> zeigt.

4.5 Endpunkt

In diesem Modus kann auf einen eingestellten pH-Endpunkt titriert werden. Mit den Tasten <↑> und <↓> kann der Endpunkt zwischen pH = 0,0 und pH = 14,0 rollierend eingestellt werden. Wenn der Umschlagpunkt eines Farbindikators erreicht ist, wird der Name des Indikators zusätzlich angezeigt:

| | |
|--------------------|---------------------------|
| pH-Endpunkt | <START> |
| pH = 7.0 | <↓><↑> |
| Neutralrot | |

Die Tabelle zeigt die verfügbaren Indikatoren bei der pH-Endpunkt-Titration:

| Indikator | Farbumschlag | Titration endet bei |
|------------------------|----------------|---------------------|
| Thymolblau 1. Umschlag | rot-gelb | pH = 2.0 |
| Methylorange | rot-gelborange | pH = 4.3 |
| Methylrot | rot-gelb | pH = 4.8 |
| Bromphenolrot | gelb-purpur | pH = 6.0 |
| Neutralrot | rot-gelb | pH = 7.0 |
| Phenolphthalein | farblos-rot | pH = 8.8 |
| Thymolblau 2. Umschlag | gelb-blau | pH = 9.0 |
| Thymolphthalein | farblos-blau | pH = 9.5 |

Für die pH-Endpunkt-Titration ist ein Kalibrieren der pH-Elektrode unbedingt erforderlich, weil das Ergebnis stark vom Zustand der Elektrode abhängig ist.

Danach kann die Titration auf pH-Endpunkt gestartet werden. Wenn der Titrator die Titration automatisch beendet hat, wird das ml-Ergebnis in der Anzeige dargestellt. Der Verbrauch liegt bei der Endpunkt-Titration immer an der Stelle, an der die Titration aufgehört hat. Die Auflösung beträgt dabei 0.01 ml als kleinster Schritt. Die Änderung des pH-Wertes ist an dieser Stelle durch die Form der Titrationskurve zehn bis hundert mal größer als zu anderen Zeitpunkten der Titration. Das bedeutet, dass ein Schritt der noch gerade dosiert wird, den eingestellten pH-Wert überschreitet, ohne dass das Ergebnis dadurch verfälscht wird.

Analog kann auf einen mV-Endpunkt (– 1400 mV ... + 1400 mV) titriert werden.

| | |
|--------------------|---------------------------|
| mV-Endpunkt | <START> |
| mV = 840 | <↓><↑> |

4.6 Äquivalenzpunkt

Der Titrator TitroLine easy kann im Modus „**Auto Find (EQ)**“ erkennen, wann die richtige Menge Titriermittel zur Probe zugegeben ist. Er kann durch die kombinierte Auswertung von Elektrodensignal, Zeit, Zugabemenge und eine intelligente Regelung erkennen, wie sich die Analyse verhält. Er regelt die Titration und berechnet aus den aufgenommenen Messwerten, wann die Titration fertig ist. Falls in der Analysenvorschrift keine Aussage über den Endpunkt gemacht ist, empfehlen wir, im Modus „Auto Find EQ“ zu titrieren.

Wenn der Titrator die Titration automatisch beendet hat, wird das ml-Ergebnis berechnet und in der Anzeige dargestellt. Der angezeigte Verbrauch liegt bei der automatischen Äquivalenzpunkt-Suche immer etwas oberhalb des Ergebnisses, weil für die automatische Berechnung etwas übertitriert werden muss. In diesem automatischen Modus ist eine Kalibrierung der Elektrode nicht zwingend erforderlich und dient in erster Linie der Prüfung des Elektrodenzustandes.

4.7 Interne Methoden

Der Titrator verfügt über 10 intern gespeicherte Methoden. Die einzelnen Methoden sind in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben.

| Nr. | Name | Beschreibung |
|-----|------------------|---|
| 1 | pH fast strong | Schnelle pH Titration für starke Säuren und Basen. <i>Beispiel:</i> Salzsäure mit Natronlauge. |
| 2 | pH fast weak | Schnelle pH Titration für schwache Säure und Laugen. <i>Beispiel:</i> Citronensäure, Essigsäure oder Weinsäure mit verdünnter Natronlauge. |
| 3 | pH exact strong | Genauere pH Titration für starke Säuren und Basen. <i>Beispiel:</i> Salzsäure mit Natronlauge. |
| 4 | pH exact weak | Genauere pH Titration für schwache Säure und Laugen. <i>Beispiel:</i> Citronensäure, Essigsäure oder Weinsäure mit verdünnter Natronlauge. |
| 5 | pH 0.1 ml 10 sec | Lineare Titration mit gleichen Schritten von 0.1 ml in immer gleichen Abständen von zehn Sekunden. Anwendung bei schwierigen Titrationen. |
| 6 | mV fast strong | Schnelle mV-Titration mit steilen Sprüngen. <i>Beispiel:</i> Jodometrie mit Thiosulfat als Titriermittel. |
| 7 | mV fast flat | Schnelle mV-Titration mit flachen Sprüngen. <i>Beispiel:</i> Chlorid unter günstigen Bedingungen mit großen Mengen von Silbernitrat. |
| 8 | mV exact strong | Genauere mV-Titration mit steilen Sprüngen. <i>Beispiel:</i> Titrationsen mit KMnO_4 oder Cer. |
| 9 | mV exact flat | Genauere mV-Titration mit flachen Sprüngen. <i>Beispiel:</i> Chlorid unter normalen oder schwierigen Bedingungen . |
| 10 | mV 0.1 ml 10 sec | Lineare Titration mit gleichen Schritten von 0.1 ml in immer gleichen Abständen von zehn Sekunden. Anwendung bei schwierigen Titrationen oder Titrationsen, bei denen andere Parameter versagen |

Aus einem Grundmenü (EP/EQ/Man) gelangt man durch längeres Drücken (> 3sec) der <F3> Taste in das Menü <Einstellung>. Nach einem weiteren kurzen Tastendruck auf <F3> wechselt das Bild zu <Auswahl Parametersatz>. In diesem Menü lassen sich die einzelnen Methoden, mit den Pfeiltasten aufrufen. Mit der Taste <F1> kann dann die gewünschte Methode ausgewählt werden. Durch Drücken der Taste <F2> gelangt man in die Standard pH Titrationsmethode und mit der Taste <F3> zur Standard mV Titrationsmethode.

4.8 Manuelles Titrieren

Mit Hilfe der manuellen Titration lassen sich beliebige Titrationen ohne Elektrode auf Farbumschlag durchführen. Dazu wird der Titrator mit der Taste <F3> in den manuelle Titrationsmode geschaltet. Die Steuerung der Titriermittelzugabe erfolgt mit den Tasten des Handtasters. Mit der linken, violetten Taste wird die Zugabe des Titriermittels gesteuert.

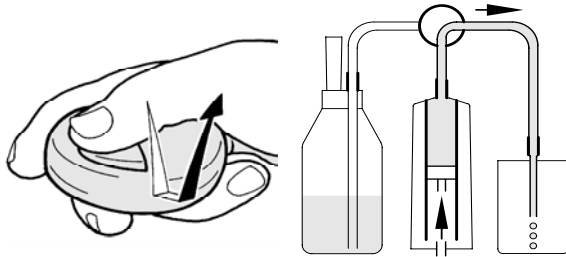


Fig. 12

Normales Titrieren (☞ Fig. 12)

Bürettenspitze in die Probelösung eintauchen. Dadurch wird die Genauigkeit erhöht.

Violette Taste bis zur ersten Stufe drücken und gedrückt halten. Die Titrierlösung wird langsam dosiert, solange die Taste gedrückt bleibt.

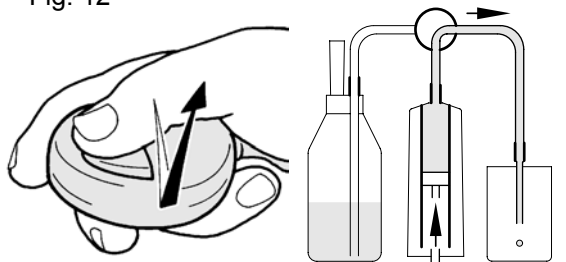


Fig. 13

0.01 ml - Titrieren / Schrittweise Titrieren (☞ Fig. 13)

Violette Taste kurz drücken (max. 0,3 s). Bei jedem Drücken wird 0.01ml ausgestoßen.

Die Anzeige zeigt das Volumen an.

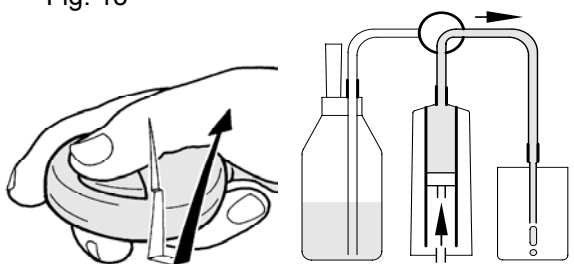


Fig. 14

Schnelles Titrieren (☞ Fig. 14)

Violette Taste ganz durchdrücken (einschließlich der zweiten Stufe) und gedrückt halten.

Die Titrierlösung wird schnell dosiert, solange die Taste gedrückt bleibt.

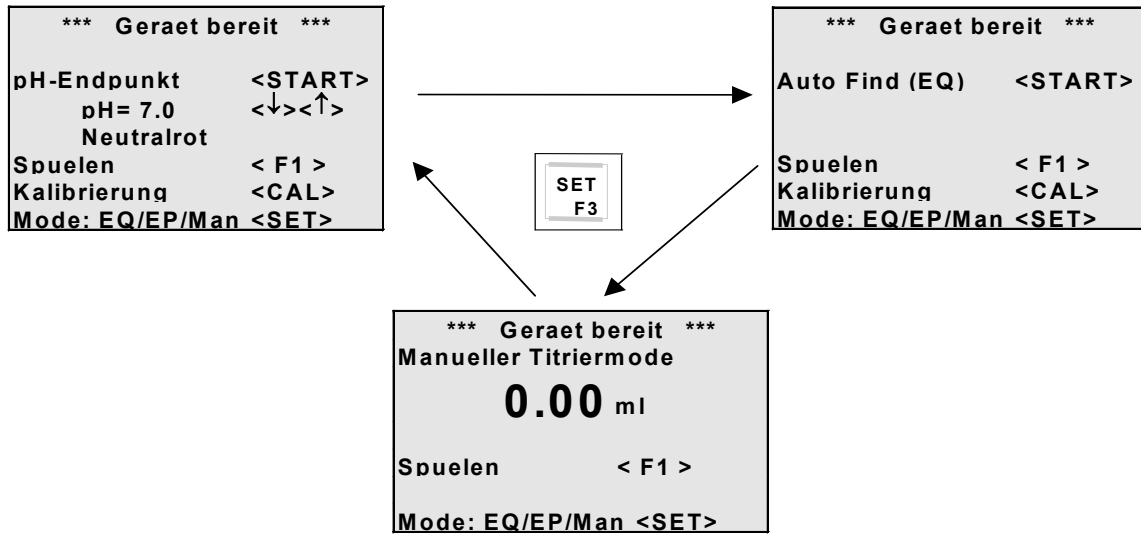
4.9 Kalibrieren

Beim Kalibrieren der Elektrode mit dem Titrator TitroLine easy wird die klassische 2-Punkt-Kalibrierung ausgeführt, wobei eine Pufferlösung in der Nähe des Elektroden-Nullpunktes und eine zweite im sauren oder basischen Bereich liegt, z. B. pH = 7,00 und pH = 4,00. Diese Kalibrierung wird in Kapitel 6 „Kalibrieren“ beschrieben.

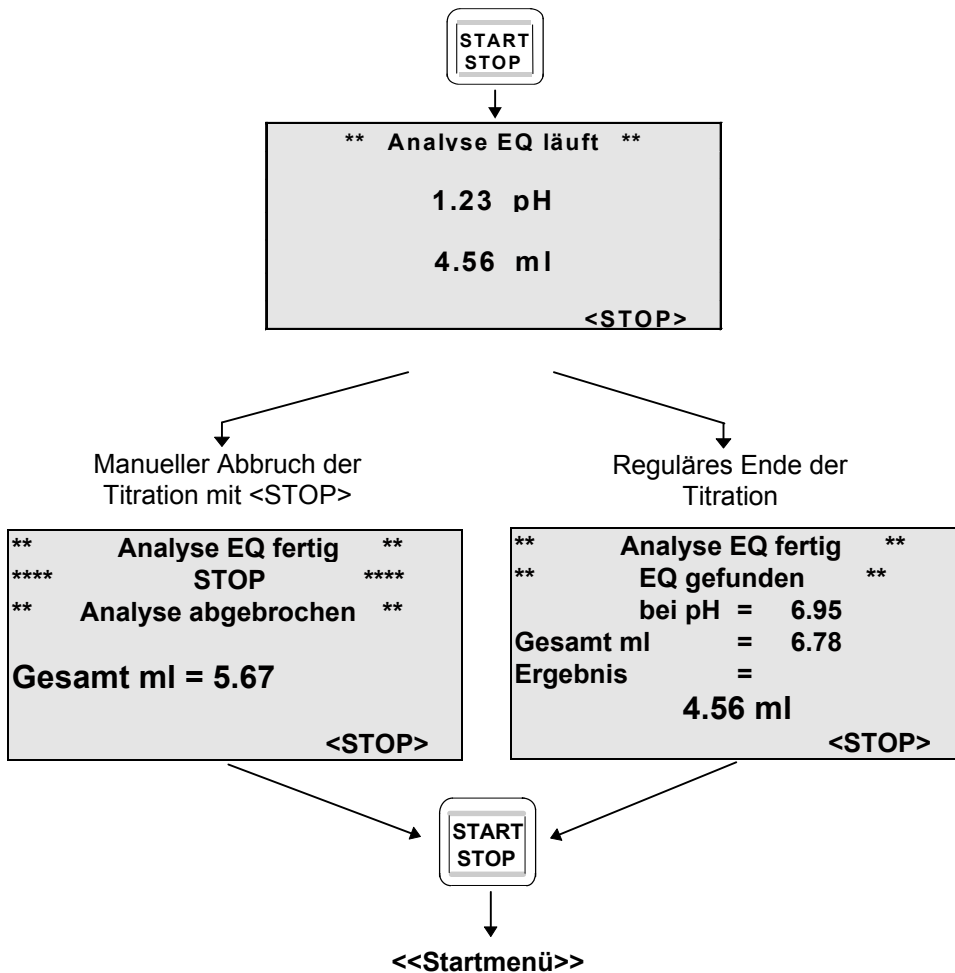
4.10 Was darf nicht vergessen werden?

- Der Ansaugschlauch muss in der Vorratsflasche in die Titrierlösung eintauchen.
- Für eine gute Durchmischung der Probe muss eine entsprechende Rührgeschwindigkeit eingestellt werden.
- Die Bürettenspitze und die Elektroden werden in die Probe eingetaucht, wobei das Diaphragma der Elektrode vollständig eintauchen muss. Als Richtwert reichen 30 mm dazu aus.
- Der Stopfen an der Nachfüllöffnung der Elektrode muss abgenommen werden (entfällt bei Elektroden ohne Nachfüllöffnung).
- Alle Stecker müssen richtig eingesteckt sein.
- Schläuche dürfen nicht abgeknickt sein und dürfen keine Luftblasen enthalten.

5 Titrieren mit dem Titrator TitroLine easy



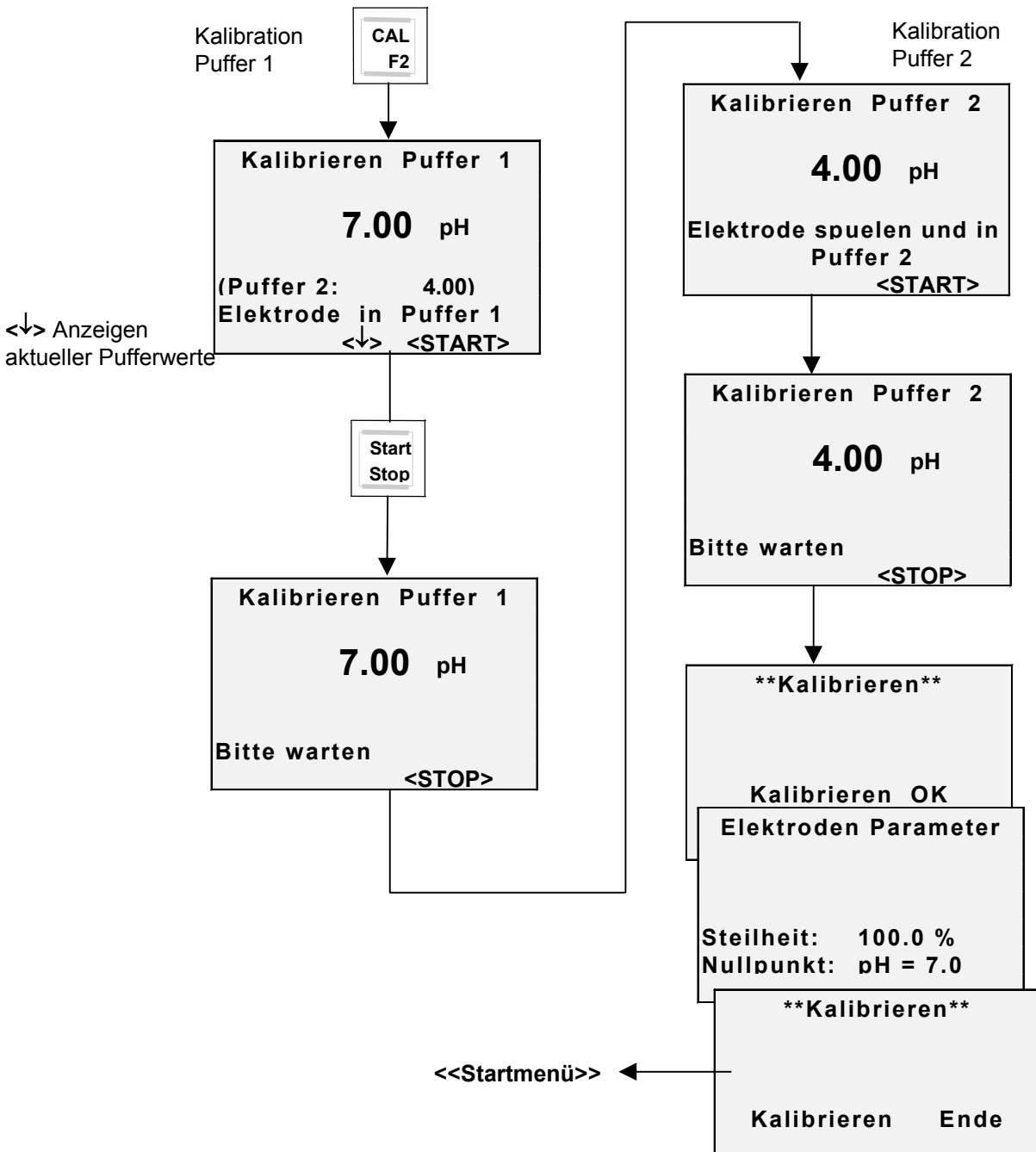
Beispiel Anzeige beim Starten einer Methoden, beim Abbruch und bei normalen Beenden der Titration.



6 Kalibrieren des Titrators TitroLine easy

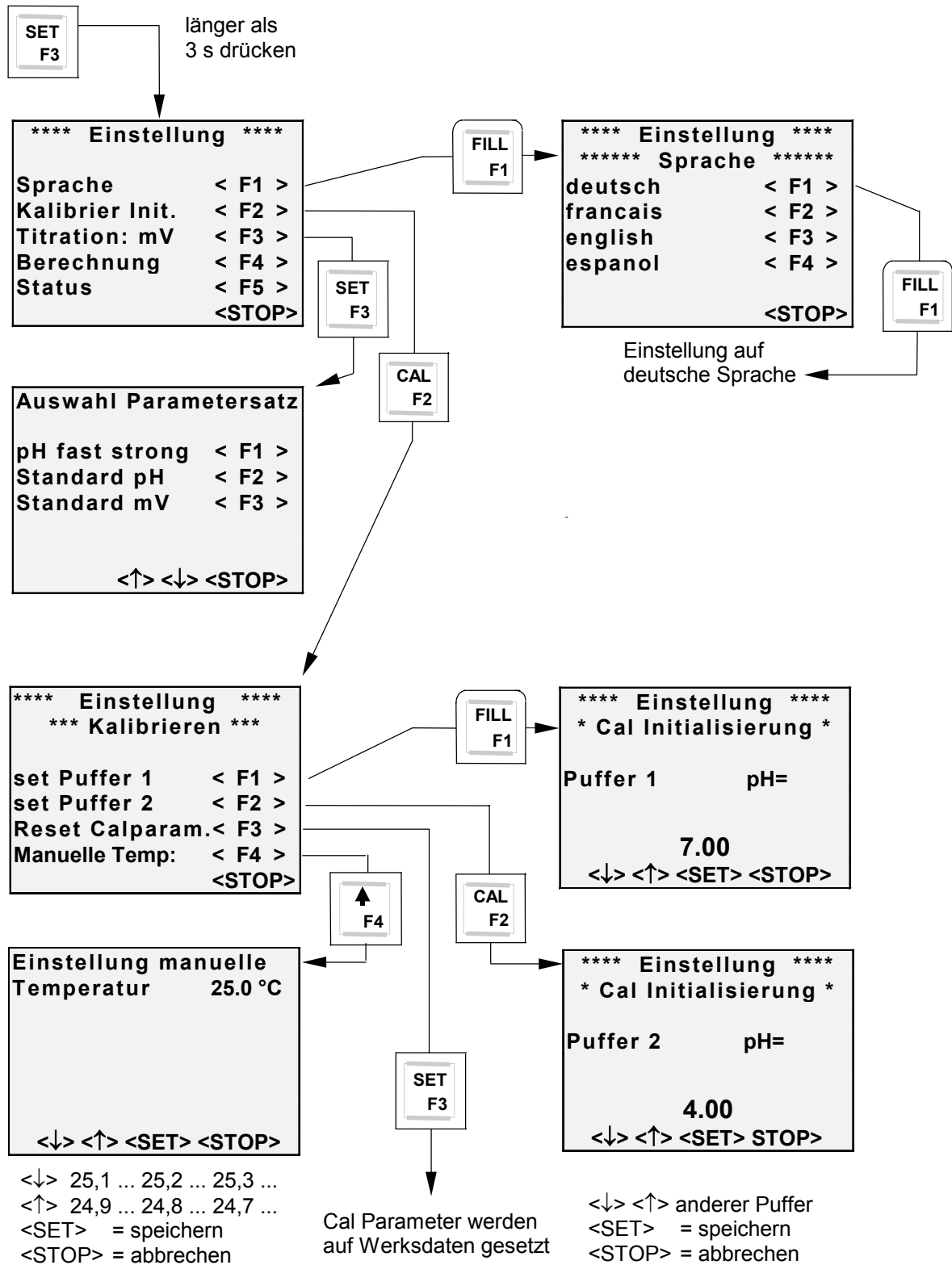
Die Elektrode wird (Schutzkappe abgenommen) mit Wasser abgespült und das Kalibrieren wird gestartet. Danach wird die Elektrode in den ersten Puffer getaucht, bis ihr Diaphragma bedeckt ist. Während der Puffer identifiziert wird, zeigt die Anzeige <<Bitte warten>>. Im nächsten Schritt (hier nicht abgebildet), muss ebenfalls gewartet werden, bis der Pufferwert stabil aufgenommen wurde. Anschließend wird die Elektrode erneut abgespült und in die zweite Pufferlösung getaucht. Nach beendetem Kalibrieren werden die Steilheit und der Nullpunkt angezeigt. Wird ein falscher Puffer erkannt, kann neu kalibriert werden.

<<Startmenü>>

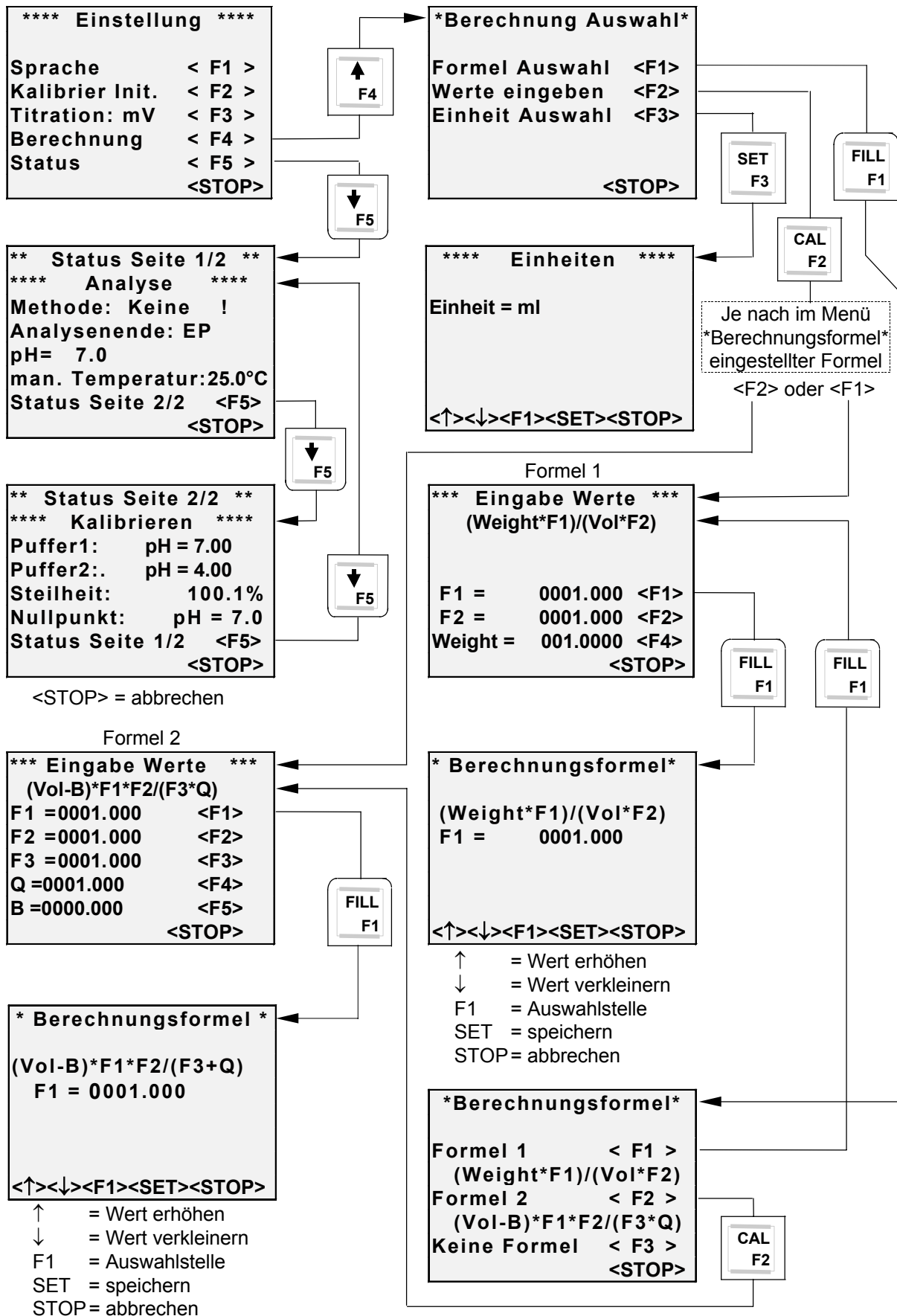


7 Einstellungen

<<Startmenü>>



7.1 Einstellen Berechnungsformel und Eingeben Werte



7.2 Einstellen „mV-Titrationsen“

Der Titrator TitroLine easy kann zusätzlich zu pH-Titrationsen auch mV-Titrationsen durchführen. EQ- und EP-Titrationsmethoden können analog zu den pH-Titrationsen durchgeführt werden.

In der obersten Zeile des Displays wird der augenblickliche Messwert (pH oder mV) angezeigt, bis der Wert sich zwei Minuten nicht mehr verändert. Danach wechselt die Anzeige zu „READY“.

Es sind EQ- und EP-Titrations-Methoden möglich: Es kann eine Äquivalenzpunkt-Titration mit automatischer Erkennung (EQ) oder eine Endpunkt-Titration auf einen definierten Endpunkt durchgeführt werden (EP). Im Gegensatz zu der pH-Titration ist Menüpunkt „Kalibrieren“ nicht mehr erforderlich.

Wenn die <SET>-Taste mehr als fünf Sekunden gedrückt wird, wird das „Setup“-Menü gezeigt. Mit <F3> kann zwischen mV- und pH-Modus gewechselt werden. Mit der <STOP>-Taste kehrt man in das Haupt- und Start-Menü zurück.

Mit der <F4>-Taste können die Berechnungsformeln und die Ergebniseinheit selektiert werden.

Mit der <F2>-Taste wechselt man zum Menü „Kalibrieren“. Hier kann die Temperatur manuell eingestellt werden.

Vom Menü „Setup“ gelangt man mit der Taste <F4> zur „Berechnung Auswahl“. Hier können zwei Formeln ausgewählt, für diese Formeln die Werte eingegeben und eine Einheit zur Darstellung im Display selektiert werden.

Mit <F1> werden die Formeln zur Auswahl dargestellt. Die erste Formel <F1> dient der Titerbestimmung und hat deshalb die Einwaage im Zähler stehen. Faktor „F1“ kann die für die Umrechnung der Molarität verwendet werden, „F2“ kann für das Molekulargewicht verwendet werden. Die Formel 2 <F2> dient der Gehaltsbestimmung und berücksichtigt dabei als subtraktives Glied einen Blindwert „B“. Mit <F3> kann die Berechnung ausgeschaltet werden.

Nach der Auswahl der Formel können die einzelnen Zahlenwerte eingetragen werden. Um den Faktor „F1“ einzutragen, wird dieser Faktor mit <F1> ausgewählt und danach wird mit der <FILL>-Taste die Stelle ausgewählt, die eingestellt werden soll. Mit den Tasten <↑><↓> werden die Ziffern solange eingestellt, bis der richtige Wert angezeigt wird.

Beispiel Gehalt % Chlorid mit 1 Mol/l Lösung:

| | |
|------------|---|
| F1 = 35.45 | (Molgewicht Chlor) |
| F2 = 100 | (Umrechnung %) |
| F3 = 1000 | (Umrechnung Einwaage g in mg) |
| Q = 1 | (keine Umrechnung erforderlich) |
| B = 0 | (bei solchen Konzentrationen kein Blindwert erforderlich) |

Die Einheiten werden mit den Tasten <↑><↓> ausgewählt. Es stehen zur Verfügung: ml, mmol/l, mol/l, ppm, g/l, mg/l, n, %.

Mit <SET> wird die Einstellung gespeichert. Mit <STOP> kehrt man zum Formel-Auswahlfenster zurück.

7.3 Arbeiten mit internen Methoden

Im Titrator sind 10 verschiedene Methoden gespeichert und können bei Bedarf angewählt werden (siehe Kap.: 4.7.). Diese Methoden enthalten verschiedene, praxisbezogene Parametereinstellungen für die Titration. Die Titration wird ganz normal mit Drücken der Taste <Start> begonnen.

8 RS-232-Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle verbindet einen Drucker (mit serieller Schnittstelle) oder einen Computer mit dem Titrator. Die Schnittstelle ist bidirektional und wird für den Ergebnisdruck oder die Kommunikation mit Computerprogrammen benutzt. Einzelheiten werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

8.1 Anschließen eines Druckers

Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt automatisch über die RS 232 Schnittstelle. Zum Erfassen der Ergebnisse kann ein Drucker mit einer seriellen Schnittstelle eingesetzt werden. Es wird der Drucker TZ 3460 empfohlen.

Nach Titrationsende werden folgende Informationen an den Drucker übertragen:

```
Ausdruck mV-Titration EQ:
*****
Probennummer: 1
Datum: _____
Uhrzeit: _____
Name: _____
Ergebnis:=      337 mV
Ges.Verbr.:  2.28 ml
Ergebnis:  2.084 ml
```

Fig. 15

```
Ausdruck mV Endpunkt-Titration:
*****
Probennummer: 1
Datum: _____
Uhrzeit: _____
Name: _____
Ergebnis:=      257 mV
Ges.Verbr.:  4.30 ml
              4.305
```

Fig. 16

8.2 Anschließen eines Rechners

Der Titrator kann mit Hilfe eines Kabels vom Typ TZ 3098 an einen PC angeschlossen werden. Mit Hilfe des nachstehenden Befehlssatzes lassen sich die Titratorfunktionen fernsteuern. Die Befehle können mit Hilfe so genannter „Terminal“ Programme an den Titrator gesendet werden und die Reaktionen des Titrators lassen sich auch auf dem Bildschirm verfolgen.

8.3 Befehlssatz

Die Befehle des Titrators sind als ASCII Zeichen zu interpretieren. Die Kommandos verwenden nur Großbuchstaben. Alle Befehle müssen mit <CR> <LF> abgeschlossen werden. Die Zeichen <CR> <LF> sind die ASCII Zeichen 13 und 10 aus der ASCII Zeichentabelle.

| Kommando | Antwort | Aktion |
|----------|-----------------------|--|
| VE | Version: 99/01 | Ausgabe der Versionsnummer |
| RH | Ident: TitroLine easy | Hardwareidentifikation |
| RC | letzter Befehl | Wiederholen des letzten Befehles |
| RA | AUFSATZ: 20 ml | Aufsatzgröße abfragen |
| SH | Y | Stop der Titration |
| SM | Y | Start der gewählten Methode |
| SR | Y | Bürette stoppen |
| SS7.0 | | gewünschten pH-Wert vor der EP Titration an TL easy senden |
| FP | Y | Funktion Messen im pH Bereich |
| FV | Y | Funktion Messen im mV Bereich |
| FT | Y | Funktion Messen im Temperatur Bereich |
| M | Messwert | Messwert abfragen, im eingestellten Bereich |
| LC | | Kalibrationsparameter ausgeben |
| LR | | Ergebnis Ausdruck ausgeben |
| LD | | Daten ausgeben |
| EX | Y | „EXIT“ Fkt. zurück zur Ausführungsebene |
| BF | Y | Bürette füllt |
| KR | Y | Kolben ausfahren |
| DA2.5 | Y | Dosieren von z.B. 2,5 ml |

8.4 Eigenschaften der RS-232-Schnittstelle

Die Datenübertragung der RS-232-Schnittstelle ist fest eingestellt. Die Parameter sind: 4800 Baud, 7 Bit Wortlänge, 2 Stoppbits und NO Parity. Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass das angeschlossene Gerät auf die gleichen Übertragungsparameter eingestellt wurde. Bei falscher Einstellung kann keine Datenübertragung erfolgen, oder es werden keine lesbaren Resultate erzielt.

Für die Datenübertragung werden die Leitungen TxD, RxD und Masse verwendet. Handshakeleitungen sind nicht vorhanden. Softwarehandshake (XON XOFF) wird nicht unterstützt.

Die RS-232-Buchse darf nicht mit der Buchse für den Handtaster verwechselt werden um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden.

PIN Belegung der RS-232-Buchse (vier polige Mini DIN):

| | |
|--------|--------------|
| PIN 1: | TxD |
| PIN 2: | RxD |
| PIN 3: | Gnd |
| PIN 4: | nicht belegt |

9 Fehlermeldungen

Welche Ursachen führen zu den Fehlermeldungen?
(mit <STOP> zurück ins Startmenü)

Fehlermeldung beim Kalibrieren:

ERROR
<STOP>

- ↻ alte Pufferlösung
- ↻ defekte Elektrode
- ↻ Elektrodenstecker ist defekt

ERROR
Nullpunkt
<STOP>

- ↻ defekte Elektrode

ERROR
Falscher Puffer
<STOP>

- ↻ Elektrode nicht angeschlossen
- ↻ falsche Pufferlösung
- ↻ alte Pufferlösung
- ↻ defekte Elektrode
- ↻ Elektrodenstecker defekt oder feucht

ERROR
Einstellzeit
<STOP>

- ↻ defekte / überalterte Elektrode
- ↻ Elektrode nicht tief genug eingetaucht

Fehlermeldung beim Titrieren:

ERROR 1
<STOP>

- ↻ Falsches Titriermittel eingesetzt
- ↻ Elektrode hat den pH-Wert der Probe noch nicht erreicht
- ↻ defekte Elektrode
- ↻ Bereits titrierte Probe weitertitriert



Quittieren der Fehlermeldung

START
STOP



*** **Geraet bereit** ***

pH-Endpunkt <START>
pH= 7.0 <↓><↑>
Neutralrot

Fuellen <FILL>
Kalibrieren <CAL>
Mode: EQ/EP/Man <SET>

10 Wartung und Pflege des Titriergerätes

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Titriergerätes müssen Prüf- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

Hinweis zu Verschleiß

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

Wartungsintervalle

Normalbetrieb:



- Grundsätzlich müssen alle Arbeiten in Abständen von maximal 3 Monaten durchgeführt werden.

Bei besonderer Beanspruchung:

Besondere Beanspruchung liegt z. B. vor, wenn Lösungen angewendet werden, die geeignet sind, Glas anzugreifen, z. B. alkalische, fluoridhaltige oder phosphathaltige Lösungen, oder bei einer durchschnittlichen Nutzung von mehr als 40 Titrationsen pro Tag.

- Einmal pro Monat muss die Dosiereinheit visuell auf Beschädigungen kontrolliert und einmal pro Jahr die Prüfung nach ISO DIS 8655, Teil 3, durchgeführt werden.
- einmal pro Vierteljahr sind die elektrischen Kontakte (Stecker, Rührer, Handtaster) auf Korrosion zu prüfen, wenn das Titriergerät in Räumen zum Einsatz kommt, deren Atmosphäre gelegentlich korrosive Stoffe enthält.
- Besteht der Verdacht, dass eine Lösung den Glaszylinder besonders stark angreift, sind die Wartungsintervalle entsprechend zu verkürzen.

Bei Störungen:

- Wird eine Störung, ein Fehler oder ein sonstiger Defekt sichtbar, sind die Wartungsarbeiten sofort erforderlich.
- Wenn anzunehmen ist, dass ein  gefahrloser Betrieb nicht möglich  ist, bitte Kapitel 2 „Warn- und Sicherheitshinweise“ beachten.

Durchzuführende Wartungsarbeiten

- Prüfen, ob sich Feuchtigkeit unterhalb der Dosiereinheit befindet. Dazu wird die Dosiereinheit abgenommen (Kapitel 11). Wenn Feuchtigkeit vorhanden ist, kann darauf geschlossen werden, dass der Kolben im Zylinder nicht mehr dicht ist.
- Prüfen der Schläuche, Verschraubungen und Dichtungen auf sichtbare Schäden, auf Verschmutzung und Undichtigkeiten.
- Prüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung.
- 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 ISO DIS 8655, Teil 3, erforderlich.

Die Prüfung der messtechnischen Zuverlässigkeit -einschließlich Wartungsarbeiten- wird als Serviceleistung (auf Bestellung mit Herstellerprüfzertifikat) von SCHOTT-INSTRUMENTS angeboten. Das Titriergerät muss hierzu an SCHOTT-INSTRUMENTS eingesandt werden.

Benutzungspausen

- Wenn das Titriergerät länger als eine Woche nicht benutzt wird, sollen die im System enthaltenen Flüssigkeiten entfernt werden, und das Titriergerät ist mit destilliertem Wasser zu spülen. Wird dies unterlassen, kann der Kolben zerstört werden und das Titriergerät wird dadurch undicht. Wenn die Flüssigkeit im System belassen wird, muss außerdem damit gerechnet werden, dass Korrosionen eintreten, und dass sich die verwendeten Lösungen im Lauf der Zeit verändern. Da es nach dem derzeitigen Stand der Technik für die Verwendung an Titriergeräten keine Kunststoffschläuche gibt, die völlig frei von Diffusionserscheinungen sind, gilt diese Vorsicht insbesondere für den Bereich der Schlauchleitungen.

Reinigung

- Das Titriergerät wird mit einem feuchten Tuch mit normalen Haushaltsreinigungsmitteln gereinigt.
- Die Unter- und die Rückseite müssen trocken behandelt werden. Auf keinen Fall darf Flüssigkeit in das Innere des Titriergerätes eindringen.

11 Austauschen der Dosiereinheit (Aus- und Einbau)

Ein Wechseln der Dosiereinheit ist in der Regel selten erforderlich. Wenn durch einen Defekt oder nach einer Prüfung des Titriergerätes ein Wechsel erforderlich wird, ist die Dosiereinheit auszutauschen.

Die Dosiereinheit ist ringsherum an 6 Stellen mit seitlichen Rippen ausgestattet, wobei eine dieser Rippen doppelt ausgeführt ist. Diese Doppelrippe dient als Markierung, damit die Dosiereinheit richtig aufgesetzt werden kann (☞ Fig. 17, Pos. 2 bzw. Fig. 19, Pos. 2).

Wichtiger Hinweis: Das Zerlegen der Dosiereinheit selbst ist nur mit Hilfe eines Spezialwerkzeuges (TZ 3630) möglich und sollte nur von geübten Personen durchgeführt werden. Die Dichtlippen des PTFE-Kolbens können dabei beschädigt bzw. nicht richtig eingesetzt werden. Als Folge würde Titrierflüssigkeit an unerwünschten Stellen austreten.

⚠ **Achtung! Schutzbrille tragen!** ⚠

Ablauf:

- ☞ Taste <FILL/F1> fünf Sekunden, bis die Anzeige <<Dosiereinheit - Wechsel>> zeigt, gedrückt halten.

⚠ **Achtung, Gefäß unter die Titrierspitze stellen!** ⚠

Beim Hochfahren des Kolbens wird Titrierlösung aus der Titrierspitze dosiert.

- ☞ Wird <<Einheit entriegeln !!>> angezeigt, muss die Dosiereinheit durch eine viertel Drehung nach links (entgegen dem Uhrzeigersinn, ☞ Fig. 17) entriegelt werden.
- ☞ <START> drücken. Der Motor des Titrators fährt jetzt automatisch die Dosiereinheit nach oben. Nach der Anzeige <<Einheit abnehmen / neue Einh. aufsetzen>> die Dosiereinheit abnehmen (☞ Fig. 18). Der Vorgang ist beendet.

Abnehmen der Dosiereinheit:

Fig. 17 Entriegeln

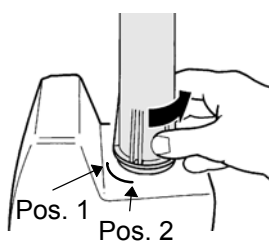
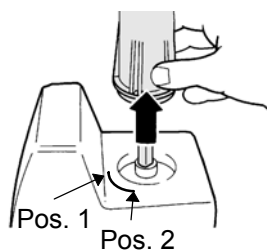


Fig. 18 Abnehmen



Aufsetzen der Dosiereinheit:

Fig. 19 Aufsetzen

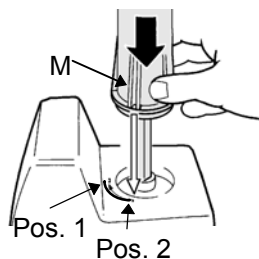
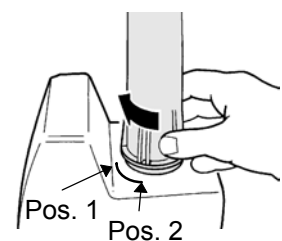


Fig. 20 Verriegeln



- ☞ Neue (geprüfte, gegebenenfalls reparierte) Dosiereinheit senkrecht aufsetzen (☞ Fig. 19) und die Taste <FILL> drücken. Der laufende Motor zieht die Dosiereinheit jetzt nach unten, während die Anzeige zum Ausrichten der Einheit, Markierung „M“ auf Pos. 2, auffordert. Treten hier Geräusche auf, bitte sofort mit der Taste <START/STOP> den Vorgang abbrechen. Die Ursache des „Ratterns“ ist durch erneutes **senkrecht** Aufsetzen der Dosiereinheit beseitigt!
- ☞ Hat die nach unten fahrende Dosiereinheit den Gehäuseerand erreicht, fordert die Anzeige auf, durch eine Vierteldrehung nach rechts (im Uhrzeigersinn, ☞ Fig. 20) die Dosiereinheit von Hand zu verriegeln
- ☞ Nach dem Verriegeln, starten Sie mit der Taste <FILL / F1> den Spül- und Erstbefüllvorgang.

11.1 Austauschen der Titrierlösung

Wenn Titrierlösungen ausgetauscht werden sollen, weil nach unterschiedlichen Analysemethoden gearbeitet wird, sollte zunächst überlegt werden, ob der Zeitbedarf für häufiges Wechseln nicht teurer ist, als die Anschaffung einer weiteren Dosiereinheit.

Ein Austausch der Titrierlösung gegen eine andere ist bei allen Kolbenbüretten - Systemen grundsätzlich mit Vermischungs- und Verschleppungsvorgängen verbunden. Der Grund dafür ist das Totvolumen oberhalb des Kolbens im Zylinder und in den Schläuchen. Die zu erwartenden Störungen sind umso größer, je stärker sich die neue Lösung von der vorhandenen in Art und Konzentration unterscheidet. Bei stark unterschiedlichen Lösungen sollte als erste Austauschflüssigkeit destilliertes Wasser (Spülen), danach erst die neue Titrierlösung verwendet werden.

Die möglichen Störungen sind in den einzelnen Fällen sehr unterschiedlich und können ohne Kenntnis des Einzelfalles nicht abgeschätzt werden. Aus diesem Grund darf der Austausch von Titrierlösungen grundsätzlich nur unter Aufsicht von Fachleuten durchgeführt werden, die die Richtigkeit der späteren Analysen gewährleisten.

Wenn die Entscheidung für den Tausch der Titrierlösung gefallen ist, wird zunächst die Dosiereinheit abgenommen, wie in den Kapiteln 11.1 bzw. 11.2 beschrieben. Der Rest der Titrierlösung wird möglichst von Hand entfernt, indem die herausragende Kolbenstange vorsichtig in Richtung der Schläuche gedrückt wird. Dabei tritt weitere Flüssigkeit aus der Titrierspitze aus, und das Restvolumen wird dadurch weiter verringert. Das Entfernen der alten Titrierlösung kann beschleunigt werden, indem die Kolbenstange der auf dem Kopf stehenden Dosiereinheit bewegt wird. Der Ansaugschlauch wird dann in die neue Lösung oder in Wasser als Zwischenflüssigkeit eingetaucht. Durch mehrfaches Hin- und Herbewegen des Kolbens (Pumpen) wird nach und nach die vorhandene durch neue Flüssigkeit ersetzt. Danach wird die Dosiereinheit wieder aufgesetzt, wie in Kapitel 11.1 und 11.2 beschrieben ist.

12 Lagerung, Transport und Umwelt

Sollen Titriergerät zwischengelagert oder 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 Titriergerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft. Vorher muss sichergestellt sein, dass sich keine Flüssigkeit in der Dosiereinheit befindet.

Falls das Titriergerät zur Reparatur eingesandt wird, ist es erforderlich, die zuletzt verwendete Titrierlösung auf den Begleitpapieren oder auf dem Titriergerät anzugeben. Andernfalls entsorgt die Servicestelle die beschädigten und auszutauschenden Teile als Sondermüll auf Rechnung des Kunden.

Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem folgende Bedingungen herrschen:

- ☛ Temperatur zwischen + 10 und + 40 °C für Betrieb und Lagerung,
- ☛ Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1:
maximale relative Feuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C,
linear abnehmend auf 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C

Ihr Titriergerät wird zwar sehr lang einsatzfähig sein, so dass dieser Hinweis viel zu früh kommt: Wenn aber einmal das Ende seiner Lebensdauer gekommen sein sollte, beachten Sie bitte bei der Entsorgung die für Ihr Land und Ihre Stadt geltenden behördlichen Vorschriften.

13 Lieferumfang, Zubehör und Ersatzteile

Lieferumfang

- Grundgerät (TitroLine easy)
- Dosiereinheit 20 ml TZ 3130
mit Schläuchen und Verschraubungen gebrauchsfertig auf dem Titriergerät montiert.
- Stativstange TZ 3665
inklusive 2 Befestigungsschrauben M 3 x 10 mm, DIN 964
- Elektroden- / Titrerspitzenhalter TZ 3660
- Titrerspitze TZ 3620

Alle im Lieferumfang enthaltenen Teile sind als Ersatzteile unter der TZ- Nummer erhältlich.

Zubehör

BlueLine12 pH-Elektrode

TZ 2004 Flaschenset für Titriermittel mit Braunglasflasche

TZ 2007 Flaschenset für Titriermittel mit Duran Vierkantflasche

TZ 2008 Flaschenaufsatz mit S 40-Gewinde für Reagenzienflasche, z. B. Fa. Merck

TZ 2005 Flaschenaufsatz mit GL 45-Gewinde für Reagenzienflasche, z. B. Fa. Riedel-de Haën, Fa. Schott

TZ 3025 Rührer TM 96 mit PTFE-Rührstab

TZ 3460 Drucker mit RS-232-C- Schnittstelle, einschließlich Druckerkabel

TZ 3095 1,5 m Datenkabel RS-232-C mit Stecker für Druckeranschluss:
1. Seite: 4poliger Stecker mini DIN
2. Seite: 25poliger Stecker sub-Miniatur-D

TZ 3098 Satz Datenkabel:

1,5 m Datenkabel RS-232-C: 1. Seite: 4poliger Stecker mini DIN
2. Seite: 9polige Buchse sub-Miniatur-D

Adapter: 9poliger Stecker → 25polige Buchse

TZ 3680 Handtaster

Ersatzteile

TZ 3000 Ventil

TZ 3280 Schlauchgarnitur

TZ 3630 Montageschlüssel

TZ 3660 Elektroden- / Bürettenspitzenhalter

TZ 3665 Stativstange

TZ 3680 Handtaster

TZ 3130 Dosiereinheit 20 ml, komplett montiert

14 Beseitigen von Störungen

Das Gerät reagiert nicht auf Tastendruck, die Anzeige ist dunkel.

| | |
|---|--|
| <i>Das interne Programm ist gestört (z. B. durch elektrostatische Aufladung oder Netzüberspannung).</i> | Gerät ausschalten und nach 10 sec wieder einschalten. |
| <i>Der Kontrast der Anzeige ist verstellt</i> | Kontrast an der Ränderschraube rechts unten einstellen |

Der Rührer funktioniert nicht.

| | |
|--|--------------------|
| <i>Die Anschlusskontakte sind verschmutzt.</i> | Kontakte reinigen. |
|--|--------------------|

Die Dosiereinheit wird nicht richtig gefüllt.

| | |
|---|---|
| <i>Die Reagenzienflasche ist leer.</i> | Die Reagenzienflasche austauschen oder nachfüllen. |
| <i>Der Schlauch taucht nicht tief genug in die Reagenzienflasche ein.</i> | Den Schlauch tiefer in die Reagenzienflasche eintauchen oder Reagenzien nachfüllen. |
| <i>Die Schläuche auf der Dosiereinheit wurden vertauscht aufgeschraubt.</i> | Schlauchverschraubungen vertauschen. |
| <i>Die Dosiereinheit ist nicht korrekt verriegelt.</i> | Die Dosiereinheit mit einer Viertel-Umdrehung an der unteren Position verriegeln. |

Luftblasen im Titriersystem

| | |
|---|---|
| <i>Das Ventil ist defekt.</i> | Drei/Zweibegeventil austauschen. |
| <i>Die Schlauchverbindungen sind nicht dicht.</i> | Prüfen: ist der Schlauch aus der Verschraubung gezogen? Schlauchverbindung handfest anziehen. Schläuche mit Verschraubungen ersetzen. |

Beim Einsetzen einer Dosiereinheit wird die Kolbenstange nicht richtig eingezogen, Gerät rattert.

| | |
|--|---------------------------------------|
| <i>Kolbenstange schief aufgesetzt.</i> | Kolbenstange neu senkrecht aufsetzen. |
|--|---------------------------------------|

Titrierlösung wird nicht titriert / dosiert.

| | |
|--|---|
| <i>Die Dosiereinheit ist nicht richtig gefüllt.</i> | Erstbefüllung durchführen. |
| <i>Die Dosiereinheit ist nicht korrekt verriegelt.</i> | Dosiereinheit mit einer Viertel-Umdrehung nach rechts in der unteren Position verriegeln (Fig. 20). |
| <i>Der Schlauch oder die Titrierspitze sind geknickt oder verstopft.</i> | Durchgängigkeit von Schlauch und Titrierspitze prüfen, gegebenenfalls ersetzen. |
| <i>Es befinden sich Luftblasen im System.</i> | Siehe Luftblasen in Dosiersystem. |
| <i>Ungelöste Teile in der Titrierlösung.</i> | Titrierlösung filtrieren oder austauschen. |

Die Datenübertragung zum Drucker / Rechner funktioniert nicht.

| | |
|--|---|
| <i>Übertragungsparameter richtig einstellen</i> | Einstellung: 4800 Baud, 7 Datenbits, no Parity, no Handshake. |
| <i>Passendes Kabel verwendet?</i> | TZ 3095 für Drucker, bzw. TZ 3096 / 3097 für PC verwenden. |
| <i>Kabel korrekt angeschlossen?</i> | Die untere Buchse ist die RS-232-C- Schnittstelle. Kabelanschluss prüfen, Schrauben PC-seitig angezogen? PC: Möglicherweise sind „COM 1“ und „COM 2“ vertauscht! |
| <i>Kabel defekt.</i> | Kabel ersetzen. |
| <i>Drucker / PC oder Titriergerät ist gestört.</i> | Geräte ausschalten und nach 10 sec wieder einschalten. |